



# Programme d'animation Bois-énergie Normandie Période 2021 - 2023

Bilan 2021 - Synthèse pour diffusion

septembre 2022

2-21-01 - Version 1.0



BIOMASSE  
NORMANDIE

---

18 rue d'Armor - 14000 Caen - Tél. : 02 31 34 24 88  
[www.biomasse-normandie.org](http://www.biomasse-normandie.org) - [info@biomasse-normandie.org](mailto:info@biomasse-normandie.org)  
SIRET : 383 743 317 00034

<b>Programme d'animation Bois-énergie Normandie Période 2021 - 2023</b>			
<b>ADEME Normandie - Région Normandie</b>			
2-21-01	<b>Rédacteur</b>	<b>Validation</b>	<b>Envoi</b>
<b>Nom</b>	Paul ANTOINE	Marie GUILLET	Paul ANTOINE
<b>Date</b>	Septembre 2022	Septembre 2022	Septembre 2022

# Sommaire

<b>Introduction</b> .....	<b>1</b>
<b>1. Programme bois-énergie Normandie 2021 - 2023</b> .....	<b>2</b>
1.1 Éléments de contexte .....	2
1.2 Programme régional d'animation de la filière bois-énergie .....	5
<b>2. Chaufferies collectives</b> .....	<b>6</b>
2.1 Parc des chaufferies collectives .....	6
2.2 Progression du chauffage collectif au bois entre 2004 et 2021 .....	12
2.3 Typologie des opérations réalisées .....	12
2.4 Matériels et conception des installations .....	15
2.5 Déploiement des réseaux de chaleur.....	16
2.6 Synthèse des caractéristiques techniques .....	17
2.7 Investissements et aides publiques liés à la réalisation des chaufferies .....	18
2.8 Zoom sur les réseaux de chaleur normands .....	19
2.8.1 Performances des réseaux de chaleur urbains.....	19
2.8.2 Le développement des réseaux de chaleur et leur mixité .....	21
<b>3. Chaufferies industrielles</b> .....	<b>24</b>
<b>4. Chaufferies agricoles</b> .....	<b>26</b>
<b>5. Approvisionnement et mobilisation des ressources</b> .....	<b>28</b>
5.1 Acteurs présents sur le territoire normand .....	28
5.2 Plates-formes de stockage de bois .....	29
5.3 Bilan des approvisionnements en bois.....	30
5.3.1 Synthèse de l'enquête sur les consommations de bois des chaufferies collectives pour la saison 2020 - 2021 .....	30
5.3.2 Synthèse globale des approvisionnements en bois-énergie des chaufferies agricoles, collectives et industrielles normandes .....	34
<b>6. Synthèse du bilan d'avancement de la filière bois-énergie</b> .....	<b>36</b>
6.1 Bilan fin 2021 .....	36
6.2 Les perspectives à moyen terme .....	37
<b>Annexe</b> .....	<b>41</b>

# Introduction

Le présent rapport constitue la synthèse annuelle de l'avancement de la filière bois-énergie établie à la fin 2021. Il est destiné à la Région Normandie et à l'ADEME Normandie, qui financent l'animation du programme Bois-énergie Normandie (PBEN) et reprend les éléments issus des travaux conduits par l'ensemble des partenaires de l'animation.

Il est présenté en six chapitres :

- 1 : Le rappel du contexte et des enjeux du programme d'animation bois-énergie Normandie.
- 2 : Le parc des chaufferies collectives.
- 3 : Le parc des chaufferies industrielles.
- 4 : Le parc des chaufferies agricoles.
- 5 : L'approvisionnement des chaufferies.
- 6 : La synthèse du bilan d'avancement de la filière bois-énergie.

# 1. Programme bois-énergie Normandie 2021 - 2023

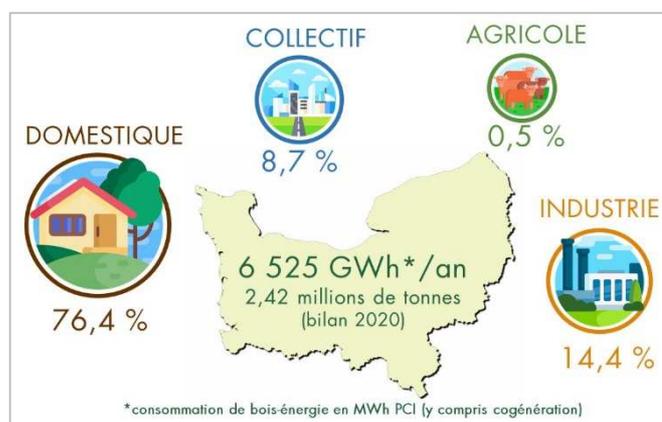
## 1.1 Éléments de contexte

Depuis plus de 20 ans, la Région Normandie et l'ADEME ont inscrit le développement du bois-énergie comme un levier essentiel de la lutte contre le changement climatique, permettant la réduction des émissions de CO<sub>2</sub>, tout en contribuant au soutien des acteurs de la filière bois-forêt régionale.

Grâce à leur soutien financier apporté sur les actions d'animations proposées par les acteurs du territoire (notamment par Biomasse Normandie depuis 1995) pour promouvoir et accompagner le développement de projets, d'une part, et sur la réalisation d'investissements dans des chaufferies et des réseaux de chaleur au bois, d'autre part, la Normandie se hisse au rang des régions les plus dynamiques en termes de progression des consommations de bois-énergie, en particulier dans le secteur du chauffage collectif : multiplication par 10 du nombre de chaufferies collectives (25 à 250) et des consommations de bois correspondantes (82 à 702 GWh/an) entre 2006 et 2017.

En 2020, le bois-énergie représentait la principale source d'énergie renouvelable (EnR) consommée en Normandie (57 %) avec des consommations d'environ 7 225 GWh PCI, réparties entre les quatre secteurs suivants :

- Le chauffage domestique, d'usage traditionnel, largement majoritaire avec plus de deux tiers des consommations de bois-énergie.
- Les usages industriels (26 %).
- Les usages collectifs (9 %), qui ont connu une croissance importante dans les dix dernières années.
- Les usages agricoles (0,4 %), généralement en auto-provisionnement.



Un peu plus de 340 installations collectives et industrielles en fonctionnement ont été recensées fin 2020, elles ont consommé environ 630 000 tonnes de bois.

La Loi de Transition Énergétique Pour la Croissance Verte (LTEPCV) fixe un objectif de 32 % d'énergie renouvelable et de récupération (EnR&R) dans la consommation finale à l'horizon 2030. En Normandie, le niveau actuel se situe aujourd'hui à 18 % et cet objectif ambitieux ne pourra pas être atteint sans la poursuite d'un développement dynamique de la filière bois-énergie, qui présente le plus fort potentiel pour la production supplémentaire de chaleur renouvelable en Normandie.

Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires de la Région Normandie (SRADDET) a été adopté par la Région en décembre 2019 et approuvé par le Préfet le 2 juillet 2020. Sur le volet EnR, ce schéma définit une feuille de route très ambitieuse pour le bois-énergie qui devrait représenter 10 200 GWh final en 2030 (6 100 GWh final en 2015) – cf. Encart 1 page suivante.

Pour la Région, le développement du bois-énergie s'inscrit plus largement dans une stratégie de filière forêt/bois qui présente des enjeux majeurs pour le territoire normand : production de bois d'œuvre, approvisionnement d'industries en matière et énergie, protection des cultures, phyto-épuration, lutte contre l'érosion, enjeux environnementaux, etc.

Le schéma suivant, extrait du « Projet de Programme Régional de la Forêt et du Bois de Normandie – janvier 2021 » explicite les liens entre les différents documents de politique publique (nationale et régionale) concernant la forêt et la filière forêt-bois.

Figure 1 : Documents de politique publique forestière



- Le Programme Régional de la Forêt et du Bois (PRFB) est un document d'orientation sur 10 ans (2020 - 2030), qui a été validé en octobre 2020 par la Commission Régionale de la Forêt et du Bois (CRFB) et qui décline le Programme National de la Forêt et du Bois (PNFB) établi sur 2016 - 2026.
- Les actions du PRFB sont mises en œuvre en Normandie au travers de contrats triennaux de la filière forêt-bois (2018 - 2022).
- Le PRFB est en interaction avec les politiques publiques en matière industrielle, énergétique (schéma régional de biomasse - SRB, en cours de finalisation) et territoriale (SRADDET), notamment, pour l'aspect environnemental (schémas régionaux de cohérence écologique, schémas régionaux climat air énergie).
- Un plan « Bocage » complète le cadre stratégique mis en place par la Région pour intégrer la dimension spécifique du patrimoine boisé de Normandie, qui comprend un linéaire de haies important (environ 141 000 km - *source : étude IGN 2018*).

Face à ces enjeux forts, la Région Normandie, l'ADEME et les acteurs de la filière ont défini, *via* un programme d'animation sur la période 2021 - 2023, une stratégie partagée visant à :

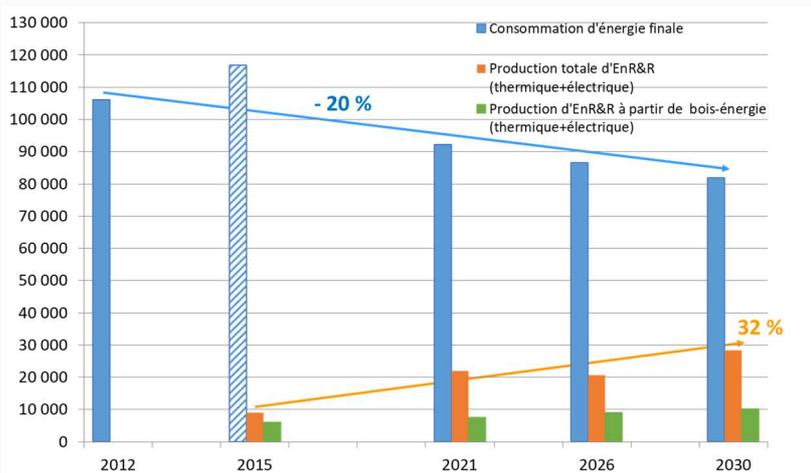
- Valoriser les ressources locales issues du territoire (forêt, bocage et activités industrielles).
- Développer de nouvelles chaufferies (agricoles, collectives et industrielles).
- Faciliter l'organisation de l'approvisionnement des installations.

### Encart 1 : Le bois-énergie dans le SRADDET de la Région Normandie

Les objectifs fixés par le SRADDET sont multiples et couvrent de nombreuses thématiques. On retiendra en particulier les trois volets suivants :

- La diminution des consommations d'énergie finale : - 20 % par rapport au niveau de 2015.
- L'augmentation de la part des énergies renouvelables et de récupération (EnR & R) : 32 % de la consommation d'énergie finale en 2030, couverte par les EnR & R.
- La réduction des gaz à effet de serre : - 40 % par rapport aux émissions de GES de 1990 (estimées à 40 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> pour la Normandie, soit - 16 millions de tonnes de CO<sub>2</sub>).

#### Objectifs sur les consommations d'énergie finale et de production d'EnR & R (GWh<sub>final</sub>)



Pour les EnR & R, l'objectif affiché représente + 19 400 GWh supplémentaires à produire (par rapport à 2015), avec des contributions les plus fortes attendues pour les 3 filières suivantes : l'éolien marin (8 300 GWh<sub>final</sub>), **le bois-énergie (+ 4 100 GWh<sub>final</sub>)** et le biogaz (+ 2 450 GWh<sub>final</sub>).

Le tableau ci-dessous détaille, par usage, les objectifs définis pour la filière bois-énergie :

- Pour le chauffage domestique, l'enjeu est d'abord de moderniser le parc des appareils utilisés par les particuliers pour améliorer leurs performances (rendement et qualité de l'air) et ensuite d'augmenter significativement le nombre d'utilisateurs.
- Pour les usages collectifs et industriels, les ambitions sont très fortes puisqu'il s'agit, sur 15 ans, de multiplier par 1,8 la production de bois-énergie (en énergie finale – cf. définition en annexe du présent document) par rapport à son niveau de 2015 et d'atteindre un niveau de consommation de bois d'environ 2 500 000 tonnes/an.

#### Objectifs sur le bois-énergie

		2015		2030	
CHALEUR	Bois domestique	3 936		Stabilité (+ utilisateurs)	4 000
CHALEUR	Bois agricole	0		+ 3 622 GWh	5 500
	Bois collectif	88			
	Bois collectif RC	525			
	Bois industriel	376			
	Bois cogénération	889			
		1 878			
ELECTRICITE	Bois cogénération	306*		+ 394 GWh	700
<b>TOTAL</b>		<b>6 120</b>		<b>10 200</b>	

\*Ce chiffre comprend une petite part de production liée à l'utilisation de boues en mélange avec du bois dans l'installation UPM à Grand-Couronne

## 1.2 Programme régional d'animation de la filière bois-énergie

Le programme bois-énergie Normandie 2021 - 2023 vise à consolider et à renforcer le travail d'animation auprès de l'ensemble des acteurs du territoire, agriculteurs, collectivités, maîtres d'ouvrages, acteurs économiques (filères bois-forêt, déchets, énergie...), bureaux d'études, institutionnels, etc. permettant d'accélérer la dynamique de développement de la filière bois-énergie sur le territoire régional.

**Biomasse Normandie assure la mise en œuvre de ce programme en partenariat avec les deux Fédérations des CUMA de Normandie (FCUMA Normandie Ouest, FCUMA Seine Normande).** Les actions proposées sont multiples et s'organisent autour des quatre thématiques principales plus un volet de coordination :

- les ressources en bois,
- la structuration de l'approvisionnement des chaufferies,
- le développement de projets de chaufferies,
- le suivi des chaufferies en fonctionnement.

À noter, par ailleurs, que **les syndicats d'énergie normands** (regroupés au sein de Territoire d'Énergie Normandie) sont également associés au réseau des acteurs de l'animation, sur le volet concernant le développement de projets de chaufferies collectives, *via* des conventions passées avec Biomasse Normandie.

Figure 2 : Schéma de l'organisation de l'animation du programme bois-énergie Normandie

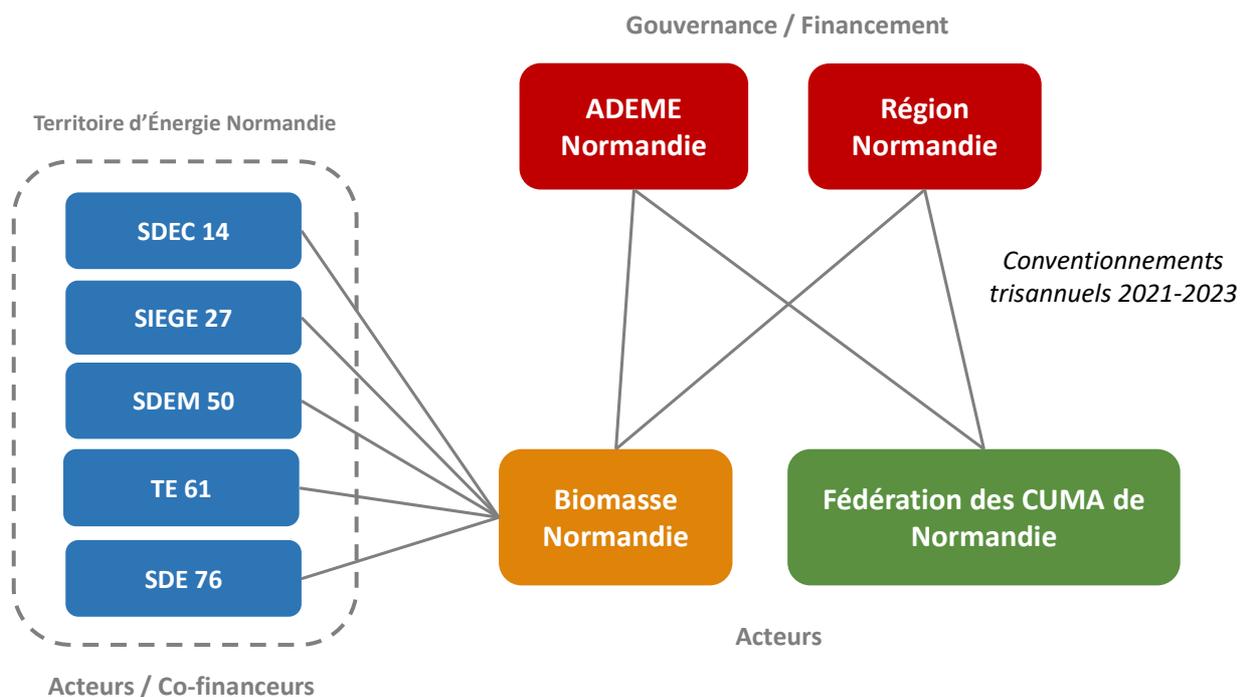
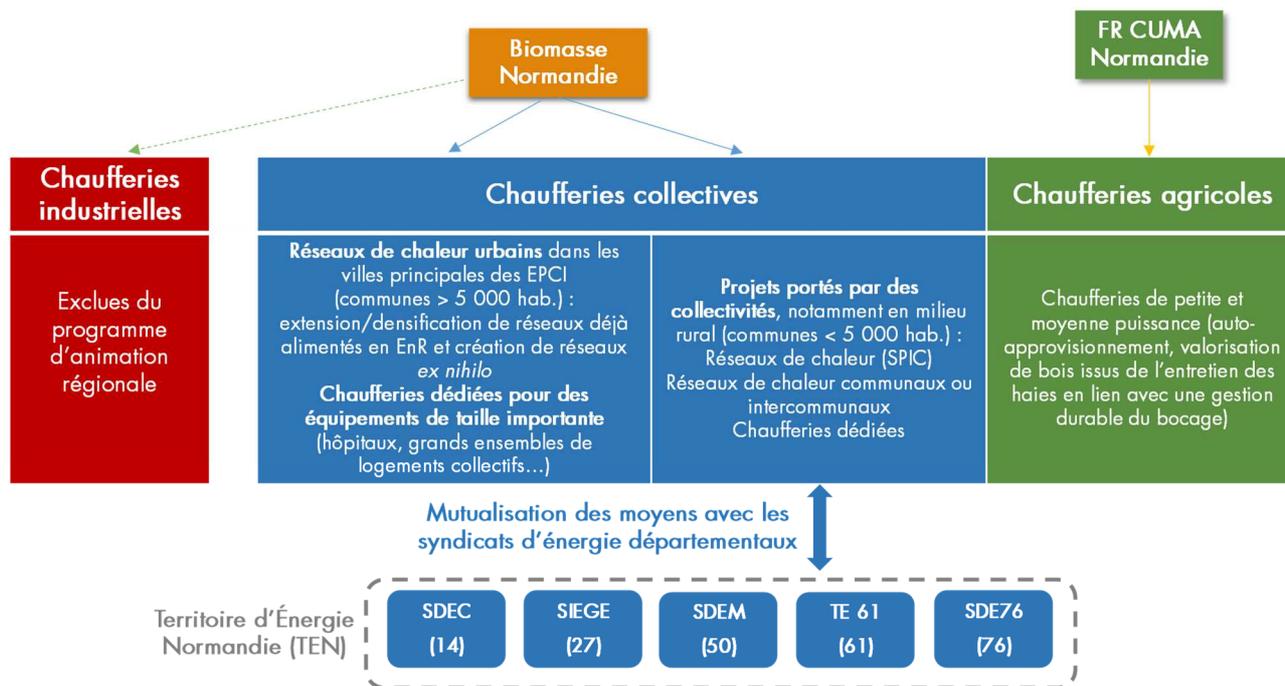


Figure 3 : Schéma de fonctionnement du réseau pour le développement des projets



Des informations relatives à ce programme sont disponibles *via* le portail internet dédié :

[www.bois-energie-normandie.fr](http://www.bois-energie-normandie.fr)

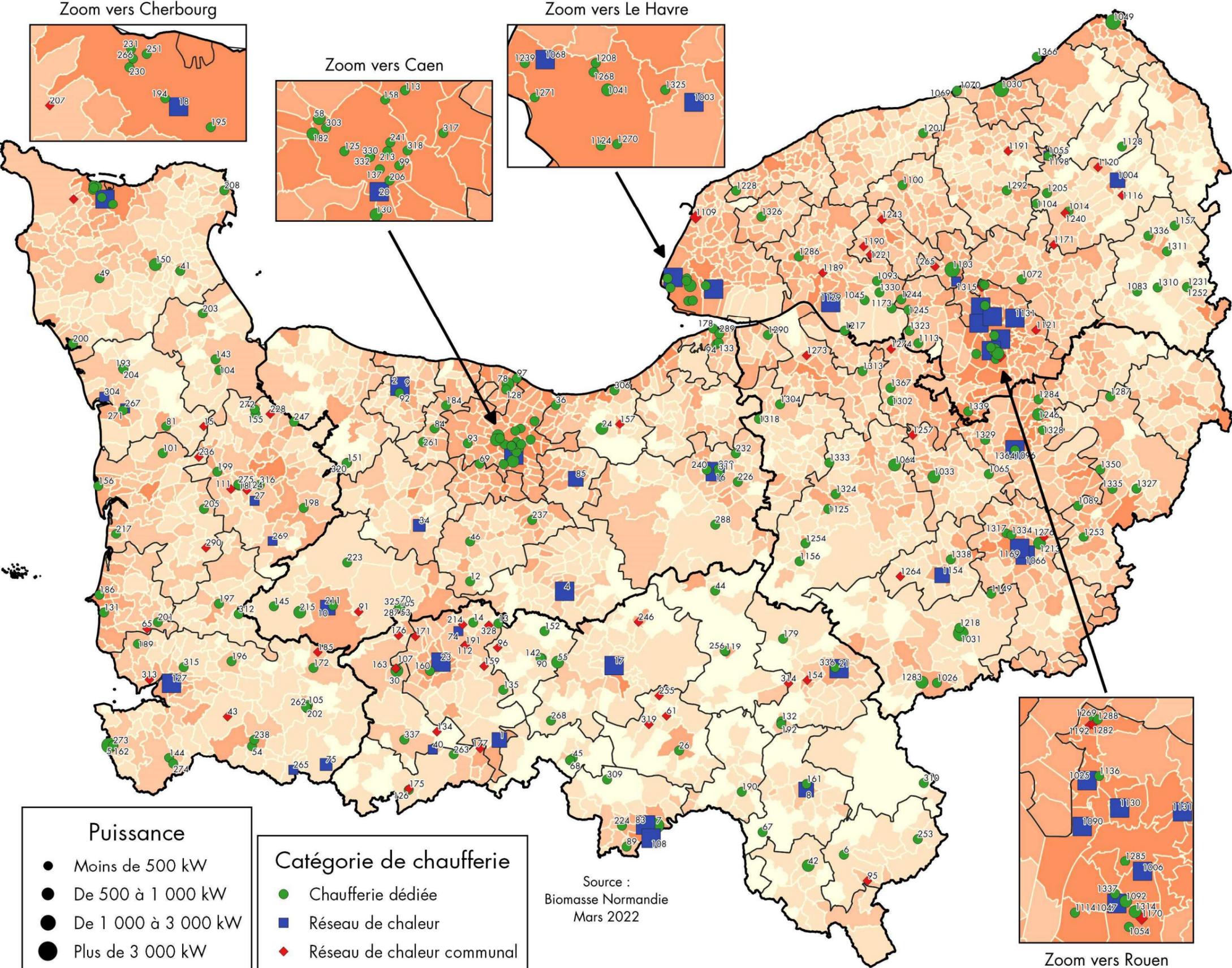
## 2. Chaufferies collectives

### 2.1 Parc des chaufferies collectives

- Les chaufferies en fonctionnement au 31 décembre 2021

À l'issue de l'année 2021, on dénombre **317 chaufferies collectives au bois en fonctionnement**, à retrouver sur la carte 1 ci-après.

Carte 1 : Localisation des chaufferies collectives en fonctionnement en Normandie



En 2021, 31 nouvelles installations bois-énergie de petite puissance ont été référencées, parmi lesquelles 23 installations ont été mises en service en 2021, 7 en 2020 et une en 2013 :

- 11 chaufferies dédiées à granulés de puissance inférieure ou égale à 80 kW.
- 1 chaufferie aux granulés de 200 kW dédiée au Collège Jean Rostand à Évreux.
- 3 chaufferies aux granulés alimentant des réseaux de chaleur communaux à Athis-Val-de-Rouvre (61), Malaunay (76) et Hauville (27).
- 4 chaufferies à bois déchiqueté alimentant des petits réseaux de chaleur (avec vente de chaleur), dont 3 installations (de 60 à 150 kW) réalisées par le SDEM 50 à Lessay, Tessy-Bocage et Saint-Germain-sur-Ay, et une installation de 350 kW par Immobilière Basse Seine au Havre.
- 1 chaufferie à bois déchiqueté de 100 kW alimentant le réseau de chaleur communal Saint-Mards-de-Blacarville (27).
- 10 chaufferies dédiées à bois déchiqueté entre 15 et 500 kW, dont 5 pour des collèges du Département de la Manche.
- 1 chaudière à bûches de 15 kW dédiée à l'Hôtel de Préfecture du Calvados à Caen.

Enfin, au cours de l'année 2021, une mise à jour a été effectuée pour 6 installations en fonctionnement qui ont été passées en « chaufferie à l'arrêt » dans la base de données ACCESS. On obtient bien la différence de  $31 - 6 = 25$  installations supplémentaires par rapport au bilan de l'année 2020 (292 chaufferies).

## • Le patrimoine desservi

Les 317 chaufferies en fonctionnement fin 2021 alimentent en chauffage et en eau chaude sanitaire le patrimoine décrit dans le tableau ci-après.

Tableau 1 : Patrimoine régional équipé ou raccordé à une chaufferie bois

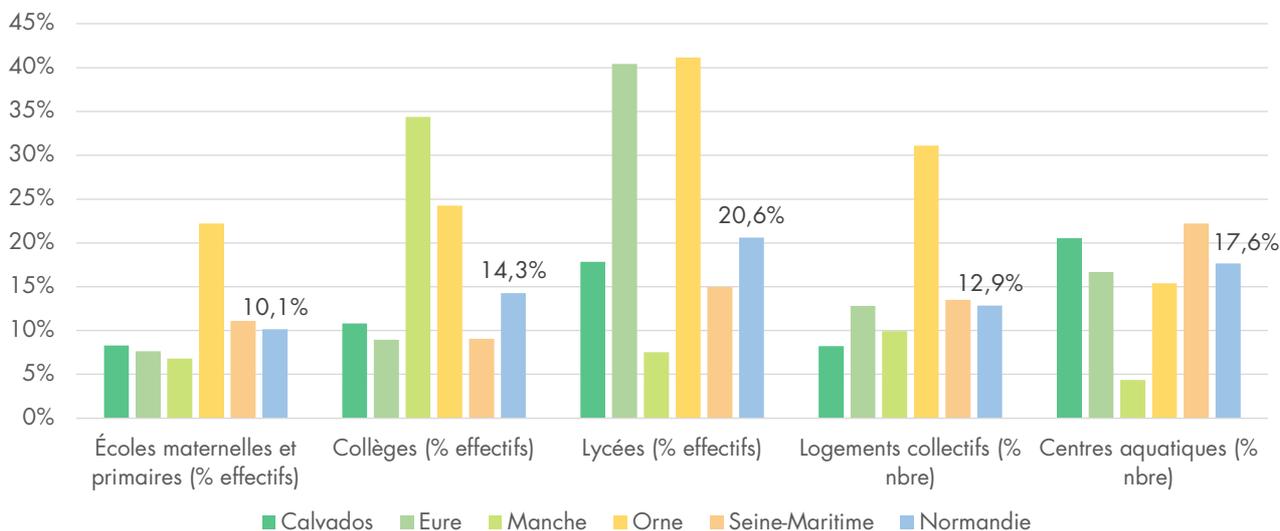
Type de bâtiment	Nombre en Normandie	Écart à l'année 2020
Logements collectifs	58 869	+ 269
Logements individuels	312	- 38
Établissements hospitaliers	19	- 2
Maisons de retraite/EHPAD	53	- 1
Établissements sanitaires et sociaux	37	+ 2
Écoles élémentaires et maternelles	242	+ 15
Collèges	64	+ 8
Lycées	40	- 2
Enseignement supérieur et autres établissements de formation	15	+ 1
Centres aquatiques	27	0
Bâtiments communaux et intercommunaux	391	+ 27
Autres bâtiments publics ou privés (tertiaire, serres, entreprises et sites industriels)	158	+ 6

Une analyse complémentaire a été réalisée pour évaluer le taux de pénétration du chauffage au bois dans les **quatre secteurs** suivants :

- **Logements** : ratios effectués à partir du nombre de logements collectifs, sociaux et autres (copropriétés) (*Source : INSEE Recensement - 2014*).
- **Enseignement** : ratios effectués sur les effectifs des établissements scolaires du 1<sup>er</sup> et du 2<sup>nd</sup> degré (*Source : Ministère de l'Éducation nationale - 2014*).

- **Établissements sanitaires et sociaux** : ratios effectués sur le nombre de lits hospitaliers (*Source : FINESS ETALAB – 2016*) et sur le nombre d'établissements et de lits correspondant, de la catégorie des centres d'hébergement pour personnes âgées : maison de retraite, EHPAD, RPA, foyer-logements... (*Source : FINESS ETALAB - 2016*).
- **Piscines** : ratios effectués sur le nombre de centres aquatiques/piscines/bassins d'apprentissage (*Source : INSEE Base permanente des équipements - 2016*).

Graphique 1 : Taux de pénétration du chauffage au bois dans différents secteurs



**Les 59 000 logements chauffés au bois représentent de l'ordre de 13 % du patrimoine normand (logements sociaux et copropriétés).** Ces logements sont, pour la grande majorité, raccordés sur des réseaux de chaleur en milieu urbain. Le département de l'Orne est celui où le taux de pénétration du bois-énergie dans le logement collectif est le plus important, avec 31 % des logements collectifs et 60 % des logements sociaux collectifs.

**21 % des lycées (en effectifs) sont chauffés au bois :** pour les  $\frac{3}{4}$  d'entre eux, les établissements sont raccordés sur des réseaux de chaleur urbains, les autres sont équipés de chaufferies dédiées appartenant à la Région.

**14 % des collèges (en effectifs) sont chauffés au bois,** dont environ 65 % grâce à des réseaux de chaleur, les autres sont dans des établissements équipés de chaufferies dédiées appartenant aux Départements. Le département de la Manche présente le taux de pénétration le plus important (avec 20 collèges chauffés au bois, en majorité par des chaufferies dédiées) du fait de la mise en œuvre d'un CPPE engagé en 2008/2009 (chaufferies bois opérationnelles en 2013), suivi d'une seconde vague en 2020 avec le lancement d'un CPE sur 5 collèges supplémentaires.

**10 % des écoles du premier degré (maternelles et primaires, en effectifs) sont chauffées au bois,** avec une diffusion assez large sur le territoire. Il s'agit généralement de chaufferies dédiées dans des communes rurales et de raccordement à des réseaux de chaleur urbains.

**Un peu moins d'une piscine sur cinq est aujourd'hui raccordée sur une chaufferie ou sur un réseau de chaleur au bois.**

Dans les établissements sanitaires et sociaux, les **19 établissements hospitaliers** chauffés au bois représentent près de 3 460 lits (et 15 % du nombre d'établissements), auxquels s'ajoutent 2 090 lits de long séjour et/ou d'hébergement associés. Près de **3 800 lits de centres d'hébergement pour personnes âgées**, ou 8 % des établissements régionaux, sont chauffés au bois.

- Le bilan énergétique et environnemental

L'ensemble des chaufferies en fonctionnement à la fin 2021 représente une puissance installée de **259 200 kW**. Ces installations ont consommé près de **224 700 tonnes de bois** et ont permis la réduction de **139 700 tonnes de CO<sub>2</sub> sur 2021**.

Tableau 2 : Nombre de chaufferies et puissance installée

		Calvados	Eure	Manche	Orne	Seine-Maritime	Normandie
Population 2019 (hab.)		694 002	601 843	496 883	283 372	1 254 378	<b>3 330 478</b>
Nombre de chaufferies		65	45	67	63	77	<b>317</b>
Puissance installée (MW)		45	40	24	40	109	<b>259</b>
Consommation bois 2020/2021	Tonnes	41 377	11 184	20 577	42 188	109 342	<b>224 667</b>
	MWh PCI	123 789	36 817	65 084	125 485	325 044	<b>676 218</b>
	MWh/1000 hab./an	178,4	61,2	131,0	442,8	259,1	<b>203,0</b>
Bilan CO <sub>2</sub> 2020 (tonnes évitées)		25 255	8 152	13 517	25 959	66 832	<b>139 715</b>

La Seine-Maritime reste le département qui contribue le plus aux consommations de bois sur 2021 (49 % des tonnages), ce qui est logique compte tenu de sa forte urbanisation (38 % de la population normande) et de la présence de plusieurs réseaux de chaleur de taille importante alimentés au bois dans les grandes agglomérations (Petite Bouverie, Rouen Grammont, Maromme, Saint-Étienne-du-Rouvray, Gonfreville-l'Orcher, Neufchâtel-en-Bray, Le Havre, Mont-Saint-Aignan, Port-Jérôme-sur-Seine et Canteleu). Ensuite, viennent les départements de l'Orne et du Calvados (19 % et 18 % des tonnages) et enfin ceux de la Manche et de l'Eure (9 % et 5 % des tonnages).

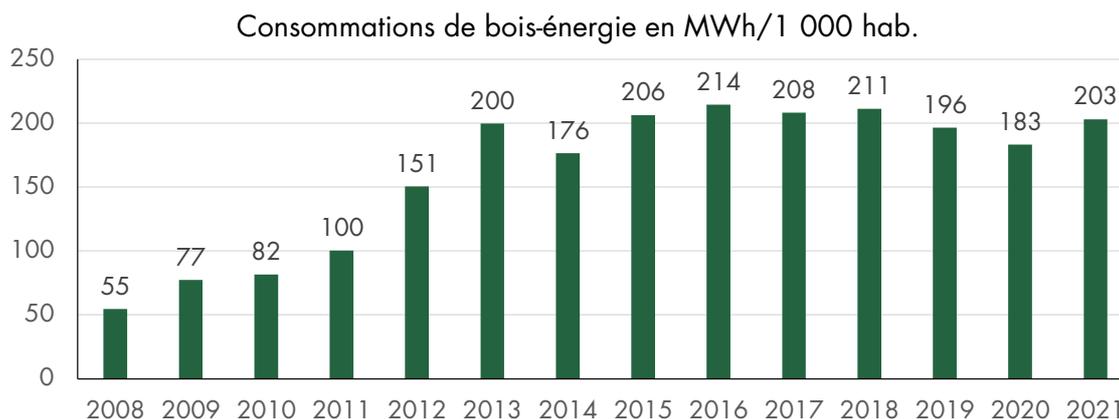
*On note une diminution assez sensible des consommations de bois dans le département de l'Eure par rapport à 2020 (- 5 220 tonnes) et par rapport à 2019 (- 10 680 tonnes). Cela est en lien avec :*

- l'arrêt de la chaufferie du réseau de chaleur THERMEVRA (n° 1169) à Évreux,
- la diminution des consommations de la chaufferie bois du SETOM de l'Eure qui alimente ce même réseau,
- l'arrêt de la chaufferie bois de l'hôpital d'Evreux.

**Le ratio moyen régional de consommation de bois-énergie ramené à la population est de 203 MWh<sub>bois</sub>/1 000 hab./an** (référence population légale INSEE au 1<sup>er</sup> janvier 2019 : 3 330 478 hab.). Il est en augmentation (+ 11 %) par rapport à 2020 (183 MWh<sub>bois</sub> /1 000 hab. avec population légale 2019), mais la tendance reste plutôt à une stabilisation depuis 2015.

On note que le département de l'Orne est très largement devant avec un ratio de **443 MWh<sub>bois</sub> /1 000 hab.** (428 fin 2020, 434 fin 2019), soit plus du double du ratio moyen régional. Les autres départements présentent des niveaux de consommation dans une fourchette de **61 MWh<sub>bois</sub>/1 000 hab./an** (Eure) et **259 MWh<sub>bois</sub> /1 000 hab.** (Seine-Maritime).

Graphique 2 : Évolution des consommations de bois-énergie ramenées à la population légale



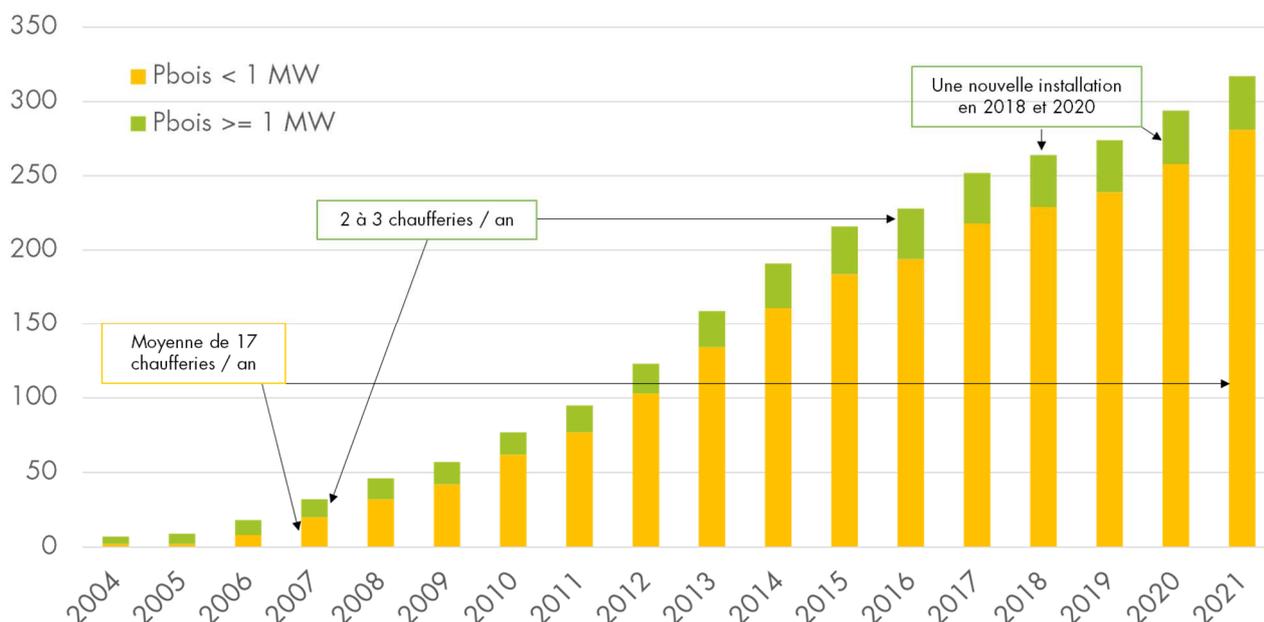
*Les ratios pour 2020 et 2021 sont basés sur la population légale de 2019 pour cause de décalage dans la publication des données INSEE. Ces deux ratios seront amenés à changer légèrement l'année prochaine.*

*La diminution du ratio entre 2013 et 2014 tient à une modification de la méthodologie utilisée par Biomasse Normandie pour l'évaluation des consommations de bois-énergie, basée en majeure partie sur les résultats des enquêtes sur les consommations de bois dans les chaufferies en fonctionnement.*

## 2.2 Progression du chauffage collectif au bois entre 2004 et 2021

Le graphique 4, ci-dessous, permet de visualiser la progression du développement des chaufferies collectives depuis 2004, en nombre d'installations réalisées.

Graphique 3 : Nombre d'installations réalisées



On constate un ralentissement dans le passage en phase opérationnelle pour les installations de forte puissance (réseaux de chaleur notamment) depuis 2016, avec moins d'une nouvelle installation par an en moyenne (contre 2 à 3 par an en moyenne de 2007 à 2016). La dernière mise en service en novembre 2020, sur le réseau de chaleur étendu de la Petite Bouverie (19 900 kW bois) sur le territoire de la Métropole Rouen Normandie, est aussi la plus importante.

En ce qui concerne les installations de taille plus modeste < 1 MW, le rythme de développement est assez linéaire avec une moyenne de 17 chaufferies mises en service chaque année depuis 2007.

## 2.3 Typologie des opérations réalisées

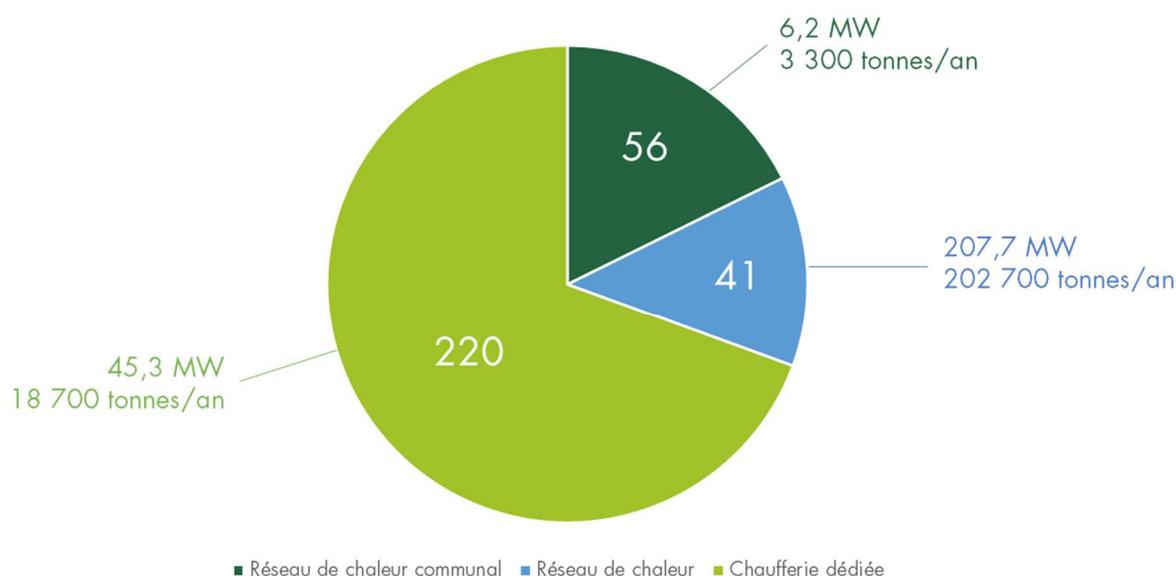
On peut caractériser les opérations de chaufferies collectives en fonction des **trois critères suivants** :

- **Le type de chaufferie** : chaufferie dédiée à un établissement, petits réseaux de chaleur communaux et réseaux de chaleur, au sens juridique du terme (existants ou créés à l'occasion de la mise en place d'une chaufferie bois).
- **La taille de la chaufferie (puissance bois installée)** : petite puissance ( $\leq 200$  kW), moyenne puissance (entre 200 et 1 000 kW) et forte puissance ( $\geq 1 000$  kW).
- **Le type de combustible utilisé** : bois déchiqueté, granulés, anas de lin et bûches.

L'analyse, réalisée sur le panel des **317 chaufferies collectives en fonctionnement fin 2021**, est présentée dans les graphiques suivants, en nombre d'installations, en puissance bois installée et en consommation de bois, sur la base des données caractéristiques des opérations réalisées figurant dans la base de données et du bilan des consommations de bois réalisé à partir de l'enquête 2020 - 2021.

- **Analyse par typologie de chaufferie**

Graphique 4 : Répartition des opérations en fonction du type de chaufferie



**Fin 2021, on identifie 220 chaufferies dédiées, 56 chaufferies sur réseaux de chaleur communaux et 41 chaufferies sur réseaux de chaleur au bois.**

Les réseaux de chaleur demeurent toujours minoritaires en nombre d'installations (13 % en nombre), mais représentent, néanmoins, une puissance bois installée de 208 MW (80 % de la puissance totale bois installée) et 90 % des consommations de bois.

Sur l'ensemble des réseaux de chaleur, **26 chaufferies bois ont été installées dans le cadre de la création de réseaux *ex nihilo***. Les 14 autres ont été mises en œuvre en substitution d'énergies fossiles (gaz et fioul lourd essentiellement) sur des réseaux pré-existants des années 60 et 70 et ont, en général, été accompagnées d'extensions. Il convient de souligner la mise en service de réseaux de chaleur de taille modeste en lien avec l'implication des Syndicats d'énergie dans l'animation territoriale et la possibilité qu'offrent certains d'entre eux de prendre la compétence « Réseaux de chaleur » et de porter les projets en lieu et place des communes. À ce jour, seul le SDEM 50 a pu mener à son terme la réalisation de petits réseaux de chaleur à :

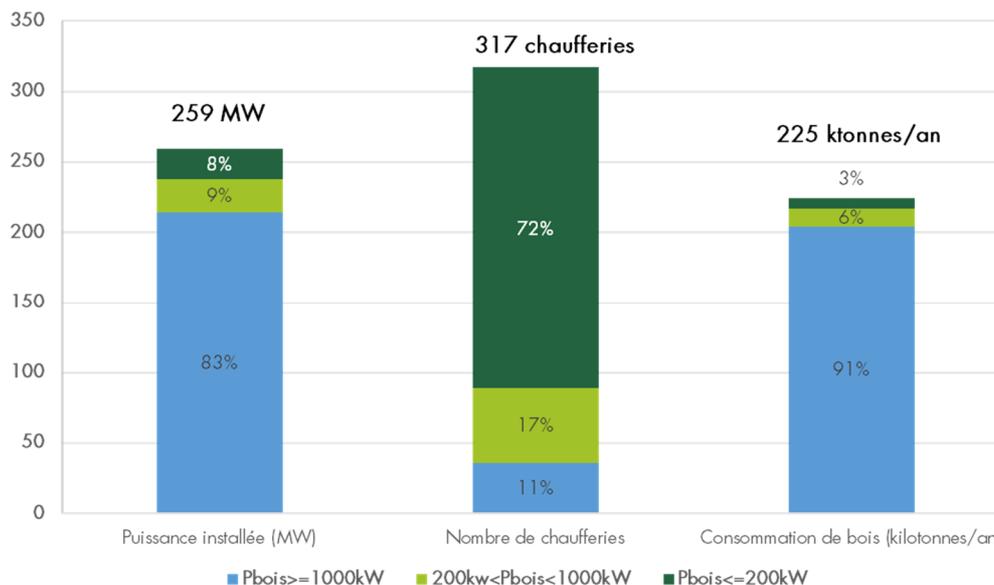
- Lessay - 60 kW bois déchiqueté.
- Tessy-Bocage - 150 kW bois déchiqueté.
- Saint-Germain-sur-Ay - 90 kW bois déchiqueté.

Des opérations sont également en cours dans le département de l'Orne.

- **Analyse par taille de chaufferie**

Les chaufferies de petite puissance constituent les deux tiers du panel des opérations (soit 228 installations). La classe de puissance, "200 à 1 000 kW" comporte une cinquantaine d'installations, celle de puissance "1 000 kW et plus" en comprend une quarantaine.

Graphique 5 : Répartition des opérations en fonction de la puissance

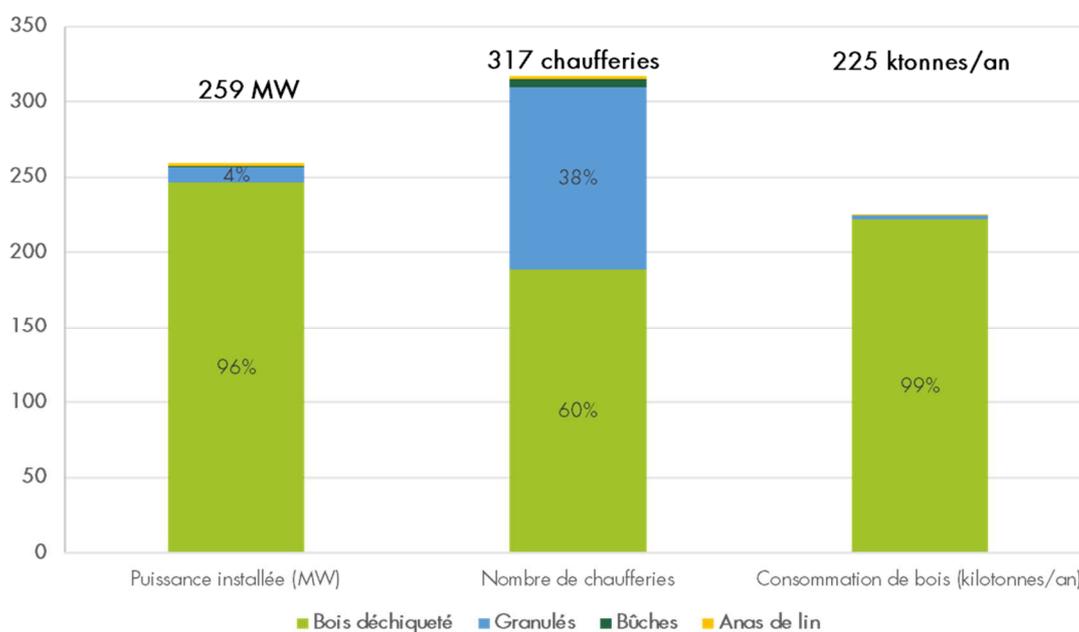


Les installations de forte puissance ( $\geq 1\ 000\ \text{kW}$ ) représentent 11 % du nombre des réalisations, mais totalisent 83 % de la puissance installée et 91 % des tonnages de bois consommés.

- **Analyse par type de combustible utilisé**

Les combustibles valorisés dans les 317 chaufferies normandes en fonctionnement sont d'abord, **le bois déchiqueté, utilisé dans 60 % des installations (189 chaufferies)**, ensuite les granulés (121 chaufferies) et, de façon beaucoup plus marginale, les anas de lin et les bûches. Le bois déchiqueté représente la quasi-totalité des tonnages consommés (99 %).

Graphique 6 : Répartition des opérations en fonction du combustible utilisé



## 2.4 Matériels et conception des installations

- Les constructeurs de matériels

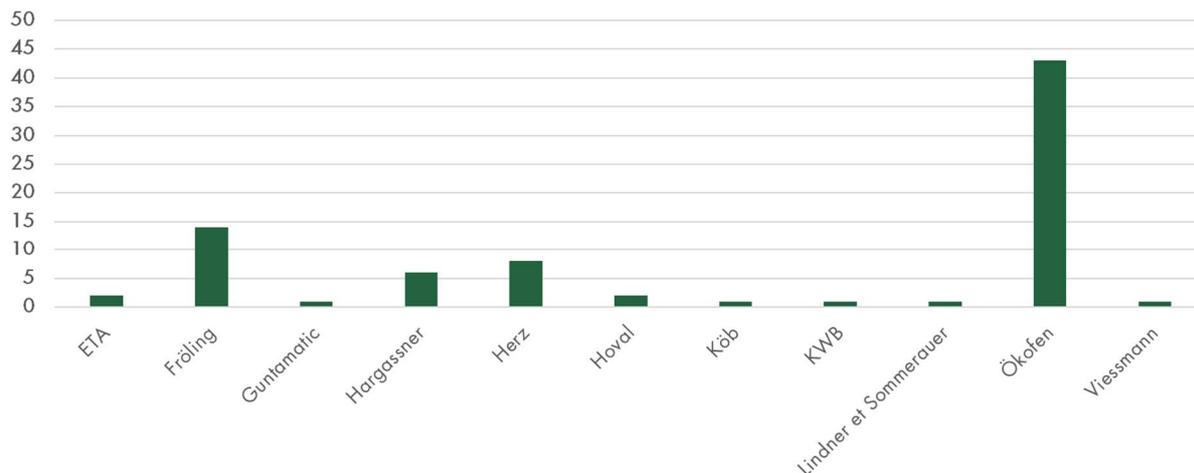
Les constructeurs des équipements bois ont pu être identifiés pour 281 des 317 chaufferies en fonctionnement fin 2021.

Tableau 3 : Répartition des chaufferies en fonction des constructeurs (nombre installations)

Constructeur	$P \leq 200$ kW	$200 < P < 1\ 000$ kW	$P \geq 1\ 000$ kW	$P_{moyenne}/constructeur$ (kW)
Agroforst	0	0	3	10 600
CEL	0	2	0	360
Compte. R.	0	10	15	2 300
Dall Energy	0	0	1	19900
ETA	3	0	0	95
Eurobiomass	0	0	1	14400
Fröling	35	11	0	170
FSI	1	0	0	200
Guntamatic	3	0	0	65
Hargassner	64	4	0	120
Heizomat	9	2	0	240
Herz	13	3	1	200
Hoval	2	1	0	45
HS France	1	0	0	50
Köb	1	7	0	350
KWB	3	1	0	225
Lindner et Sommerauer	5	0	0	120
Ökofen	50	1	0	50
Reka	1	2	0	400
Schmid	1	0	0	60
Unical	1	0	0	100
Viessmann	2	4	0	320
Vyncke	0	0	1	14000
Weiss France	0	2	14	5 200
Total général	195	50	36	900

Le graphique ci-après indique la répartition spécifique pour les 80 chaudières à granulés par constructeur.

Graphique 7 : La répartition des constructeurs de chaudières à granulés



### • La conception des installations

Ce critère a pu être analysé sur le panel d'installations où l'information est disponible (257 sur 317). Les chaufferies bois sont utilisées suivant trois principes :

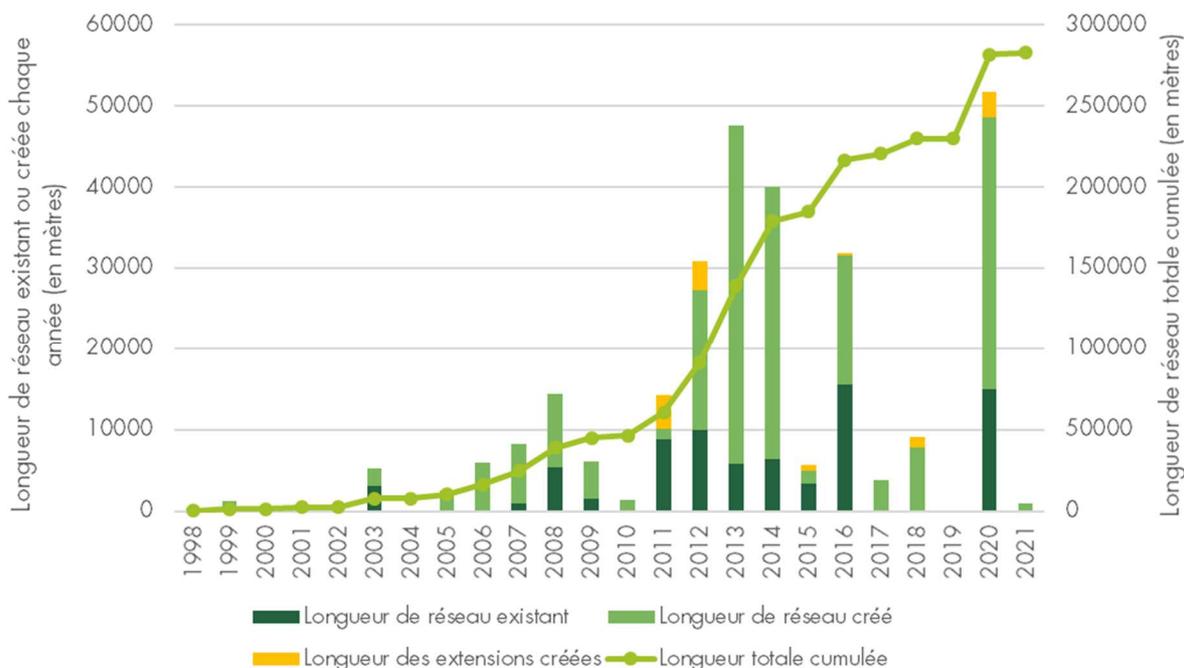
- La **mono-énergie**, avec généralement un couplage de la chaudière bois sur un ballon à hydroaccumulation : 52 % des installations de 200 kW et moins (89 sur 170) sont installées en mono-énergie.
- La **bi-énergie**, avec une chaufferie bois associée à une chaufferie à combustible fossile, utilisée en appoint et/ou secours : la quasi-totalité des chaufferies de plus de 200 kW (à l'exception de 6 d'entre elles) sont associées à une autre énergie pour l'appoint et/ou le secours.
- Le **fonctionnement en semi-base d'une installation de production multi-énergies**, en complément d'une unité de cogénération gaz (récupération de chaleur) ou d'une Unité de Valorisation Énergétique de Déchets (UVED) : cela concerne une douzaine d'installations de forte puissance sur des réseaux de chaleur :
  - . cogénération gaz : Falaise, Lisieux, Caen Sud, Alençon Ouest, Le Havre Mont-Gaillard, Canteleu, Mont-Saint-Aignan, Louviers, La Petite Bouverie...
  - . UVED : Évreux THERMEVRA.

## 2.5 Déploiement des réseaux de chaleur

La mise en œuvre des installations bois-énergie sur le territoire a également induit un déploiement important des réseaux de chaleur qu'ils soient techniques ou juridiques. Ce sont, ainsi, **23 km de réseaux** qui ont été mis en œuvre dans le cadre de projets de chaufferies dédiées ou de réseaux de chaleur communaux et **186 km pour les réseaux de chaleur juridiques (avec vente de chaleur)**.

Pour cette dernière catégorie de réseaux, la longueur totale de linéaires de réseaux créés est désormais beaucoup plus importante que celle des linéaires de réseaux existants au moment de la mise en place d'une solution bois-énergie (75 km). Cet écart s'accroîtra dans le futur puisque la grande majorité des réseaux historiques en Normandie a déjà fait l'objet d'une conversion dans l'objectif de substituer les énergies fossiles par une solution renouvelable. Les projets à venir seront donc principalement constitués de création *ex nihilo* et d'extensions de réseaux déjà en service.

Graphique 8 : Linéaires de réseaux existants et créés



Le graphique ci-dessus présente la chronologie du déploiement des longueurs des réseaux de chaleur alimentés à partir de bois-énergie sur ces vingt dernières années en Normandie.

## 2.6 Synthèse des caractéristiques techniques

Tableau 4 : Synthèse des caractéristiques des opérations réalisées

	Puissance bois moyenne	Fourchette	Longueur de réseau associé
<b>Chaufferies dédiées</b>	210 kW	15 à 2 600 kW	15 km au total
<b>Réseaux de chaleur communaux</b>	110 kW	20 à 600 kW	7,5 km au total (130 ml en moyenne sur 56 réseaux)
<b>Réseaux de chaleur</b>	5 100 kW	60 à 19 900 kW	261 km au total (dont 186 km créés)

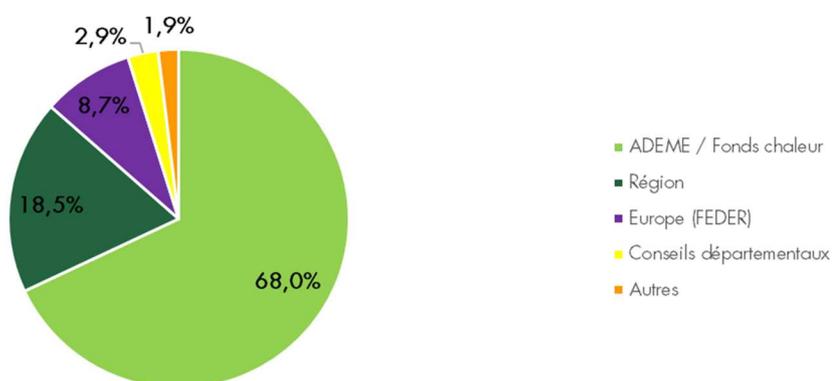
## 2.7 Investissements et aides publiques liés à la réalisation des chaufferies

La mise en œuvre des 317 chaufferies en fonctionnement fin 2021 et des réseaux de chaleur associés (y compris les extensions de réseaux pour la desserte de nouveaux bâtiments dans le cas de certaines opérations, y compris les quelques installations mises à l'arrêt depuis) **représente** :

- Un volume d'investissements total de l'ordre de 317 M€ (dont 3,4 % ont été estimés par ratio).
- Un niveau moyen d'aides globales de 36 % (ADEME, Région, Départements, FEOGA, FEDER, PER, DGE/DETR...).

*Pour les opérations où les informations n'étaient pas disponibles (soit en environ 1/4 en nombre mais représentant seulement 3 % de la puissance totale bois installée), les investissements ont été estimés par extrapolation à partir des ratios d'investissements moyens observés régionalement sur la base des données que Biomasse Normandie a pu compiler dans la base de données ACCESS et qui sont présentés dans le paragraphe ci-dessous.*

Graphique 9 : Répartition des aides aux investissements (en %)



## 2.8 Zoom sur les réseaux de chaleur normands

### 2.8.1 Performances des réseaux de chaleur urbains

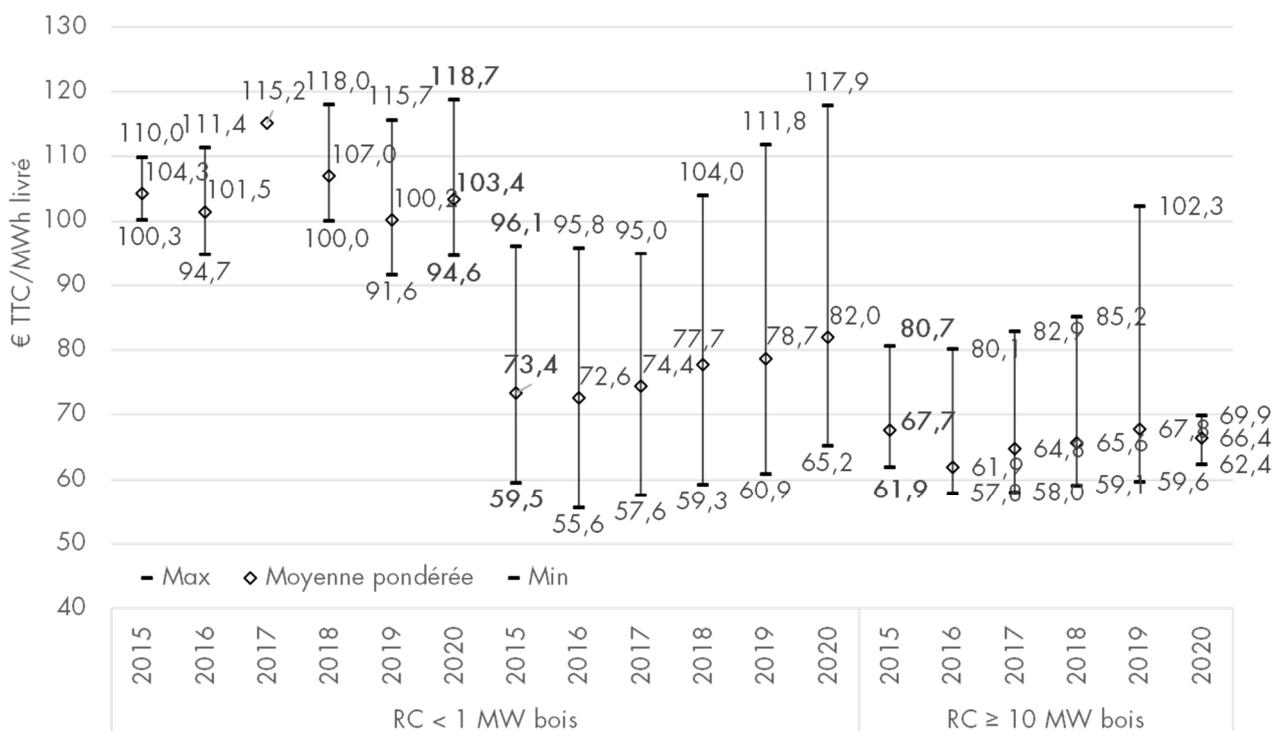
Les éléments présentés ci-après concernent des réseaux de chaleur (entre 20 et 30, suivant les années), pour l'essentiel, de puissance supérieure ou égale à 1 MW, sauf pour 2 d'entre eux (Le Teilleul - 540 kW et Aunay-sur-Odon - 800 kW) et pour lesquels Biomasse Normandie a pu récupérer des données sur les fournitures d'énergie, la mixité bois et le prix de vente moyen de la chaleur. Les données ont été collectées auprès des gestionnaires de réseaux et/ou des collectivités et leur AMO qui assurent le suivi de ces installations. Les données pour l'année N correspondent, soit à celles de l'année civile N, soit à la saison de chauffe N/N+1.

Les éléments de synthèse présentés ci-après portent sur les données collectées au titre des années de 2015 à 2021.

Les graphiques ci-après présentent le **prix moyen pondéré de vente de l'énergie** (recettes totales R1 + R2 pour l'ensemble des abonnés, ramenées à la quantité totale d'énergie livrée) par saison de chauffe ou par année civile pour les réseaux de chaleur enquêtés. Pour l'année 2020, on dispose de données sur 25 réseaux de chaleur que l'on a classé en trois catégories, en fonction de leur taille :

- Puissance bois inférieure à 1 MW : 2 cas.
- Puissance bois comprise entre 3 et 10 MW : 17 cas.
- Puissance bois supérieure à 10 MW : 6 cas.

Graphique 10 : Prix moyen pondéré de vente de l'énergie en fonction de la puissance bois



Ces données permettent également de suivre l'évolution du prix moyen de vente de l'énergie au fil des années et de comparer la situation des réseaux normands, par rapport à l'ensemble des réseaux français (enquête annuelle réalisée par SNCU/AMORCE).

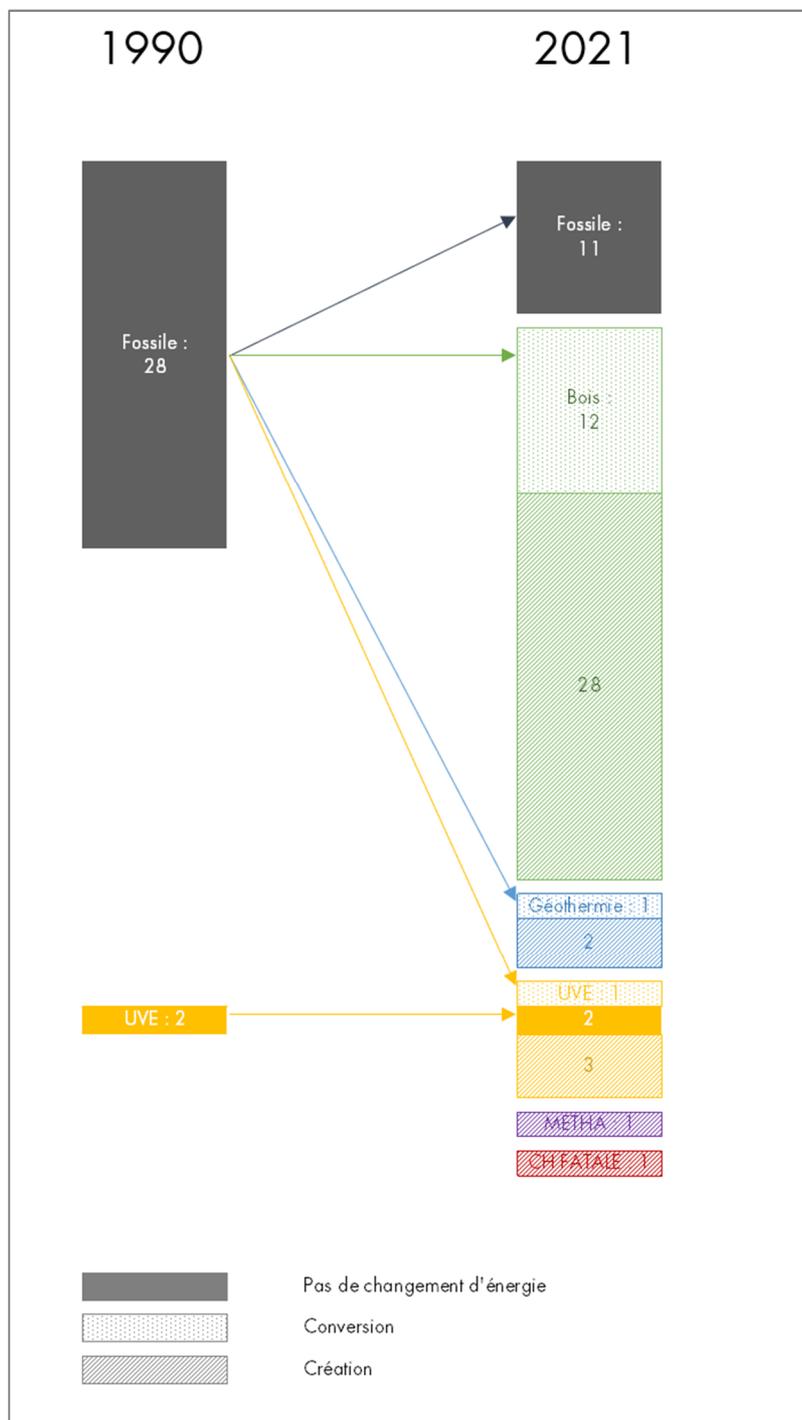
Tableau 5 : Réseaux pris en compte pour le calcul du prix moyen pondéré en € TTC/MWh<sub>livré</sub>

En € TTC/MWh <sub>livré</sub>	Prix moyen AMORCE Ensemble réseaux	Prix moyen AMORCE Réseaux ENR et R	Prix moyen Réseaux normands
2015	75,30	69,50	71,00
2016	72,70	71,80	66,88
2017	75,10	75,80	68,91
2018	78,70	77,50	70,92
2019	79,30	78,30	72,39
2020	78,00	78,20	73,06

On constate globalement une bonne compétitivité des réseaux normands, par rapport aux valeurs moyennes nationales.

## 2.8.2 Le développement des réseaux de chaleur et leur mixité

En 1990, on dénombrait 30 réseaux de chaleur (avec vente de chaleur à des tiers) en Normandie, majoritairement alimentés à partir d'énergies fossiles (seuls 2 d'entre eux étant raccordés à une unité de valorisation énergétique des déchets).



L'animation territoriale normande a, depuis ses débuts, mis l'accent sur le développement des projets structurants de réseaux de chaleur au bois. Le schéma présenté ici dresse le bilan de ces actions. Bien que subsistent toujours des réseaux de chaleur alimentés par des énergies fossiles, une large proportion des réseaux historiques ont fait l'objet de conversion et ont désormais recours à des énergies renouvelables ou de récupération (12 conversions au bois, 1 conversion à la géothermie, 1 conversion s'appuyant sur une unité de valorisation des déchets).

Parallèlement, on observe des créations de réseaux de chaleur *ex nihilo* :

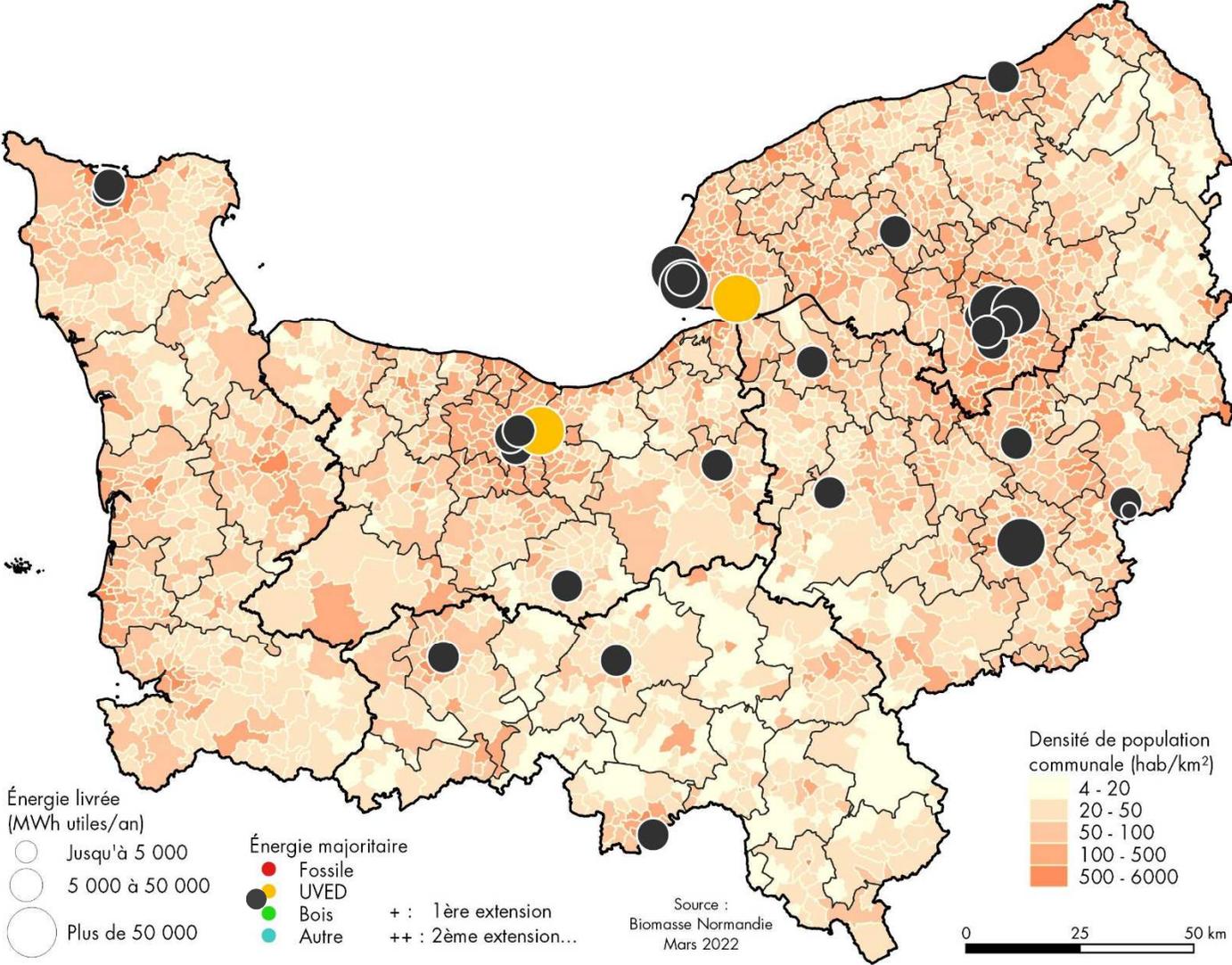
- 28 au bois.
- 2 en géothermie.
- 3 à partir d'UVE.
- 1 à partir d'une unité de méthanisation.
- 1 en valorisant l'énergie fatale d'un industriel.

Cette analyse en nombre d'unité, qui met en avant la forte proportion de réseau de chaleur au bois, est encourageante mais néanmoins encore insuffisante pour atteindre les objectifs régionaux et nationaux en matière de développement des réseaux de chaleur. Par ailleurs, elle s'avère trompeuse du point de vue de la production d'énergies renouvelables ou de récupération.

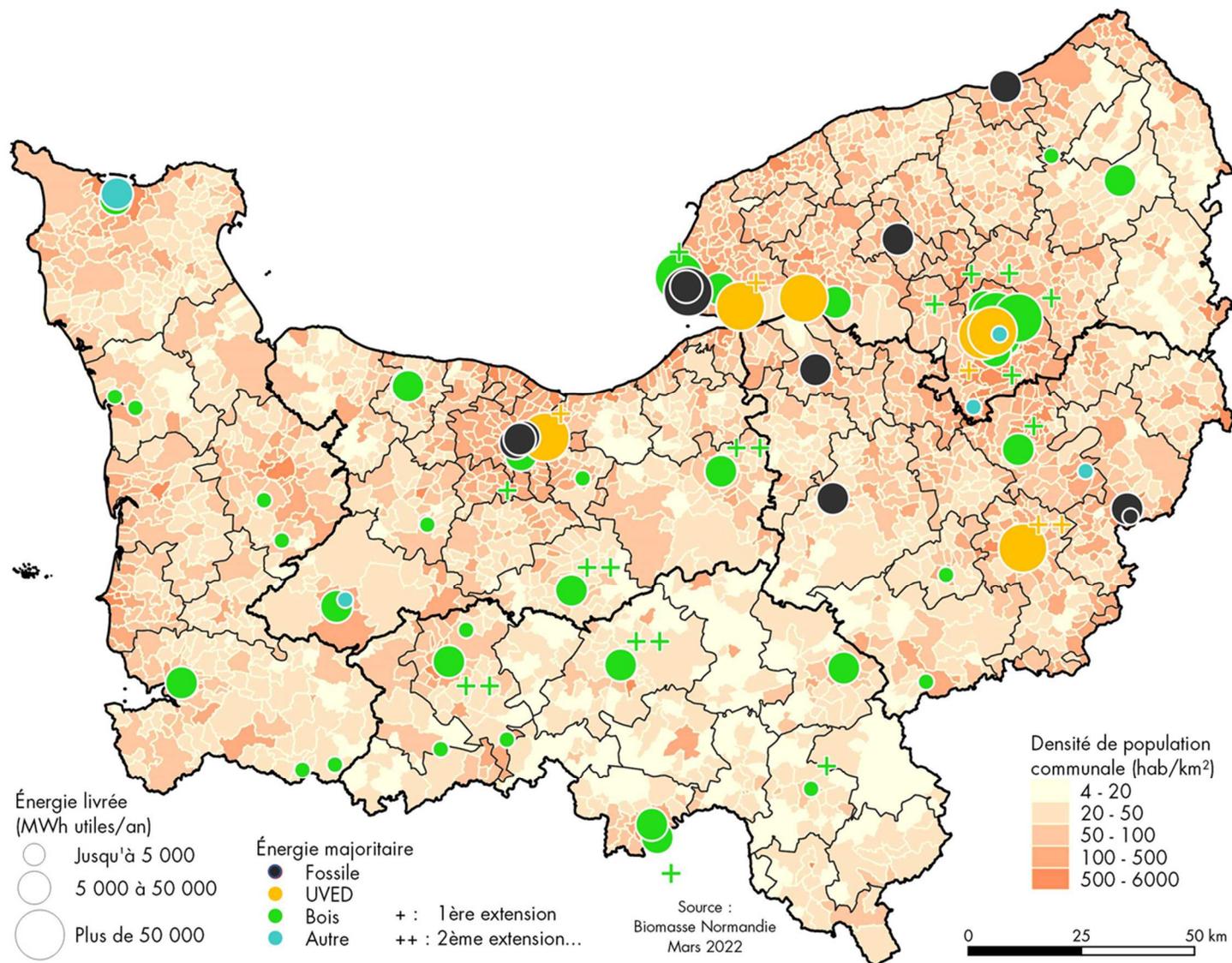
En effet, si les réseaux de chaleur utilisant majoritairement le bois représentent 62 % des réseaux de chaleur en nombre, les livraisons d'énergie associées ne représentaient que 24 % en 2020, contre 45 % pour les UVE, 30 % pour les énergies fossiles et moins de 1% pour les autres énergies.

Les cartographies suivantes dressent le bilan du développement des réseaux de chaleur (avec vente de chaleur à des tiers) en Normandie, toutes sources d'énergie confondues entre 1990 et 2021.

Carte 2 : Localisation des réseaux de chaleur en fonctionnement, toutes énergies confondues en Normandie en 1990



Carte 3 : Localisation des réseaux de chaleur en fonctionnement, toutes énergies confondues en Normandie en 2021



On note l'existence de plusieurs réseaux de chaleur toujours alimentés par des énergies fossiles. Ces derniers ont été identifiés comme des cibles de développement en vue de leur conversion à des énergies renouvelables ou de récupération

### 3. Chaufferies industrielles

L'usage du bois dans les chaufferies industrielles constitue une composante traditionnelle de la filière bois-énergie avec historiquement, d'une part, un ensemble de chaudières bois présentes dans les industries de la transformation mécanique du bois (première et seconde transformation), implantées de façon assez diffuse sur le territoire et, d'autre part, des entreprises des secteurs du papier (Biomasse Energie Alizay, anciennement Double A) et des panneaux (Linex), situées notamment dans la Vallée de la Seine et disposant d'installations de très forte capacité.

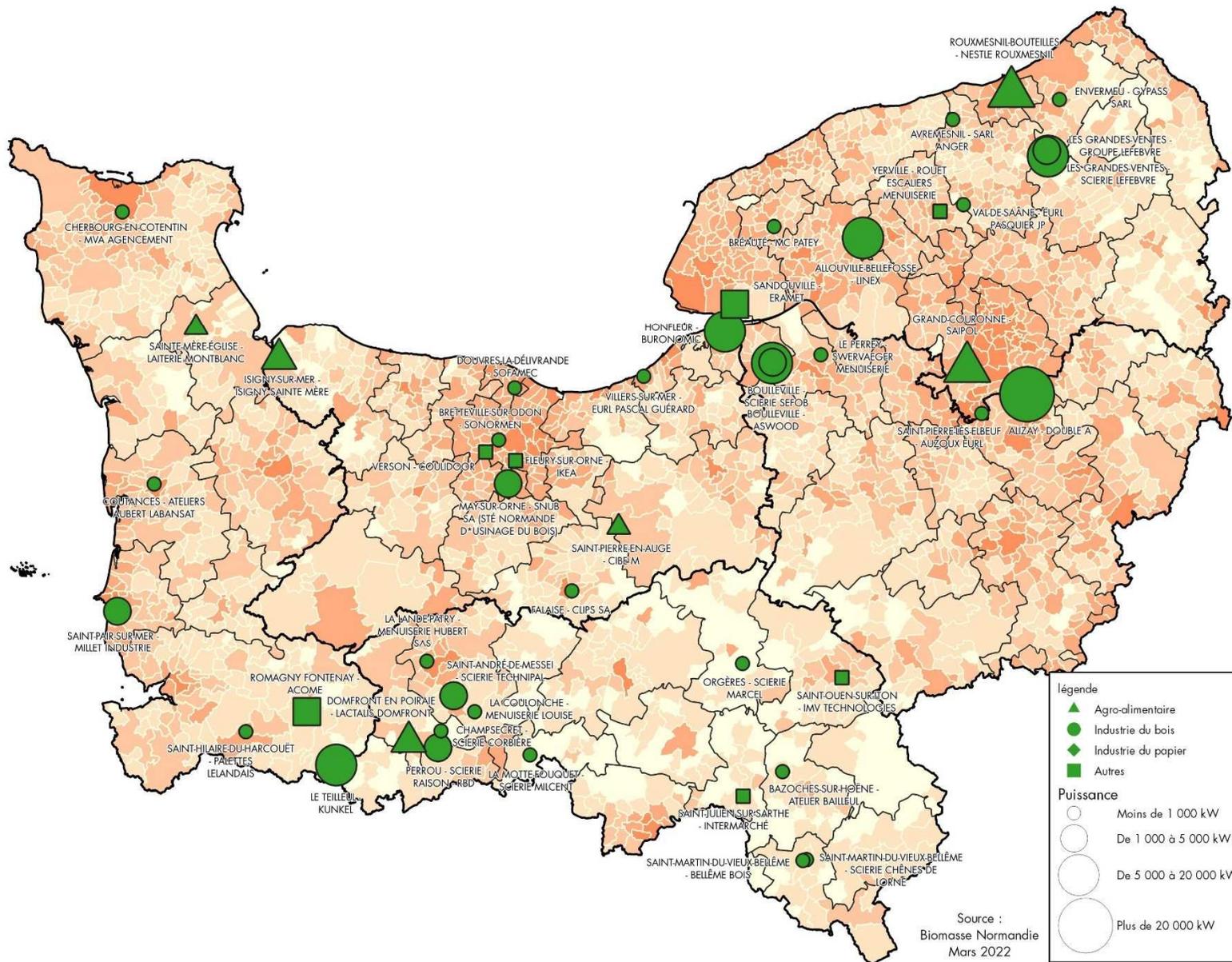
Par ailleurs, et sous l'impulsion des appels à projets CRE (électricité) et BCIAT (chaleur) lancés par les pouvoirs publics, plusieurs opérations de taille importante ont émergé (dans l'agro-alimentaire notamment) et ont été à l'origine d'une progression importante des consommations de bois dans le secteur industriel depuis 2008.

Si la majorité des chaufferies industrielles les plus importantes sont répertoriées dans la base de données de Biomasse Normandie et font l'objet de données sur leurs consommations de bois, aucun inventaire exhaustif n'a été réalisé sur les autres installations existantes sur le territoire, ni dans l'industrie (transformation du bois et autres secteurs), ni dans les entreprises en général ou chez les professionnels. Néanmoins, à ce jour, **Biomasse Normandie dispose d'un recensement de 46 chaufferies** en fonctionnement à la fin de l'année 2021 (cf. carte 3 page suivante).

**L'ensemble de ces chaufferies industrielles en fonctionnement représente une puissance installée d'environ 273 100 kW (en baisse suite à la mise à l'arrêt de l'unité de cogénération d'UPM en juin 2020), elles ont consommé environ 649 300 tonnes de bois en 2021, soit 1 880 GWh PCI** (plus de 83 % de ces consommations sont issues de données réelles récupérées lors de l'enquête annuelle réalisée par Biomasse Normandie).

La diminution assez marquée observée depuis 2015 a été en grande partie compensée par la mise en service du CRE 3 de Biomasse Energie Alizay et, dans une moindre mesure, par le CRE de KÜNKEL au Teilleul. **On constate une hausse de 216 000 tonnes (soit + 49 %) sur un pas de temps d'un an** à l'échelle de l'ensemble du parc de chaufferies.

Carte 4 : Localisation des chaufferies industrielles en fonctionnement en Normandie



## 4. Chaufferies agricoles

De nombreuses actions ont été mises en œuvre par le passé pour promouvoir la valorisation du bois bocager, et par la même occasion, la mise en place de chaufferies bois au sein des exploitations agricoles disposant ou non d'un patrimoine boisé à entretenir.

Grâce à un référencement effectué par la FCUMA Normandie Ouest, **le nombre de chaufferies agricoles a été évalué à 309 installations fin 2021**. Elles représentent une puissance installée estimée à 19,5 MW et auraient consommé environ 8 400 tonnes de bois déchiqueté sec.

*La puissance totale a été extrapolée à partir d'un panel de 193 chaudières avec puissance installée connue (63 kW en moyenne par installation) et les consommations de bois ont été estimées par ratios, sur la base de d'un nombre d'heures de fonctionnement de 1 200 h/an, d'un rendement de 80 % et d'un PCI de bois de 3,5 MWh/tonne.*

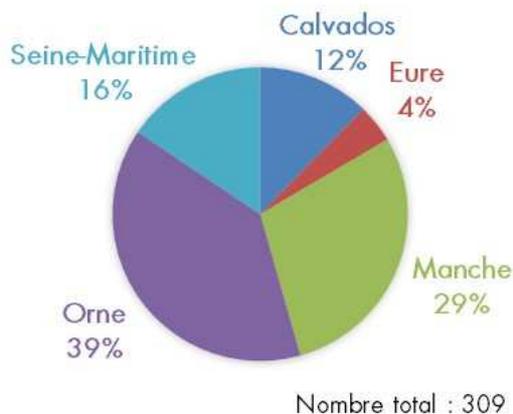
- **Répartition géographique des installations**

La cartographie ci-dessous met en avant la concentration importante des chaufferies agricoles dans l'Orne, la Manche et en Seine-Maritime, qui s'explique par la présence d'un patrimoine bocager plus conséquent que dans le Calvados et l'Eure.

**Carte 5 : Chaufferies agricoles en fonctionnement en Normandie**  
(source : FRCUMA Normandie Ouest)



Graphique 11 : Répartition des chaudières par département  
(source FRCUMA Normandie Ouest)

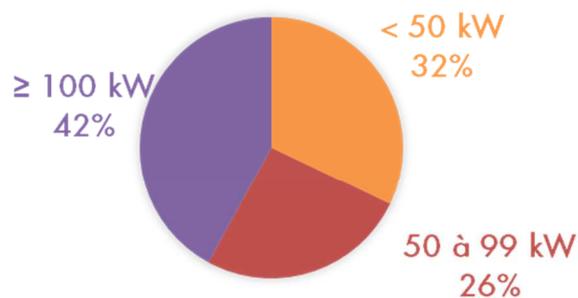
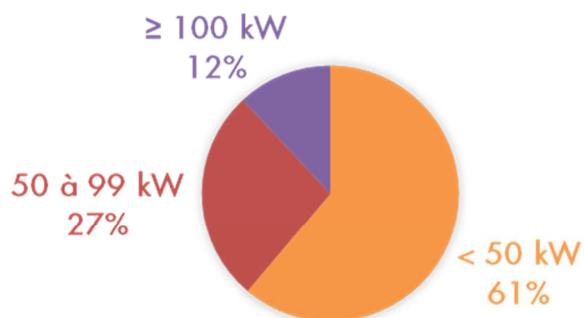


### • Répartition par taille de chaufferie

Cette répartition a pu être réalisée sur un panel de 193 installations sur lesquelles une information était disponible concernant la puissance bois installée :

- La majorité des chaudières (61 % en nombre) sont de petite puissance (< 50 kW).
- Concernant la distribution de la puissance totale (12,2 MW) en fonction de la taille, les chaudières les moins puissantes (< 50 kW) représentent 1/3 de la puissance totale et les chaudières de plus de 100 kW en représentent 42 %.

Graphique 12 : Répartition par tranche de puissance



## 5. Approvisionnement et mobilisation des ressources

### 5.1 Acteurs présents sur le territoire normand

Avec l'augmentation importante du nombre de chaufferies collectives au bois en Normandie et les intérêts économiques suscités par la forte croissance du développement de cette filière depuis quelques années, **la structuration des approvisionnements s'organise. On compte aujourd'hui un ensemble élargi d'opérateurs, constitué par :**

- Principalement les sociétés d'envergure nationale ou régionale que sont **Biocombustibles SAS, SOVEN** (filiale du groupe ENGIE) et **Bois Énergie France** (filiale de DALKIA).
- **Des structures agricoles "départementales"**, organisées en milieu rural autour de la valorisation de bois bocagers (SCIC SA Bois Bocage Énergie ou SCIC B<sup>2</sup>E, dans l'Orne, association Haiecobois dans la Manche, association Bois Haienergie 14 dans le Calvados et association EDEN en Seine-Maritime).
- **Des structures forestières** (Environnement Forêt).

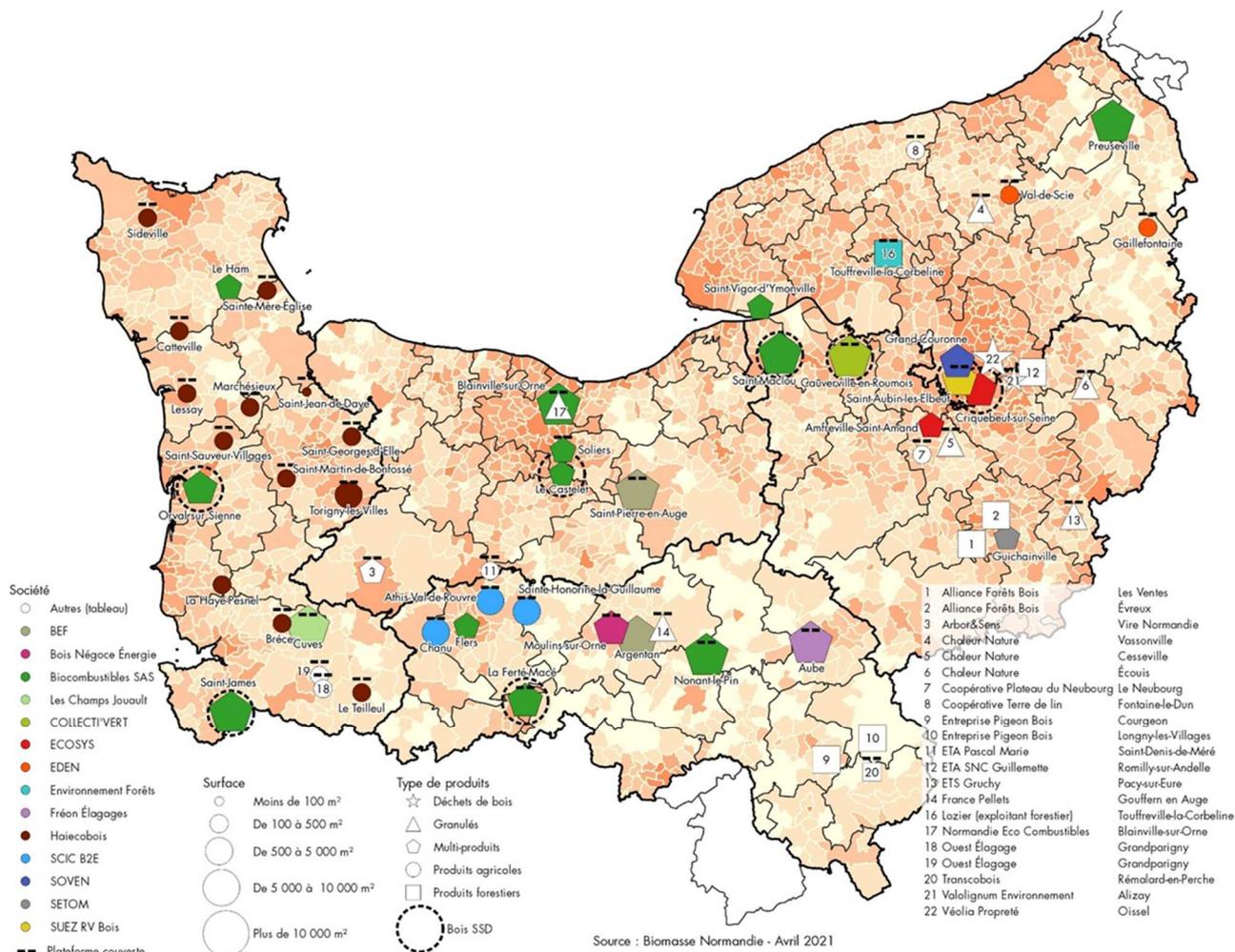
Parallèlement, un certain nombre d'autres sociétés interviennent, en tant que fournisseurs de second niveau ou de façon plus ponctuelle, dans l'approvisionnement des chaufferies collectives au bois sur le territoire régional : BEMA, Bois Négoce Énergie, ONF Énergie, Alliance Forêt bois, NSF2A, Fréon Élagage, SAS Les Champs Jouault, ÉCOSYS, ... Enfin, **un réseau d'une dizaine d'entreprises spécialisées assure la distribution de granulés** en vrac à destination des chaufferies sur le territoire.

Par ailleurs, Biocombustibles SAS, BEF, SOVEN (filiale du groupe ENGIE) et ONF Énergie sont parties prenantes de l'approvisionnement de quelques unités industrielles en fonctionnement en Normandie.

## 5.2 Plates-formes de stockage de bois

Les structures qui approvisionnent les chaufferies collectives (et industrielles) en Normandie s'appuient sur **un réseau identifié de plus de 60 plates-formes implantées sur le territoire normand** (référencement non exhaustif - cf. carte ci-après). Ce dispositif est complété par une trentaine de lieux de stockage temporaire chez des agriculteurs (particulièrement dans la Manche, dans l'Orne et en Seine-Maritime).

Carte 6 : Localisation des plates-formes en Normandie



Ce recensement, complété et actualisé chaque année, dans la mesure des informations dont Biomasse Normandie dispose, ne prétend pas à l'exhaustivité.

## 5.3 Bilan des approvisionnements en bois

### 5.3.1 Synthèse de l'enquête sur les consommations de bois des chaufferies collectives pour la saison 2020 - 2021

L'enquête sur les consommations de bois des chaufferies collectives normandes a été réalisée à partir des données collectées auprès des différentes structures d'approvisionnement ou directement auprès des maîtres d'ouvrage concernés, dans le cas d'auto-approvisionnement ou d'autoconsommation. Les résultats de cette enquête ont permis d'établir le bilan des consommations 2021.

**Les tonnages concernés sur la saison 2020 - 2021 (du 1<sup>er</sup> juillet 2020 au 30 juin 2021) représentent 219 900 tonnes pour 303 chaufferies** en fonctionnement sur la période correspondant à l'enquête.

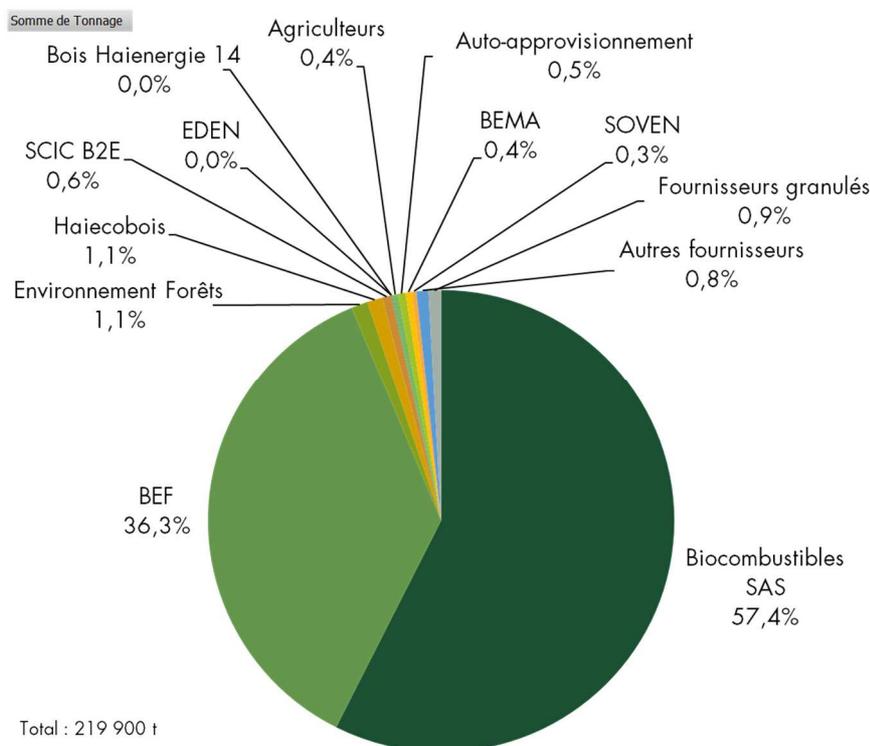
Deux remarques concernant l'enquête 2020 - 2021 :

- Les résultats obtenus correspondent à une quasi exhaustivité sur les réponses : 95 % de taux de retour en nombre (16 chaufferies, représentant environ 1 250 tonnes consommées en 2020 - 2021 ont fait l'objet d'une estimation, à défaut de données réelles récupérées) et plus de 99 % en tonnages.
- **Les tonnages issus de l'enquête sont, contrairement aux années précédentes, en hausse (+ 21 900 tonnes), le panel de chaufferies en fonctionnement ayant augmenté de 22 installations et la saison de chauffe ayant été plus rigoureuse (+ 13,2 % sur les DJU en moyenne sur l'ensemble des départements).** Ce résultat appelle plusieurs remarques :
  - . les nouvelles installations ont généré des tonnages supplémentaires d'environ 2 100 tonnes,
  - . plusieurs installations de forte puissance ont enregistré des baisses de consommation sensibles à Évreux, Mont-Saint-Aignan et Alençon,
  - . à l'opposé, la première année de fonctionnement du réseau de chaleur de la Petite Boverie a contribué à la hausse globale des consommations constatées. Des hausses non négligeables sont à souligner sur les réseaux de chaleur normands (Canteleu, Le Havre - Montgaillard, Caen Sud, Maromme, Alençon Ouest, Louviers, Rouen Grammont, Lisieux et Neufchâtel-en-Bray). Ces hausses assez généralisées sur les réseaux de chaleur normands peuvent s'expliquer par la rigueur climatique, d'une part, et par la hausse du prix du gaz naturel qui a poussé certains gestionnaires/exploitants des installations à minimiser son usage, d'autre part. Ce changement de « comportement » devrait s'avérer beaucoup plus marqué encore sur la saison prochaine (2021-2022) avec la mise en arrêt de plusieurs installations de cogénération sur des réseaux de chaleur urbains.

## • Les structures d'approvisionnement

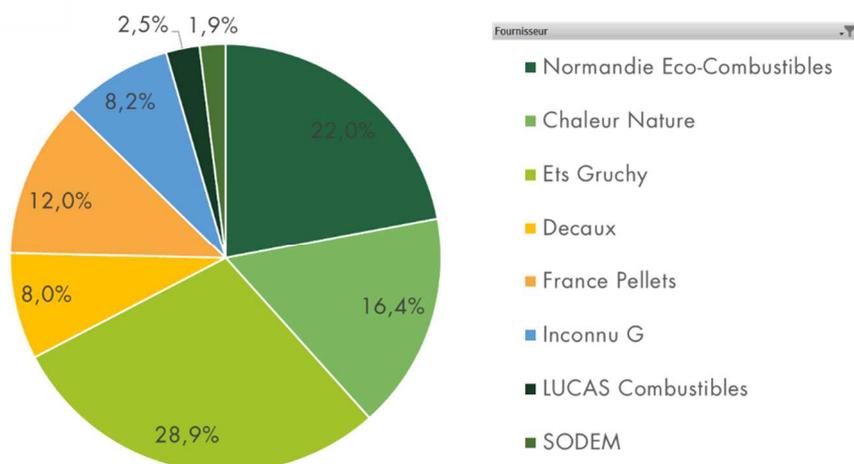
Les chaufferies collectives sont approvisionnées par une petite trentaine de structures, fournisseurs de premier niveau, c'est-à-dire avec un lien contractuel direct avec le maître d'ouvrage de la chaufferie ou son exploitant/gestionnaire. Le marché de fourniture de combustibles bois pour les chaufferies collectives se répartit de la façon suivante :

Graphique 13 : Répartition des tonnages livrés par structure d'approvisionnement



Graphique 14 : Zoom sur la distribution des granulés (hors Biocombustibles SAS et BEF)

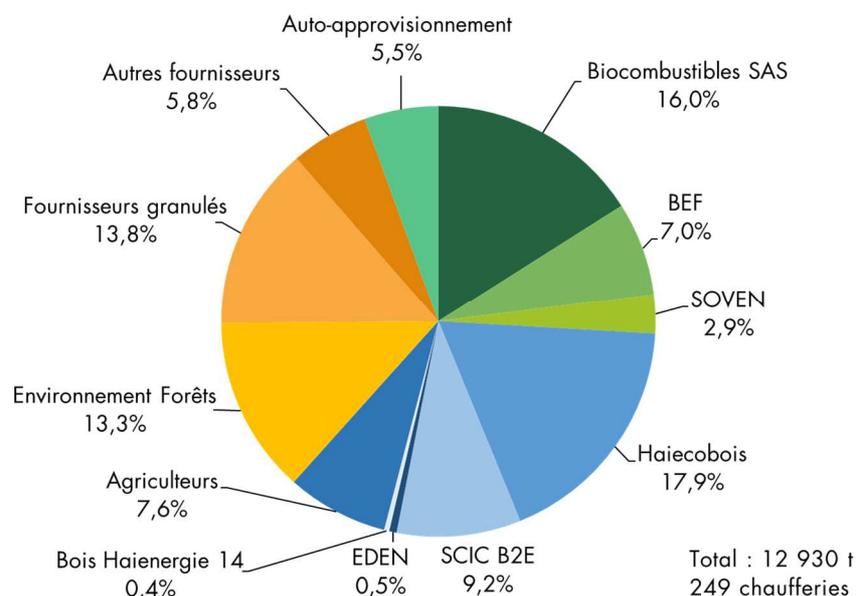
Total : 1 910 t



Une analyse complémentaire a été réalisée en fonction de la taille des installations. Elle permet de mettre en évidence le rôle important que jouent les structures locales d'approvisionnement (agricoles et forestières) pour

les chaufferies de petite puissance (moins de 500 kW), où elles représentent 49 % des tonnages totaux concernés.

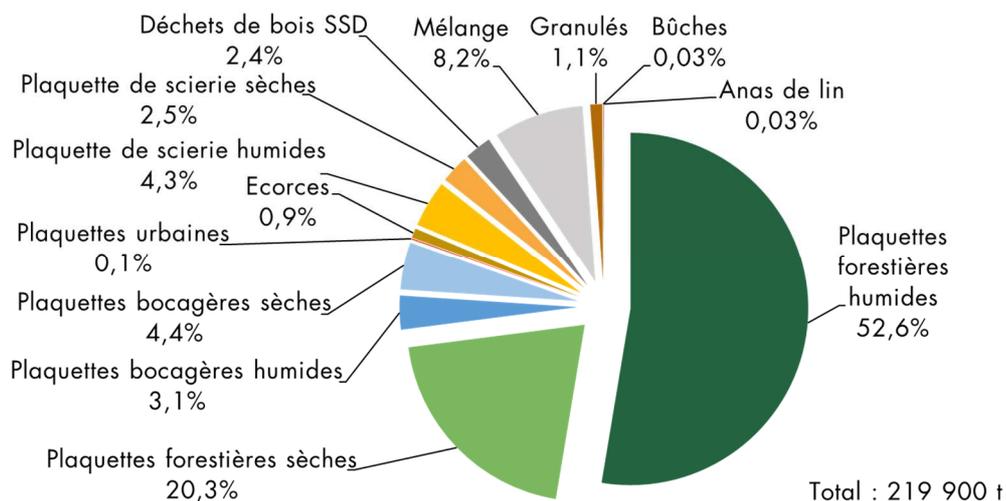
Graphique 15 : Répartition des tonnages livrés par structure dans les chaufferies < 500 kW



### • Les types de ressources

La typologie des ressources utilisées dans les chaufferies collectives normandes est illustrée dans le graphique ci-dessous.

Graphique 16 : Répartition des tonnages par type de ressource dans le chauffage collectif



Les produits issus du milieu naturel (plaquettes forestières, plaquettes bocagères et bois d'égamage ou PFBE) correspondent à 81 % du total des approvisionnements, une part en nette hausse par rapport à la situation constatée lors de la saison 2019 - 2020 (+ 9 %). Les consommations de plaquettes forestières ont augmenté de 27 500 tonnes (+ 21 %) et les plaquettes bocagères de 6 800 tonnes (+ 70 %).

Le graphique ci-dessous met en évidence la forte progression des tonnages de PFBE (en pourcentage et en valeur absolue) depuis 2010 - 2011. Après une baisse constatée au cours des trois dernières saisons de

chauffe (en lien avec la baisse globale des consommations de bois dans les chaufferies collectives), la contribution des PFBE est répartie à la hausse au cours de la saison 2020-2021.

Graphique 17 : Poids relatifs des PFBE dans les approvisionnements

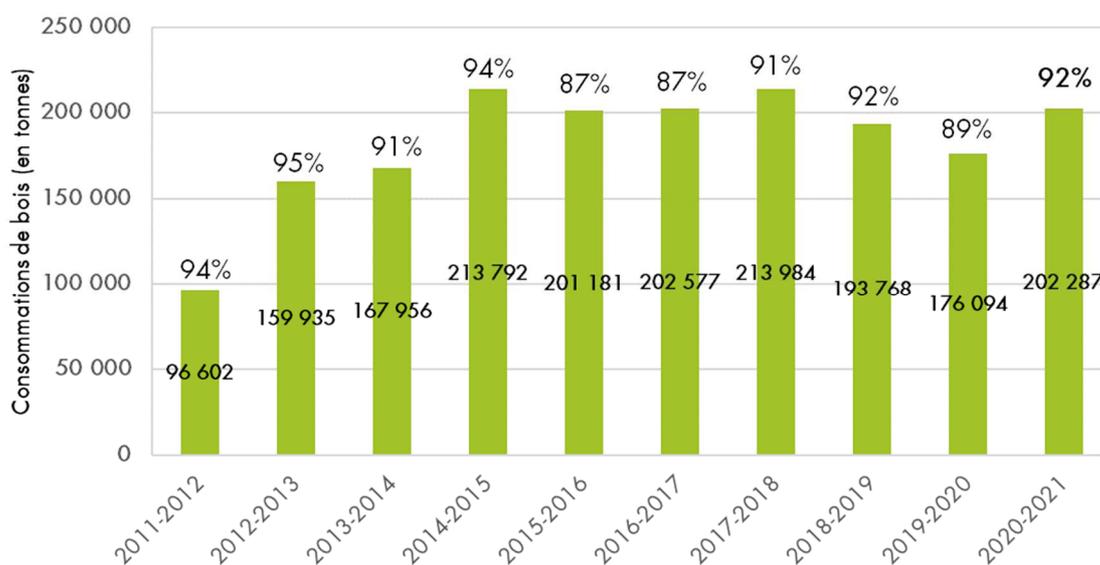


Grâce aux informations recueillies dans le cadre de l'enquête, on peut estimer à **67 %** (environ 147 000 tonnes) la part des bois consommés dans les chaufferies collectives qui est livrée en direct depuis des chantiers (forestiers en majorité), sans transiter par une plate-forme de conditionnement/stockage.

- **L'origine géographique des approvisionnements**

Sur la saison 2020 - 2021, **92 %** du combustible bois utilisé dans les chaufferies collectives sont issus de Normandie.

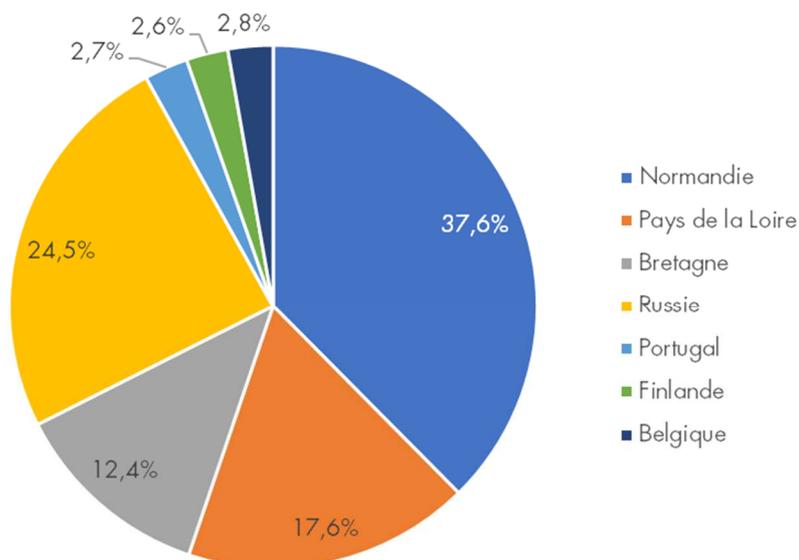
Graphique 18 : Parts des tonnages livrés en provenance de Normandie



Dans le cas particulier des granulés, la Normandie compte une seule unité de fabrication (ASWOOD à Bouleville dans l'Eure). Les distributeurs qui approvisionnent les chaufferies collectives normandes se fournissent en partie avec des granulés normands, mais font aussi venir des granulés d'autres régions françaises (Bretagne/ASWOOD ou Pays-de-la-Loire/PIVETEAU) et recourent également à l'importation (Russie, Portugal, Finlande et Belgique). D'après les informations recueillies dans le cadre de l'enquête sur

la saison 2020 - 2021, on évalue à 38 % la part des granulés produits en Normandie et consommés dans les chaufferies enquêtées (soit environ 900 tonnes).

Graphique 19 : Origine des granulés consommés en chaufferies collectives



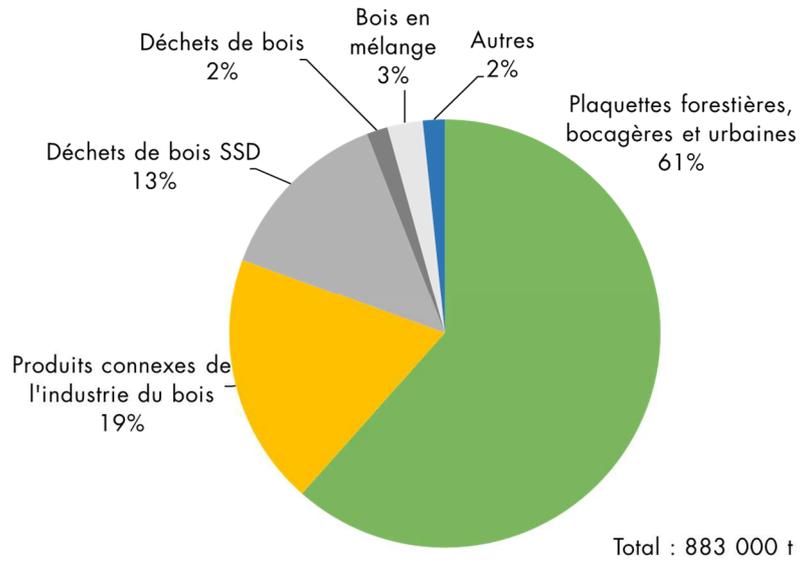
Les informations collectées auprès des distributeurs de granulés enquêtés, ne sont pas issues d'une analyse site par site de l'origine des granulés mais correspondent à des données globalisées sur l'ensemble de leurs approvisionnements.

### 5.3.2 Synthèse globale des approvisionnements en bois-énergie des chaufferies agricoles, collectives et industrielles normandes

En 2021, le bilan des enquêtes fait apparaître un niveau de consommation de bois d'environ 833 000 tonnes de bois (y compris la part de consommations estimées pour les chaufferies agricoles, soit environ 1 % du total), dont on estime à environ 81 % la part qui provient de Normandie, soit 705 700 tonnes.

Avec les éléments dont on dispose, on peut estimer que les bois valorisés dans ces chaufferies mobilisent deux principaux types de ressources en bois : des sous-produits ligneux issus de l'entretien des espaces naturels (forêt en massif, bocage, forêt urbaine) à hauteur de 61 % et des connexes de l'industrie de la transformation du bois à hauteur de 19 %. Le reste est constitué de déchets de bois de recyclage, avec une proportion en nette baisse du fait de l'arrêt de l'unité de cogénération d'UPM Chapelle Darblay qui était historiquement la seule installation valorisant les déchets de bois traités.

Graphique 20 : Répartition des tonnages globaux par type de ressources



## 6. Synthèse du bilan d'avancement de la filière bois-énergie

### 6.1 Bilan fin 2021

La synthèse reprend les chiffres consolidés de consommations de bois-énergie pour les trois secteurs des chaufferies agricoles, collectives et industrielles.

Tableau 6 : Synthèse 2021 des consommations de bois (combustibles)

	Consommations (tonnes)	Consommations (GWh PCI)	Répartition (sur GWh PCI)
Chaufferies agricoles	8 400	29	1,1 %
Chaufferies collectives	224 700	676	26,1 %
Chaufferies Industrielles	654 700	1 881	72,7 %
<b>TOTAL</b>	<b>887 800</b>	<b>2 586</b>	<b>100 %</b>

- **L'évolution des consommations de bois-énergie**

Le graphique présenté ci-dessous permet de visualiser l'évolution des consommations totales de bois-énergie en Normandie depuis 2012 (hors usage du chauffage domestique, - cf. encart 2 page suivante). Ce travail a pu être réalisé grâce à la consolidation des données capitalisées par Biomasse Normandie ces dernières années au travers des enquêtes « consommations de bois ».

Graphique 21 : Évolution des tonnages de bois consommés des chaufferies agricoles, collectives et industrielles de Normandie



En 2021, le bilan fait apparaître un niveau de consommations de bois de 887 800 tonnes de bois, pour les 3 secteurs agricole, collectif et industriel.

Entre 2015 et 2020, on note une tendance à la baisse nettement marquée sur les tonnages consommés : le niveau des consommations de bois pour les chaufferies collectives a décliné (- 37 000 tonnes en 5 ans, soit - 16 %), surtout depuis 2018 (resté autour de 235 000 t/an entre 2015 et 2017, puis descendu à 211 000 tonnes en 2019 et 200 000 tonnes en 2020), alors que de nouvelles installations avaient été mises en service chaque année. Parallèlement, les consommations des industriels ont fortement chuté (quasiment 280 000 tonnes de moins entre 2015 et 2020), en lien, notamment, avec les fluctuations importantes de l'activité de la papeterie Double A à Alizay et avec la fermeture, plus récente, en juin 2020, de la papeterie d'UPM Chapelle Darblay à Grand-Couronne.

Cette baisse a été quasi intégralement compensée par la hausse des consommations observée au cours de l'année 2021. Au-delà de la rigueur climatique qui explique, toute proportion gardée, les hausses observées sur les réseaux de chaleur, ce revirement est à mettre à l'actif de la mise en service du CRE 3 de Double A.

### • L'avancement par rapport aux objectifs du SRADET

Comme cela a été expliqué en début de document, les objectifs du SRADET sur les énergies renouvelables sont exprimés en GWh d'énergie finale. Pour le bois-énergie, les consommations considérées sont différentes des données « combustibles » ou « énergie entrante » en GWh PCI, en fonction des usages : les valeurs (PCI) sont « dégradées », en particulier celles concernant les usages en réseaux de chaleur et en cogénération (cf. annexe).

Le bilan établi en fin d'année 2021 fait ressortir un niveau de production d'énergie renouvelable à partir de bois-énergie de 1 992 GWh<sub>finale</sub>, ce qui représente un taux de réalisation de 32 % de l'objectif affiché par la Région pour 2030, il était de 25 % sur le bilan 2020.

## 6.2 Les perspectives à moyen terme

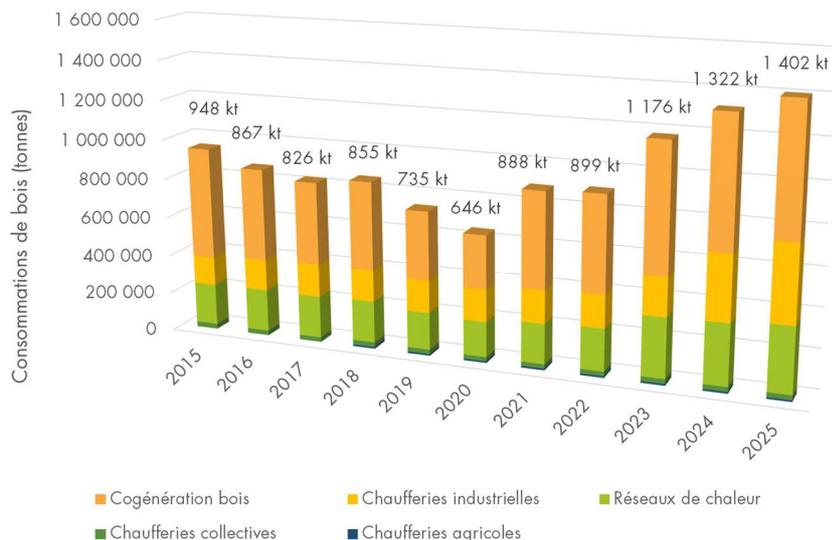
Si le bilan établi fin 2021 indique une modification assez nette de la tendance observée depuis 2015, la hausse observée devrait s'inscrire dans la durée. De nombreux projets, de taille importante, déjà engagés, devraient se concrétiser à très court terme :

- Poursuite du déploiement du réseau de chaleur de la Petite Bouverie sur le territoire de la Métropole Rouen Normandie (+ 45 000 tonnes à terme).
- Mise en service de Biosynergy et du réseau de chaleur du Havre Sud (+ 80 000 tonnes de déchets de bois à horizon 2024).
- Mise en service de la chaufferie de DS Smith à Saint-Étienne-du-Rouvray (+ 88 400 tonnes de déchets de bois en 2024).
- Remise en route de l'unité de cogénération d'UPM par les repreneurs du site, en l'occurrence Fibre Excellence et VEOLIA (+ 160 000 tonnes de déchets de bois en 2023).
- Mise en service de la nouvelle chaufferie de LINEX (+ 10 000 tonnes de déchets de bois en 2024).
- Mise en service de la chaufferie de SANOFI à Saint-Aubin-lès-Elbeuf (+ 28 400 tonnes de déchets de bois en 2025).
- Mise en service des chaufferies industrielles lauréates des AAP BCIAT (+ 56 700 tonnes de bois-énergie en 2025).
- Extensions des réseaux de chaleur urbains de Saint-Étienne-du-Rouvray, d'Alençon Perseigne, de Flers (+ 9 600 tonnes) et de Caen Sud.
- Mise en service des réseaux de chaleur de Coutances (2023), Saint-Lô et Pont-Audemer (+ 27 800 tonnes en 2025).
- Mise en service de 4/5 réseaux de chaleur de plus petite taille, portés par les Syndicats d'énergie d'ici 2024 (dont le réseau de Coutances - 600 kW, pour le SDEM 50, dès octobre 2022).

- Mise en service d'une vingtaine de chaufferies dédiées et de réseaux de chaleur communaux (+ 2 300 tonnes d'ici 2025).

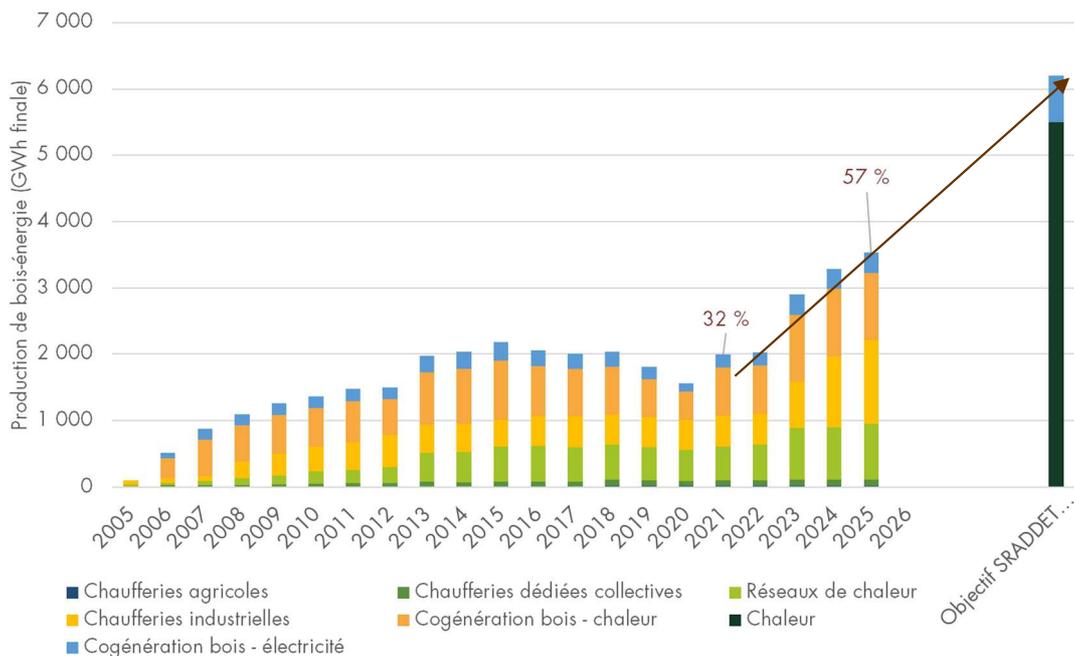
Si l'intégralité de ces projets voit le jour, les consommations de bois supplémentaires seraient de 515 000 tonnes (soit une hausse de 58 % en 4 ans) pour atteindre des **consommations totales de bois-énergie de 1 402 000 tonnes en 2025**.

Graphique 22 : Perspectives d'évolution des consommations de bois-énergie (en tonnes)



Le graphique ci-dessous reprend l'évolution de la consommation de bois-énergie, en énergie finale (référence SRADDET). Avec les évolutions prévisionnelles envisagées, **le taux de réalisation de l'objectif affiché par la Région pour 2030, serait d'environ 57 % fin 2025 (32 % fin 2021)**.

Graphique 23 : Perspectives d'évolution des consommations de bois-énergie (en énergie finale)



« Si les projections établies pour les deux prochaines années, permettront de rattraper le retard accumulé, il paraît peu probable de voir la courbe s'infléchir de façon aussi importante dans la durée. » : telle était la conclusion du bilan 2020. Un an plus tard, la conclusion qui se dégage du bilan 2021 et des perspectives d'évolution à moyen terme est bien différente !

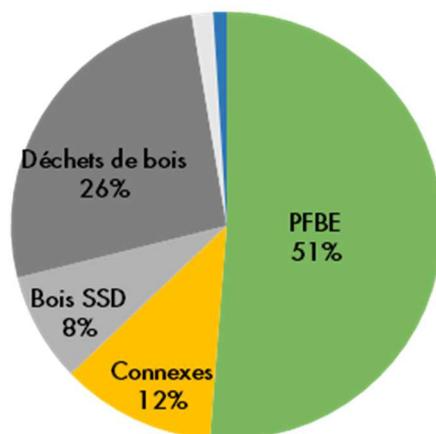
La reprise économique post-Covid et le contexte en Ukraine ont des conséquences notables sur l'évolution du prix des énergies fossiles, et notamment celui du gaz naturel. Ces éléments contextuels amenant de nombreux industriels à s'interroger sur leurs consommations d'énergie dans une optique de meilleure maîtrise des coûts d'exploitation, les projets de chaufferies biomasse devraient fleurir au cours des prochaines années. De la même manière, des projets de réseaux de chaleur assez anciens comme Saint-Lô, Pont-Audemer et Dieppe semblent lancés et devraient être engagés prochainement.

Cette appétence pour le chauffage au bois dans l'industrie, le collectif et même chez les particuliers amène à s'interroger sur l'approvisionnement de ces installations et la capacité de la filière à mobiliser des quantités de matière importantes sur un pas de temps extrêmement court.

Notons que la majeure partie des projets industriels à venir envisagent la valorisation des déchets de bois ce qui laisse craindre des tensions assez importantes sur cette ressource à court terme. Les travaux du programme Imp'ACTES ont permis de recenser tous les projets de valorisation matière, énergétique et pour la production de biocarburant ou d'hydrogène sur la moitié Nord de la France et chez nos voisins belges et luxembourgeois. Il apparaît qu'à compter de 2024, l'intégralité du gisement sur ce même territoire (évalué à 3,5 Mt/an) sera mobilisée et valorisée dans ces installations et qu'il devient aujourd'hui urgent de réorienter les nouveaux projets (voire les projets en cours de développement qui le peuvent d'un point de vue technique et réglementaire) vers la valorisation d'autres ressources tels que les CSR ou le bois-énergie.

Le graphique ci-dessous illustre la répartition des ressources valorisées dans les chaufferies collectives et industrielles en 2025 (en considérant que le gisement en connexes et en déchets de bois SSD est resté stable et que l'essentiel de l'effort en plus de la valorisation des déchets de bois est porté par les bois issus de l'entretien des milieux naturels).

Graphique 24 : Répartition des tonnages par type de ressource - Prévisionnel 2025



Pour ce qui est des consommations supplémentaires de plaquettes forestières, bocagères et d'élagage, les volumes supplémentaires ont été évalués à environ 200 000 tonnes par rapport à la situation de 2021. Si cette hausse peut sembler assez modeste au regard de la disponibilité régionale évaluée à environ 2 500 000 t/an, on sent déjà poindre un début de tension sur cette ressource.

Cette tension s'explique par plusieurs facteurs :

- Une hausse très importante des consommations entre 2020 et 2021.
- Des stocks bord de route et sur plate-forme au plus bas et qui n'ont pu être reconstitués avant le démarrage de la dernière saison de chauffe du fait de la pluviométrie.
- Des moyens humains au sein de la filière qui manquent.
- Des moyens matériels qui fonctionnent à leur capacité maximale et des délais très longs pour obtenir des pièces de rechange.

- La hausse des coûts de production du bois-énergie et de la matière première qui est répercutée sur les prix de vente avec un délai de l'ordre de 6 mois (du fait de la parution parfois tardive des indices de révision contractuels) ce qui met également en péril certaines structures d'approvisionnement en combustible.

Plusieurs pistes doivent être creusées rapidement pour sécuriser l'approvisionnement des chaufferies sur la saison de chauffe 2022 - 2023 et notamment :

- La dynamisation de la valorisation des bois issus du bocage, qui ne représentent aujourd'hui que 4 % des approvisionnements pour une ressource diffuse mais disponible en quantités importantes.
- La promotion des métiers de la filière forêt-bois.
- L'augmentation des rayons d'approvisionnement et le recours à l'import de matière issue de régions plus forestières, voire de façon exceptionnelle à l'import international, le temps que la filière normande se structure.
- L'arbitrage des services de l'État sur l'orientation des ressources vers les projets les plus efficaces, avec un questionnement fort sur la pertinence des projets de production de biocarburant et d'hydrogène à partir de biomasse.

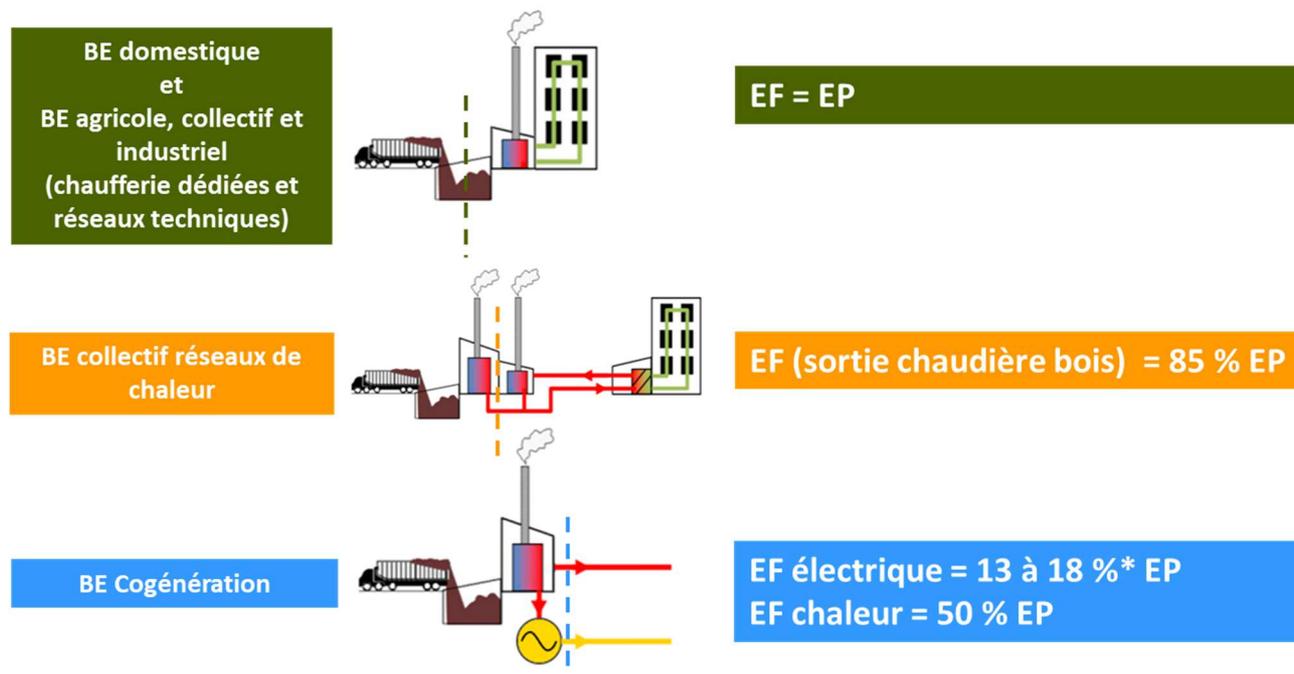
Rappelons que l'atteinte des objectifs fixés au SRADDET n'est pas une fin en soi et que la neutralité carbone à horizon 2050 reste la priorité. La biomasse de manière générale et le bois-énergie en particulier est voué à constituer un maillon essentiel de cette stratégie. Pour autant, la Normandie présente la particularité d'être un territoire assez peu boisé mais doté d'un tissu industriel très important (et notamment sur la Vallée de Seine). Notre territoire ne pouvant être autosuffisant, le recours aux flux interrégionaux sera nécessaire pour atteindre cet objectif de neutralité.

## Annexe

### Données énergétiques - Définitions

Énergie Primaire = EP (en GWh PCI ou tonnes de bois)

Énergie Finale\* = EF (en GWh<sub>final</sub>)



*\*Définition de l'énergie finale en fonction de l'usage en discussion au sein de l'ORECAN*