

ÉTAT DES LIEUX DES ÉNERGIES D'ORIGINE RENOUVELABLE EN BOURGOGNE- FRANCHE-COMTÉ

DONNÉES
2020

ÉDITION 2022

RÉALISÉ DANS LE CADRE DE



oreca

OBSERVATOIRE RÉGIONAL
ET TERRITORIAL
ÉNERGIE CLIMAT AIR
DE BOURGOGNE FRANCHE-COMTÉ



SOMMAIRE

3 Les grandes tendances
4 La production d'énergie renouvelable au regard des objectifs régionaux
6 La production régionale d'énergies d'origine renouvelable en 2020
8 Bois énergie
13 Résidus de cultures
14 Valorisation énergétique de l'incinération des déchets
15 Valorisation du biogaz
16 Méthanisation
18 Éolien
20 Hydraulique
22 Solaire thermique
23 Géothermie
24 Solaire photovoltaïque
26 Démarches territoriales pour développer le photovoltaïque
29 Le développement des projets citoyens en Bourgogne-Franche-Comté
30 Bibliographie - Sigles
31 Pour en savoir plus

REMERCIEMENTS

Ce document a été élaboré dans le cadre de l'ORECA, l'Observatoire régional et territorial énergie climat air de Bourgogne-Franche-Comté, avec les relectures et contributions de Martin Liberati de FIBOIS BFC, Fabrice Poitout, Patrice Perron et Jean-Charles Biermé de la DREAL Bourgogne-Franche-Comté, Julie Gaudin et Céline Galliot de la Région Bourgogne-Franche-Comté, Jean-Yves Richard et Laura Rouvelin de l'ADEME, Charlotte Detaille de Nevers Agglomération, Jean-François Dugourd de La Fruitière à Énergies, David Boileau et Stéphane Chevalier de Coop solaire Nord Franche-Comté et Emmanuelle Petitdidier de Coopawatt.

LES GRANDES TENDANCES

Avec 11 400 GWh en 2020, la production régionale d'énergie d'origine renouvelable s'appuie encore majoritairement sur le bois énergie (à 65 %), même si la part des énergies électriques continue de progresser (l'éolien se place en deuxième position avec 16 % de la production).

Sur la seule année 2020, la production régionale a augmenté de 6% (si on exclut le bois de chauffage des ménages et les pompes à chaleur, qui font l'objet d'une estimation), principalement tirée par l'éolien et les chaufferies au bois. Depuis 2009, la production a plus que doublé. Cette progression reste toutefois en deçà du rythme attendu pour atteindre les objectifs du Schéma régional d'aménagement et de développement durable du territoire (SRADDET).



BOIS ÉNERGIE

Malgré une hausse en 2020, la puissance des chaufferies automatisées au bois n'a pas retrouvé son niveau de 2018. Ceci s'explique principalement par une conjoncture économique défavorable pour les chaufferies industrielles. La production continue, toutefois, à augmenter (+ 10 % entre 2019 et 2020), soutenue par les chauffages urbains et deux installations industrielles de taille importante.



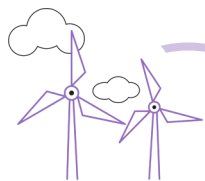
PHOTO-VOLTAÏQUE

Le développement des puissances installées s'accélère légèrement par rapport aux deux années précédentes, alimenté, principalement, par les installations en toitures ou ombrières (plus de 1 000 installations supplémentaires en 2020).



BIOGAZ

Le développement de la méthanisation se poursuit avec 11 nouvelles installations en 2020. La puissance installée a plus que doublé depuis 2017. Démarrée en 2015, la valorisation du biogaz par injection continue de s'accroître, avec trois nouvelles installations en 2020.



ÉOLIEN

La filière représente près de la moitié de la production électrique régionale d'origine renouvelable en 2020. Elle bénéficie d'une croissance des puissances installées (+ 11 % entre 2019 et 2020) qui est amenée à s'amplifier au vu des installations autorisées dans la région.



HYDRAULIQUE

Depuis 2009, la puissance augmente faiblement. La production, corrigée des variations climatiques, tend à baisser depuis 2013, atteignant le niveau le plus bas enregistré au cours de la dernière décennie, traduisant la vulnérabilité de la filière aux impacts du changement climatique.

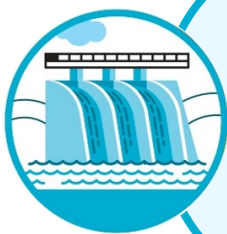
LA PRODUCTION D'ÉNERGIE RENOUVELABLE AU REGARD DES OBJECTIFS RÉGIONAUX

Le schéma régional d'aménagement et de développement durable du territoire (SRADDET), adopté en juin 2020, intègre les objectifs énergie-climat-air du scénario « Vers une région positive et bas carbone à 2050 ». Ces derniers visent, en premier lieu, à réduire les besoins d'énergie au maximum, par la sobriété et l'efficacité énergétique, puis à développer les énergies renouvelables locales pour couvrir ces besoins. L'ambition est de réduire les consommations d'énergies de 54 % d'ici 2050 et d'atteindre 77 % d'énergies renouvelables dans cette consommation, au même horizon. L'enjeu est de rendre le territoire plus résilient aux impacts du changement climatique, alors même que les conséquences d'événements climatiques, tels que des inondations, séche-

resses ou feux de forêt pourraient impacter la production d'énergie renouvelable (bois énergie, hydroélectricité...).

Les résultats de l'année 2020 peinent à rencontrer les objectifs du SRADDET en termes de production d'énergies d'origine renouvelable. La première cible à atteindre est une production de 12 235 GWh en 2021, soit 1 100 GWh de plus qu'en 2020. Or, au rythme d'accroissement actuel, cet objectif ne serait atteint qu'à la fin de l'année 2022. Les objectifs à l'horizon 2030 sont encore plus ambitieux : il s'agit de multiplier la production par deux, avec une multiplication par trois de la production éolienne, et par 12 de la production photovoltaïque.

HYDRAULIQUE



La production d'hydroélectricité devrait être impactée négativement par le changement climatique. Par conséquent, les objectifs du SRADDET se situent en dessous de la production actuelle. En poursuivant une baisse annuelle similaire à celle des cinq dernières années (à climat corrigé), la production devrait se maintenir à un niveau supérieur à l'objectif de 2021. Les incertitudes liées au changement climatique rendent difficiles les projections sur le long terme pour cette filière.

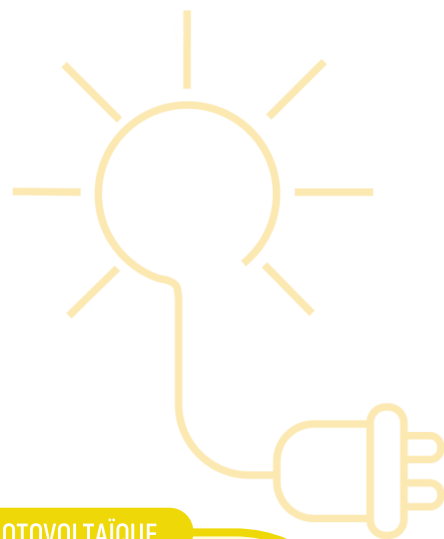
BIOGAZ

La filière biogaz regroupe les installations de méthanisation et celles de valorisation du biogaz issu du traitement des déchets, y compris les installations valorisant le biogaz par injection. La filière est la seule à avoir déjà atteint l'objectif de 2021, présentant même une avance de 130 GWh. Selon les données du Panorama du gaz renouvelable, les 61 projets d'injection inscrits en file d'attente pour la région Bourgogne-Franche-Comté au 31 décembre 2020 représenteraient, s'ils se réalisent, près de 60 % de la production attendue en 2050 (en se référant à leurs capacités maximales). Toutefois, la vigilance reste de mise dans la prise en compte de sites à l'état de projets et dans la capacité de développement d'une filière encore récente.



PHOTOVOLTAÏQUE

La production solaire photovoltaïque est loin de rencontrer les objectifs de 2021. Pour ce faire, la production devrait doubler en un an (300 GWh), ce qui semble improbable au regard d'une croissance moyenne de 30 GWh par an depuis 2015. Une accélération du développement de la filière est donc nécessaire à l'atteinte des futures cibles.



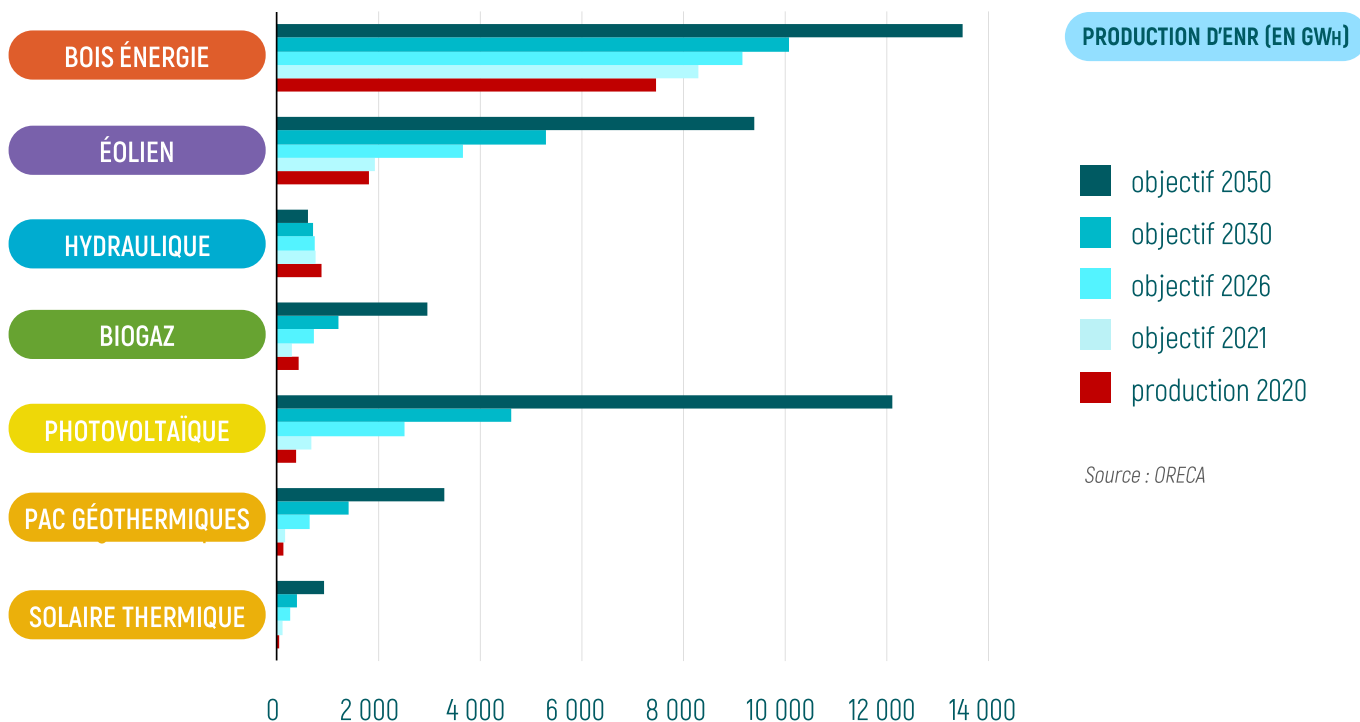
ÉOLIEN

La filière apparaît relativement proche des ambitions du SRADDET pour 2021. Au vu de la progression observée sur les cinq dernières années, l'objectif de 2021 devrait être atteint. Au 31 décembre 2020, 92 nouveaux parcs sont autorisés, représentant près du double de la puissance en exploitation. L'installation de ces nouveaux parcs peut toutefois être retardée ou annulée par le biais de recours. Pour les objectifs à plus long terme, jusqu'en 2030, il faudra maintenir un taux de croissance de la production supérieur à 10 % par an, soit un taux similaire au taux actuel (11 % entre 2019 et 2020).



BOIS ÉNERGIE

Pour atteindre les objectifs de 2021, la production de la filière devrait progresser de 836 GWh, c'est plus de 3,5 fois l'augmentation observée sur l'année 2020 (hors bois de chauffage des ménages). À plus long terme, la crise sur les prix du pétrole et du gaz pourrait jouer en faveur de la filière, que ce soit pour le chauffage des ménages ou pour des projets de chaufferies automatisées.

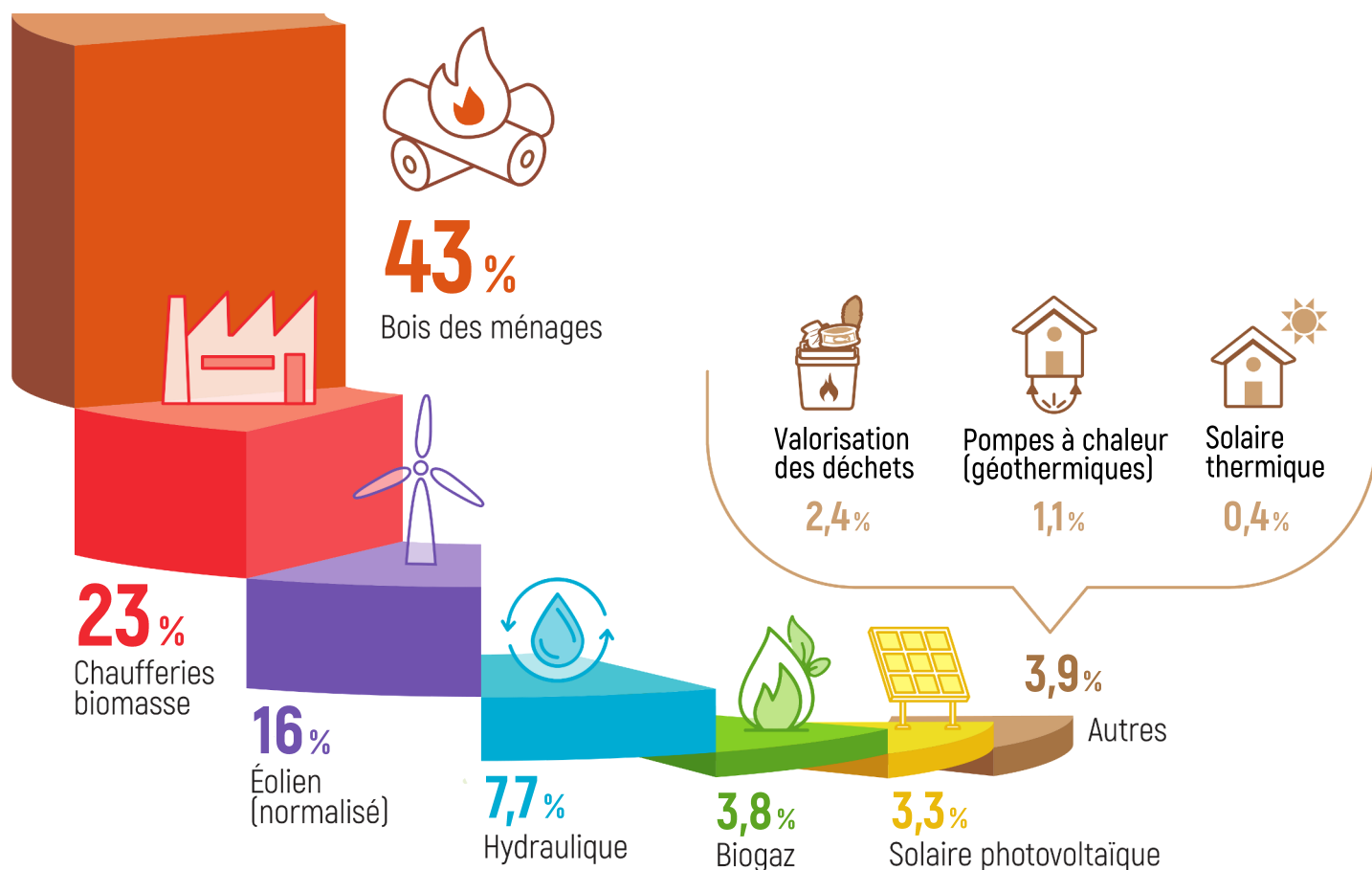


PAC GÉOTHERMIQUES & SOLAIRE THERMIQUE

Faute de données régionales, les productions des pompes à chaleur (PAC) géothermiques et du solaire thermique sont difficiles à évaluer et font l'objet d'estimations à partir de données nationales. Cela étant, les deux filières sont relativement éloignées des objectifs de 2021, avec un écart de 34 GWh pour les pompes à chaleur géothermiques et de 67 GWh pour le solaire thermique. Un rattrapage paraît peu probable au regard des dynamiques des filières, qui semblent s'essouffler au profit de technologies alternatives ou concurrentes (pompes à chaleur aérothermiques, solaire photovoltaïque). Si ce constat se poursuit, il sera problématique pour ces filières de répondre à un objectif de production de 4 220 GWh à l'horizon 2050.



LA PRODUCTION RÉGIONALE D'ÉNERGIES D'ORIGINE RENOUVELABLE EN 2020



Sources :

Bois des ménages : estimation à partir des données régionales de l'enquête ADEME 2017 sur le chauffage domestique au bois en France (climat réel)

Chaudières biomasse : FIBOIS BFC

Éolien, hydraulique et solaire photovoltaïque : registre national des installations de production et de stockage d'électricité (éolien et hydraulique à climat corrigé)

Biogaz : GRDF, GRT, registre des installations de production et de stockage d'électricité

Valorisation des déchets : rapports annuels des collectivités ou enquêtes auprès des exploitants d'UIOM

Pompes à chaleur : estimation à partir des données du SDES. Seule la part renouvelable de l'énergie produite entre en ligne de compte, la consommation d'électricité des PAC étant soustraite (climat réel)

Solaire thermique : estimation à partir des données nationales d'Observ'ER

Une production de plus de 11 000 GWh

En 2020, la production régionale d'énergie d'origine renouvelable est estimée à 11 400 GWh. Elle est principalement basée sur :

- le bois énergie (dont le bois de chauffage des ménages), qui représente 65 % de la production, avec une part qui a tendance à diminuer.
- deux filières électriques : l'éolien, dont la part a progressé (16 % contre 14 % en 2019), et l'hydraulique (8 %).

Cette production se fait à 70 % sous forme de chaleur, 29 % sous forme d'électricité et 1 % par injection de biogaz dans les réseaux de gaz. La chaleur renouvelable est produite à 92 % par le bois énergie (bois de chauffage des ménages et chaudières automatisées). La production d'électricité renouvelable est assurée à 54 % par l'éolien et à 26 % par l'hydroélectricité. Elle couvre 16,3 % de la consommation d'électricité de la région (données RTE 2020). Démarrée plus récemment, la valorisation de biogaz par injection sur le réseau représente 0,5 % de la consommation régionale de gaz naturel.

Une production d'énergie renouvelable qui a plus que doublé depuis 2009 (hors bois de chauffage des ménages et pompes à chaleur géothermiques)

Si l'on exclut le bois de chauffage des ménages et les pompes à chaleur qui font l'objet d'une estimation, la production d'énergie renouvelable a plus que doublé entre 2009 et 2020. Sur la seule année 2020, la production d'énergie renouvelable s'accroît de 617 GWh, c'est la hausse la plus importante de la dernière décennie.

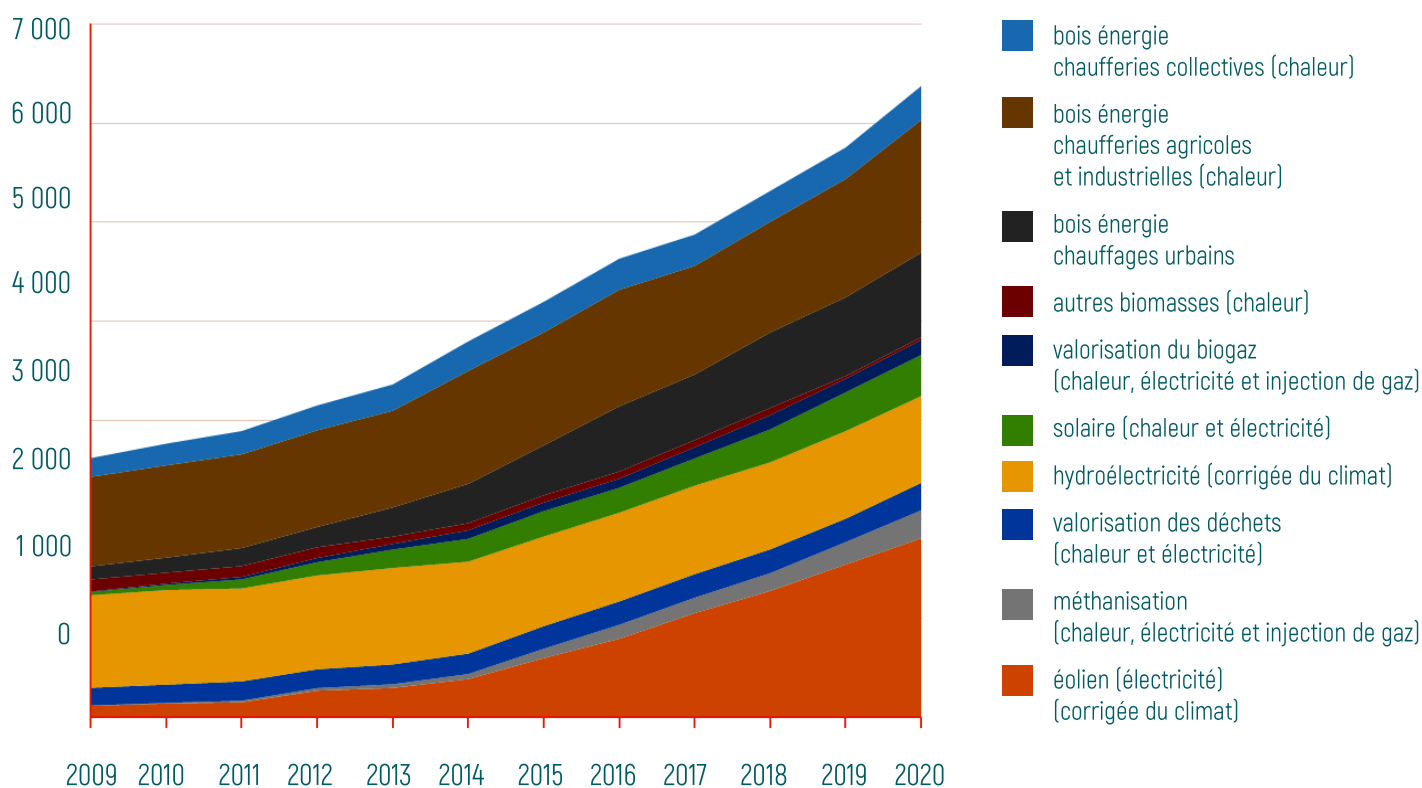
Près de la moitié de l'augmentation s'explique par le développement de l'énergie éolienne. Depuis 2009, la production de la filière a été multipliée par 15, et la progression reste importante sur les dernières années. Le bois énergie pèse également de manière importante. Il représente un tiers de la progression, notamment grâce au passage au bois de chauffages

urbains et à la nouvelle installation de cogénération à Novillars (25). Le solaire photovoltaïque arrive en 3^e position, contribuant à hauteur de 10 % de la hausse, grâce à une progression moyenne de 26 % par an depuis 2009. La filière biogaz connaît un développement important avec une multiplication du nombre d'unités de méthanisation et, notamment, des installations avec injection sur le réseau de gaz.

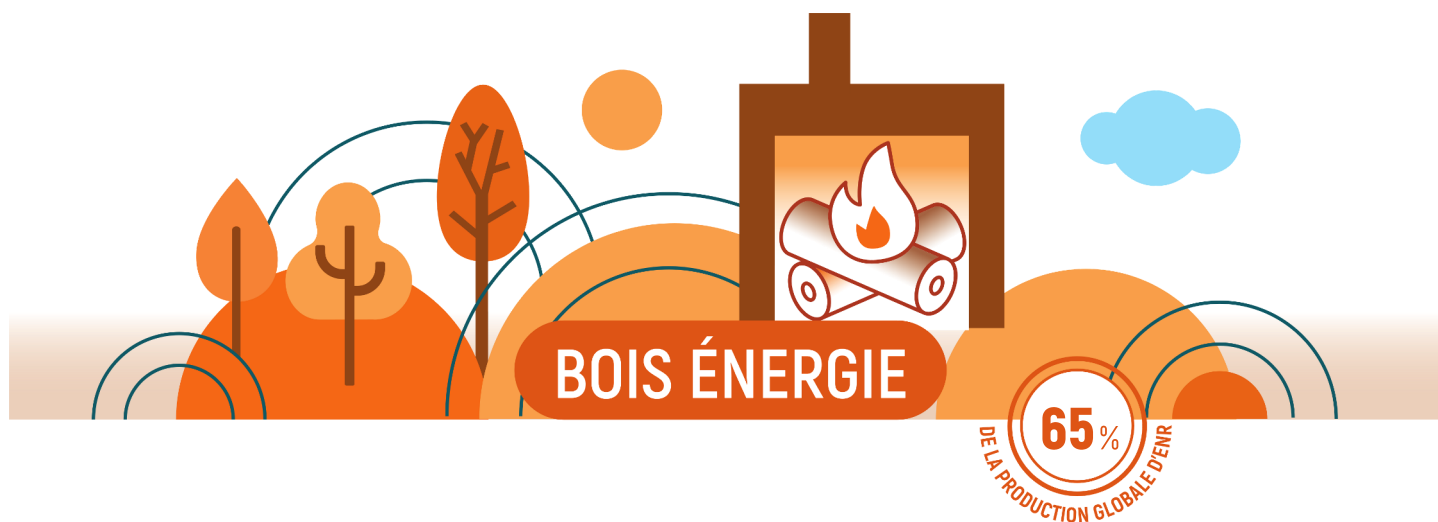
Deux filières ont néanmoins vu leur niveau de production diminuer depuis 2009 : l'hydroélectricité (en partie à cause des conditions climatiques) et les chaufferies fonctionnant avec des résidus de cultures ou cultures énergétiques.

ÉVOLUTION DES PRODUCTIONS TOTALES D'ENR PAR FILIÈRE (hors bois des ménages et pompes à chaleur)

production (GWh)



Sources : FIBOIS BFC, Registre des installations de production et de stockage d'électricité, GRDF, GRT, rapports annuels des collectivités, enquêtes auprès des exploitants d'UIOM, Observ'ER



BOIS ÉNERGIE

65%
DE LA PRODUCTION GLOBALE D'ENR

La consommation de bois de chauffage par les ménages : 1^{er} poste de consommation de bois énergie

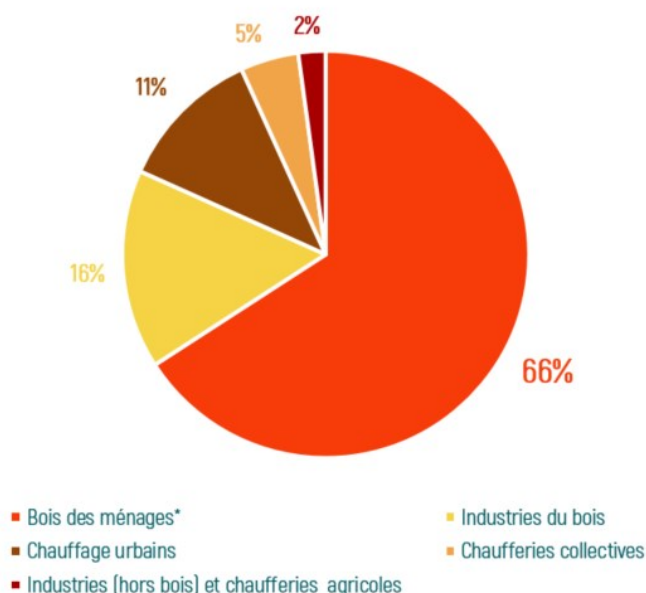
En 2020, les deux tiers de la production d'énergie à partir du bois proviennent de l'utilisation de bois de chauffage par les ménages (que ce soit sous forme de chauffage principal ou d'appoint, de bûches, granulés ou pellets...). Les industries du bois viennent se placer en 2^e position, avec 16 % de la production (cogénération comprise). Le cumul des chauffages urbains, chaufferies collectives, chaufferies industrielles (hors industries du bois) et agricoles, représente 18 % de la production. Ce classement reste inchangé par rapport à 2019.

La Bourgogne-Franche-Comté, exportatrice de bois bûches

D'après l'interprofession de la filière « forêt-bois » (FIBOIS BFC), plus de la moitié de la production de bois bûches du circuit professionnel est vendue hors région en 2020. Les échanges se font principalement auprès de négociants-revendeurs situés dans le sud-est de la France. Ces volumes ne sont pas comptabilisés ici.

Toutefois, il faut rappeler l'importance des quantités de bois bûches autoconsommées et des échanges entre particuliers en dehors des circuits officiels. Ces deux éléments représenteraient la très grande majorité de la consommation en région, mais s'avère difficile à mesurer. Les débouchés dans le sud-est de la France, sur le marché régulier, sont également une conséquence de ce phénomène ; les exploitants doivent vendre leurs productions dans des régions où la demande et les prix sont plus élevés.

PRODUCTION D'ÉNERGIE À PARTIR DU BOIS EN 2020



*La production assurée par les ménages utilisateurs du bois énergie fait l'objet d'une estimation à partir des données régionales de l'enquête ADEME 2017 sur le chauffage domestique au bois en France. La quantité de bois consommée par les ménages en 2020 est supposée être la même qu'en 2017 à climat réel. Les données de l'enquête nationale ADEME présentent une marge d'incertitude, en lien avec la méthodologie d'échantillonnage utilisée.

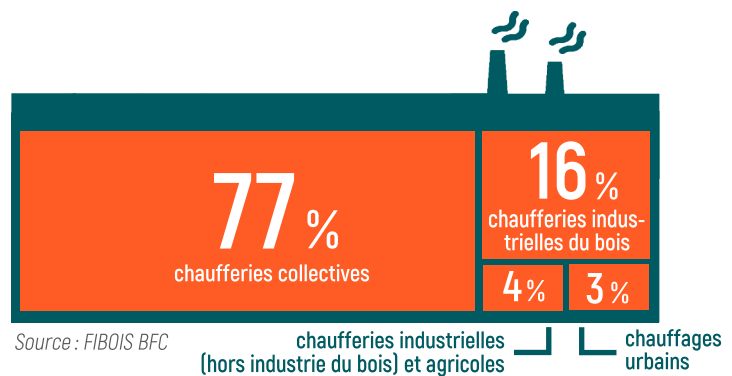
Sources : FIBOIS BFC, ADEME

Modification des usages

Chez les particuliers, bien que l'utilisation du bois énergie sous forme de bûches reste majoritaire, la quantité consommée tend à diminuer ces dernières années. L'utilisation de granulés de bois, quant à elle, se développe. Les granulés, produits majoritairement à partir de déchets bois des scieries, offrent une valorisation énergétique intéressante et facile d'utilisation à ces produits. La dynamique a tendance à s'accroître ces dernières années, car l'utilisation des granulés est plus facile pour les particuliers (le combustible est normalisé, dense et contient beaucoup de calories dans un faible volume). Au niveau national, malgré une chute en 2020, en 10 ans, le nombre de ventes annuelles de poêles à granulés a augmenté de près de 100 000 unités. Ils représentent, désormais, plus de

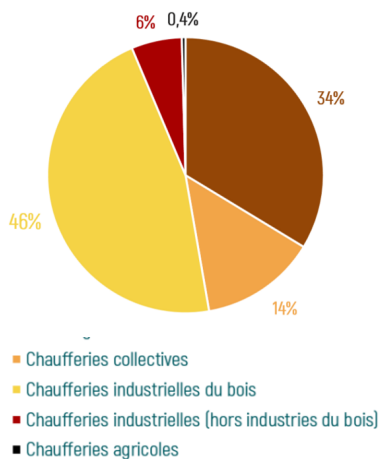
la moitié des ventes de poêles (contre 10 % en 2010). La dynamique est encore plus marquée au niveau des chaudières à granulés : les ventes annuelles ont augmenté de plus de 10 000 unités et représentent, désormais, près de 80 % des ventes (contre 18 % en 2010). La production se fait majoritairement (70 % en 2020) à partir de sciures, copeaux et déchets de bois locaux générés en scierie lors de la fabrication du bois d'œuvre. Les sciures étant de moins en moins utilisées pour la production de pâte à papier ou de panneaux en bois, le développement de la consommation de granulés est un avantage pour la filière bois, car elle permet de valoriser les sous-produits.

Les 3/4 des chaufferies automatisées au bois en fonctionnement sont des chaufferies collectives

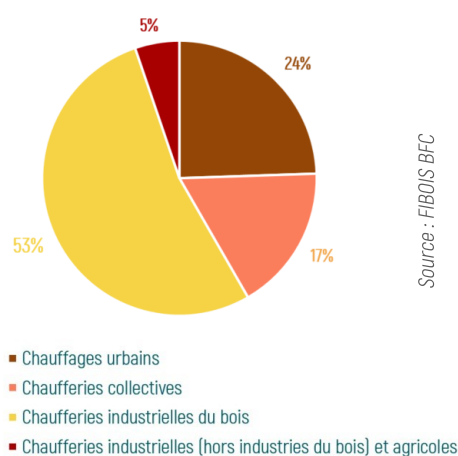


CARACTÉRISTIQUES DES CHAUFFERIES AUTOMATISÉES AU BOIS

Répartition des productions par type d'activité (2020)



Répartition des puissances installées par type d'activité (2020)



En 2020, 994 chaufferies au bois sont en fonctionnement, ce sont 30 chaufferies de plus que l'année précédente. Le parc est principalement composé d'installations de petites et moyennes puissances. Celles dont la puissance est supérieure à 1 MW représentent seulement 11 % des installations, mais pèsent pour 82 % de la puissance et 87 % de la production. Plus des trois quarts des chaufferies sont des chaufferies collectives. Elles chauffent des bâtiments municipaux, habitats collectifs, établissements d'enseignement, de santé, mais ne comprennent pas les chauffages urbains. En grande majorité de taille modeste, elles constituent seulement 17 % de la puissance régionale. À l'inverse, les chauffages urbains représentent 3 % des installations, mais un quart de la puissance installée et 34 % de la production. Avec 62 unités de plus de 1 MW, les chaufferies dans l'industrie du bois sont généralement de puissance importante et fournissent 46 % de la production.

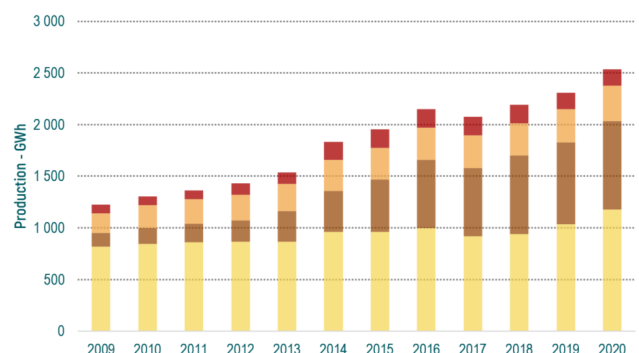
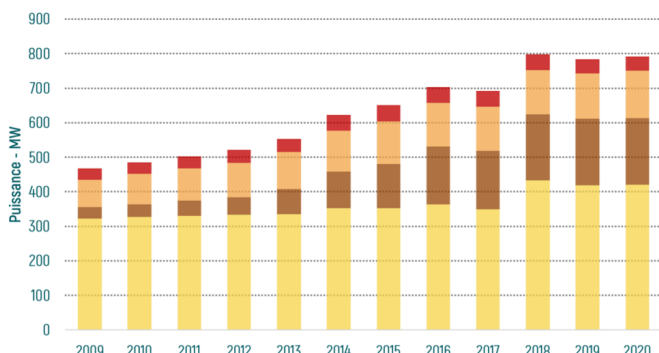
La production des chaufferies automatisées a doublé en 11 ans

Entre 2009 et 2020, la puissance des chaufferies automatisées au bois a augmenté de +4,6 % par an, ce qui la porte à 771 MWth et 20 MWé. Les réseaux de chauffages urbains sont les installations ayant connu le développement le plus important avec une puissance multipliée par près de 6 en 11 ans. Les chaufferies collectives, qui sont également les plus nombreuses dans la région (plus de 750 installations) ont également bénéficié d'une croissance de +5 % par an. En ce qui concerne les installations industrielles et agricoles, celles-ci sont soumises aux aléas de l'activité économique. Après une année 2019 marquée par une baisse notable de leur puissance, 2020 s'inscrit dans la continuité, avec une stagnation qui

ne permet pas de retrouver le niveau de 2018. Ce ralentissement sur les deux dernières années peut s'expliquer par la crise économique et sanitaire qui a pu mener dans certains cas à des fermetures d'entreprises.

La production des chaufferies automatisées au bois présente une croissance presque ininterrompue¹ et a été multipliée par deux en 11 ans. Sur le seul intervalle de 2019-2020, la production croît de 230 GWh, principalement soutenue par les installations dans l'industrie du bois et les chauffages urbains, responsables de 89 % de cette hausse. Ce gain est attribuable, pour une large part, à l'activité de deux installations industrielles.

ÉVOLUTION DES PUISSANCES ET DE LA PRODUCTION DES CHAUFFERIES BOIS AUTOMATISÉES PAR TYPE D'ACTIVITÉ



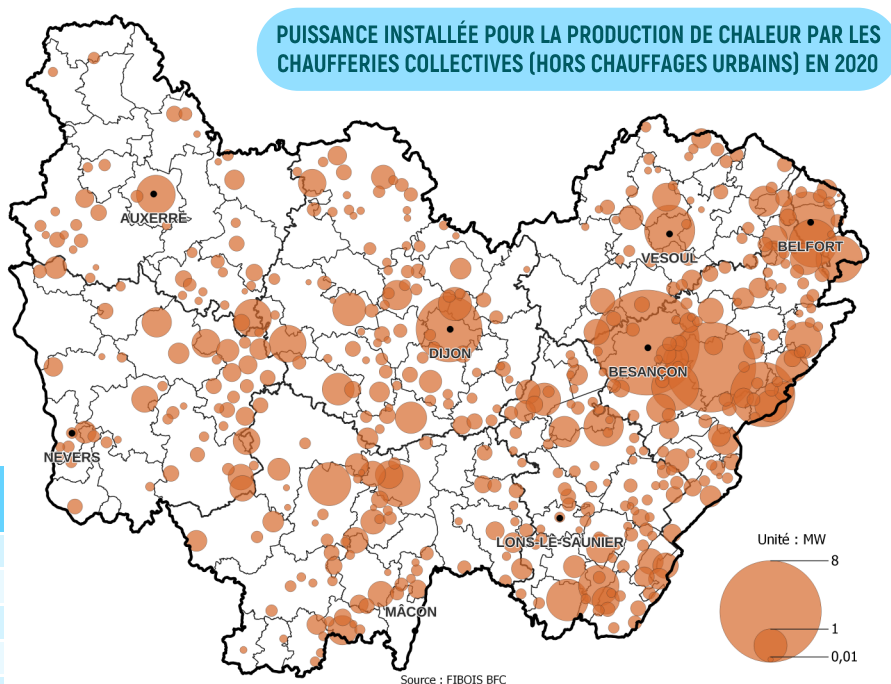
■ Chaufferies industrielles bois ■ Chauffages urbains ■ Chaufferies collectives ■ Chaufferies industrielles (hors industries du bois) et agricoles

¹ Baisse de la production en 2017 à cause d'une chute de la production des chaufferies industrielles du bois.

Les chaufferies collectives (hors chauffages urbains)

Les chaufferies collectives chauffent principalement des bâtiments municipaux, des habitats collectifs, des établissements scolaires, sanitaires et sociaux. En excluant 20 chaufferies de plus de 1 MW, la puissance moyenne des installations reste modeste : de l'ordre de 170 kW. Près de 31 % de la puissance des chaufferies collectives est concentrée dans le Doubs (25), le département présente, en moyenne, 2,3 fois plus d'installations que les autres départements de la région.

Département	Nombre d'installations	Puissance (MW)	Production (GWh)
21	116	20	46
25	224	42	104
39	123	19,5	44
58	73	11	21
70	70	12	30
71	91	16	46
89	57	7	13
90	15	7	40*



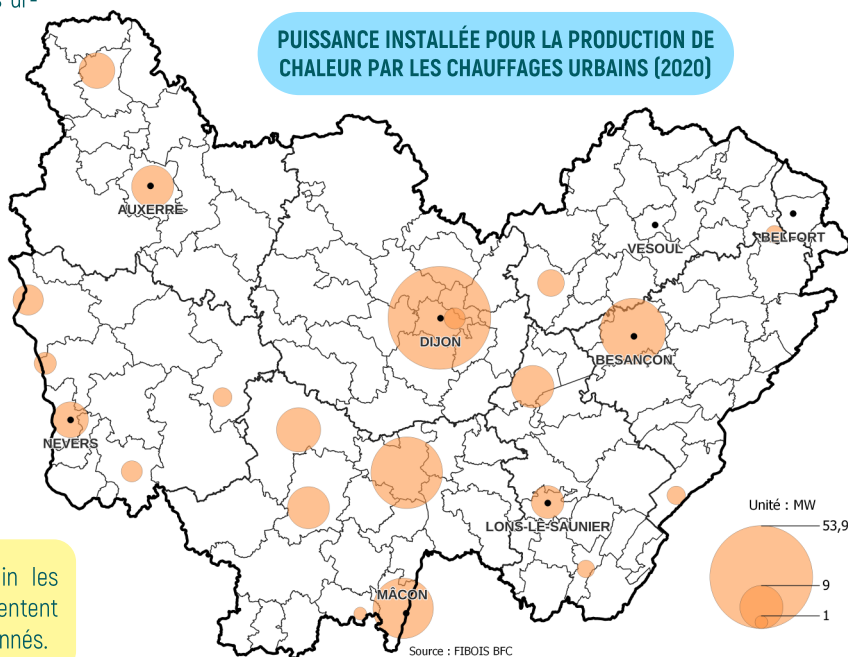
*La modification du niveau de production, sans modification du niveau de puissance entre 2019 et 2020, s'explique par l'une des installations du département. Jusqu'à la mise à jour de 2020, la puissance indicative de l'installation était renseignée, mais pas la production, il demeure une incertitude sur le démarrage de la production effective qui justifie ce choix.

Les chauffages urbains

En 2020, 21 communes de Bourgogne-Franche-Comté ont eu recours au bois énergie pour alimenter leurs 29 réseaux de chauffage urbain, équivalent à une puissance de 194 MW installés. Ces réseaux, principalement utilisés à des fins de chauffage résidentiel, peuvent être dimensionnés pour desservir de nombreux types de bâtiments : immeubles de bureaux, centres commerciaux, hôpitaux, usines, etc. Quatre installations dépassent les 15 MW. Elles se situent toutes dans de grands pôles urbains régionaux : Dijon, Besançon, Chalon-sur-Saône et Mâcon.

En ce qui concerne la production, celle-ci a connu une augmentation annuelle moyenne de 18,5 % par an, entre 2009 et 2020, pour atteindre 854 GWh.

Département	Nombre d'installations	Puissance (MW)	Production (GWh)
21	4	56	225
25	3	24	108
39	5	15	59
58	5	16	81
70	2	5	17
71	8	64	283
89	2	14,5	80



DÉFINITION

Sont considérées comme réseaux de chauffage urbain les installations dépassant une puissance de 1 MW, qui alimentent plusieurs bâtiments, avec une vente de chaleur à des abonnés.

Les chaufferies industrielles

Les industries de transformation du bois sont équipées de chaufferies qui utilisent comme combustibles les sous-produits de leurs activités : broyats, chutes, écorces, copeaux, sciures. D'autres acteurs utilisent le bois énergie pour chauffer des ateliers de maintenance ou des locaux industriels, par exemple.

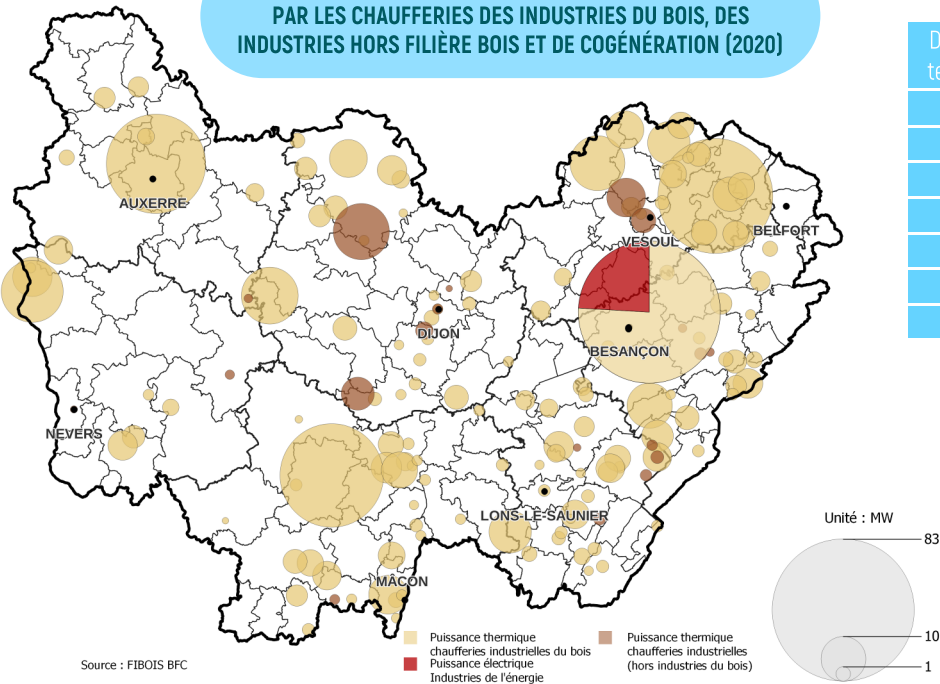
Une nouvelle installation industrielle d'envergure peut être identifiée à Demangeville (70), où s'est implantée l'usine de production de bois de chauffage du groupe Poujoulat, dont la production a débuté fin 2020.

L'installation de Novillars (25) est la première installation de cogénération biomasse de la région. Avec 20 MW de puissance électrique et 63 MW de puissance thermique, l'installation est dimensionnée pour couvrir les besoins en vapeur de la papeterie locale et produire simultanément de la chaleur et de l'électricité.

Chaufferies des industries du bois
hors installation de cogénération de Novillars (25)

Département	Nombre d'installations	Puissance (MW)	Production (GWh)
21	29	37	107
25	22	27	122
39	31	32	131
58	10	30	122
70	20	96,5	192
71	35	73	168
89	9	42	113

PUISANCE INSTALLÉE POUR LA PRODUCTION DE CHALEUR
PAR LES CHAUFFERIES DES INDUSTRIES DU BOIS, DES
INDUSTRIES HORS FILIÈRE BOIS ET DE COGÉNÉRATION (2020)



Chaufferies industrielles hors industries du bois

Département	Nombre d'installations	Puissance (MW)	Production (GWh)
21	6	23	54
25	3	0,6	0,3
39	6	1,6	5
58	2	0,2	nc
70	2	11,2	nc
71	1	0,2	nc
89	1	0,1	nc

Cogénération biomasse
(Novillars - 25)

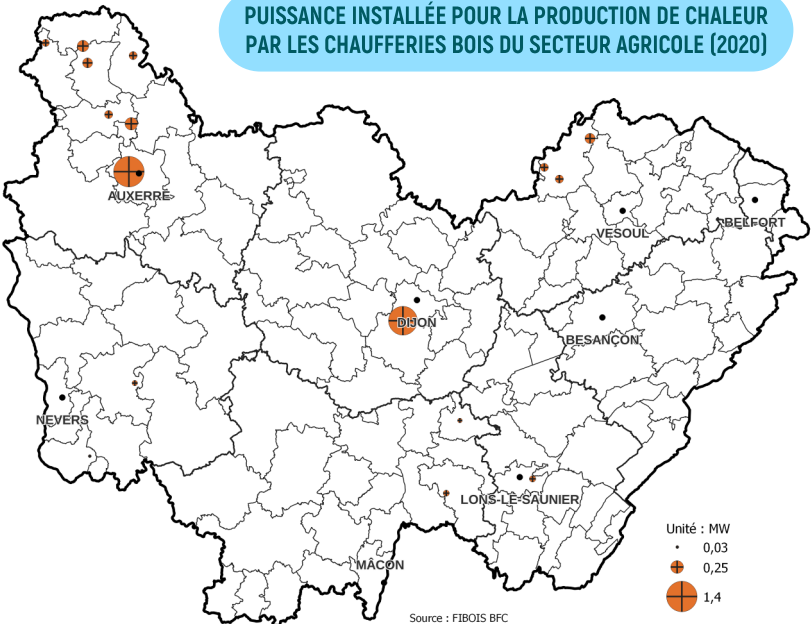
Puissance (MWth)	Production (MWé)
63	20

Les chaufferies bois du secteur agricole

Elles sont situées dans des établissements agricoles et alimentent, par exemple, des serres ou des ateliers. Il s'agit de chaufferies de faibles puissances. Entre 2009 et 2020, 10 installations supplémentaires ont été mises en service, pour atteindre une puissance cumulée de 4,1 MW.

Département	Nombre d'installations	Puissance (MW)	Production (GWh)
21	1	1,25	nc
39	1	0,06	nc
58	2	0,08	nc
70	3	0,36	0,96
71	3	0,1	0,5
89	7	2,27	8,46

PUISANCE INSTALLÉE POUR LA PRODUCTION DE CHALEUR
PAR LES CHAUFFERIES BOIS DU SECTEUR AGRICOLE (2020)



La ressource forestière régionale : de nombreux atouts, mais une vulnérabilité face au changement climatique

Les forêts recouvrent 36 % du territoire de Bourgogne-Franche-Comté (contre 31 % au niveau national) et sont celles stockant le plus de bois à l'hectare. Ce stock de bois s'accroît chaque année. En 2020, sur les 11,2 millions de mètres cubes de bois produits par les forêts de la région, 69 % ont été prélevés (pour l'ensemble des usages) et 12,5 % ont été concernés par une mortalité naturelle. 2,2 millions de mètres cubes de bois sont donc venus s'ajouter au stock existant.

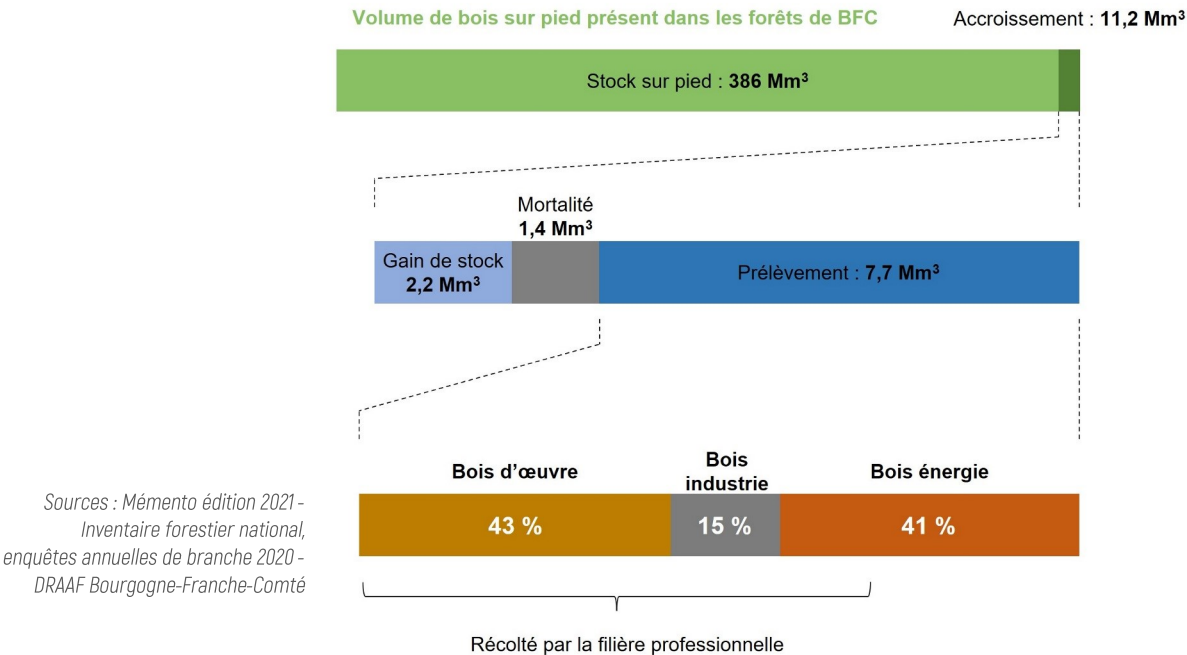
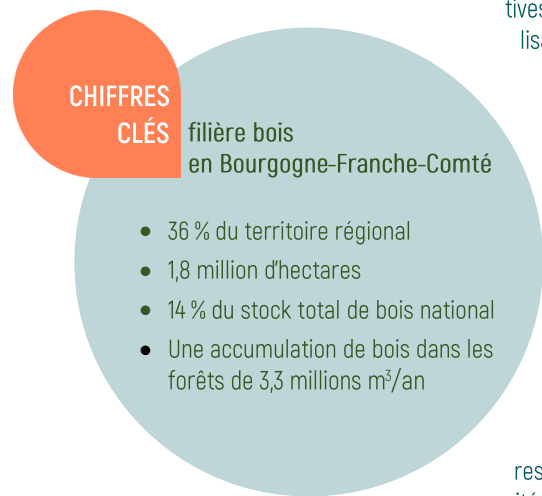
Le contrat forêt-bois 2018-2028 estime que 790 000 mètres cubes de bois énergie ou bois d'industrie supplémentaires pourront être prélevés chaque année jusqu'à l'horizon 2028. Le bois énergie est un usage complémentaire aux autres usages et n'est pas l'objectif premier des acteurs de la filière. Le contrat précise qu'il ne doit être qu'une valorisation ultime du bois et ne peut, en aucun cas, se substituer aux autres usages comme le bois d'œuvre, créant plus de valeur économique et assurant un stockage du carbone dans des produits en bois. Ces prélèvements supplémentaires pourront alimenter de nouvelles chaufferies collectives ou individuelles. En plus de cette mobilisation en forêt, des gisements, jusqu'alors utilisés par les industries du papier et du panneau, pourront probablement être redirigés vers l'énergie, avec les baisses de consommation de ces industries, notamment à la faveur du recyclage.

La filière bois énergie contribue au maintien, voire à la restauration, du capital naturel et des services écosystémiques des territoires. À l'inverse, une surexploitation des ressources en bois impacterait la biodiversité et sa capacité à produire des services environnementaux. En Bourgogne-Franche-Comté, et plus généralement en France, la

forêt est gérée de manière dynamique et durable, c'est-à-dire dans des proportions qui permettent un renouvellement des peuplements dans le temps. Les pratiques liées à l'exploitation forestière doivent donc prendre en compte la protection de la biodiversité et la préservation des sols forestiers. La généralisation des bonnes pratiques, à travers les certifications de gestion durable des forêts, garantit la santé des forêts, leur productivité, leur capacité de régénération et de production des services écosystémiques.

L'utilisation du bois énergie permet de diminuer la dépendance des territoires en termes d'importation d'énergie et l'impact des marchés mondiaux sur le prix de l'énergie. Le coût du bois énergie subit moins de fluctuations que les énergies fossiles et permet de valoriser une économie locale et circulaire, pourvoyeuse d'emplois non délocalisables.

La ressource forestière régionale constitue un atout pour atteindre l'objectif national de neutralité carbone d'ici 2050. Selon le Citepa, la forêt a séquestré de l'ordre de trois millions de tonnes de CO₂ supplémentaires en 2020. Elle fournit également des matériaux de construction, qui continuent de stocker le carbone pendant toute leur durée de vie, ainsi qu'une énergie neutre en carbone.



Une attention particulière doit, toutefois, être portée à l'impact du changement climatique sur les boisements en place. Les sécheresses et la hausse des températures peuvent faire baisser la productivité des forêts et augmenter les dépérissements. Une autre conséquence préoccupante est la prolifération de parasites, insectes et champignons, en raison, notamment, de saisons exceptionnellement chaudes et sèches. Ainsi, il a été constaté, en 2018, une prolifération de scolytes (insectes coléoptères, qui vivent sous l'écorce des arbres et creusent des galeries dans le bois), celle-ci faisant se déprécier ou dépérir le bois. Selon le ministère de l'Agriculture, elle a

touché principalement l'est de la France et aurait impacté près de sept millions de mètres cubes de bois en Bourgogne-Franche-Comté entre les automnes 2018 et 2021. Bien que le stock de bois continue de s'accroître, l'épidémie de scolytes a provoqué une hausse des prélèvements de résineux dépérissants. Même si les récoltes de feuillus ont été plus faibles, les prélèvements ont globalement augmenté, de l'ordre de 560 000 mètres cubes entre 2018 et 2020. Cela tend à montrer qu'une adaptation de la forêt au changement climatique est nécessaire pour limiter les dépérissements et conserver le stock de carbone qu'elle constitue.

L'emploi dans la filière bois régionale

- 4 600 établissements (en 2017) (toutes activités de la filière)
- 19 200 salariés, soit 2,2 % de la population active (en 2017) (toutes activités de la filière)
- 1 013 équivalents temps plein sur la région dans les chaufferies (hors construction) en 2020

RÉSIDUS DE CULTURES



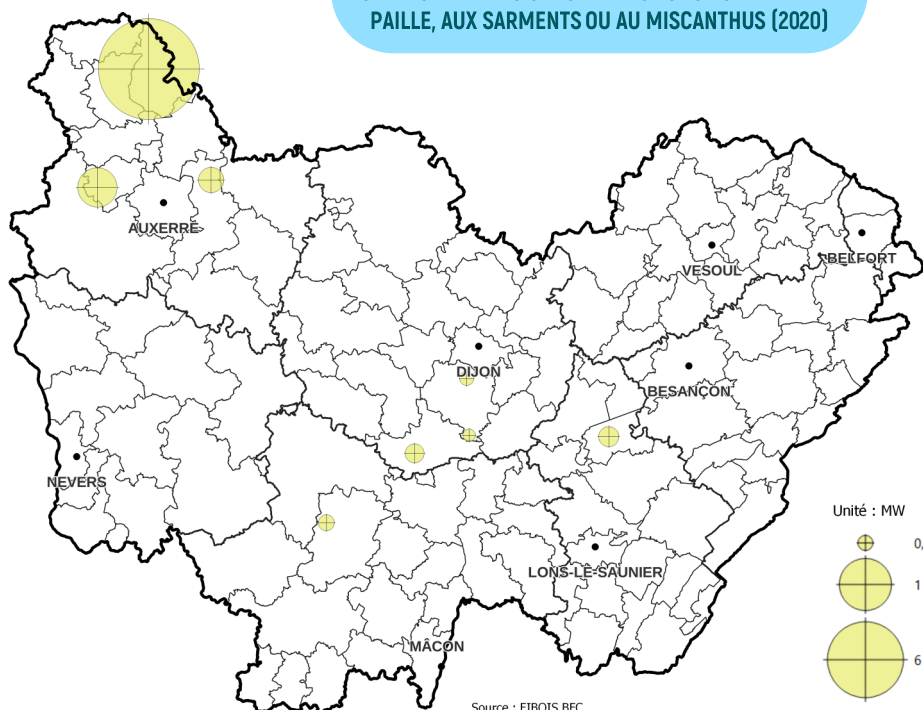
Huit chaufferies recensées

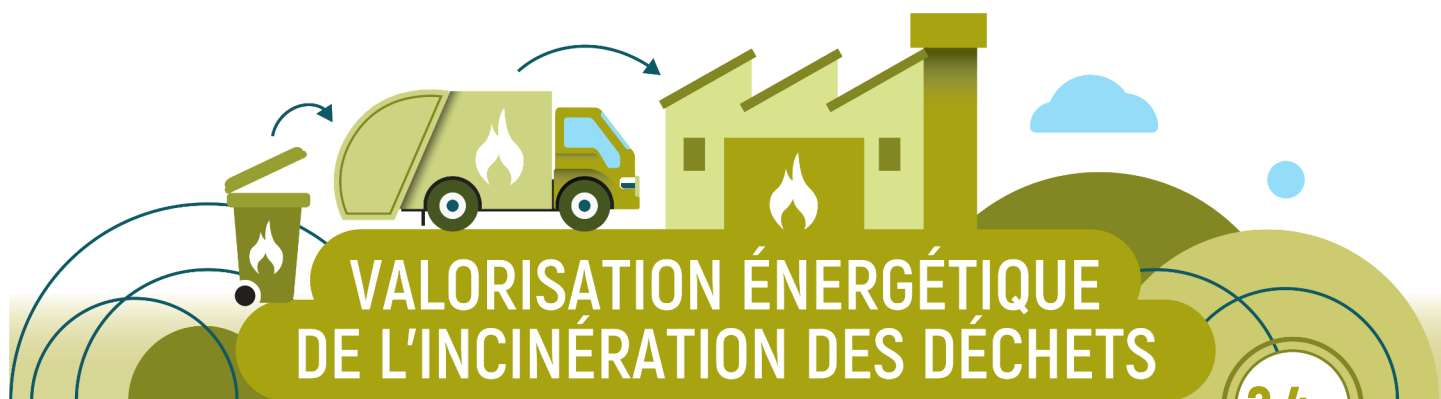
En 2020, huit chaufferies fonctionnant à d'autres types de combustibles (sarments de vignes, paille, miscanthus) sont recensées, mais de façon non-exhaustive, pour une puissance totale de plus de 7,5 MW.

Aucune nouvelle installation n'a été identifiée entre 2019 et 2020, la dernière en date étant celle de Montbarrey [39], fonctionnant au miscanthus.

Département	Nombre d'installations	Puissance (MW)	Production (GWh)
21	3	0,3	0,67
39	1	0,15	
71	1	0,09	
89	3	7	27,6

PUISANCE INSTALLÉE POUR LA PRODUCTION DE CHALEUR PAR LES CHAUFFERIES FONCTIONNANT À LA PAILLE, AUX SARMENTS OU AU MISCANTHUS (2020)





2,4%
DE LA PRODUCTION GLOBALE D'ENR

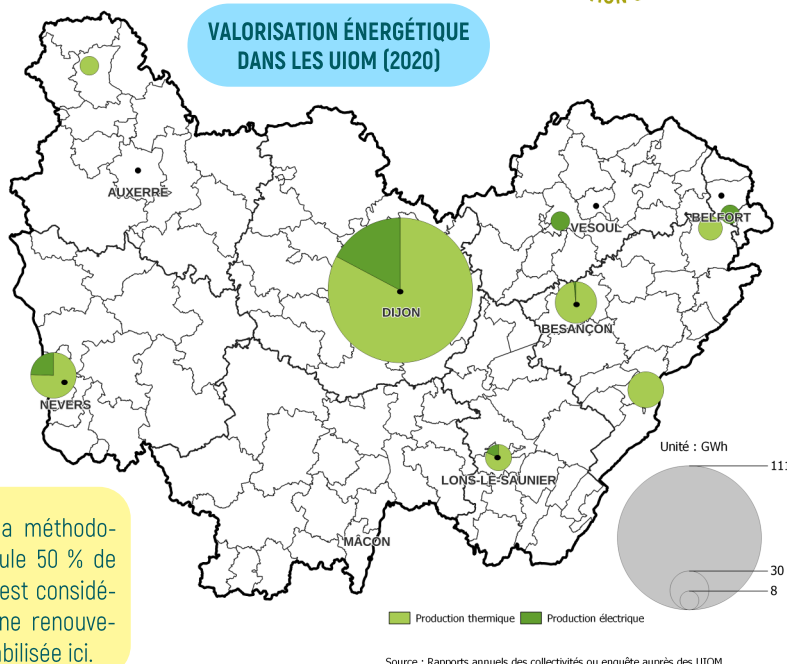
Des installations qui valorisent l'énergie produite principalement sous forme de chaleur

En 2020, 276 GWh ont été produits à partir d'énergie renouvelable dans les unités d'incinérations des ordures ménagères (UIOM), dont 81 % sous forme de chaleur et 19 % sous forme d'électricité. Sur les neuf unités en fonctionnement, cinq sont qualifiées d'unité de valorisation énergétique (UVE) en 2020, car leurs performances énergétiques sont supérieures à 65 % (Dijon, Besançon, Lons-le-Saunier, Fourchambault, Noidans-le-Ferroux).

Département	Nombre d'installations	Production GWhth	Production GWhé
21	1	92	19
25	3	78	0,5
39	1	16	4
58	1	26,5	9
70	1	nc	8
89	1	10	nc
90	1	nc	13

MÉTHODOLOGIE

Conformément à la méthodologie nationale, seule 50 % de l'énergie valorisée est considérée comme d'origine renouvelable et est comptabilisée ici.



Des travaux sur les installations qui expliquent la hausse de 2020

La valorisation énergétique lors de l'incinération des déchets est en hausse en 2020, cela est principalement attribuable aux travaux engagés en 2019 sur l'unité de valorisation énergétique de Dijon, qui ont permis d'augmenter significativement la production de chaleur. Cette seule installation est à l'origine des trois quarts de l'augmentation entre 2019 et 2020. La finalisation en 2020 des travaux de rénovation d'un four de l'usine d'incinération de Besançon a également généré une augmentation de la production. En effet, en 2019, ces travaux avaient nécessité l'arrêt de la production pendant 156 jours, ne permettant une remise en service du four qu'au deuxième trimestre de 2020.

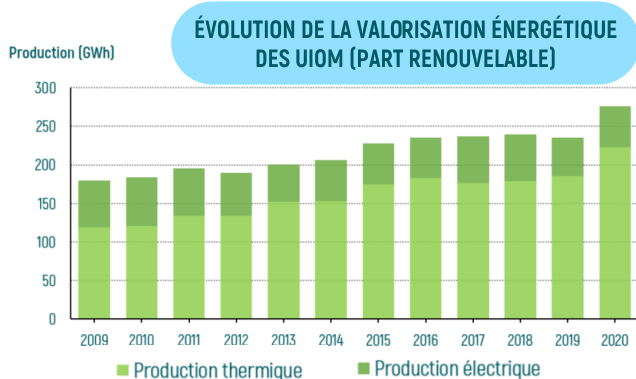
Au total, la production issue de la valorisation énergétique de l'incinération des déchets a augmenté de 50 % entre 2009 et 2020. Cette hausse est principalement attribuable à une progression de la production thermique (de l'ordre de 87 %), alors que la production électrique est en baisse (-12 %).

L'incinération des déchets fournit une énergie fatale qui est ensuite valorisée. L'évolution de cette filière est toutefois à considérer au regard des objectifs régionaux inscrits dans le SRADDET en termes de prévention et de gestion des déchets :

- réduction de la quantité de déchets ménagers et assimilés de 20 % à l'horizon 2031 par rapport au niveau de 2010
- limitation des quantités de déchets non dangereux non inertes incinérés sans valorisation énergétique, et obligation sur les prochains projets d'UIOM de valoriser énergétiquement les déchets incinérés.

À NOTER

Au début de l'exercice 2022, une diminution au fil des années de la quantité de déchets à incinérer a permis de fermer l'un des deux fours non rénovés de l'installation de Besançon.



Source : Rapports annuels des collectivités ou enquête auprès des exploitants d'UIOM



14 installations valorisent le biogaz, dont une par injection

En 2020, 14 installations ont valorisé le biogaz issu du traitement des déchets, dont 7 par valorisation thermique, 6 par cogénération électrique et 1 par injection de biométhane.

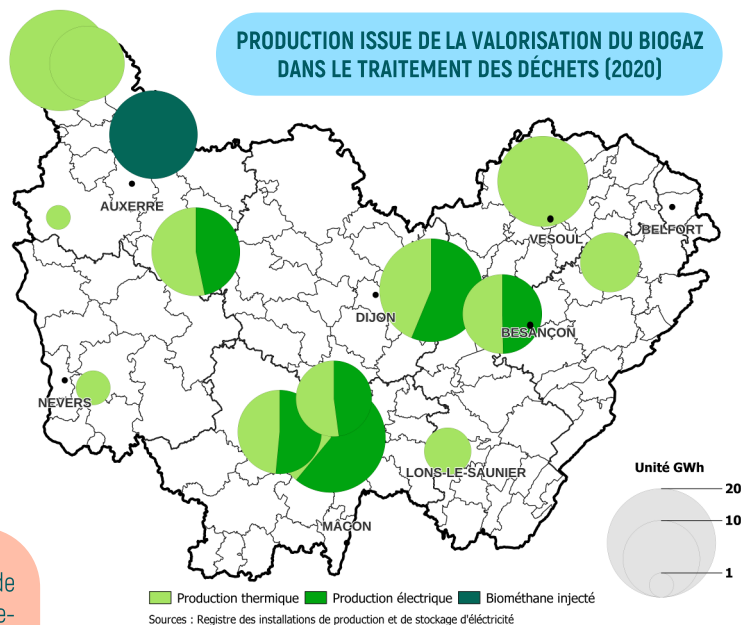
Cette valorisation énergétique des déchets stockés a permis de produire 150 GWh d'énergie, soit 11 GWh de plus que l'année précédente. Cette hausse est attribuable à une augmentation de la production thermique sur les installations de Chagny (71) et de Champigny (89), mais aussi à l'augmentation de la quantité de biométhane injecté dans l'installation de Saint-Florentin (89). Cette production a été valorisée, en 2020, pour 61 % sous forme de chaleur, 30 % sous forme d'électricité et 9 % sous forme de biogaz injecté. Le niveau de production électrique reste inchangé entre 2019 et 2020. Néanmoins, sa part recule de 2 % au regard de la progression en volume de la production thermique (+ 8 %) et sous forme d'injection (+ 47 %).

Perspectives pour la filière injection de biométhane

D'après le Panorama du gaz renouvelable 2020, 61 projets d'injection de biométhane sont inscrits dans la file d'attente pour la Bourgogne-Franche-Comté, tous types d'installations considérés (agricole, traitement des déchets, boues de stations d'épuration...). La loi énergie climat vise que la filière du gaz renouvelable fournisse 10 % de la consommation française de gaz en 2030. Son développement est soutenu par :

- des tarifs d'achat du biométhane injecté réglementé et garanti par les arrêtés du 23.11.2011 et 24.11.2020 pour les producteurs,
- un dispositif de traçabilité de l'énergie utilisé pour les consommateurs,
- un mécanisme de compensation associé aux tarifs d'achat (lié au surcoût par rapport au gaz naturel) pour les fournisseurs.

PRODUCTION ISSUE DE LA VALORISATION DU BIOGAZ DANS LE TRAITEMENT DES DÉCHETS (2020)



Département	Nombre d'installations	Production GWhth	Production GWhé
21	1	8	10
25	2	11	5
39	1	4	nc
58	1	2	nc
70	1	14	nc
71	3	19	23
89	5	35	6
13,2 GWh injectés			

Un développement de la valorisation depuis 11 ans

La filière a progressé à un rythme moyen de 35 % par an en 11 ans. Après une baisse en 2019, la production atteint le niveau le plus élevé de production depuis 2009.

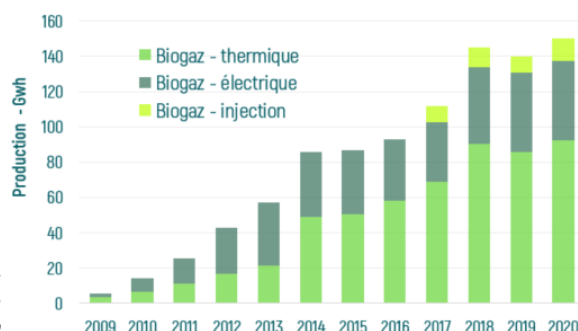
Pour ces installations, tout comme pour les unités d'incinération des ordures ménagères, la production d'énergie par valorisation énergétique varie en fonction de la quantité de déchets générée. Il est donc important de mettre les objectifs de réduction de la quantité de déchets produite en parallèle du développement de ces filières. Pour rappel, le PRPGD de Bourgogne-Franche-Comté (2019) a pour objectif, à l'horizon 2031, de diminuer de 20 % la production de déchets ménagers et assimilés et de 54 % le volume maximal de déchets stockés par rapport à 2010.

MÉTHODOLOGIE

La variabilité dans les réponses des gestionnaires d'installation lors des enquêtes peut induire une fluctuation dans la production d'une année à l'autre.

Sources : GRDF, GRT, exploitants d'ISDND et registre des installations de production et de stockage d'électricité

ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION ISSUE DE LA VALORISATION DU BIOGAZ DANS LE TRAITEMENT DES DÉCHETS



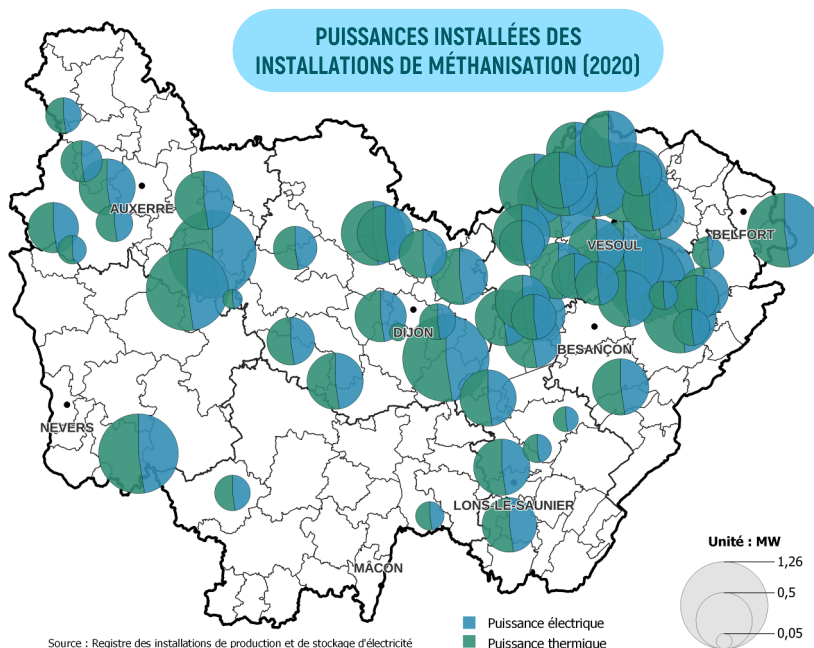


11 nouvelles installations en cogénération biogaz

En 2020, 67 installations hors injection sont en exploitation. En général, ce sont pour la plupart de petites installations. Seules 10 d'entre elles dépassent les 1 MW de puissance.

Avec 11 nouvelles installations, la puissance au niveau régional progresse de l'ordre de 3,2 MW. Ces nouvelles unités ont tendance à se concentrer dans les départements déjà bien pourvus : la Haute-Saône, le Doubs et la Côte-d'Or.

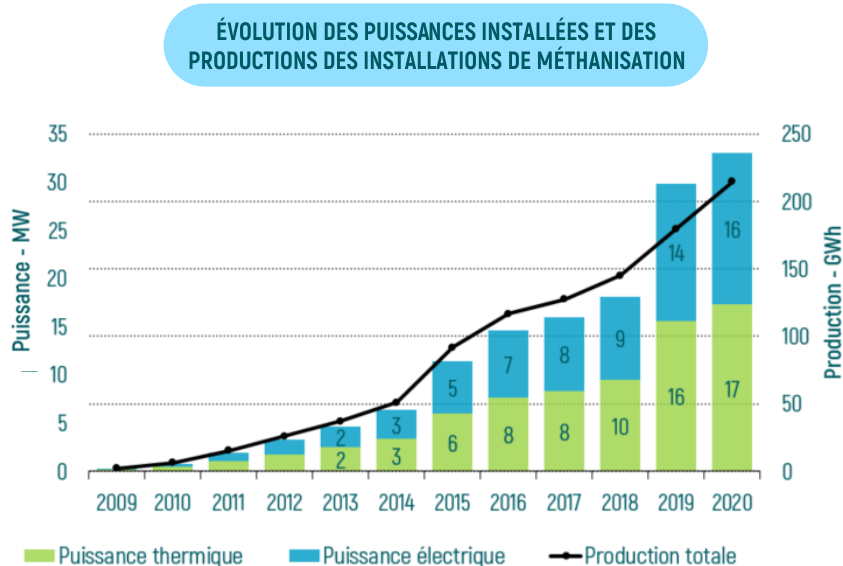
Département	Nombre d'installations	Puissance		Production	
		MWth	MWé	GWhth	GWhé
21	11	2,8	2,5	14,8	13,1
25	12	2,8	2,5	18,7	17
39	7	1,5	1,3	8,4	7,6
58	1	0,6	0,5	3,3	3
70	22	6,6	6	48,3	43,9
71	2	0,2	0,2	1	1
89	11	2,5	2,3	13,8	12,6
90	1	0,5	0,4	4,3	3,9



Une puissance de la filière qui a doublé depuis 2017

Avec une production annuelle de 215 GWh, la filière poursuit sa dynamique en 2020. Elle bénéficie d'une croissance de près de 20 % par rapport à 2019. Ainsi, la production est presque multipliée par 1,5 depuis 2018, et la puissance des installations a plus que doublé depuis 2017, pour atteindre 33 MW en 2020.

Source : Registre des installations de production et de stockage d'électricité

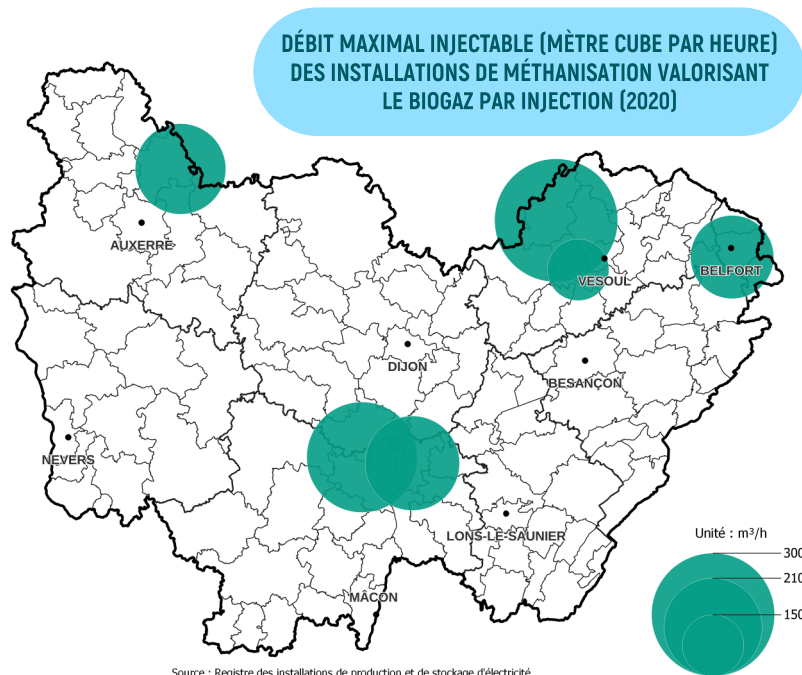


Trois nouvelles installations valorisant le biogaz par injection

En 2020, la filière poursuit son développement démarré en 2015. En un an, le nombre d'installations est passé de trois à six, avec l'apparition d'un site dans l'Yonne et de deux en Haute-Saône :

- une installation à la ferme à Augicourt (70) : deux éleveurs de bovins et céréaliers se sont associés pour alimenter l'installation ;
- une installation agricole à Raze (70), portée par plusieurs exploitants : entrée en service fin 2020, elle devrait, par conséquent, voir sa production augmenter en 2021 ;
- une installation de deux méthaniseurs à Germigny (89) : initié par un ingénieur agricole, ce projet a permis à une vingtaine d'agriculteurs de contractualiser.

Département	Nombre d'installations	Puissance (m ³ /h)	Production (GWh)
70	2	450	9,5
71	2	450	36,8
89	1	190	5,9
90	1	174	16,2



Une capacité d'injection qui a doublé depuis 2019

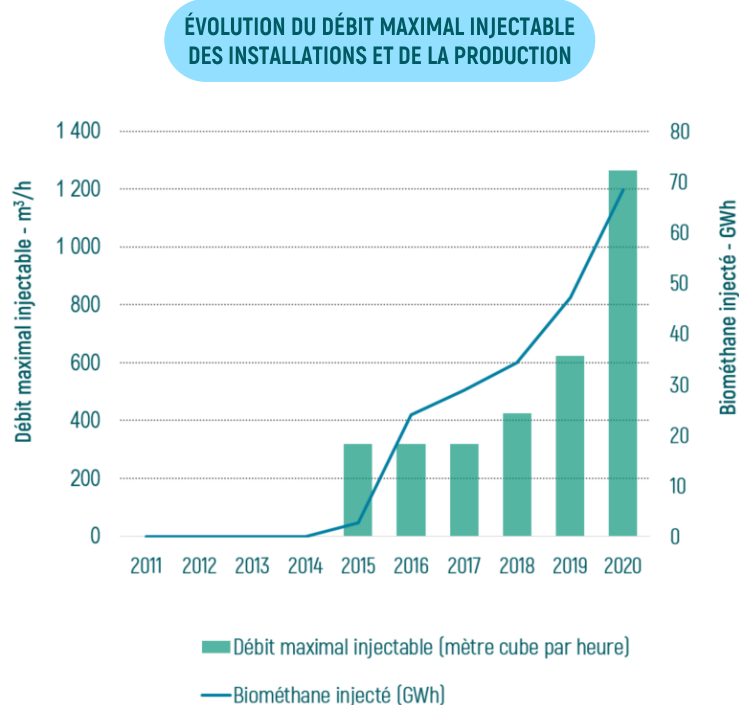
Les six installations valorisent le biogaz par injection pour un débit maximal injectable total de 1264 m³ par heure, c'est deux fois plus qu'en 2019.

Les trois nouvelles installations viennent enrichir la production d'environ 15 GWh et portent, ainsi, le total à près de 68 GWh en 2020 (+ 45 % par rapport à 2019). En 2021, la dynamique se poursuit avec cinq installations supplémentaires qui ont vu le jour.

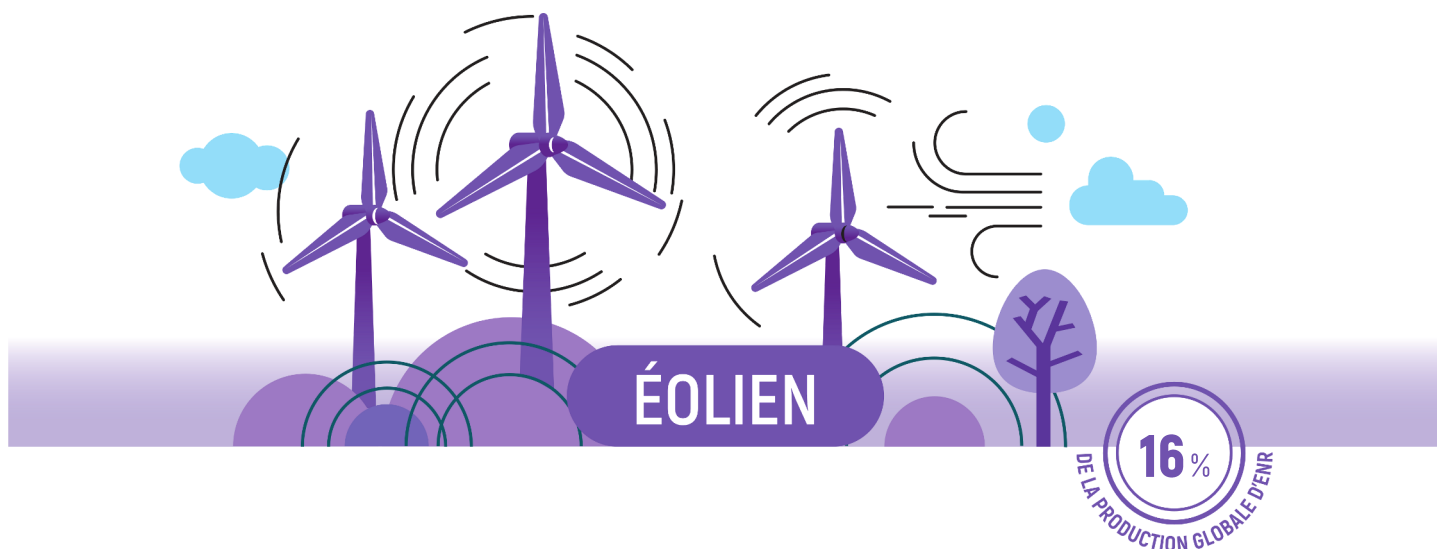
61 projets en file d'attente en 2020

Au 31 décembre 2020, 61 projets d'injection de biométhane sont inscrits dans la file d'attente pour la région Bourgogne-Franche-Comté, et cela, pour tous les types d'installations (agricole, valorisation du biogaz issu du traitement des déchets, boues de stations d'épuration...). La capacité maximale de ces projets se porte à 1742 GWh/an (13 fois la capacité maximale de 2020).

Source : Panorama du gaz renouvelable 2020



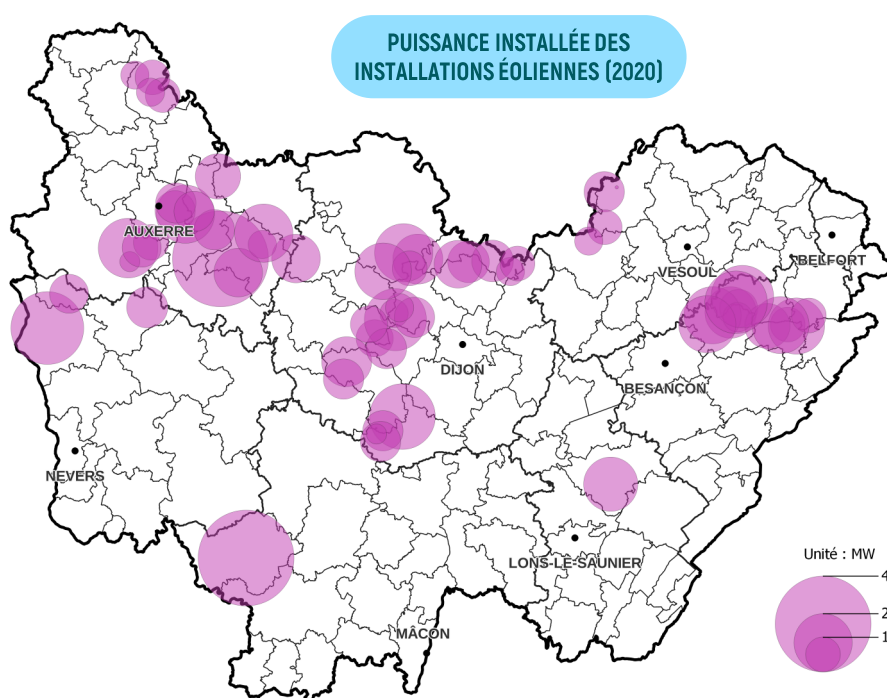
Source : Registre des installations de production et de stockage d'électricité



Une majorité du parc concentrée sur trois départements

En 2020, 62 communes² disposent d'aérogénérateurs en fonctionnement, pour une puissance totale de 894 MW. La puissance des installations reste inégalement répartie. Elle se concentre, majoritairement, dans les départements de la Côte-d'Or (34 %), de l'Yonne (28 %)³ et du Doubs (21 %). Viennent ensuite la Nièvre (6 %), la Saône-et-Loire (5 %), la Haute-Saône (4 %) et le Jura (2 %).

Département	Puissance (MW)	Production (GWh)
21	304	623
25	192	390
39	18	45
58	52	126
70	34	84
89	44	32
90	258	676



Part de la BFC dans la production nationale en 2020
(source : RTE)

4,9 %

Facteur de charge éolien moyen en BFC en 2020

26,5 % Source : RTE

Le facteur de charge est le rapport entre l'électricité effectivement produite par la filière et celle qu'elle aurait pu produire, si elle avait fonctionné à sa puissance maximale théorique durant la même période.

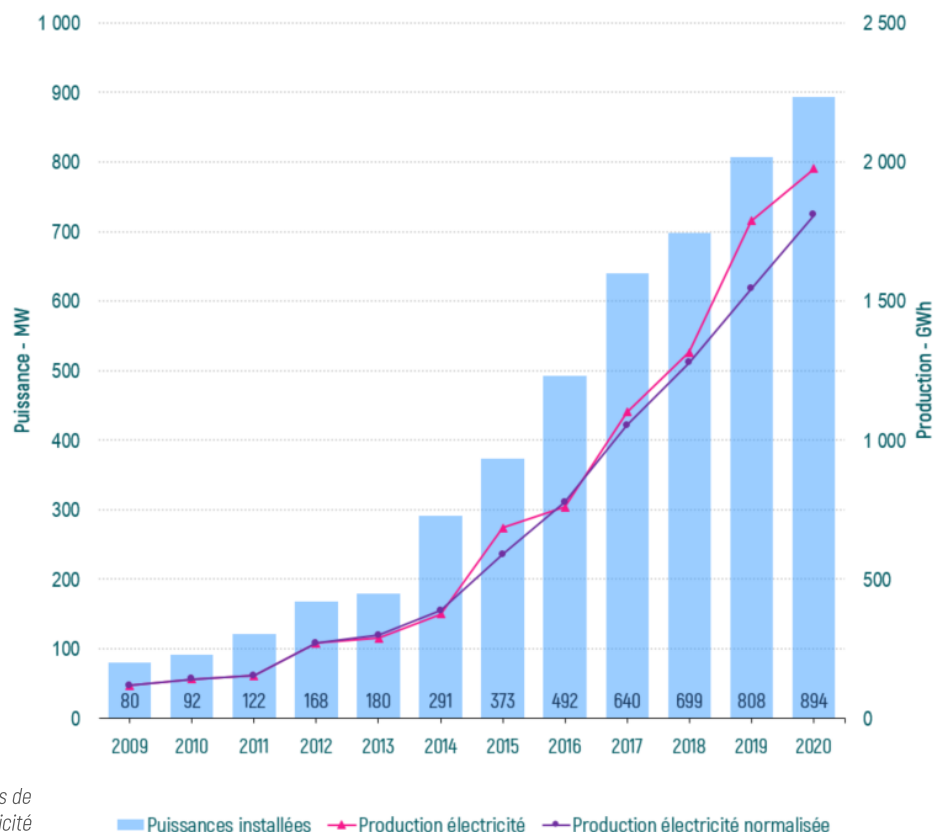
² Au 06.04.2021, 403 aérogénérateurs en état de fonctionnement sont identifiés, ils n'ont pas été intégrés à l'étude, les dates ne coïncidant pas au reste de l'analyse (31.12.2020). Consulté sur www.bourgogne-franche-comte.developpement-durable.gouv.fr.

³ À noter que, malgré sa deuxième place en termes de puissance installée, l'Yonne est le premier département en termes de production sur l'année 2020.

ÉVOLUTION DES PUISSANCES INSTALLÉES ET DES PRODUCTIONS ISSUES DES INSTALLATIONS ÉOLIENNES (2020)

MÉTHODOLOGIE

Production normalisée d'électricité : la production éolienne est normalisée sur cinq ans, conformément aux modalités fixées par la Directive européenne 2009/28/CE relative à la promotion de l'utilisation des énergies renouvelables, qui introduit cette notion de normalisation, afin d'atténuer l'effet des variations en matière de vents.



Source : Registre des installations de production et de stockage d'électricité

L'éolien et ses retombées socio-économiques

- La filière est génératrice d'emplois non délocalisables : France énergie éolienne estime que 918 emplois (équivalent temps plein) interviennent, de manière directe ou indirecte, sur le parc éolien bourguignon-franc-comtois en 2020.
- Un savoir-faire a été développé dans la région en réponse au besoin de main d'œuvre : plusieurs formations liées à l'exploitation de parcs éoliens sont proposées (lycées professionnels, BTS, CFA, certificats [BZEE, GWO], etc.).
- L'éolien est une source de retombées économiques locales : il contribue aux finances des collectivités à travers les taxes acquittées par les exploitants ; ces retombées sont encore plus importantes lorsque le projet a une gouvernance locale dans des projets participatifs ou citoyens.

Une production qui a presque triplé en cinq ans

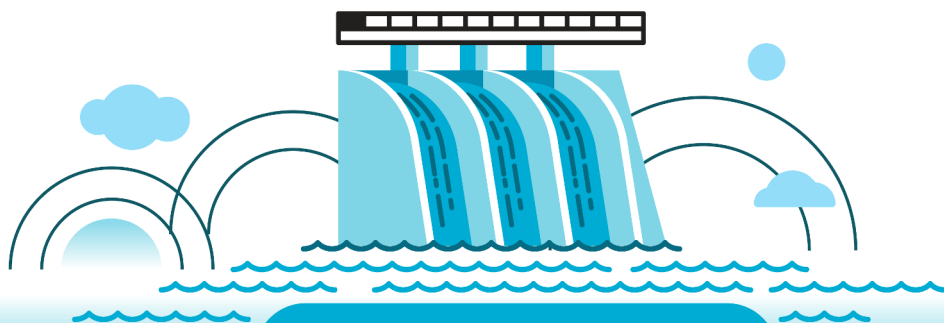
En 2020, la filière poursuit son développement avec l'installation de 86 MW supplémentaires : une hausse en nette accélération depuis 2014. La production a, ainsi, presque triplé depuis 2015, pour atteindre 1 977 GWh (à climat réel). De ce fait, l'éolien représente plus de la moitié de l'électricité d'origine renouvelable produite en région. En 2020, grâce à des conditions météorologiques favorables, le facteur de charge moyen est passé de 25,9 en 2019 à 26,5.

Au 31 décembre 2020, 92 nouveaux parcs sont autorisés (673 aérogénérateurs). Cela

représente près du double de la puissance en exploitation (1 730 MW). L'installation de ces nouveaux parcs peut, toutefois, faire l'objet de contentieux et de recours, qui peuvent reporter ou annuler leur mise en service.

La production du parc éolien régional pourra également croître lors de la rénovation des parcs les plus anciens, dont les premiers atteindront 15 ans en 2023. En effet, le démantèlement des parcs en fin de vie pourra donner lieu au remplacement par de nouveaux aérogénérateurs plus puissants

et performants. Les progrès technologiques ont permis, au fil des années, de multiplier par trois la puissance d'une éolienne, tout en réduisant les coûts d'entretien et le bruit généré par les parcs. Ainsi, même si une autorisation est nécessaire, le renouvellement du parc pourrait contribuer à soutenir la filière en s'appuyant sur des parcs préexistants, vraisemblablement acceptés socialement.



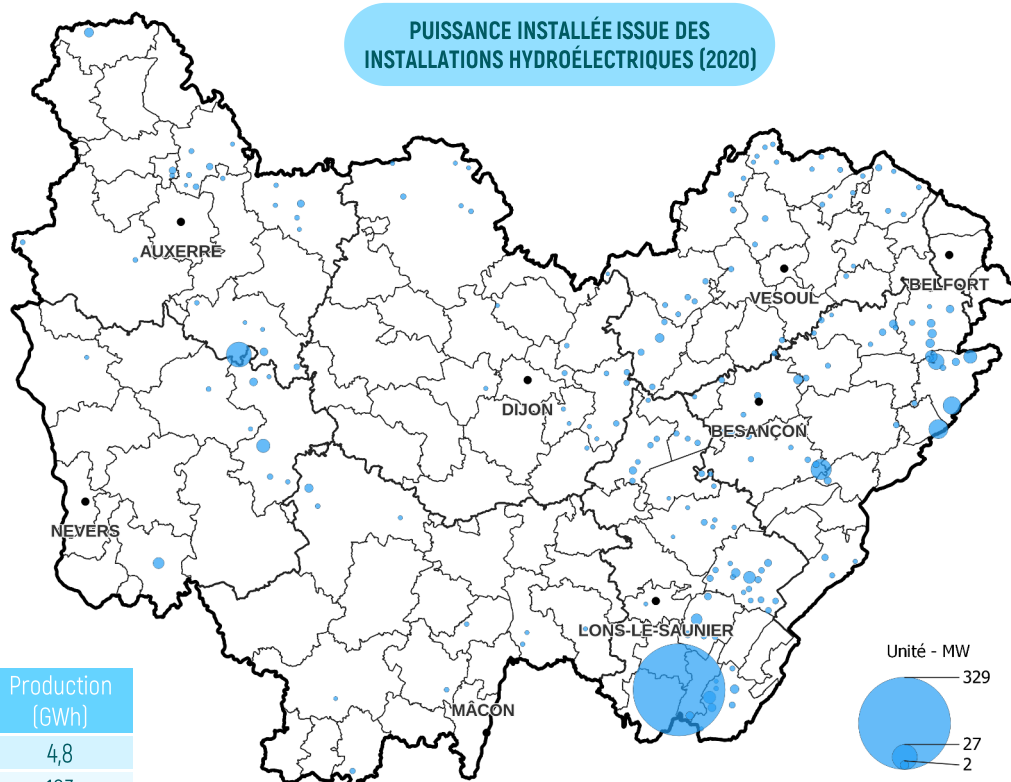
HYDRAULIQUE

8%
DE LA PRODUCTION GLOBALE D'ENR

Une différence de répartition des installations entre Bourgogne et Franche-Comté

En 2020, 240 sites de production sont recensés. La puissance hydraulique a augmenté de moins de 1% en moyenne par an, de 2009 à 2020, passant de 486 MW à 524 MW. Les installations sont inégalement réparties dans la région. La Franche-Comté, grâce à son relief et ses cours d'eau d'ampleur, favorise l'exploitation hydroélectrique, tandis que la Bourgogne, en tête de trois bassins versants, présente des enjeux en termes de biodiversité, qui limitent l'exploitation. Cinq installations dépassent les 10 MW, dont l'installation du barrage de Vouglans (39), qui représente plus de 60 % de la puissance régionale.

PUISANCE INSTALLÉE ISSUE DES INSTALLATIONS HYDROÉLECTRIQUES (2020)



Source : Registre des installations de productions et de stockage d'électricité

Département	Nombre d'installations	Puissance (MW)	Production (GWh)
21	19	3	4,8
25	46	74	193
39	65	366	401
58	7	13	31
70	41	12	23
71	10	3	3,5
89	19	36	54

NOTE DE LECTURE

En 2020, 33 des 240 installations hydroélectriques font l'objet d'un secret statistique, ce qui explique que la somme des installations, puissances et productions au niveau départemental n'est pas égale au total régional.

Part
de la BFC dans
la production
nationale en 2020
[source : RTE]

1,1%

Une baisse de production généralisée en Franche-Comté

Entre 2019 et 2020, la production d'hydroélectricité a nettement diminué dans le Jura (de l'ordre de 104 GWh). La chute de la production du barrage de Vouglans explique les trois quarts de cette baisse. Ce constat est toutefois généralisé sur le département, puisqu'on observe une

baisse de production dans 44 communes sur 50 équipées d'installations hydroélectriques. Il est à mettre en lien avec des conditions météorologiques très défavorables sur l'année 2020.

Une tendance à la baisse liée au changement climatique ?

Avec 876 GWh produits en 2020 (donnée corrigée des variations climatiques), la filière subit le niveau de production le plus bas enregistré depuis 2009, et cela malgré une augmentation de la puissance des installations hydroélectriques. L'année 2020 s'inscrit, ainsi, dans une tendance baissière constatée depuis sept ans. Même si la production varie en fonction des sollicitations en appoint du parc nucléaire et thermique, les impacts du changement climatique sur la ressource en eau ne sont pas à négliger.

La plupart des seuils étant déjà équipés, les projets d'hydroélectricité se concentrent essentiellement sur la réhabilitation ou l'optimisation de sites existants. Par ailleurs, d'après l'article L214-17 du Code de l'en-

vironnement, un grand nombre d'installations sont considérées, en 2020, comme présentant un risque d'atteinte à la continuité écologique (faune, flore, sédiments...). D'après l'ADEME, des travaux de mise en conformité seraient nécessaires pour 950 ouvrages, amenés à devenir franchissables (dont 300 sont prioritaires). Les aménagements pourraient, potentiellement, affecter temporairement ou durablement la production.

ÉVOLUTION DES PUISSANCES INSTALLÉES ET DES PRODUCTIONS DES INSTALLATIONS HYDROÉLECTRIQUES

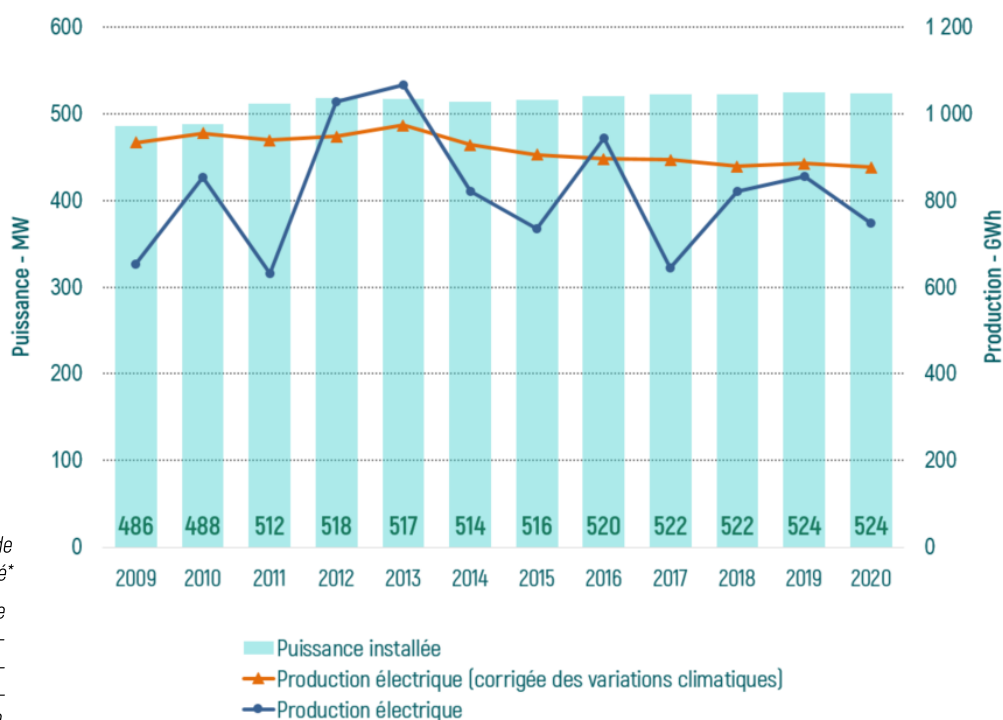
MÉTHODOLOGIE

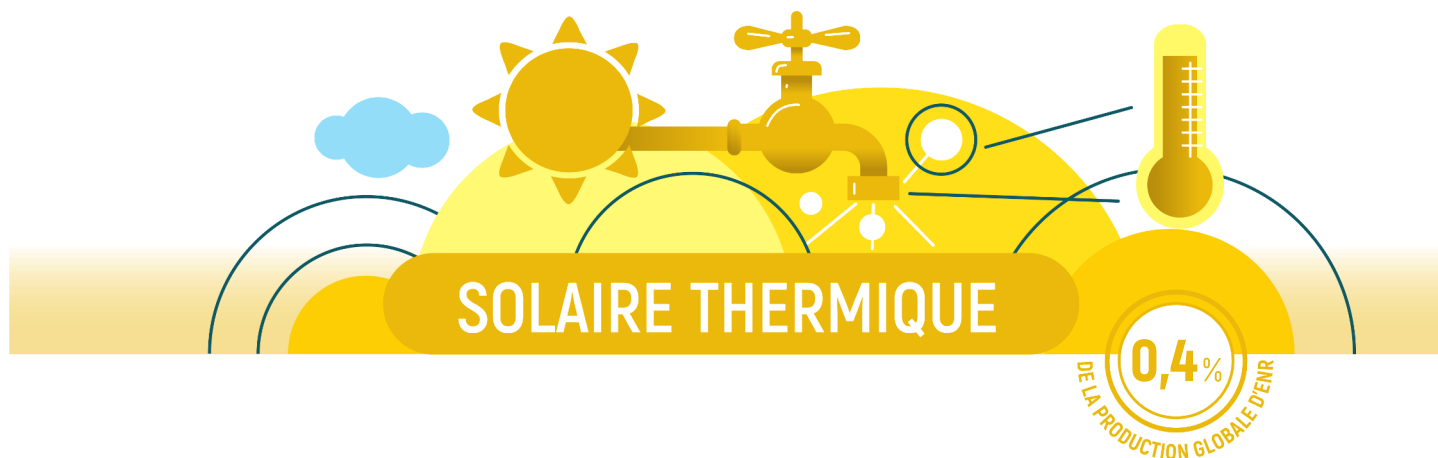
Les données de production sont présentées à climat réel, mais aussi corrigées des variations climatiques.

Cette normalisation se fait en suivant la formule figurant dans l'annexe II de la directive européenne 2009/28/CE du 23 avril 2009 relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables.

Source : Registre des installations de production et de stockage d'électricité*

*La puissance et la production de la centrale franco-suisse du Châtelot, située sur la commune de GrandCombe-des-Bois (25), est comptabilisée à hauteur de 50 %. La donnée de production n'est pas disponible pour l'année 2019.





Une reprise du marché du solaire thermique individuel

Depuis 2016, l'évolution de la production de chaleur, à partir de solaire thermique, progresse de moins de 1 GWh par an en Bourgogne-Franche-Comté.

Toutefois, pour la première fois depuis près de 10 ans, le marché du solaire thermique individuel a réellement progressé en France en 2020, avec une hausse de 8 % du volume de m² vendu par rapport à 2019, et cela, malgré la crise sanitaire. Pour autant, cette hausse est à nuancer, puisque l'activité reste au ralenti, en comparaison des années 2010-2011. Le nombre de ventes de systèmes de chauffe-eau solaires individuels a été divisé par six en France depuis 2011, et celui de systèmes solaires

combinés par plus de sept depuis 2010. De plus, même si le coût d'investissement a eu tendance à décroître, il stagne depuis 2013, et reste dissuasif pour les particuliers.

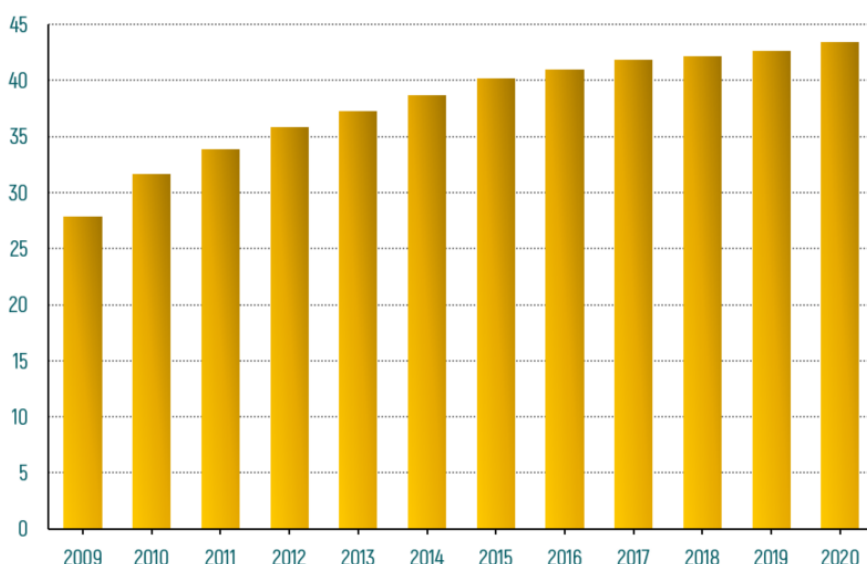
Le marché français du solaire collectif se replie depuis 2012. En 2020, en raison des difficultés liées à la crise économique et sanitaire, des retards de livraison auront pu impacter la réalisation de nouvelles installations.

MÉTHODOLOGIE

Production de chaleur solaire (GWh) : estimation pour les années 2009 à 2020, à partir des données régionales solaires thermiques du SDES du ministère de la Transition écologique et solidaire (ratio utilisé : 350 kWh/m²).

ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION DE CHALEUR SOLAIRE THERMIQUE (2020)

Production - GWh



Source : estimation pour la Bourgogne-Franche-Comté à partir des données nationales du SDES



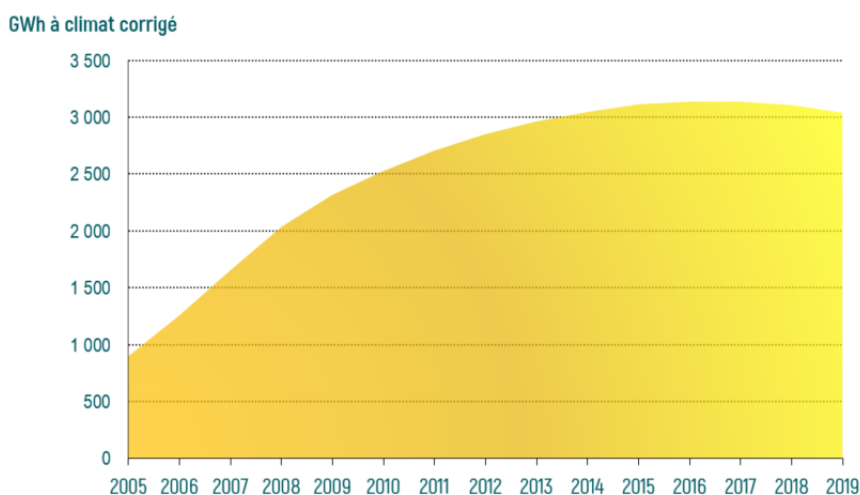
Un ralentissement de la dynamique en Bourgogne-Franche-Comté au profit de l'aérothermie ?

Géothermie basse énergie (30 à 90°C)

La géothermie basse énergie permet un usage direct de la chaleur de sources d'eau souterraines par simple échange thermique pour la production d'eau chaude sanitaire, de chauffage, via un réseau de chaleur, et pour certaines applications industrielles (pisciculture, piscines...). Une seule installation de ce type existe en Bourgogne-Franche-Comté, à Bourbon-Lancy (71), où elle valorise les calories issues de sources d'eau chaude au sein d'un établissement thermal.

Bien qu'en développement en France, avec une puissance qui a doublé entre 2010 et 2020 et près de 80 installations en fonctionnement, les principales installations et projets ne se situent pas en Bourgogne-Franche-Comté, la région ne présentant pas un potentiel important pour ce type d'exploitation.

ÉVOLUTION DE LA CHALEUR RENOUVELABLE PRODUITE PAR LES POMPES À CHALEUR GÉOTHERMIQUES EN FRANCE



Source : données nationales du SDES

Géothermie très basse énergie (température inférieure à 30°C)

La géothermie très basse énergie permet une utilisation thermique, si l'on y adjoint une pompe à chaleur (PAC) principalement pour le chauffage.

D'après la cartographie réalisée par le BRGM (geothermies.fr), la Bourgogne-Franche-Comté présente un potentiel principalement axé sur les ressources géothermiques de surface. C'est le cas sur une large partie du territoire : un losange reliant Dijon, Autun, Mâcon et Besançon, les zones de l'ouest de la Nièvre et du nord-ouest de l'Yonne.

Au niveau national, l'année 2020 marque la baisse la plus importante depuis 2016 sur le marché des pompes à chaleur géothermiques. La

Bourgogne-Franche-Comté représente seulement 2,9 % des ventes en France en 2020, soit un point de moins qu'en 2019. Malgré les aides mises en place pour l'installation d'une pompe à chaleur, telles que « Coup de pouce Chauffage », plusieurs éléments viennent expliquer le faible nombre de ventes sur le marché :

- La technologie est relativement méconnue des particuliers.
- En raison d'un coût élevé, la géothermie subit la concurrence des pompes à chaleur aérothermiques, qui sont moins onéreuses.
- La crise économique et sanitaire a retardé les installations.

SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE

3,3 %
DE LA PRODUCTION GLOBALE D'ÉNERGIE

Plus de 1 000 installations solaires photovoltaïques supplémentaires en 2020

En 2020, le parc photovoltaïque raccordé représente 338 MW dont 206 MW d'installations en toitures ou ombrières et 132 MW d'installations au sol. Les départements de l'Yonne et de la Côte-d'Or arrivent en tête, en concentrant chacun 21 % de la puissance régionale.

Le nombre des installations en toitures ou ombrières a progressé de plus de 1 000 unités pour atteindre plus de 24 300 installations. Pour ce qui concerne les centrales au sol, 11 installations sont recensées. C'est une centrale supplémentaire par rapport à 2019. Celle-ci a été implantée, fin 2020, sur la commune de Vermenton (89). Hormis celles au sol, la plupart des installations sont de faible puissance : sur les 3 255 communes disposant d'installations en toitures ou ombrières, seules neuf présentent une puissance photovoltaïque dépassant 1 MW. Il s'agit, par exemple, d'om-

brières solaires installées sur le parking d'une entreprise à Digoin (71), avec une puissance de 3,2 MW en 2020. Le même type d'installation était en construction à Magny-Cours (58), avec la pose de 28 000 m² d'ombrières sur le toit de certains parkings du circuit de Nevers Magny-Cours. Celui-ci devrait présenter, a minima, une puissance de l'ordre de 4,3 MW.

Installations en toitures et ombrières

Dépt.	Nb d'installations	Puissance (MW)	Production (GWh)
21	3 999	50	51
25	4 978	31	27
39	2 783	17	14,5
58	1 780	24	24
70	2 529	17	13,5
71	5 128	48	40,5
89	2 144	14	12
90	972	5	4

Facteur de charge
moyen en BFC en 2020

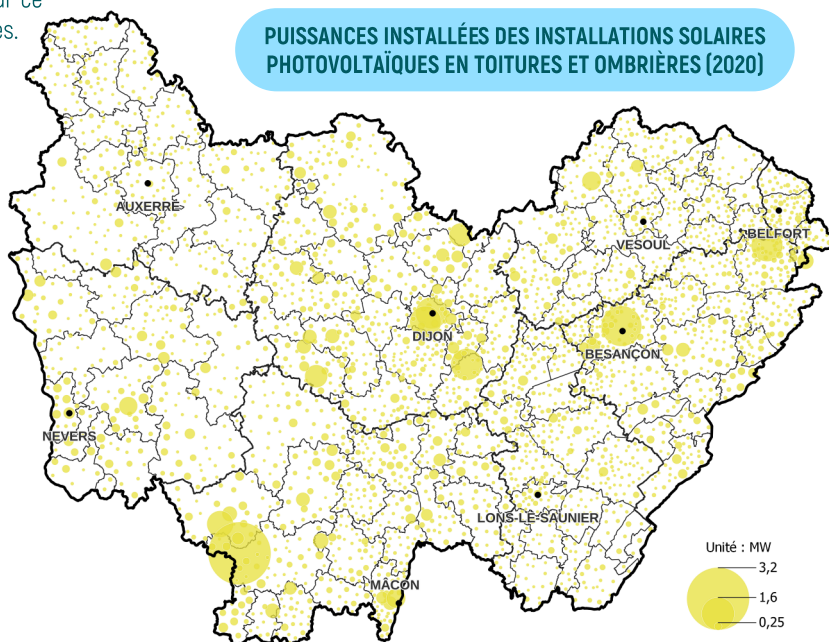
14,2 % Source : RTE

Le facteur de charge est le rapport entre l'électricité effectivement produite par la filière et celle qu'elle aurait pu produire, si elle avait fonctionné à sa puissance maximale théorique durant la même période.

Installations au sol

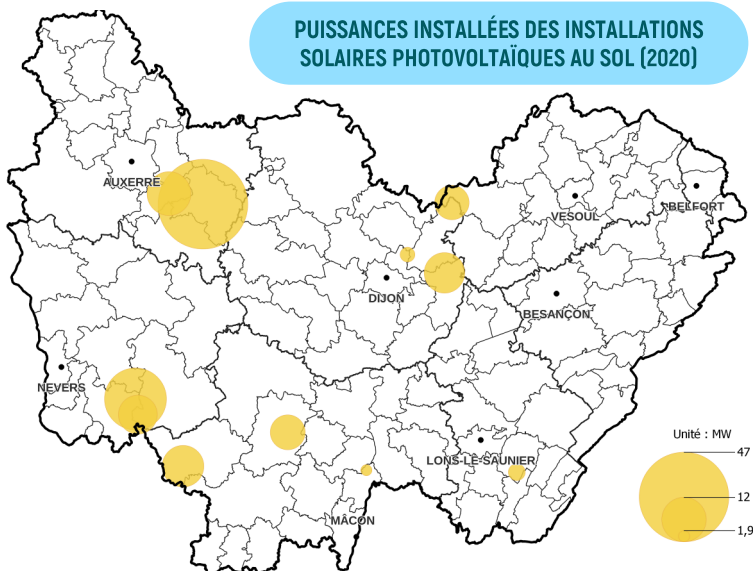
Dépt.	Nb d'installations	Puissance (MW)	Production (GWh)
21	3	19	28
39	1	2	4
58	2	32	55
71	3	19	28
89	2	59	69

PUISSANCES INSTALLÉES DES INSTALLATIONS SOLAIRES PHOTOVOLTAÏQUES EN TOITURES ET OMBRIÈRES (2020)



Source : Registre des installations de production et de stockage d'électricité

PUISSANCES INSTALLÉES DES INSTALLATIONS SOLAIRES PHOTOVOLTAÏQUES AU SOL (2020)



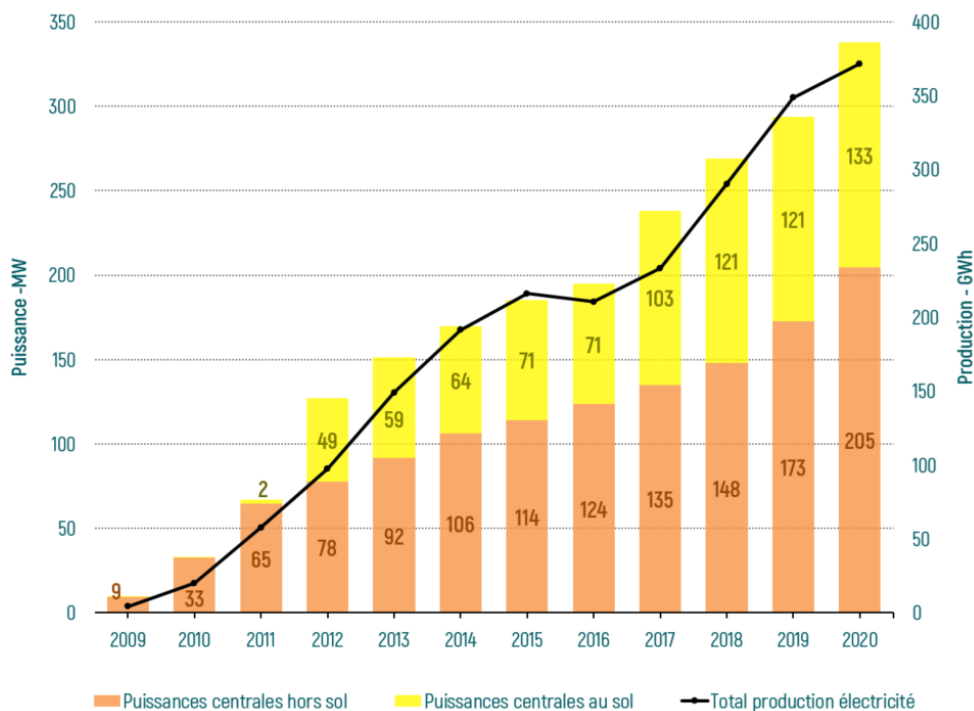
Source : Registre des installations de production et de stockage d'électricité

Un développement soutenu, principalement alimenté par les centrales en toitures ou ombrières

La production photovoltaïque atteint 372 GWh en 2020, dont la moitié est fournie par les installations en toitures ou ombrières.

En 11 ans, les puissances installées sont passées de 9 MW, en 2009, à 338 MW en 2020. Après une inflexion en 2016, elles affichent un rythme soutenu de développement de 15 % en moyenne par an (2016-2020). Cette dynamique est principalement alimentée par les installations en toitures ou ombrières. Leur puissance s'est développée de manière conséquente, avec une augmentation de 19 % entre 2019 et 2020, atteignant, ainsi, 61 % des puissances installées. De son côté, la puissance des centrales au sol a augmenté de 9 % sur l'année 2020, grâce à une nouvelle centrale, mais la production devrait augmenter davantage en 2021, étant donné que sa production a été partielle sur l'exercice de 2020.

ÉVOLUTION DES PUISSANCES INSTALLÉES ET DES PRODUCTIONS DES INSTALLATIONS SOLAIRES PHOTOVOLTAÏQUES



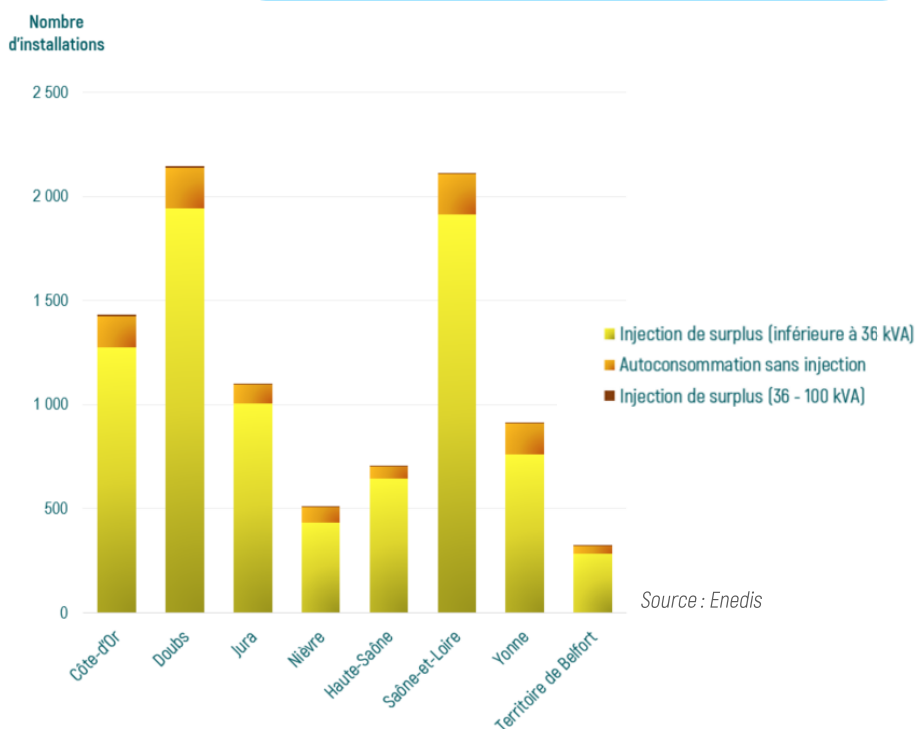
Source : Registre des installations de production et de stockage d'électricité

Un fort accroissement des installations qui autoconsommement

D'après Enedis, 9 238 installations photovoltaïques fonctionnent en autoconsommation au 31.12.2021, dont 8 291 installations avec injection du surplus d'électricité produite et 947 installations sans injection de surplus. On constate, ainsi, un accroissement de 46 % du nombre d'installations en autoconsommation par rapport au 31.12.2020.

Les unités restent principalement des petites installations chez les particuliers : 89 % d'entre elles ont une puissance inférieure à 36 kVA. Parmi les installations en autoconsommation, 4 % disposent d'un système de stockage.

NOMBRE D'INSTALLATIONS PHOTOVOLTAÏQUES EN AUTOCONSUMMATION SELON LE TYPE D'INJECTION ET LA PUISSANCE (AU 31.12.2021)



Source : Enedis

DÉMARCHES TERRITORIALES POUR DÉVELOPPER LE PHOTOVOLTAÏQUE

Lors de la rencontre annuelle sur les énergies renouvelables, organisée le 21 mars 2022 dans le cadre de l'ORECA, des témoignages ont illustré différentes facettes du rôle des collectivités dans le développement de projets photovoltaïques.

Points clés de la rencontre
énergie renouvelable 2022

Retrouvez l'intégralité des
trois interventions,
en replay, sur

WWW.ORECA-BFC.FR

IMPULSER LES PROJETS

l'exemple de Nevers Agglomération

Nevers Agglomération a comme objectif d'avoir 26 % d'EnR dans la consommation d'énergie de 2030. C'est un objectif ambitieux, réaliste par rapport à la situation actuelle du territoire, mais qui demande une mobilisation forte de toutes les EnR. Sur le photovoltaïque, il est prévu de passer de 24 GWh en 2016 à 47 GWh en 2030. L'Agglomération a alors engagé une démarche de développement d'installations photovoltaïques sur ses équipements et ceux de ses 13 communes, en s'associant à un développeur, dans le cadre d'un appel à manifestation d'intérêt (AMI).

La collectivité, actrice de la production d'EnR

Les élus ont souhaité que l'agglomération soit actrice de la production d'EnR sur son territoire, avec la volonté de participer au développement des projets et d'en favoriser le plus possible sur son patrimoine. Elle a fait le choix d'investir en propre et d'intégrer la société de projet, en prenant 40 % des parts. Cela lui assure de participer à la gouvernance et au suivi des installations, et de partager les coûts d'investissement et les bénéfices avec le développeur. Cette solution favorise également l'acceptation sociale des installations et améliore la rentabilité économique pour le territoire.



Charlotte Detaille

Chef de service Air énergie climat
Agglomération de Nevers

cdetaille@agglo-nevers.fr



Une démarche mutualisée à l'échelle de l'agglomération

La démarche de développement d'installations photovoltaïques a été mutualisée sur l'ensemble de l'agglomération : les 13 communes sont parties prenantes. L'objectif était de permettre à de nombreux sites d'être équipés, en bénéficiant d'un même AMI pour l'ensemble. Ainsi, toutes les communes ont eu la possibilité de proposer des sites pour développer la production photovoltaïque (choix faits selon les orientations, les usages, les études déjà existantes sur le potentiel solaire). La rentabilité plus élevée des gros projets permettra de financer la réalisation des plus petits. Les sites étudiés concernent 52 toitures, 16 parkings et deux petits terrains.

Un AMI a été lancé pour retenir le développeur qui réalisera les installations et créera la société de projet. Cette démarche est relativement facile en termes d'organisation avec les communes, qui n'engagent pas de frais en avance pour les études de faisabilité. Des conventions ont été établies entre Nevers Agglomération, les communes et le développeur pour formaliser les engagements et les rôles de chacune des parties prenantes. Les premières installations sont annoncées pour début 2023. La réalisation devrait s'étendre jusqu'en 2025.

55 sites ont été retenus :

- 24 prioritaires, assurant de générer un loyer
- 31 complémentaires, pour maximiser le volume total

Une information devrait être mise en œuvre pour ancrer la transition énergétique dans le quotidien des habitants et mettre en avant l'exemplarité des communes avec des réalisations qui sont visibles.

S'APPUYER SUR UNE ENTREPRISE ÉNERGÉTIQUE DE TERRITOIRES

l'exemple de la Fruitière à Énergies

La Fruitière à Énergies est née d'une mobilisation citoyenne autour de la production d'énergies renouvelables et du développement de l'économie locale, à l'échelle d'un territoire, autour de Quingey dans le Doubs.

Les associés fondateurs ont créé une SAS à statut coopératif, pour encourager l'appropriation des questions d'énergie par les citoyens, les collectivités et les entreprises. Ce sociétariat très large vise à rapprocher les habitants des actions du territoire et encourager les initiatives locales au sens de la mobilisation des acteurs dans des projets liés aux transitions écologique et énergétique.



Photos (de gauche à droite) : le collectif « Fruitière » - Bâtiment CUMA de l'Avenir ZAE de Lavans-Quingey (25) - Toiture de l'école du Val à Chay (25) - Toiture de la ressourcerie Rebon à Maiche (25) © La Fruitière à Énergies

Une entreprise énergétique de territoire

La Fruitière à Énergies a trois activités. Elle développe, finance et exploite ses propres centrales photovoltaïques basées sur la location de toitures. Elle accompagne les porteurs de projets d'EnR et propose des prestations auprès des habitants, des entreprises et des collectivités. Elle porte des activités de promotion des transitions écologiques et sociétales par la mobilisation territoriale et la mise en coopération des acteurs locaux. L'entreprise emploie deux salariés et compte 225 associés. Sa gouvernance se veut démocratique et transparente.

La Fruitière a l'objectif de contribuer à la démarche engagée par la Région, qui souhaite être une région à énergie positive, à horizon 2050. Pour cela, elle souhaite développer une gouvernance des projets au plus près des lieux de production, avec pour objectifs d'amplifier les retombées sociales, environnementales et économiques sur les territoires d'implantation des projets. Elle contribue aussi à l'appropriation de la transition énergétique, avec l'idée de faire ensemble. Cet enjeu d'associer dès le début des réflexions permet d'apaiser les formes d'hostilité que l'on peut rencontrer pour l'implantation des projets d'EnR d'envergure sur les territoires.

La mobilisation des acteurs locaux

La Fruitière a lancé une dynamique de partenariat avec diverses structures pour favoriser le développement des projets : des acteurs économiques locaux (quatre installateurs, un bureau d'études), le SYDED (Syndicat mixte d'énergies du Doubs), Enedis, la SEM EnR Citoyenne. La Fruitière collabore, aussi, avec des collectivités, dans le cadre de leur PCAET, et les organismes déconcentrés de l'État, pour contribuer à leurs démarches d'animation territoriale.

Les démarches d'animation territoriale visent à repérer des personnes et acteurs relais et à mobiliser leurs compétences, afin de les associer à la définition des projets et d'en devenir les ambassadeurs.



Jean-François Dugourd

Coordinateur

La Fruitière à Énergies

dugourd.jf@fruitiere-energies.fr

DES INFOS & DES CHIFFRES



Fin 2021 :

- 600 kWc en financement propre
- 400 kWc en accompagnement (25 installations)

À l'étude :

- 6 projets en financement propre : 1 MWc
- 10 projets en accompagnement : 0,8 MWc

- SAS statut coopératif
- Créée en 2017
- 2 salariés
- 225 associés, dont :
 - 25 collectivités
 - 10 entreprises
- 175 000 € de capital social

SOUTENIR UNE DYNAMIQUE CITOYENNE

l'exemple de Coop solaire Nord Franche- Comté

Coop solaire Nord Franche-Comté, société citoyenne locale de production d'énergie solaire, est une initiative portée par un collectif de 15 habitants de Bavilliers (90) et de communes environnantes, qui avaient envie de contribuer concrètement à la transition énergétique, en agissant dans des projets proches de chez eux. L'idée était de développer un outil pour mettre en œuvre des centrales solaires photovoltaïques sur des toitures privées et publiques. Le collectif a été accompagné par Coopawatt (soutien technique, montage d'une société et d'un plan d'affaires) dans le cadre du programme régional Étincelle.

Une démarche menée de façon autonome et pédagogique

Le groupe souhaitait mettre en œuvre lui-même les étapes du projet. Il a ainsi réalisé l'étude de potentiels pour la production solaire électrique sur Bavilliers et aux alentours, à l'aide d'outils qu'il s'est approprié (Géoportail, PVGIS). Le collectif a, ainsi, identifié plusieurs sites intéressants : une toiture d'école et de gymnase, dans le domaine public, une écurie et le toit d'un squash, dans le privé. Il a pris contact avec les propriétaires, afin d'expliquer la démarche et recueillir leur adhésion au projet, avec la signature d'une promesse de bail. Il a mené un travail

Les collectivités en soutien de la démarche

Le collectif a souhaité rencontrer le maire de Bavilliers dès le lancement de la dynamique, de manière à présenter lui-même la démarche et poser les bases d'une possible collaboration en toute confiance. Le collectif a présenté les différentes possibilités de partenariats :

- mise à disposition de trois toitures de bâtiments communaux identifiées,
- domiciliation de la future société à la mairie de Bavilliers,
- investissement dans des parts sociales de la société,
- facilitation de la communication sur le projet et la mobilisation des habitants.

Le contour du projet

- Première « grappe » de centrales solaires photovoltaïques sur des toitures privées et publiques d'une surface minimale de 200 m²
- Puissance prévisionnelle : 300 à 500 kWc



Crédit photo : andreas160578 / Pixabay

pédagogique sur le territoire pour expliquer la démarche, auprès des propriétaires de toitures et de la population, mais aussi des autres acteurs amenés à participer au financement, comme les banques. Pour favoriser l'investissement citoyen et la participation des acteurs locaux, le collectif a choisi de créer une SAS à gouvernance coopérative, qui peut impliquer des acteurs bénévoles, mais également des collectivités et des entreprises.

La commune de Bavilliers a soutenu la démarche en proposant de mettre à disposition une salle pour organiser des réunions publiques avec les habitants. Une communication dans le magazine de la ville a également été publiée pour mobiliser un maximum d'habitants en amont de la démarche. Des actions similaires sont prévues avec d'autres collectivités avoisinantes, après étude de potentiel. De plus, le collectif a rencontré les membres d'un conseil citoyen de la commune d'Éloie (90), proche de Bavilliers, qui ont proposé de mobiliser les habitants sur le projet.



David Boileau
Stéphane Chevalier
Coop solaire Nord Franche-Comté

LE DÉVELOPPEMENT DES PROJETS CITOYENS EN BOURGOGNE-FRANCHE-COMTÉ



Le programme Étincelle

Depuis septembre 2018, le programme Étincelle, mis en œuvre par Coopawatt avec le soutien de l'ADEME et de la Région, permet d'informer et de sensibiliser un large public autour de la production citoyenne d'énergie renouvelable, d'accompagner les collectivités et les citoyens à l'émergence de ces projets et de créer une dynamique de réseau avec les porteurs de projets et les acteurs de l'écosystème régional. Depuis novembre 2021, avec la mise en place, dans la région, de conseillers à destination des collectivités pour le développement de projets éoliens et photovoltaïques (COCOPEOP), Étincelle se concentre, essentiellement, sur l'accompagnement de collectifs citoyens, impulsés par des citoyens eux-mêmes ou des collectivités.

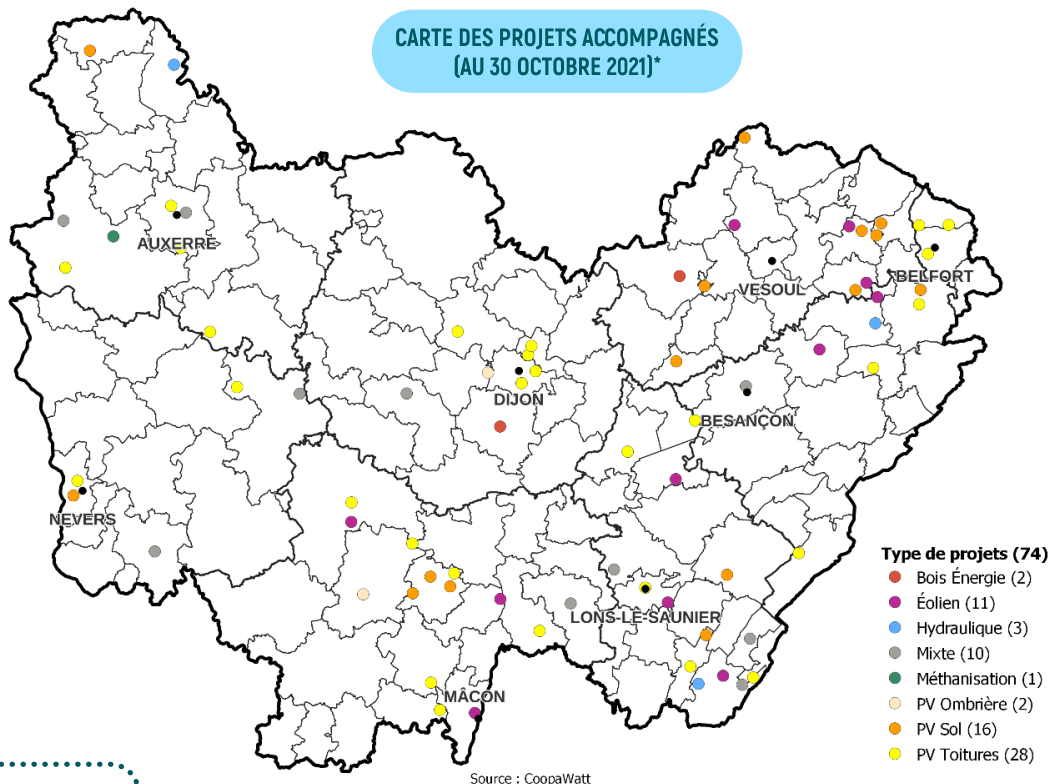
Le programme a permis l'organisation de rencontres avec les élus et les techniciens des collectivités ou avec des groupes de citoyens pour définir, ensemble, le projet et les moyens nécessaires à l'émergence d'une dynamique locale et citoyenne. Étincelle met à disposition des ressources documentaires et sa force de mobilisation des acteurs des territoires (réunions locales, analyse des freins et des points forts de chaque projet). Le programme permet, également, un appui aux projets avec une assistance à la rédaction des appels à projets et une méthodologie de développement d'un projet citoyen.

Étincelle est sollicitée à différents degrés de maturation des projets. Certaines sollicitations ne concernent qu'un premier contact pour une information et/ou sensibilisation aux démarches participatives et citoyennes, d'autres vont permettre de mener des projets à leur terme, où les porteurs de projet seront mis en lien avec un acteur de l'écosystème régional.

Depuis le début du programme, Étincelle a reçu plus de 150 sollicitations et 74 projets ont été accompagnés (de septembre 2018 à octobre 2021) : 63 % concernent des instal-

lations solaires photovoltaïques (sols, toitures ou ombrières) et 15 % des projets éoliens. Les 22 % restant sont relatifs au bois énergie, à l'hydroélectricité, à la méthanisation ou encore à un accompagnement mixte sur plusieurs thématiques à la fois. En termes de sollicitations, les publics sont relativement divers : 71 % de collectivités (communes, intercommunalités, conseils départementaux), 20 % de collectifs, associations ou particuliers et, de façon plus marginale, des entreprises, des pays, des parcs naturels régionaux ou des syndicats mixtes.

CARTE DES PROJETS ACCOMPAGNÉS
(AU 30 OCTOBRE 2021)*



*Lorsque les projets concernent un groupement de territoire (collectivités, pays, parcs naturels régionaux, syndicats mixtes...), le point représenté sur la carte correspond à la commune où se situe le siège de l'organisation. Cela peut avoir pour conséquence de surreprésenter les pôles urbains.



Emmanuelle Petitdidier
Coopawatt - Étincelle

emmanuelle.petitdidier@coopawatt.fr

BIBLIO- GRAPHIE

ADEME (2020). Hydro infos BFC n° 3

Réseau de transport d'électricité (2021). L'essentiel en région Bourgogne-Franche-Comté 2020

Observatoire des énergies renouvelables (2021). Suivi du marché français 2020 des applications individuelles solaires thermiques

Observatoire des énergies renouvelables (2021). Suivi du marché et des prix 2020 des pompes à chaleur individuelles

Observatoire des énergies renouvelables (2021). Suivi du marché 2020 des appareils domestiques de chauffage au bois

France énergie éolienne (2021). Observatoire de l'éolien 2021 : analyse du marché, des emplois et des enjeux de l'éolien en France

GRDF, GRTgaz, le SPEGNN, le Syndicat des énergies renouvelables, Téréga (2021). Panorama du gaz renouvelable en 2020

Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation (2022). Crise scolytes sur épicéas - Bilan fin 2021

CoopaWatt (2021). Projets participatifs et citoyens de production d'énergie renouvelable : se faire accompagner en Bourgogne-Franche-Comté

ADEME, BRGM. Site Géothermies

SRADDET de Bourgogne-Franche-Comté « Ici 2050 »

SIGLES

AMI : appel à manifestation d'intérêt

BFC : Bourgogne-Franche-Comté

BRGM : Bureau de recherches géologiques et minières

COCOPEOP : COonseillers à destination des COLlectivités pour le développement de Projets Éoliens et Photovoltaïques

ENR, EnR : énergie renouvelable

GRDF : Gaz réseau distribution France

GRT : Gestionnaire de réseau de transport

GWh : gigawatt-heure

GWhé : gigawatt-heure électrique

GWhth : gigawatt-heure thermique

ISDND : installation de stockage de déchets non dangereux

kVA : kilovoltampère

kw : kilowatt

kWh : kilowatt-heure

MW : mégawatt

MWé : mégawatt électrique

MWh : mégawatt-heure

MWhé : mégawatt-heure électrique

MWhth : mégawatt-heure thermique

MWth : mégawatt thermique

PAC : pompe à chaleur

PCAET : Plan climat-air-énergie territorial

PRPGD : Plan régional de prévention et de gestion des déchets

PV : photovoltaïque

PVGIS : Photovoltaic geographical information system (*outil de simulation de calcul*)

RTE : Réseau de transport d'électricité

SAS : société par actions simplifiée

SDES : Service de la donnée et des études statistiques

SEM : société d'économie mixte

SIEL : Syndicat intercommunal d'électricité de Labergement-Sainte-Marie

SRADDET : Schéma régional d'aménagement et de développement durable du territoire

SYDED : Syndicat mixte d'énergies du Doubs

TWh : térawatt-heure

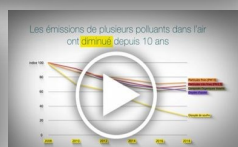
UIOM : unité d'incinération des ordures ménagères

UVE : unité de valorisation énergétique

POUR
EN SAVOIR
PLUS

WWW.ORECA-BFC.FR

Série de vidéos « 3 minutes pour comprendre »



Les dernières publications
à consulter et télécharger



La page chiffres clés



NOTES

L'Observatoire régional et territorial énergie climat air (ORECA) est un dispositif de production et de diffusion de connaissances, d'analyses et d'échanges sur les questions énergétiques, atmosphériques et climatiques en Bourgogne-Franche-Comté. Il contribue à une meilleure compréhension des enjeux de la transition énergétique et écologique dans les territoires, et éclaire les politiques publiques régionales comme locales.

L'Observatoire actualise régulièrement l'état de la situation énergétique, des émissions de gaz à effet de serre et des polluants atmosphériques, et mène des travaux de prospective et de scénarisation. Il apporte également des éclairages sur le changement climatique et ses effets pour mieux comprendre la nécessité de s'y adapter.

Les travaux de l'Observatoire s'inscrivent dans une approche globale de développement durable : ils prennent en compte les liens avec les autres questions environnementales, et analysent les impacts socio-économiques, par exemple en termes de précarité énergétique ou de santé.

Piloté et financé par la Région, l'ADEME et la DREAL, l'Observatoire est coordonné par Alterre en partenariat avec Atmo Bourgogne-Franche-Comté. Il s'appuie sur la plateforme OPTeER pour mettre à disposition des collectivités, des administrations, des acteurs sectoriels et associatifs un ensemble de données et de fonctionnalités. L'Observatoire bénéficie de l'appui scientifique du Laboratoire ThéMA de l'Université de Bourgogne-Franche-Comté, qui est à l'origine du développement d'OPTeER.



EN SAVOIR PLUS

WWW.ORECA-BFC.FR

ORECA EST PILOTÉ PAR



ORECA S'APPUIE SUR LA PLATEFORME OPTeER



AVEC LE PARTENARIAT SCIENTIFIQUE DE

