



ÉNERGIE

Juin 2021 • www.institutparisregion.fr

119

CHAUFFERIES BIOMASSE
EN ÎLE-DE-FRANCE EN 2019,
CONTRE 3 EN 2001

x 8

LEUR PRODUCTION DE CHALEUR
RENOUVELABLE ENTRE 2009 ET 2019
(1,43 TWH SOIT 120 000 ÉQUIVALENTS-
LOGEMENTS¹)

65 %

DE LA CHALEUR POUR UN USAGE
RÉSIDENTIEL (32 % TERTIAIRE)

441 000 †

DE BIOMASSE CONSOMMÉE

Région
île de France

RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

Liberté
Égalité
Fraternité



PRÉFET
DE LA RÉGION
D'ÎLE-DE-FRANCE

Liberté
Égalité
Fraternité

L'INSTITUT
PARIS
REGION

AREC
AGENCE RÉGIONALE
ÉNERGIE-CLIMAT

LES CHAUFFERIES BIOMASSE AU SERVICE DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

LA BIOMASSE-ÉNERGIE, ISSUE PRINCIPALEMENT DE RESSOURCES FORESTIÈRES ET UTILISÉE EN COMBUSTIBLE, EST LA PREMIÈRE SOURCE D'ÉNERGIE RENOUELEBLE EN ÎLE-DE-FRANCE. CETTE FILIÈRE CONTRIBUE À L'INDÉPENDANCE ÉNERGÉTIQUE DE LA RÉGION, ET S'INSCRIT PLEINEMENT DANS L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE EN VALORISANT DES COPRODUITS DE L'EXPLOITATION FORESTIÈRE, PAYSAGÈRE ET AGRICOLE, ET DE L'INDUSTRIE DU BOIS, MAIS AUSSI DU BOIS EN FIN DE VIE. LES CHAUFFERIES BIOMASSE DÉPLOYÉES POUR UN USAGE COLLECTIF OU INDUSTRIEL SONT UN ATOUT À PROMOUVOIR POUR LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE FRANCILIENNE, EN INTÉGRANT LES ENJEUX DE GESTION DURABLE ET LOCALE DES RESSOURCES MOBILISÉES, ET EN MINIMISANT AUTANT QUE POSSIBLE LES ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES.

Le parc francilien des chaufferies biomasse est composé de 119 installations, d'une puissance qui varie entre 50 kilowatts (petite installation résidentielle) et plusieurs centaines de mégawatts (grande installation industrielle). Ce mode de production d'énergie renouvelable consiste à transformer des ressources organiques naturelles – principalement des plaquettes et des granulés de bois – en chaleur. Si elle s'inscrit dans une démarche profondément durable, écologique et porteuse d'avenir et d'emplois, elle peut également susciter des craintes quant à la préservation des écosystèmes naturels, à l'impact carbone et à la dégradation de la qualité de l'air. Cette filière représente environ 10 % de la production totale de chaleur renouvelable et de récupération en Île-de-France en 2019. Pour s'intégrer durablement dans le mix énergétique francilien, les chaufferies biomasse doivent être déployées avec intelligence et responsabilité. Ces installations font l'objet d'un suivi par le Réseau d'observation statistique de l'énergie et des émissions de gaz à effet de serre (ROSE), dans le cadre de ses missions d'observation et de production de connaissances au service de la transition énergétique et climatique en Île-de-France. Une enquête statistique sur les données d'exploitation de l'année 2019 a été pilotée par L'Institut Paris Region, en partenariat avec le conseil régional d'Île-de-France, l'Ademe Île-de-France et les services du préfet de la région. Les principaux résultats et enseignements permettent d'objectiver les problématiques et de se doter d'indicateurs, afin d'accompagner le développement durable de la filière.

L'ORIGINE GÉOGRAPHIQUE DES APPROVISIONNEMENTS

Les flux de biomasse sont difficiles à tracer, car les informations sont fragmentées. L'origine géographique des ressources biomasse est une information disponible à plusieurs niveaux (chaufferies, plateformes et chantiers forestiers), avec des regroupements possibles, ce qui complexifie les analyses statistiques. En effet, une provenance qualifiée exclusivement de « francilienne » peut correspondre à une biomasse produite au sein de plusieurs régions, dont l'Île-de-France, puis regroupée en Île-de-France. Les données présentées ne reflètent ainsi pas l'origine exacte de la ressource biomasse : la part de l'approvisionnement provenant des régions voisines est vraisemblablement sous-estimée, d'autant que les chaufferies concernées par un mix de combustibles inter-régionaux sont des installations dont la consommation de combustibles est conséquente (principalement en plaquettes forestières).

LES MODES DE TRAITEMENT DES CENDRES

La combustion générale des résidus qu'il convient d'évacuer et de valoriser ou de traiter. Même si la composition physique et chimique des cendres de biomasse est influencée par de très nombreux facteurs, elles présentent certaines caractéristiques admises telles que le pouvoir chaulant/neutralisant (capacité à neutraliser l'acidité) et fertilisant. Actuellement, les principaux exutoires des cendres sont le co-compostage (mélange avec d'autres matières organiques biodégradables), l'enfouissement et la valorisation matière (utilisation en matériau, en substitution de matières premières). L'épandage agricole et l'épandage forestier direct ne représentent respectivement que 5 % et 6 % des exutoires de cendres.

UN PARC DE CHAUFFERIES BIOMASSE TRÈS DIVERSIFIÉ, AVEC UNE LARGE GAMME DE PUISSANCES INSTALLÉES

Le parc de chaufferies biomasse franciliennes se caractérise par une diversité d'installations, différenciables selon des critères techniques, urbanistiques et réglementaires. 96 % de la production de chaleur renouvelable est assurée par un tiers des installations ayant une puissance supérieure à 1 mégawatt (MW).

Près de 30 % des chaufferies biomasse sont également équipées de chaudières à énergie fossile (gaz, charbon ou fioul), qui jouent très majoritairement le rôle d'appoint en cas de pic de demande en chaleur ou de maintenance sur la chaudière biomasse. Au total, sur l'année 2019, si l'on met à part le cas particulier de la chaufferie de Saint-Ouen², plus de la moitié (61 %) de la production de chaleur est issue de la combustion de biomasse. Le reste provient principalement de la combustion d'énergies fossiles (27 %) concentrée sur quelques installations de grande puissance et d'autres modes de production/récupération de chaleur (12 %). Il reste donc encore de nombreux leviers de décarbonation à activer au sein de ces installations.

Un quart des chaufferies biomasse, qui produit près de 90 % de la chaleur renouvelable (issue de la combustion de biomasse), est raccordé à des réseaux de chaleur en zone urbaine dense. Le reste du parc correspond à des installations dédiées, surtout en zone périurbaine et rurale (bâtiments communaux, résidences, procédé industriel pour la fabrication de produits cosmétiques, la transformation du bois, etc.). Dans l'ensemble de l'Île-de-France, la répartition des puissances installées par habitant est relativement équivalente entre, d'un côté, Paris et sa petite couronne (départements 75, 92, 93 et 94) et, de l'autre, la grande couronne (départements 77, 78, 91 et 95), avec respectivement 54 et 39 kilowatts pour 1 000 habitants. En revanche, reflétant les fortes différences de densités de population du territoire francilien, cette répartition géographique des puissances installées est largement à l'avantage de Paris et sa petite couronne, avec 485 kilowatts par kilomètre carré, contre 19 kilowatts pour la grande couronne.

Hormis la taille et des éléments techniques, les chaufferies biomasse fonctionnent sur le même principe avec ces étapes : le stockage (le combustible bois livré en chaufferie est déchargé dans le silo de stockage), le convoyage (l'alimentation automatique permet d'acheminer le combustible depuis le silo jusqu'au foyer), le générateur de chaleur (équipement de combustion au sein duquel l'énergie contenue dans le bois est libérée, puis transmise au fluide caloporteur), la filtration des fumées et l'évacuation des cendres (les cendres sous foyer, qui tombent dans un cendrier situé sous la chaudière, et les cendres volantes, ou « particules de filtration des fumées », qui émanent des systèmes de dépoussiérage).

UN APPROVISIONNEMENT LOCAL À INTENSIFIER

Les combustibles des chaufferies biomasse se différencient par leur origine : forestière (forêt et sylviculture), bocagère ou agroforestière (haies, bosquets, vergers, etc.), paysagère (entretien des parcs et jardins, etc.), industrielle (sous-produits issus de la transformation du bois) ou résiduelle (bois en fin de vie et emballage bois « SSD », sorti de statut de déchets). D'après l'enquête régionale, la quantité totale de combustibles biomasse consommée par les chaufferies biomasse sur l'année 2019 s'élève à 441 000 tonnes, dont la grande majorité concerne des plaquettes forestières et assimilées (62 %) et des granulés (21 %). Les fournisseurs de biomasse sont liés au maître d'ouvrage ou à l'exploitant de la chaufferie par un contrat sur une durée moyenne de dix ans.

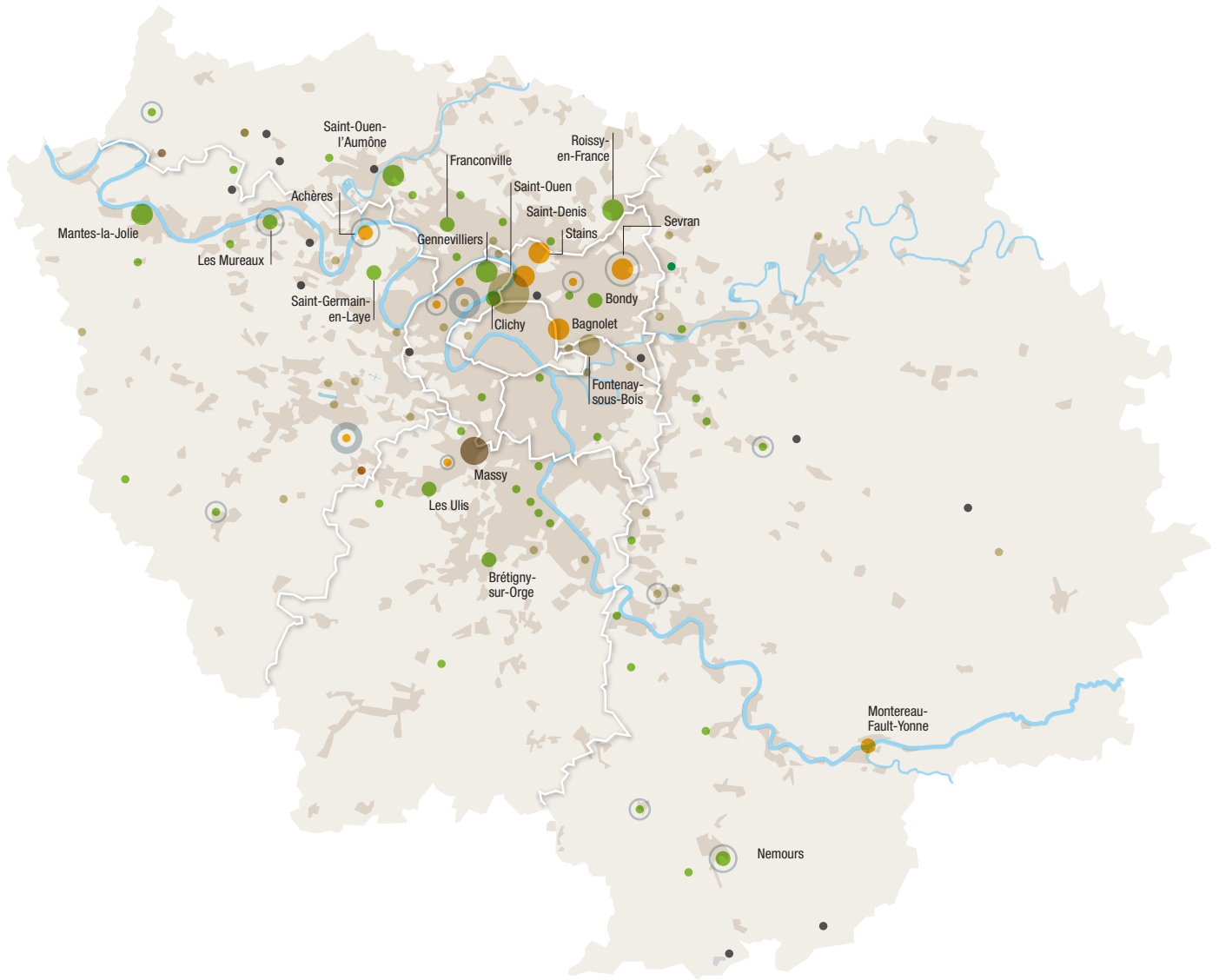
70 % des combustibles bois-énergie des chaufferies franciliennes transitent par des plateformes de stockage situées en Île-de-France (33 plateformes recensées, principalement en Seine-et-Marne) et dans les régions limitrophes. Une distance moyenne d'une cinquantaine de kilomètres sépare une chaufferie biomasse de sa ou de ses plateformes de stockage. Ces dernières sont logiquement implantées à la périphérie des zones urbaines et à proximité des axes routiers principaux, à l'équilibre entre la rationalisation des activités logistiques et la contrainte foncière très forte en Île-de-France.

Deux tiers de la biomasse consommée par les chaufferies franciliennes (293 000 tonnes) sont déclarés produits en Île-de-France. Le reste provient des régions voisines pour 12 % (54 000 tonnes) et d'autres pays (Europe et Russie) pour 19 % (85 000 tonnes). Le nombre de chaufferies biomasse mobilisant une ressource biomasse produite dans des territoires éloignés est limité. Ces dernières correspondent en revanche à des installations de grande puissance, mobilisant ainsi des quantités importantes de biomasse.

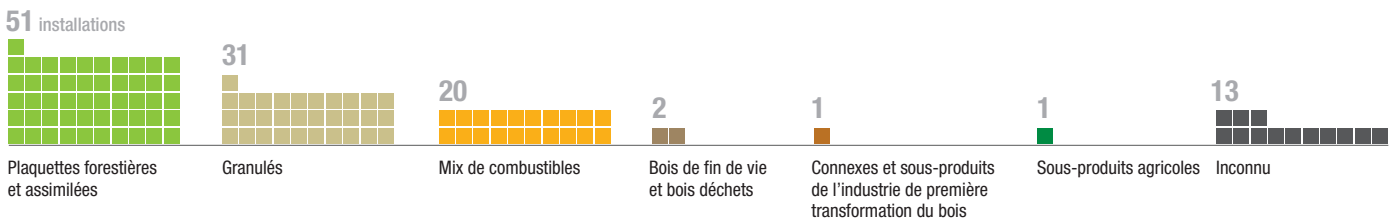
Selon l'enquête, environ 272 000 tonnes de plaquettes forestières et assimilées ont été consommées en 2019, dont 83 % proviennent d'Île-de-France. En revanche, les 94 000 tonnes de granulés consommées proviennent quasi exclusivement (à 98 %) d'autres régions françaises, et surtout de territoires lointains (autres pays européens et Russie). Ces quantités sont à mettre en perspective avec le gisement francilien de biomasse forestière mobilisable pour l'énergie et l'industrie, évalué à 610 000 m³ à horizon 2050.

Boisée à 24 %, la région dispose d'une ressource forestière importante et renouvelable pour construire, aménager, rénover et se chauffer. Le bois-énergie, issu des coupes d'éclaircie (opération consistant à prélever un certain nombre d'arbres d'une parcelle au profit de ceux laissés en place), de la transformation du bois récolté ou du bois de fin de vie, est un sous-produit de la filière forêt-bois indispensable à l'équilibre économique de

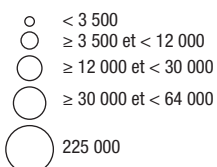
LES CHAUFFERIES BIOMASSE EN ÎLE-DE-FRANCE



Type de combustibles et nombre d'installations



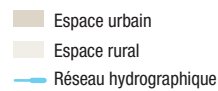
Puissance des installations en kW



Nombre d'installations par commune

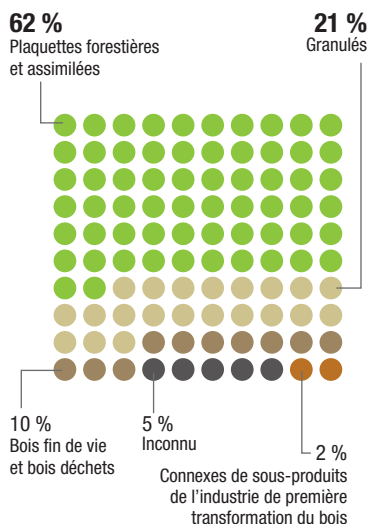


Fond de plan

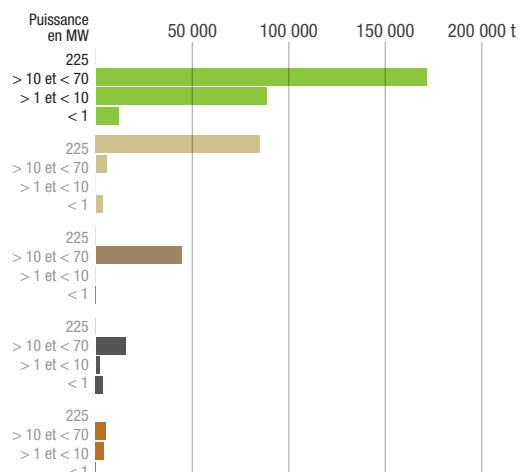


BILAN DE FONCTIONNEMENT DES CHAUFFERIES BIOMASSE EN 2019 EN ÎLE-DE-FRANCE

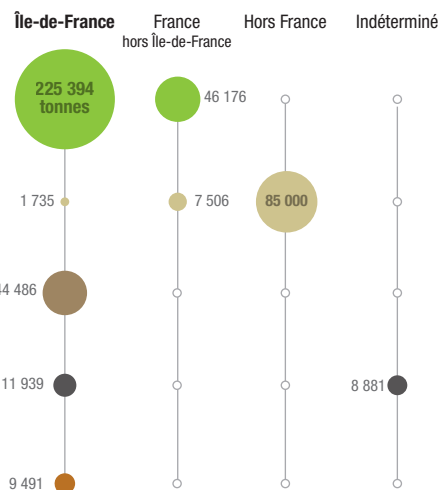
Répartition de la production par type de combustibles



Tonnes de combustibles consommées par classe de puissance et par type de combustibles



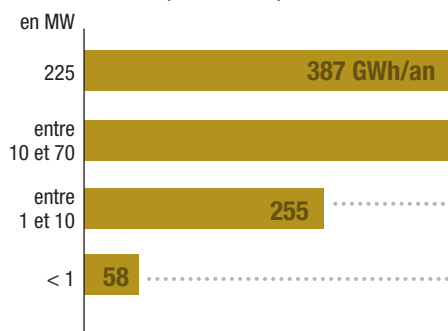
Origine de la production de combustibles



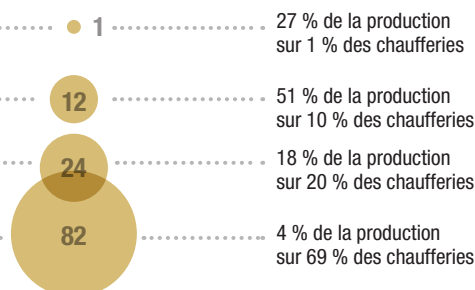
67 % de la biomasse consommée est produite en Île-de-France.

Production des installations franciliennes

Production en GWh/an par classe de puissance

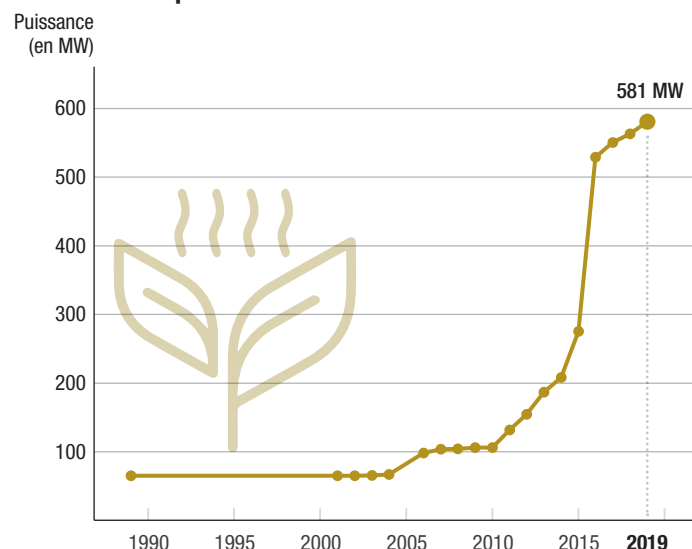


Nombre d'installations

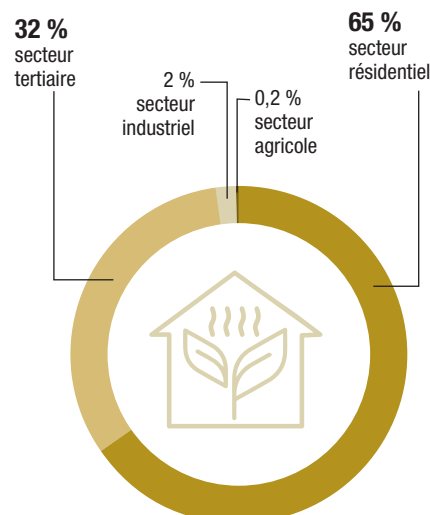


119 chaufferies biomasse en Île-de-France en 2019, contre 3 en 2001

Évolution de la puissance des chaufferies biomasse



Distribution de chaleur renouvelable par secteur



la filière. Cette ressource est aujourd'hui sous-exploitée, notamment du fait de la très faible activité industrielle de transformation du bois dans la région (une seule scierie industrielle en activité et aucune unité de granulation), dont les sous-produits (granulés, chutes, sciures, écorces...) pourraient être utilisés comme combustible, permettant ainsi d'augmenter le taux d'autosuffisance de l'Île-de-France. La montée en puissance de la valorisation énergétique de biomasse dans la région doit amener une réflexion sur l'origine des ressources, afin de garantir la qualité de cette dernière, de prévenir les conflits d'usage, et de contribuer à une gestion durable et multifonctionnelle (production de bois, puits de carbone, accueil du public, préservation de la biodiversité, protection contre les risques naturels, etc.) des massifs forestiers...

La région Île-de-France dispose également d'une ressource importante de déchets de bois mobilisable pour l'énergie : caquettes et palettes non souillées « SSD », valorisables en chaufferies classiques, et autres bois en fin de vie, utilisables dans des chaufferies spécifiques. Cette ressource (mobilisable en respectant la hiérarchie des modes de traitement des déchets : la prévention et la valorisation matière sont prioritaires) est évaluée à 270 000 tonnes en 2018 et 463 000 tonnes par an à l'horizon 2050. Les flux de bois valorisés comme combustibles le sont très majoritairement hors de l'Île-de-France. En 2019, seules sept installations ont mobilisé 44 500 tonnes d'emballage bois « SSD » et de bois en fin de vie franciliens : une ressource largement disponible sur le territoire régional.

75 % DES CHAUFFERIES BIOMASSE SOUS MAÎTRISE D'OUVRAGE PUBLIQUE

Les trois quarts des chaufferies biomasse franciliennes sont portés par des collectivités locales et assimilées ou par des établissements publics (communes, établissements publics de coopération intercommunale, départements, syndicats, offices publics de l'habitat, hôpitaux, etc.). Ces installations, qui correspondent à 93 % de la puissance totale du parc de chaufferies biomasse, assurent le chauffage de bâtiments publics (écoles, équipements sportifs et culturels, logements sociaux, centres techniques, etc.) ou de bâtiments résidentiels et tertiaires, via un réseau de chaleur communal ou intercommunal. Le quart d'installations restant correspond à des chaufferies biomasse sous maîtrise d'ouvrage privée (industriel, exploitation agricole, bailleur, etc.).

Les collectivités locales, qui sont les autorités organisatrices du service public local de distribution d'énergie calorifique, ont le choix entre trois grands modes de gestion : la gestion directe (le service est géré directement par la collectivité au travers d'une régie), la gestion partagée ou mixte (une entreprise privée est associée à la gestion au travers d'un contrat de prestation qui peut avoir une clause d'intéressement), ou encore la gestion indirecte ou

déléguée (externalisée, la gestion administrative et technique est confiée à une entreprise privée – ou parfois à une société d'économie mixte (SEM) – qui se rémunère directement auprès des usagers du service). En Île-de-France, en 2019, au moins 60 % des maîtres d'ouvrage publics concèdent le service public d'exploitation des chaufferies biomasse via une gestion partagée, indirecte ou déléguée, sachant que 25 % des modes de gestion sont encore inconnus. Les gestions directes au travers d'une régie, minoritaires, concernent principalement les chaufferies de puissance inférieure à 1 MW. Le quart restant du parc de chaufferies biomasse franciliennes est la propriété d'organismes privés, dont la gestion des installations est encadrée par des contrats de droit privé.

PROGRESSION ET PERSPECTIVES DU PARC DE CHAUFFERIES BIOMASSE FRANCILIENNES

La loi du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte est une loi « d'action et de mobilisation » qui engage le pays tout entier : citoyens, entreprises, territoires et pouvoirs publics. Elle fixe l'objectif national ambitieux de porter à 32 % au moins la consommation d'énergie finale brute à partir d'énergies renouvelables d'ici 2030, dont 38 % de chaleur renouvelable. L'objectif intermédiaire de 23 % en 2020 n'est malheureusement pas atteint. Une accélération significative du rythme de développement des énergies renouvelables est donc indispensable pour atteindre les objectifs. Une forte accélération du nombre de mises en service a été observée entre 2011 et 2017, avec un pic de 18 mises en service en 2015, qui s'explique notamment par un soutien financier institutionnel (subventions du conseil régional d'Île-de-France, Fonds Chaleur de l'Ademe, dispositif Territoire à énergie positive pour la croissance verte – TEPCV – du ministère de la Transition écologique et solidaire, etc.). Le développement récent du parc de chaufferies biomasse s'opère désormais sur un rythme plus modéré, avec quatre à cinq mises en service par an en 2018 et 2019.

La combustion du bois génère des polluants atmosphériques, et notamment des particules fines (PM 10 et PM 2,5, respectivement inférieures à 10 et 2,5 micromètres), qui présentent un risque sanitaire. Bien que concernées par les enjeux de qualité de l'air, les chaufferies biomasse collectives et industrielles sont beaucoup moins émettrices de polluants que les équipements domestiques de chauffage au bois bûche, grâce à des conditions de combustion plus favorables et à la mise en place de filtres. Les installations d'une puissance supérieure à 1 MW sont soumises à la réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE), qui impose le respect de valeurs limites d'émissions, dépendantes de la taille de l'installation et du type de combustible. Cette réglementation couvre 96 % de la quantité de biomasse consommée au sein des chaufferies

BILAN DE LA COLLECTE DES DONNÉES DE L'ENQUÊTE 2020 (SUR LES DONNÉES 2019)

- 119 chaufferies biomasse ciblées (100 % du parc de chaufferies biomasse en fonctionnement en 2019)
- 2 mois de collecte des données (décembre 2020 - janvier 2021)
- 107 questionnaires ouverts
- Un taux de réponse très satisfaisant (82 réponses, dont 79 de chaufferies en fonctionnement en 2019), couvrant 95 % de la puissance biomasse installée, 93 % de la production d'énergie et 92 % de la consommation de biomasse

biomasse franciliennes, encourageant les maîtres d'ouvrage à choisir des combustibles de qualité, à mettre en œuvre les meilleures conditions de combustion et à s'équiper de dispositifs efficaces d'épuration des rejets. En revanche, 69 % des installations en fonctionnement ont une puissance unitaire inférieure à 1 MW et ne sont donc pas soumises à cette réglementation, ce qui complexifie le suivi des émissions de polluants. Une vigilance particulière sera donc à porter, dans les années à venir, sur cette tranche de puissance. Le projet de Schéma régional biomasse (SRB) recommande ainsi de déployer des installations de combustion de taille importante, soumises au régime des installations classées. Ce type d'installations a en effet des niveaux d'émissions de polluants (particules fines et oxydes d'azote) mieux maîtrisés : ils affichent des concentrations inférieures à celles des petites installations de moins de 1 MW, où les technologies existantes ne permettent pas toujours une bonne épuration des fumées.

La Stratégie énergie-climat de la Région Île-de-France, votée en 2018, définit la biomasse comme un important vecteur de développement local pour l'augmentation des énergies renouvelables. Ainsi, elle prévoit de porter à 20 % la part d'énergies renouvelables et de récupération (EnRR) produites localement d'ici à 2030, dont 4 TWh de bois-énergie produites par les chaufferies biomasse collectives et industrielles.

Pour répondre aux enjeux de développement de chaleur renouvelable en cohérence avec les territoires, la priorité d'usage est donnée au recours à des ressources énergétiques non déplaçables (et donc perdues si non valorisées), lorsque leur exploitation est possible : en premier lieu, la chaleur fatale (chaleur de récupération), puis la géothermie profonde ou superficielle, avant de recourir à la biomasse. En cohérence avec cela, le guide EnR'CHOIX, défini par le Schéma régional climat-air-énergie (SRCAE) à destination des collectivités territoriales, des gestionnaires de patrimoine et des aménageurs, permet d'accompagner ces derniers dans le choix du type d'installation de production de chaleur renouvelable adaptée aux caractéristiques de leur territoire. Par ailleurs, la réglementation environnementale RE 2020, en application à partir du 1^{er} juillet 2021, renforcera les exigences en matière de sobriété énergétique et fixera un seuil maximal d'émissions de gaz à effet de serre des consommations d'énergie. L'enjeu est de cesser d'utiliser des énergies fossiles dans les bâtiments neufs, en privilégiant des alternatives comme le chauffage biomasse, les pompes à chaleur ou le solaire thermique.

LA PRODUCTION DES CHAUFFERIES BIOMASSE MULTIPLIÉE PAR HUIT EN DIX ANS

L'édition 2020 (données 2019) de l'enquête régionale sur le fonctionnement des chaufferies biomasse en Île-de-France révèle que leur production de chaleur renouvelable a été multipliée par huit, passant de 170 GWh en 2009 à 1,43 TWh en 2019 grâce au verdissement des réseaux de chaleur existants et à la création de nouveaux réseaux vertueux. Cette importante augmentation a notamment eu pour effet d'améliorer l'empreinte carbone des réseaux de chaleur. L'analyse de la ressource mobilisable et des objectifs de production conduit à encourager la poursuite du développement de cette filière, tout en progressant sur la relocalisation des approvisionnements, la performance des installations et la valorisation des cendres. Les chaufferies biomasse bénéficient de dispositifs de soutien financier efficaces, mais pâtissent d'un contexte francilien contraignant (forte pression foncière, qualité de l'air dégradée et ressources locales limitées) et d'un contexte économique difficile, avec un prix bas des énergies fossiles et des projets plus complexes à mettre en place. Le développement de cette filière, s'il est réalisé en harmonie avec les autres utilisations du bois (bois d'œuvre et bois industrie) est pourtant une réelle opportunité pour le dynamisme de l'économie locale et la préservation de l'environnement. Il convient donc de réunir les conditions favorables à l'émergence de projets ambitieux et compétitifs, pour décarboner le système énergétique francilien et s'inscrire résolument dans le monde d'après. ■

Théo Klein, chargé de projet,
département Énergie et climat AREC (Christelle Insergueix, directrice)

1. L'équivalent-logement est un indicateur qui correspond aux besoins énergétiques d'un logement moyen de 70 m².
2. La chaufferie mixte biomasse-charbon de Saint-Ouen, qui est la chaufferie la plus puissante d'Île-de-France et qui mobilise de très loin le plus de biomasse, vise 100 % de biomasse à horizon 2024.

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION
Fouad Awada
DIRECTRICE DE LA COMMUNICATION
Sophie Roquelle
RÉDACTION EN CHEF
Laurène Champalle
MAQUETTE
Jean-Eudes Tilloy
INFOGRAPHIE/CARTOGRAPHIE
Laurie Gobled

MÉDIATHÈQUE/PHOTOTHÈQUE
Inès Le Meledo, Julie Sarris
FABRICATION
Sylvie Coulomb
RELATIONS PRESSE
Sandrine Kocki
33 (0) 1 77 49 75 78

L'Institut Paris Region
15, rue Falguière
75740 Paris cedex 15
33 (0) 1 77 49 77 49

ISSN 2724-928X
ISSN ressource en ligne
2725-6839



RESSOURCES

- « Programme régional de la forêt et du bois d'Île-de-France (PRFB) » – préfet de la région d'Île-de-France, préfet de Paris, région Île-de-France, 2020.
- « Énergies renouvelables : panorama francilien » – ROSE, 2020.
- « Le bois énergie en Île-de-France : états des lieux et enjeux des filières bois énergie domestique, collective et industrielle en Île-de-France » – FIBois Île-de-France, 2021.
- « Projet de Schéma régional biomasse d'Île-de-France (SRB) » – Région Île-de-France et préfet de la région d'Île-de-France, 2021.
- « Guide EnR'CHOIX : le bon choix thermique pour vos territoires » – Ademe Île-de-France.

Sur Internet

- « www.institutparisregion.fr/referentiels-geographiques/mode-d'occupation-du-sol-mos/ » – Mode d'occupation du sol (MOS) – L'Institut Paris Region, 2017.
- « www.airparif.asso.fr/dossiers-fiches-thematiques/2020/qualite-de-lair-et-chauffage-au-bois-en-ile-de-france » Qualité de l'air et chauffage au bois en Île-de-France – Airparif, 2020.
- « www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/pdl2016_guide_bois_energie.pdf » Le bois énergie : chaufferies bois collectives à alimentation automatique – Ademe, 2016.

Le conseil régional d'Île-de-France, l'Ademe Île-de-France, les services du préfet de la région et FIBois Île-de-France ont collaboré à cette Note rapide.

