



Panorama du bois énergie en Hauts-de-France 2019



Figures & Tableaux.....	3
Éditorial.....	5
Introduction.....	7
APPROVISIONNEMENT	
I/ Description de la ressource forestière.....	9
1. La ressource.....	9
2. Les chiffres clés.....	10
3. Les principaux acteurs de la forêt publique et de la forêt privée.....	11
II/ Niveau de prélèvement et potentiel de mobilisation supplémentaire.....	13
1. Le prélèvement en forêt.....	13
2. Potentiel de mobilisation supplémentaire.....	14
III/ Description des ressources en bois énergie.....	20
1. Les différents types de combustibles.....	21
2. Structuration de la filière.....	30
3. Dimension économique de la filière bois énergie.....	36
Conclusion.....	40
CONSOMMATION	
I/ Les secteurs de consommation.....	44
1. Secteur domestique.....	44
2. Secteur collectif & tertiaire privé.....	44
3. Secteur industriel.....	45
4. Les réseaux de chaleur.....	46
II/ Cartographie globale de la consommation de bois énergie.....	49
III/ Les chiffres à retenir.....	50
Conclusion.....	53
Travaux cités.....	54
Glossaire.....	56
Annexes - Liste des installations de production de chaleur au bois.....	58
Aisne.....	58
Nord.....	61
Oise.....	64
Pas-de-Calais.....	65
Somme.....	67

Figures & Tableaux

Figure 1 - Carte de la forêt régionale (IGN, 2017)	9
Figure 2 - Graphique de répartition des propriétaires privés en fonction de la taille des parcelles (CRPF, Données 2009, 2017)	11
Figure 3 - Comparaison des récoltes régionale et nationale (DRAAF, EAB, 2019)	13
Figure 4 - Progression chalarose du frêne en 2017 (source : Département de la santé des forêts)	15
Figure 5 - Chiffres clés et répartition géographique des projets sélectionnés en 2015 et 2016	17
Figure 6 - Schéma explicatif des prélèvements forestiers (Fibois Hauts-de-France, 2018)	19
Figure 7 - Carte des sylvoécorégions des Hauts-de-France (Cerema, 2018)	20
Figure 8 - Les flux de bois en forêt (Commissariat Général du Développement Durable, 2018)	21
Figure 9 - Schéma explicatif de l'approvisionnement en combustible (Fibois Hauts-de-France, 2018)	21
Figure 10 - Répartition des produits connexes en nombre d'entreprises (Fibois Hauts-de-France, 2017)	24
Figure 11 - Graphique des provenances de déchets bois en France par secteur d'activité (ADEME, Evaluation du gisement de déchets bois et son positionnement dans la filière bois/bois énergie, 2015)	26
Figure 12 - Destination des déchets bois hors palettes en France (FEDEREC, 2017)	27
Figure 13 - Schéma explicatif de la filière déchets bois (Fibois Hauts-de-France, 2018)	28
Figure 14 - Graphique des destinations de déchets bois (ADEME, Ressources biomasse et bonnes pratiques d'approvisionnement)	29
Figure 15 - Logistiques d'approvisionnement	31
Figure 16 - Carte des plateformes bois énergie régionales (Fibois Hauts-de-France, 2018)	35
Figure 17 - Graphique de comparaison avec énergies fossiles (Picbleu, 2018)	37
Figure 18 - Description de la chaîne de valeur pour la production de plaquettes forestières (CEDEN, 2015) (Fibois Hauts-de-France, 2018) (Comité Interprofessionnel du Bois Energie, 2018)	37
Figure 19 - Description et évolution des prix de la plaquette (ADEME, Transport et stockage sur site du combustible) (CEDEN, 2015)	38

Figures & Tableaux

Figure 20 - Evolution de la contribution climat énergie (source : CIBE)	39
Figure 21 - Diagramme des gisements valorisés et disponibles (Fibois Hauts-de-France, 2018)	40
Figure 22 - Répartition des entreprises et des emplois dans la filière forêt bois régionale (INSEE, 2016)	41
Figure 23 - Entreprises dédiées aux réseaux de chaleur en Hauts-de-France (toutes énergies confondues) (ADEME, Les réseaux de chaleur et de froid : état des lieux de la filière en 2017, 2019)	42
Figure 24 - Répartition des emplois liés à la filière des réseaux de chaleur (toutes énergies confondues) (ADEME, Les réseaux de chaleur et de froid : état des lieux de la filière en 2017, 2019)	42
Figure 25 - Carte des chaufferies collectives régionales (Fibois Hauts-de-France, 2018)	45
Figure 26 - Carte des chaufferies CRE&BCIAT régionales (Fibois Hauts-de-France, 2018)	46
Figure 27 - Carte des réseaux de chaleur régionaux (Fibois Hauts-de-France, 2018)	47
Figure 28 - Production de chaleur pour les réseaux de chaleur urbains (RCU)	48
Figure 29 - Carte globale des installations de production de chaleur au bois en Hauts-de-France (Fibois Hauts-de-France, 2018)	49
Tableau 1 - Tableau descriptif du combustible à la chaufferie (CIBE, Classification des combustibles)	32
Tableau 2 - Tableau du prix des combustibles (CEE - Centre d'Etudes de l'Economie du Bois, 2018)	36
Tableau 3 - Montants de la taxe sur l'énergie (y compris CCE) pour le gaz naturel et le fioul domestique (source : CIBE)	39
Tableau 4 - Tableau récapitulatif des chaufferies dédiées (Fibois Hauts-de-France, 2018)	45
Tableau 5 - Tableau récapitulatif du secteur industriel et de la cogénération (Fibois Hauts-de-France, 2018)	46
Tableau 6 - Tableau récapitulatif des réseaux de chaleur (Fibois Hauts-de-France, 2018)	48
Tableau 7 - Tableau des grands chiffres liés à la consommation de chaleur issue du bois en région (Fibois Hauts-de-France, 2018)	50
Tableau 8 - Tableau récapitulatif des réglementations pour les installations bois énergie	51
Tableau 9 - Tableau des tonnes de CO2 évitées (Fibois Hauts-de-France, 2018)	52

Éditorial

La forêt occupe dans notre région Hauts-de-France plus de 428 000 ha dont les trois-quarts en forêt privée, globalement sous-exploitée et ne disposant pas toujours d'une démarche de gestion durable du patrimoine forestier. De plus, seuls 60 % de l'accroissement naturel sont prélevés chaque année. Au-delà des débouchés – prioritaires - offerts par le bois d'œuvre, puis le bois d'industrie, il reste une importante ressource pour développer le bois énergie tout en favorisant la gestion durable de la forêt. Sans oublier d'autres gisements potentiels valorisables qui peuvent servir de ressources, comme les plaquettes bocagères valorisant et préservant notre patrimoine de haies, les produits connexes de scierie, voire les déchets de bois.

Ces éléments de diagnostic ont conduit la Région à affirmer son soutien à la filière bois comme un support pour le développement des territoires, des entreprises et des emplois régionaux.

Ce positionnement volontariste de la Région s'est traduit au travers d'objectifs ambitieux pour la filière bois énergie inscrits dans différents documents cadre qui décrivent notre politique régionale. La Stratégie régionale Climat – Air – Énergie et le SRADDET positionnent la filière bois énergie comme un des piliers du développement de la production d'énergies renouvelables.

La filière régionale forêt bois, en partenariat avec la Région, a produit un Master Plan pour la filière Forêt Bois dont une des priorités porte sur le développement de la filière bois énergie. Ce Master Plan illustre parfaitement la dynamique commune.

De son côté, l'ADEME, au travers du dispositif « Fonds Chaleur », accompagne significativement depuis de nombreuses années la structuration de l'amont de la filière tout comme la valorisation énergétique en aval.

Cet accompagnement fort des politiques publiques mises en œuvre en région Hauts-de-France confirme s'il en est la vertu de la filière bois énergie dans ses différentes composantes :

- **D'un point de vue environnemental :**

- Préservation des ressources fossiles épuisables,
- Bilan neutre sur le plan des émissions de gaz à effet de serre.

- **D'un point de vue économique :**

Le bois utilisé comme combustible offre des tarifs plus compétitifs et plus stables. L'exploitation des ressources crée de la richesse qui profite directement aux territoires et à leurs acteurs économiques.

- **D'un point de vue social :**

La filière bois génère beaucoup plus d'emplois locaux, non délocalisables que les filières « fossiles ». Dans les conditions d'un approvisionnement local, le bois énergie amène la création d'emplois, via la mobilisation de la ressource, la production et le transport du combustible, l'exploitation des chaufferies, etc.

Comme dans beaucoup d'autres régions de France, la filière bois énergie est aujourd'hui une réalité énergétique, environnementale, économique et sociale. Forte de cette ressource, la région Hauts-de-France souhaite dynamiser l'exploitation et la mobilisation de sa ressource forestière et faciliter ses usages, en structurant des filières complémentaires et source de développement des territoires.

Le développement du bois énergie constitue ainsi l'une des actions structurantes du Fonds Régional d'Amplification de la Troisième Révolution Industrielle, qui, complété par le Fonds Chaleur de l'ADEME, permet d'accompagner l'ensemble des acteurs de la filière, de l'amont à l'aval, y compris l'animation régionale qui repose sur différentes structures et qui vise à promouvoir, développer et conseiller les porteurs de projets, qu'ils soient publics et/ou privés.

Depuis 10 années maintenant, le bois énergie s'est considérablement développé et structuré en région Hauts-de-France, contribuant ainsi à la transition écologique et énergétique des Hauts-de-France.

Cette tendance doit pouvoir être poursuivie et amplifiée par l'implication de territoires et collectivités plus « ruraux », où des réseaux de chaleur au bois trouveront un sens économique et feront appel plus systématiquement à une ressource locale, mobilisée au travers de circuits courts.

Introduction

La filière forêt bois des Hauts-de-France se distingue des autres régions françaises par différents critères : la surface forestière, les essences plantées et la typologie des itinéraires sylvicoles. En termes de taux de boisement, les Hauts-de-France sont en effet classés 12^{èmes} sur les 13 régions administratives, avant les Pays de la Loire et après la Normandie, mais occupent la première place française concernant la récolte en peuplier.

Les filières bois construction et bois énergie sont les composantes principales de la récolte forestière, suite au déclin des industries papetières régionales. Les besoins en matériaux constructifs et en énergies renouvelables continuant à se développer, le besoin de mobiliser de nouveaux gisements voire de nouveaux acteurs est réel. C'est ainsi que, depuis plusieurs années, les flux de combustibles non forestiers (déchets bois, bocage) et les interactions entre bois construction et bois énergie s'intensifient, afin de pérenniser conjointement ces modes de valorisation.

Néanmoins, il est important et nécessaire que le développement du bois énergie reste un sous-produit de la valorisation matière du bois.

Ainsi, l'objectif de ce rapport est d'apporter les clefs de compréhension de l'évolution de la filière bois énergie en Hauts-de-France. Pour ce faire, approvisionnement et consommation seront étudiés en deux parties distinctes, avec en miroir, la dimension emploi.



APPROVISIONNEMENT



I. DESCRIPTION DE LA RESSOURCE FORESTIÈRE

I. La ressource

La forêt des Hauts-de-France se trouve être une des moins étendues de France, et doit faire l'objet d'une gestion rigoureuse pour limiter les tensions sur la disponibilité en bois.

Une ressource importante a néanmoins été rendue disponible en région du fait de la fermeture et/ou du changement de process de certaines papeteries (papier recyclé, importation de pâte...) qui ont réduit leurs besoins en matière première.

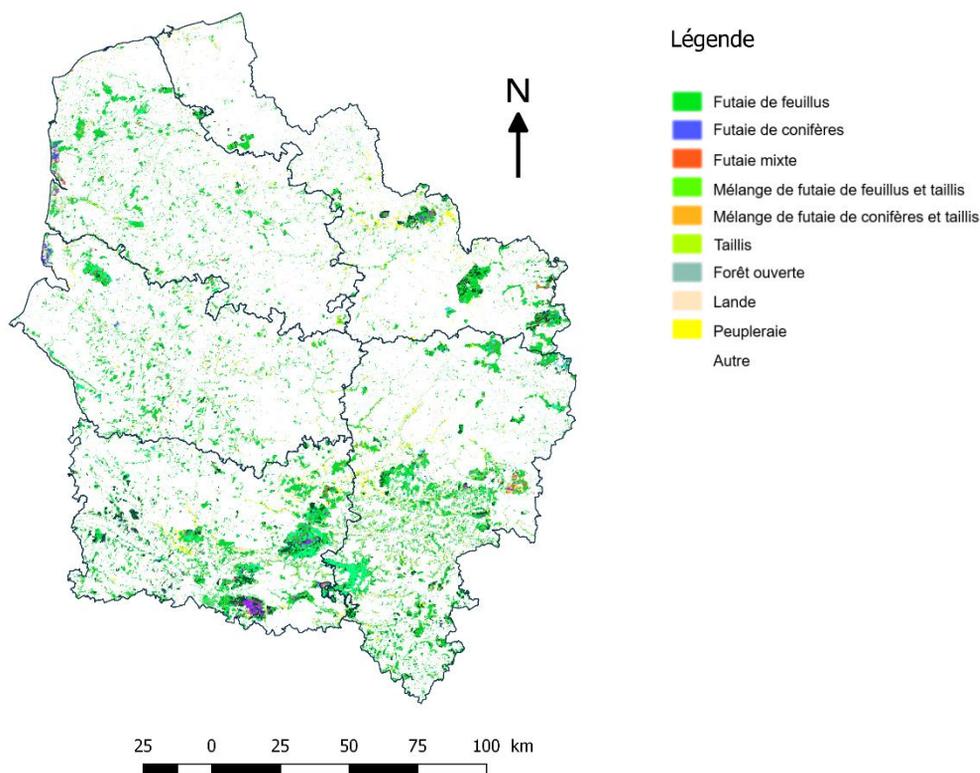


Figure 1 - Carte de la forêt régionale (IGN, 2017)

La forêt régionale est principalement composée de forêts fermées et connaît une forte dynamique autour du peuplier, dont les conditions pédologiques sont relativement souples et la gestion forestière plus flexible par rapport à d'autres essences feuillues destinées au bois construction.

Les Hauts-de-France comptent très peu de forêts à plus de trois essences, lesquelles sont plutôt dans l'Aisne et l'Oise.

Enfin, depuis 1985, le taux d'accroissement annuel moyen de la surface forestière est inférieur à 0,3% pour le versant picard, et compris entre 1 et 2% pour l'ex-Nord-Pas de Calais (IGN, 2017).

2. Les chiffres clés

- **Surface totale = 428 000 ha (national = 16,9 millions d'hectares)**
- **13,5% de boisement (national = 31%)**
- **71% privée (national = 74%)**
- **93,2 % de feuillus (national = 67%)**
- **10 % de forêts monospécifiques (peupleraies) (national = 51%)**
- **Volume de bois sur pied = 76 Mm³**
- **Volume à l'hectare = 180 m³**
- **Prélèvement annuel = 2,8 Mm³**
- **Taux de prélèvement actuel en forêt = 60% de l'accroissement annuel**

Sources : (IGN, 2017) (Cerema, 2018)



A retenir

- Un volume stable en forêt domaniale
- Des forêts domaniales toujours plus denses que les forêts privées
- Des forêts privées plus denses que la moyenne nationale
- Un volume moyen à l'hectare en hausse en forêt privée (capitalisation en cours dans les bois moyens et les gros et très gros bois), en baisse en forêts publiques (hausse des petits et moyens bois, baisse des gros et très gros bois)
- Progression significative du volume des feuillus (représente aujourd'hui près de 95 % du stock)
- Une stabilité du volume résineux sur les dernières années

3. Les principaux acteurs de la forêt publique et de la forêt privée

LA FORÊT PUBLIQUE

La forêt publique (forêts domaniales et communales) est gérée et exploitée par l'Office National des Forêts (ONF) au travers des Aménagements Forestiers. L'ONF produit principalement du bois d'œuvre, mais de plus en plus de bois énergie par le biais de sa filiale ONF Energie, et du bois de chauffage à destination du marché de la bûche.

La forêt publique est composée à 82% de forêts domaniales, et 18% de forêts communales (IGN, 2017), représentant ainsi 170 propriétaires (DNF, 2018).

LA FORÊT PRIVÉE

On compte 130 000 propriétaires privés en Hauts-de-France, représentés par le CRPF, les coopératives et les experts forestiers.

En forêt privée, seules les parcelles supérieures à 25 hectares ont l'obligation de mettre en place un Plan Simple de Gestion (PSG), ce qui concerne finalement 2% des propriétaires privés, pour presque 65% de la surface forestière privée.

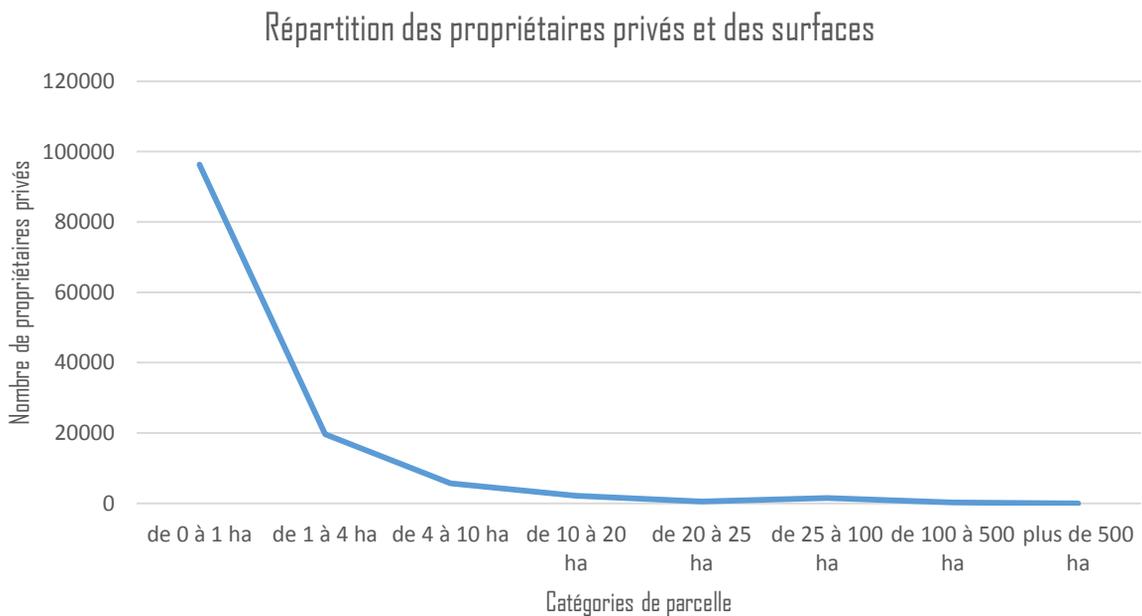


Figure 2 - Graphique de répartition des propriétaires privés en fonction de la taille des parcelles (CRPF, Données 2009, 2017)

En deçà, il existe cependant différents documents de gestion (Code des Bonnes Pratiques Sylvicoles, Règlement Type de Gestion) à disposition des propriétaires forestiers désireux de mieux gérer et exploiter leur patrimoine.

La forêt privée est en général sous-exploitée et en situation de « surcapitalisation » de la biomasse. En outre, elle souffre d'un fort morcellement à l'échelle du territoire régional avec plus de 75% des propriétaires forestiers régionaux possédant des parcelles de moins d'un hectare, ce qui ne facilite pas la mise en œuvre de démarches collectives et/ou mutualisées pour mobiliser la biomasse (CRPF, 2017).

LE CRPF

La Délégation régionale du Centre National de la Propriété Forestière est un établissement public national à caractère administratif au service des propriétaires forestiers. Il est administré par des propriétaires forestiers élus, et s'appuie sur une équipe d'ingénieurs et de techniciens.

Son objectif premier est d'orienter et favoriser l'amélioration des pratiques de gestion sylvicole, en proposant des services de :

- Gestion (validation des Plans Simples de Gestion)
- Conseils et accompagnement, en lien notamment avec la certification forestière PEFC
- Recherche et développement
- Communication et vulgarisation

Le CRPF a également pour responsabilité de réceptionner les documents de gestion durable et de les agréer ou non dans l'optique de faire accéder les propriétaires à certaines aides. La DRAAF et la DDT ont, eux, pour responsabilité d'en assurer le contrôle et la validation.

LES SYNDICATS FORESTIERS

Les propriétaires forestiers privés sont représentés et défendus au niveau national par Fransylva, la Fédération « Forestiers Privés de France ». Elle représente et défend les propriétaires forestiers et la forêt privée auprès des pouvoirs publics français et européens, des partenaires de la filière forêt bois et des organismes non-gouvernementaux impliqués dans la filière forêt bois.

L'ASSOCIATION ENTREPRENEURS DES TERRITOIRES (EDT) EN HAUTS-DE-FRANCE

La Fédération Nationale Entrepreneurs Des Territoires (FNEDT) est l'organisation professionnelle qui rassemble les entreprises de travaux agricoles, forestiers et ruraux.

Elle conduit les actions de représentation, de défense et de promotion de la profession auprès des pouvoirs publics et des organisations professionnelles.

Leurs adhérents sont ainsi informés sur les réglementations en vigueur et à venir, sur les avancées technologiques ainsi que sur les aides du gouvernement. Ils sont également accompagnés dans leur démarche de certification de leurs activités.

LES COOPÉRATIVES

Elles regroupent des propriétaires forestiers sylviculteurs dans le but de mutualiser leurs moyens et ressources. Cette mutualisation a pour objectif d'optimiser et d'améliorer la gestion forestière afin de valoriser au maximum le patrimoine des adhérents de la coopérative.

Trois coopératives forestières sont présentes en Hauts-de-France :

- Aisne : Coforaisne, basée à Laon
- Oise, Somme, Pas-de-Calais et Seine Maritime : NSFZA (Nord Seine Forêt Aménagement/Approvisionnement, issue de la fusion en 2017 de Nord Seine Forêt et de la CFZA), basée à Amiens
- Nord : COFNOR (coopérative forestière du Nord), basée à Trélon

LES EXPERTS FORESTIERS

Ils accompagnent les grands propriétaires forestiers, les investisseurs, et peuvent organiser différents types d'actions : planification et maîtrise d'œuvre de travaux, marquage des coupes et mise sur le marché des bois, rédaction des Plan Simples de Gestion et cartographie des peuplements, inventaires forestiers, etc.

Ils ont une bonne connaissance de la ressource, des peuplements, de la gestion du patrimoine et des difficultés conjoncturelles de la filière bois.

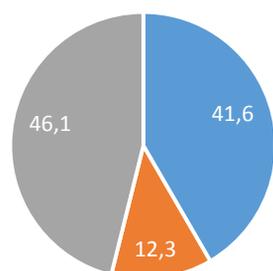
II. NIVEAU DE PRÉLÈVEMENT ET POTENTIEL DE MOBILISATION SUPPLÉMENTAIRE

I. Le prélèvement en forêt

L'IGN estime, sur la période 2007-2015, la production biologique régionale à 4,5 Mm³/an (+/- 0,3 Mm³) en volume aérien total, et le prélèvement à 2,8 Mm³/an (+/- 0,6 Mm³). Soit donc un prélèvement de l'ordre de 60%.

Les volumes sont ventilés selon le type d'usage potentiel des bois, lequel est défini sur des critères dimensionnels et qualitatifs des bois :

Taux de récolte régionale



Taux de récolte nationale

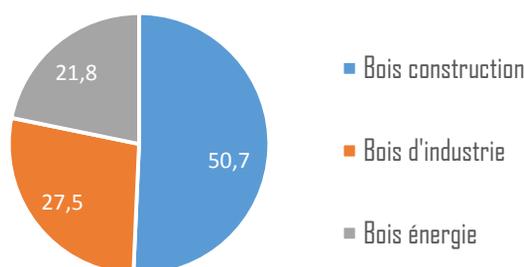


Figure 3 - Comparaison des récoltes régionale et nationale (DRAAF, EAB, 2019)

Sur ces chiffres, 1,3 Mm³/an de ce qui est prélevé est à destination du bois énergie en Hauts-de-France, soit environ un million de tonnes de bois vert.

La profession s'accorde à considérer que le niveau actuel d'équipements de la région en chaufferies est en adéquation avec la ressource régionale en bois énergie. Ainsi, les produits nouvellement mobilisés le seront en fonction de la demande, à condition de conserver la priorisation des usages « matière » et de veiller à recapitaliser le patrimoine forestier (replantation).

2. Potentiel de mobilisation supplémentaire

DÉVELOPPER LA GESTION SYLVICOLE

Le Plan National de la Forêt et du Bois (PNFB) fixe des objectifs nationaux de mobilisation supplémentaire de bois, avec pour ambition de mobiliser annuellement 12 Mm³ supplémentaires en 2026. La région est invitée à contribuer à hauteur de 3% à cet effort, soit 540 000 m³, dont 180 000 m³ de bois d'œuvre, 250 000 m³ de bois d'industrie et énergie, et 110 000 m³ de menus bois.

L'effort demandé ferait donc passer le prélèvement à 3,34 Mm³/an (actuellement 2,8 Mm³/an), soit 75% de la production biologique au lieu de 60% aujourd'hui, et revient à récolter en moyenne 1,25 m³ supplémentaires par hectare de forêt régionale.

Pour cela, porter le taux de prélèvement dans les forêts pourvues d'un document de gestion au niveau pratiqué en forêt domaniale (8,6 m³/ha/an) produirait un volume supplémentaire de 125 000 m³/an. Le complément du volume recherché se trouve dans les forêts privées ne disposant pas de document de gestion, soit 203 000 hectares qui devraient fournir 2 m³/ha/an de plus.

En outre, même si le volume sur pied continue de progresser, ces volumes sont surtout constitués de bois petits et moyens. Concernant ces menus bois, le volume susceptible d'être mobilisé en Hauts-de-France a été estimé à 50 000 m³/an.

EXPLOITER LES PEUPEMENTS PAUVRES

Une autre approche consiste à cibler certains peuplements pour atteindre ce volume de récolte supplémentaire de 540 000 m³. Les peuplements dits « pauvres » répondent à deux critères :

- Pas de possibilité d'amélioration sylvicole
- Recettes d'exploitation ne couvrant pas les frais de replantation

Ces peuplements pauvres représentent une surface de 53 000 ha en Picardie¹. Ils représenteront 20 % de la ressource disponible hors peupleraies en 2021 contre 13 % en 2014.

Le coût de la replantation après coupe rase de peuplements dits pauvres est souvent dissuasif et limite les déclenchements de chantier, la valeur du bois ne permettant pas de « payer » la replantation. Des soutiens au reboisement sont donc nécessaires pour dynamiser leur exploitation.

¹ Il n'y a pas eu d'étude similaire pour le Nord-Pas de Calais mais la forêt des Hauts-de-France étant relativement homogène il est possible de transposer ces ratios au Nord-Pas de Calais.

CRÉER DE NOUVEAUX ACCÈS EN FORÊT : DESSERTES ET AIRES DE DÉPÔT

En région Hauts-de-France, les propriétaires sont incités, depuis plusieurs années déjà, à intégrer dès les premières années de la vie des peuplements des cloisonnements d'exploitation. Les dessertes et aires de dépôt font en effet partie des bonnes pratiques forestières, dans la mesure où, en plus d'améliorer la productivité des chantiers et la rémunération des producteurs, elles contribuent à économiser les passages des engins et donc à éviter les tassements des sols.

- Concernant les dessertes, les cloisonnements d'exploitation sont habituellement espacés tous les 25 mètres, sur une largeur comprise entre 4 et 5 m. L'objectif est de concentrer la circulation des engins sur ces seules voies pour éviter le tassement des sols à chaque exploitation. Ils présentent aussi d'autres avantages (promenade, chasse, biodiversité par l'effet lisière, etc.). De façon théorique, la surface de matière prélevée par la création des cloisonnements représente environ 15% de la surface forestière concernée.
- S'agissant des places de dépôt, la profession admet le ratio d'une aire pour 30 à 70 hectares de forêt. La création d'espaces de stockage sur des zones forestières permettrait de dégager une quantité non négligeable de bois énergie.

Là aussi, cette approche doit être corrélée avec la dynamisation des itinéraires sylvicoles et permettre un meilleur aménagement des forêts au service des activités économiques qui s'y déploient.

AMÉLIORER L'ÉTAT SANITAIRE DES FORÊTS

La chalarose du frêne

Jusqu'alors indemne de problèmes phytosanitaires majeurs, le frêne est depuis 2009 concerné dans la région par la chalarose. En lien avec son évolution au sein du territoire européen, le champignon et ses dégâts ont progressé du Nord au Sud de la région. La région est désormais totalement concernée par le sujet, et notamment les jeunes peuplements.

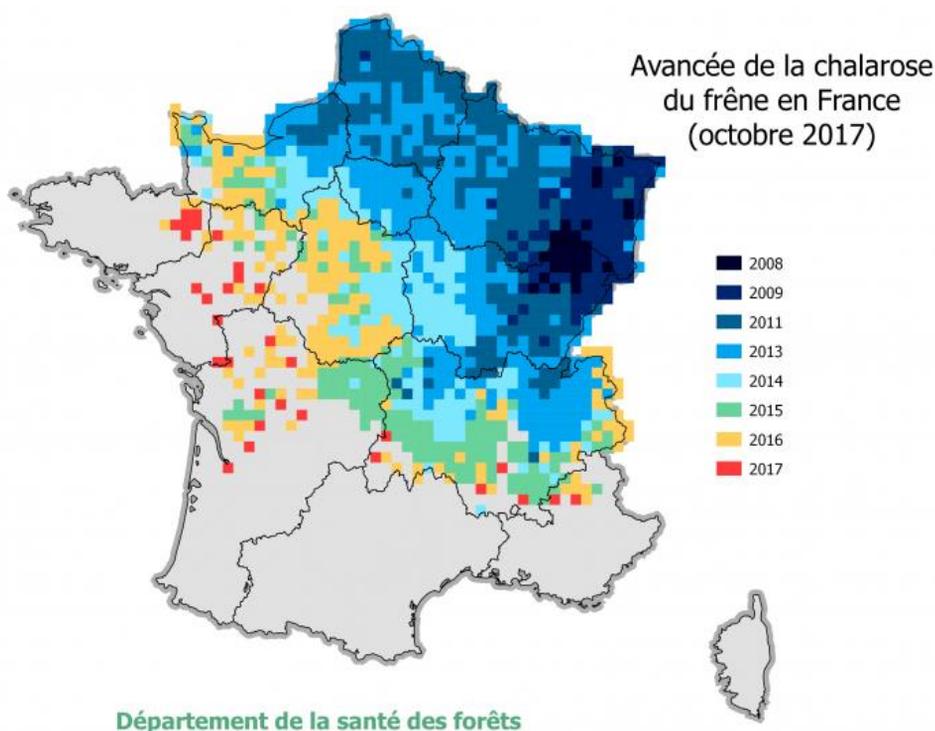


Figure 4 - Progression chalarose du frêne en 2017 (source : Département de la santé des forêts)

Les niveaux de récolte ont significativement progressé ces dernières années et vont marquer fortement certains massifs où le frêne domine, en particulier dans l'Aisne, le Nord et le Pas-de-Calais.

Le volume de frêne sur pied dans la région a été estimé à près de 10 Mm³ (soit 13% des volumes régionaux), volume qui a pratiquement doublé en 35 ans, au troisième rang après le hêtre et les chênes pédonculé et sessile. La mobilisation de cette essence, rendue inévitable par la généralisation de cet état sanitaire, est susceptible de contribuer pour 50% à l'atteinte de l'objectif de mobilisation supplémentaire inscrite au PRFB, dans le respect de la priorisation des usages, soit près de 270 000m³.

Néanmoins, il ne s'agit pas là d'un gisement pérenne, dans la mesure où le volume de frêne sera totalement épuisé d'ici 2030. Il y a donc un enjeu majeur de reboisement des frênaies, pour qu'un tuilage soit possible entre l'évacuation des frênes malades et l'exploitation nouvelle de parcelles saines, susceptibles de produire du bois d'œuvre et donc in fine du bois énergie.

La rouille du peuplier

Le peuplier constitue une culture importante dans certaines vallées alluviales de la région. L'essence représente 45 000 hectares et 8% du volume de bois sur pied régional. Compte tenu du caractère clonal du matériel génétique utilisé, cette culture est particulièrement sensible aux problèmes sylvo-sanitaires.

Le Beaupré est le cultivar le plus affecté par le champignon de la rouille. La surface de Beaupré concernée a été évaluée à 8000 ha, dont la moitié serait condamnée. Toutefois, les propriétaires qui ont fait le choix de renouveler leurs peupleraies malades en diversifiant les cultivars devraient revaloriser les parcelles touchées.

MIEUX VALORISER LES DÉLAISSÉS

Les « délaissés » concernent les gisements de bois situés sur des zones parfois peu accessibles, souvent peu gérées et a fortiori pour des produits mal valorisés. Ce terme désigne le plus souvent les zones liées à des infrastructures de transport, à l'image des bordures de voies ferrées ou navigables, ou encore les espaces situés sous les lignes électriques (RTE, ENEDIS), là où un entretien est nécessaire pour ne pas altérer leur aspect fonctionnel, mais avec une exploitation spécifique qui est rendue compliquée par l'aspect diffus de ces gisements.

Pris séparément, ces gisements représentent des marchés de niche. Néanmoins, dans leur globalité, les délaissés sont intéressants pour la filière bois énergie. Ils permettront de diversifier les approvisionnements, de recapitaliser de la ressource biomasse et ainsi de contribuer à la pérennisation de l'offre en combustible dans des logiques de proximité.

A ce jour, les initiatives sont principalement portées par la SNCF en partenariat avec l'ONF, avec pour objectifs de créer de nouvelles interactions avec les acteurs du bois énergie régionaux afin de faciliter la valorisation énergétique locale de leurs gisements.

Par exemple, les dépendances vertes relatives aux emprises du réseau ferré national sont depuis toujours dépourvues de « plan de gestion ». Il s'agit donc de remédier à ce manque afin d'améliorer l'identification de la ressource, mettre en place des documents de gestion pluri annuels, favoriser l'amélioration de la desserte, améliorer les lieux de dépôt et se doter de matériels d'exploitation adaptés.

L'AMI DYNAMIC BOIS

Deux Appels à Manifestation d'Intérêt (AMI) DYNAMIC BOIS ont été successivement lancés en 2015 et 2016 par l'ADEME, en partenariat avec le ministère de la Transition Ecologique et Solidaire et le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation. Ces appels visaient à faire émerger des projets territoriaux et collaboratifs qui permettent de mettre en œuvre des actions innovantes et structurantes de mobilisation de bois pour les chaufferies du Fonds Chaleur et pour les autres filières utilisatrices, tout en améliorant la qualité des peuplements forestiers.

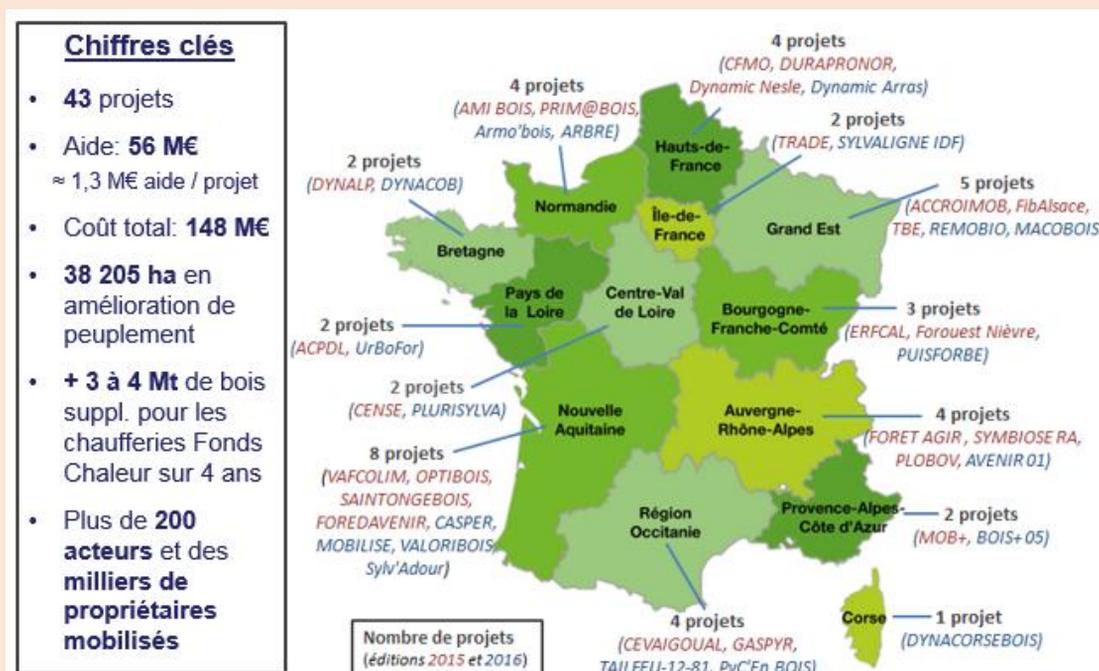


Figure 5 - Chiffres clés et répartition géographique des projets sélectionnés en 2015 et 2016 (Source : ADEME)

Les projets se sont appuyés sur un collectif d'acteurs couvrant la chaîne de mobilisation et d'approvisionnement de bois et se sont articulés autour de trois axes d'accompagnement : investissements matériels et immatériels, actions d'animation et études et amélioration des peuplements forestiers dans le cadre d'une gestion durable.

En région Hauts-de-France, 4 projets étaient lauréats de cet AMI Dynamic bois (cf. carte ci-dessus). 3 projets en 2015 et 1 projet en 2016. Ces opérations doivent être achevées d'ici fin 2019. Ce sont près de 3 M€ qui ont été mobilisés dans le cadre de cet appel à projets, au travers du Fonds Chaleur, au service de la filière bois et des acteurs du bois énergie.

LES PRINCIPAUX ENSEIGNEMENTS

L'ensemble des acteurs de la filière ont partagé l'intérêt de ce dispositif qui a permis d'offrir un cadre pour fédérer la filière autour des enjeux de mobilisation de bois et de reboisement.

Volet « investissements »

En Hauts-de-France, ce sont près de 3 millions d'euros qui ont été injectés par l'ADEME dans le cadre du Fonds Chaleur afin de mieux structurer et équiper les acteurs de la filière bois énergie. Globalement, les investissements réalisés ont permis d'améliorer la performance de la chaîne de mobilisation du bois et d'approvisionnement des chaufferies. Certaines entreprises partenaires des projets ont dû décaler leurs investissements matériels face à la conjoncture économique peu favorable du marché « bois énergie ». Quelques entreprises ont également abandonné les investissements prévus, pour des raisons économiques ou stratégiques.

Volet « amélioration des peuplements »

Mi-juin 2019, près de 5 dossiers ont été déposés auprès des services instructeurs (DDT). Ces dossiers visent majoritairement des travaux de transformation (plantations). 330 hectares ont vu leur surface améliorée et reboisée en forêt privée.

A noter que la conjoncture économique du marché de la plaquette forestière reste aujourd'hui le principal frein à l'avancement des projets d'amélioration des peuplements. En effet, la succession d'hivers doux et les bas prix du gaz ont pu engendrer une demande plus faible que prévue (consommation moindre des chaufferies et mise en service de nouvelles installations retardée) et l'accumulation de stocks de plaquettes forestières.

Malgré les freins évoqués, plusieurs consortiums obtiennent des résultats positifs et ont permis d'instaurer des relations de confiance mutuelle entre les partenaires, mais également entre les propriétaires et les partenaires. Les bonnes relations entre partenaires reposant souvent sur des individus très investis. Dès lors, la difficulté pour certains partenaires de travailler ensemble a un fort impact sur la dynamique et la réussite du projet.

Enfin, la bonne coordination entre les partenaires et les services instructeurs-financeurs (ADEME, Région, DRAAF, DDT(M)) est aussi un facteur de succès du dispositif.

Volet « structuration, animation et professionnalisation de la filière bois »

En forêt privée, les actions d'animation mises en place par les partenaires en faveur de la mobilisation des propriétaires forestiers se sont avérées souvent difficiles avec des modes de prospection déployés parfois peu efficaces. A souligner également les difficultés rencontrées pour intéresser et mobiliser des propriétaires dont la forêt n'est pas gérée, tout particulièrement les détenteurs de petites surfaces (<10 ha).

Pour autant, le constat est partagé sur l'impact positif de Dynamic Bois sur la structuration des filières de mobilisation du bois grâce aux collaborations mises en place au sein des partenariats. Le projet « Dynamic Bois » constitue un véritable outil d'animation territoriale de la filière bois (collectivités, parcs régionaux, interprofessions, coopératives...). La réalisation d'actions de communication, de réunions d'information, d'études et/ou de formations a permis d'accompagner la sensibilisation des acteurs du territoire aux enjeux de la filière, la montée en compétence et le partage de connaissances entre les professionnels. Dans certains cas, l'impact de Dynamic Bois ira au-delà de l'achèvement du programme. Pour certains, les collaborations se poursuivront sur des thématiques plus larges que le périmètre des projets actuels.

Enfin, la prise en compte des enjeux environnementaux reste assez hétérogène selon les projets. Certains ont principalement fait la promotion de PEFC, afin d'atteindre les objectifs en volume de bois certifié définis par projet. D'autres sont allés plus loin dans la prise en compte des enjeux environnementaux grâce à la mise en place de partenariats innovants avec des associations de protection de la nature.

En termes d'objectifs, le volume de bois énergie supplémentaire attendu à la fin des 3 années de programme s'élève pour la région Hauts-de-France à 120 000 tonnes.

En conclusion, au-delà des procédures administratives nécessaires à l'accompagnement de l'AMI Dynamic Bois et des modalités de mise en œuvre pour chacun des projets, la réussite de ces programmes tient à la qualité relationnelle des acteurs et au climat de confiance instauré avec les propriétaires forestiers. Les projets développés en Hauts-de-France ont pour la plupart permis de dynamiser l'approche collective au service de la filière bois, tous usages confondus.

HIERARCHISATION ET ARTICULATION

La filière forêt bois s'articule principalement autour de trois usages que sont le bois d'œuvre (BO), le bois d'industrie (BI) et le bois énergie (BE). Ces itinéraires font référence à la qualité du bois et à ses dimensions sur des portions spécifiques de l'arbre. Le bois d'œuvre correspond à la partie disposant de la meilleure qualité mécanique (pour la charpente) et esthétique (pour la menuiserie).

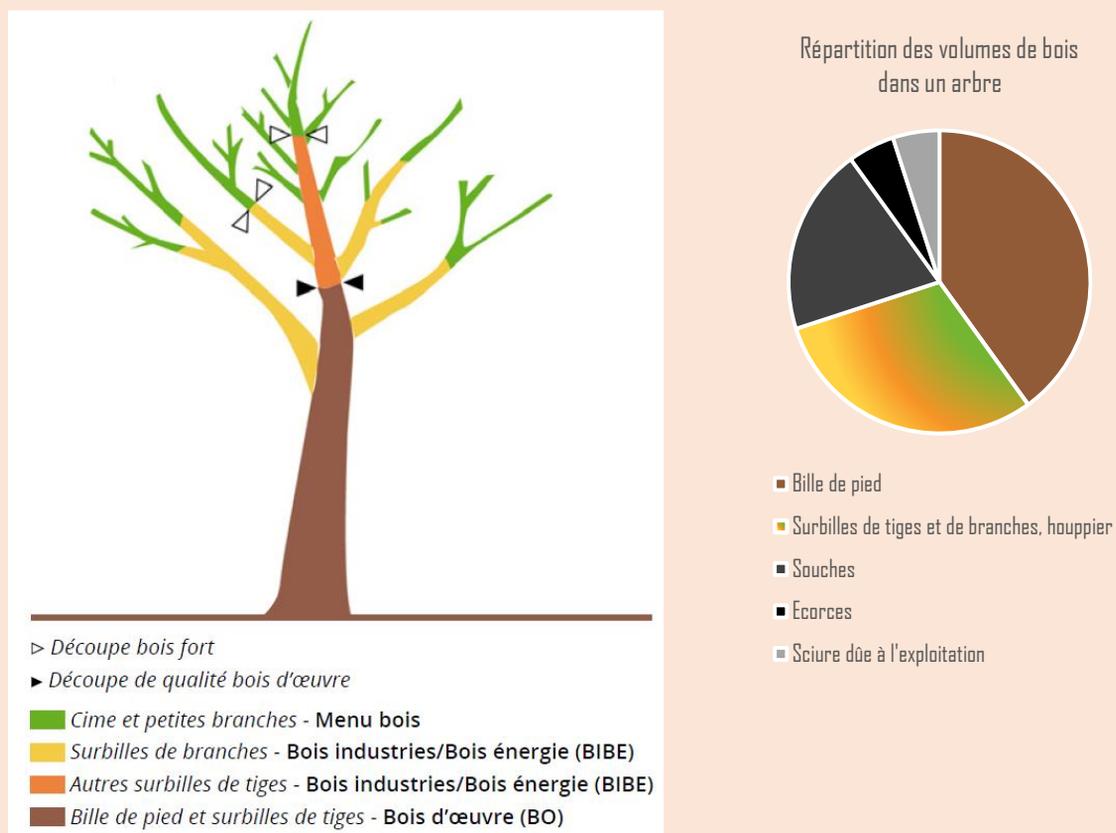


Figure 6 - Schéma explicatif des prélèvements forestiers (Fibois Hauts-de-France, 2018)

La partie supérieure du tronc est destinée au bois d'industrie (papier et panneaux), et enfin toute la matière restante peut soit rester sur parcelle, soit servir à une valorisation énergétique. On parle donc d'usage du bois en cascade, ou de hiérarchie des usages. Cette stratégie d'exploitation sylvicole présente des intérêts non seulement au niveau environnemental mais aussi économique.

III. DESCRIPTION DES RESSOURCES EN BOIS ÉNERGIE

Les Hauts-de-France sont constitués de cinq sylvoécorégions, avec une densité assez hétérogène de forêts anciennes et de zones bocagères, ce qui amène nécessairement différents besoins et donc différents types d'animation territoriale.

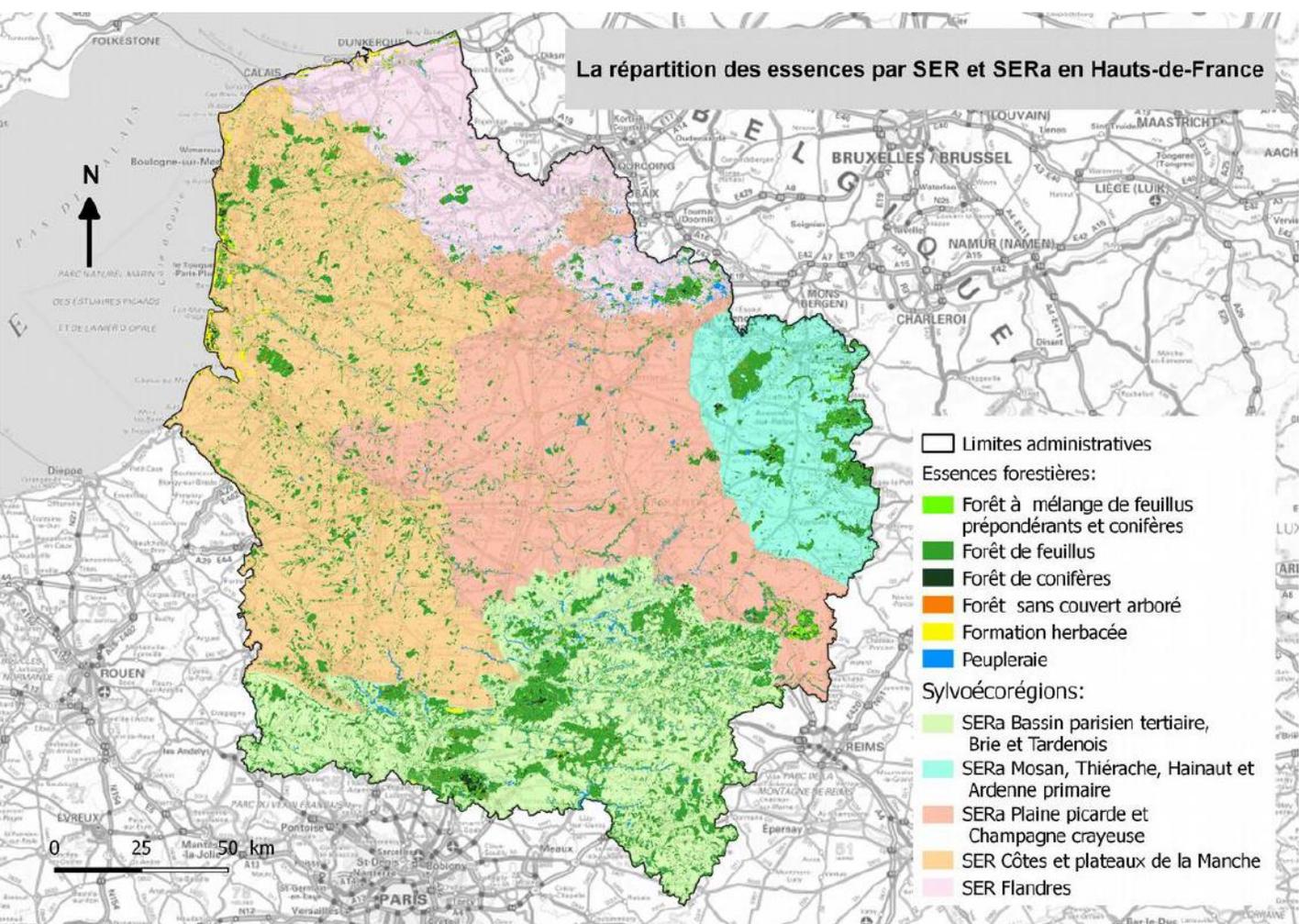


Figure 7 – Carte des sylvoécorégions des Hauts-de-France (Cerema, 2018)

En fonction des gisements disponibles, l'importance des critères de prélèvement et la perception qui en résulte varient significativement. La mobilisation de la ressource impose une organisation logistique adaptée aux besoins et à cette variabilité.

Le schéma ci-dessous illustre ces notions de disponibilité et de prélèvement :

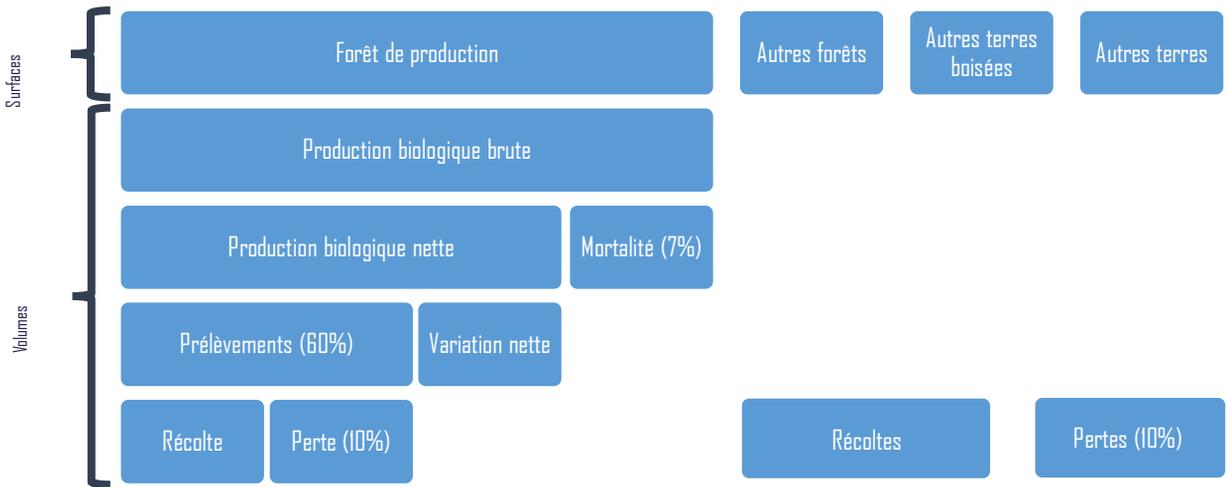


Figure 8 - Les flux de bois en forêt (Commissariat Général du Développement Durable, 2018)

1. Les différents types de combustibles

La mobilisation de la ressource est retranscrite au travers des plans d'approvisionnement qui s'appuient sur différents types de combustibles, provenant de 3 catégories de ressources possibles :

- Les produits d'entretien et d'exploitation de la forêt en massif (plaquettes forestières), des haies (plaquettes bocagères) et du patrimoine arboré des villes : élagages, rémanents et entretien courant.
- Les sous-produits de l'industrie de la 1^{ère} et 2^{ème} transformation du bois (scieries, menuiseries), également appelés les produits connexes.
- Les bois en fin de vie : déchets de bois non souillés, dit de « classe A » et de type palettes, caisses, cagettes, etc.

Le schéma ci-dessous décrit les différentes origines du bois énergie :

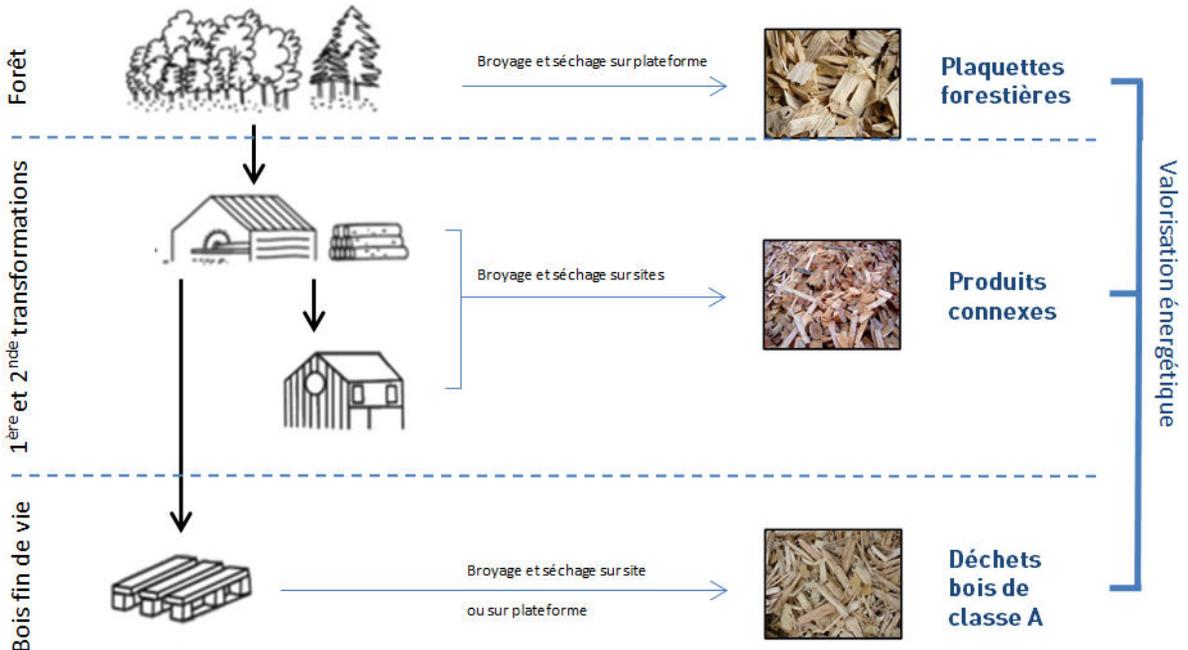


Figure 9 - Schéma explicatif de l'approvisionnement en combustible (Fibois Hauts-de-France, 2018)

La plaquette forestière est le combustible actuellement le plus utilisé pour la filière bois énergie. Ensuite, viennent les déchets de l'industrie du bois, puis les bois en fin de vie (déchets de classe A, A/B et B), lesquels permettent de constituer un « mix », souvent pour des raisons économiques.

RESSOURCE FORESTIÈRE

Selon l'Enquête Annuelle de Branche réalisée par le Ministère de l'agriculture et de la forêt, la récolte régionale recensée auprès des entreprises des Hauts-de-France s'élève à 589 505 m³ en 2017, dont 354 046 m³ de bois de moins de 2 mètres et 167 991 m³ de plaquettes forestières (DRAAF, EAB, 2019).

Ces chiffres comprennent le bois énergie valorisé par les collectivités et les secteurs tertiaire/privé, mais également le bois de chauffage à destination des particuliers. On constate ainsi un écart important entre les quantités consommées (1,3 Mm³/an) et la récolte déclarée. Plusieurs explications sont possibles, à savoir la part de bois fort tige, la part de menues branches, ou encore la part de bois d'industrie redirigées vers la valorisation énergétique régionale.

La disponibilité de la ressource en bois énergie est aujourd'hui principalement liée à la ressource forestière, et par conséquent au développement des filières bois construction et bois d'industrie.

La plaquette forestière est le résultat du broyage des parties de l'arbre non utilisées en bois d'œuvre ou en bois d'industrie. Les surbilles allant de 20 cm jusqu'à 7 cm de diamètre constituent le gisement principal destiné au bois énergie. Pour des raisons écologiques liées à la préservation des sols, les bois de diamètre inférieur à 7 cm sont laissés souvent sur les parcelles et contribuent ainsi à préserver la biodiversité et la qualité agronomique des sols. Les différentes étapes de la transformation de l'arbre génèrent de multiples sous-produits (souches, houppiers...) susceptibles d'être valorisés en combustibles, représentant 60% du volume total de l'arbre. De qualité différente, ils viendront alimenter les chaufferies de plus ou moins grande taille.

En fonction de son humidité et de sa granulométrie, le combustible pourra transiter par une plateforme pour ajuster ses propriétés (stockage, séchage naturel, mix des produits...) ou être livré directement à la chaufferie. C'est ainsi que chaque fournisseur utilise différents équipements en fonction de son activité :

- La plaquette forestière à plus de 30% d'humidité résulte en général uniquement d'un broyage en bord de route et est directement amenée sur une plateforme de stockage.
- La plaquette forestière à moins de 30% d'humidité a le plus souvent été séchée sur plateforme.

A noter que le choix d'un équipement de chauffage au bois est conditionné par la nature du combustible retenu et disponible localement. Le choix de la technologie de combustion employée est orienté par la granulométrie, l'humidité et les propriétés physico-chimiques des produits valorisés.

FORETS URBAINES

A l'échelle d'une agglomération, les forêts urbaines désignent les espaces boisés et bocagers qui participent à la diversité des milieux naturels. Les projets relatifs portent alors sur le maintien et la création des espaces agroforestiers proches des zones urbanisées, avec notamment les travaux sur les friches agricoles et sur ce type de boisement au sein même des métropoles.

L'enjeu est avant tout de favoriser la biodiversité et le stockage carbone, d'offrir des espaces de respiration, de loisirs et de découverte, et à plus long terme de créer les conditions d'un approvisionnement de la filière bois énergie lié à l'entretien de ces espaces.

BOCAGES & DECHETS VERTS

La plaquette bocagère provient de l'entretien des haies, généralement en milieu agricole. Par son exploitation, cette ressource permet de redonner une valeur commerciale à la haie et à l'entretien des arbres têtards, et donc de garantir leur maintien voire leur développement sur les territoires ruraux.

La valorisation de la plaquette bocagère convient à des circuits courts, d'un rayon inférieur à 40km. Ce combustible est souvent utilisé en autoconsommation, pour subvenir aux besoins de chauffage et d'eau chaude sanitaire des exploitations agricoles et autres petites installations. De fait, ces spécificités logistiques rendent le coût de production de ce combustible supérieur à celui de la plaquette forestière, d'où l'intérêt d'une valorisation locale.

Certaines zones de la région Hauts-de-France font l'objet d'une animation dynamique sur le sujet grâce aux Parcs Naturels Régionaux, à certaines communautés de communes et aux associations locales comme Atelier Agriculture Avesnois Thiérache. L'objectif de cette animation est de développer l'usage et la qualité de la plaquette bocagère, en incitant à la plantation, en organisant l'entretien des haies, la collecte, le broyage et le stockage, et en accompagnant les porteurs de projets à mettre en place des chaufferies biomasse.

On recense dans la région 20 000 km de haies et 10 000 arbres têtards. Leur entretien peut générer a minima 70 000 tonnes de bois par an (1 km de linéaire produit en moyenne entre 8 à 12 t de bois/an par prélèvement tous les 10-15 ans). Aujourd'hui, 7% du bois est valorisé dans la filière bois énergie sous forme de plaquettes bocagères et une partie est également valorisée en bois bûche.

DÉCHETS BOIS

Produits connexes de scierie

On recense aujourd'hui 35 entreprises de première transformation du bois, ou scieries, en Hauts-de-France. Ces entreprises produisent une grande quantité de produits connexes (environ 50 % du volume de grumes sciées), pouvant être des écorces, sciures et copeaux, plaquettes, dosses, délignures, chutes courtes, purges, surbilles, noyaux de déroulage, etc.

En 2017, les scieries régionales ont produit 74 567 tonnes de produits connexes, dont 20 807 tonnes destinées à la trituration et 53 760 tonnes destinées à d'autres utilisations (DRAAF, EAB, 2019).

Les connexes de scierie sont traditionnellement valorisés dans l'industrie de la trituration (panneau, papier) mais peuvent trouver d'autres débouchés :

- Valorisation énergétique sous forme de broyats, de granulés (pellet) ou de briquettes reconstituées
- Usage agricole (litière, paillage)

Modes de valorisation des produits connexes pour les scieries

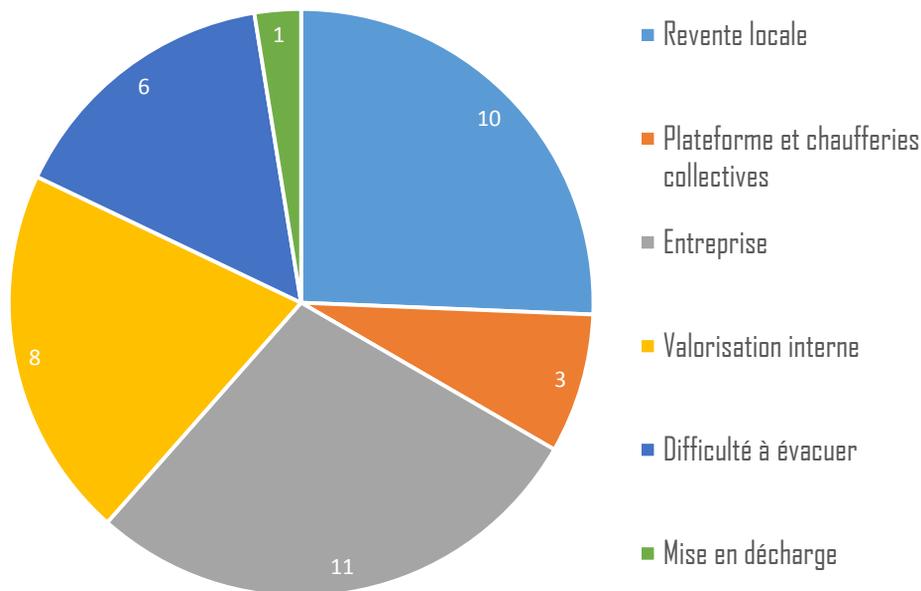


Figure 10 - Répartition des produits connexes en nombre d'entreprises (Fibois Hauts-de-France, 2017)

NB : les totaux représentent le nombre de scieries sur les 32 interrogées utilisant les modes de valorisations identifiés.

A ce jour, peu d'entreprises de première et seconde transformation régionales valorisent énergétiquement leurs produits connexes, par manque de demande ou de contact avec les acteurs de la filière bois énergie.

S'agissant des dosses, délignures, chutes courtes, purges, surbilles et noyaux de déroulage, ils sont broyés et constituent ainsi la plaquette de scierie. Cette dernière pourra in fine s'intégrer dans un plan d'approvisionnement et être mixée avec de la plaquette forestière ou bocagère classique.

La première transformation du bois régionale a perdu 12 % de ses salariés entre 2008 et 2013. Cette baisse n'est apparue qu'après la crise, mais avec une plus grande ampleur qu'en France métropolitaine, démontrant combien ce domaine souffre d'un contexte économique difficile, en raison notamment de la pression du marché aval tributaire d'un rythme de production parfois discontinu de production. La redynamisation de ce secteur d'activités passe non seulement par le développement technologique des établissements de la première transformation du bois, mais aussi par une meilleure prise en compte des différents débouchés de la filière, y compris énergétique.

Une nécessaire mobilisation des scieurs et une réorganisation des flux de connexes sont à entreprendre pour créer des synergies avec tout ou partie des acteurs de la filière bois énergie.

Les déchets bois sont classés en 4 grandes catégories en France :

- **Déchets bois de classe A** : non traités et non souillés, valorisables dans les chaufferies classiques
- **Déchets bois de classe B** : adjuvés, peints, traités, valorisables dans les chaufferies types incinérateurs
- **Déchets bois de classe AB** : niveau intermédiaire, plutôt valorisé en panneaux
- **Déchets bois de classe C** : déchets dangereux, fortement traités, valorisables uniquement en incinération (non considérés dans ce rapport car intégrant une filière spécifique)

Au sens de la rubrique 2910 (propre à la combustion biomasse) de la nomenclature ICPE, sont aussi intégrés dans la définition de la biomasse les déchets de bois, à l'exception des déchets de bois qui sont susceptibles de contenir des composés organiques halogénés ou des métaux lourds à la suite d'un traitement avec des conservateurs du bois ou du placement d'un revêtement, y compris notamment les déchets de bois de ce type provenant de déchets de construction ou de démolition. Cette rubrique vise donc les déchets de classe A.

La rubrique 2910 est ensuite scindée en deux sous-rubriques :

- **2910-A** : broyats de palettes non traitées, les cagettes non traitées répondant aux critères de Sortie du Statut de Déchet (SSD) de l'AM du 29 juillet 2014 pour un usage comme combustibles de type biomasse dans une installation de combustion biomasse au sens du L.541-4-3 du code de l'environnement.
- **2910-B** : bois d'emballage non traités dont les palettes ou broyats de palettes non traitées ou de cagettes non traitées, sans procédure de Sortie du Statut de Déchet.

La Sortie de Statut de Déchet est une procédure pour les broyats d'emballages en bois, permettant une valorisation comme combustibles dans une installation de combustion. Cette démarche de traçabilité concerne tout emballage constitué d'éléments en bois assemblés y compris les éléments ou produits auxiliaires d'assemblage, ainsi que les éventuels éléments de calage en bois. Les bois d'emballages peuvent notamment être des palettes simples, des palettes-caisses et autres plateaux de chargement en bois, des caisses, caissettes, cageots, cylindres et emballages de même nature en bois, ou des tourets en bois.

En 2015, l'ADEME a évalué l'ensemble du gisement de déchets bois sur le plan national : 7,2 millions de tonnes de déchets bois ont été recensées, en provenance des secteurs suivants :

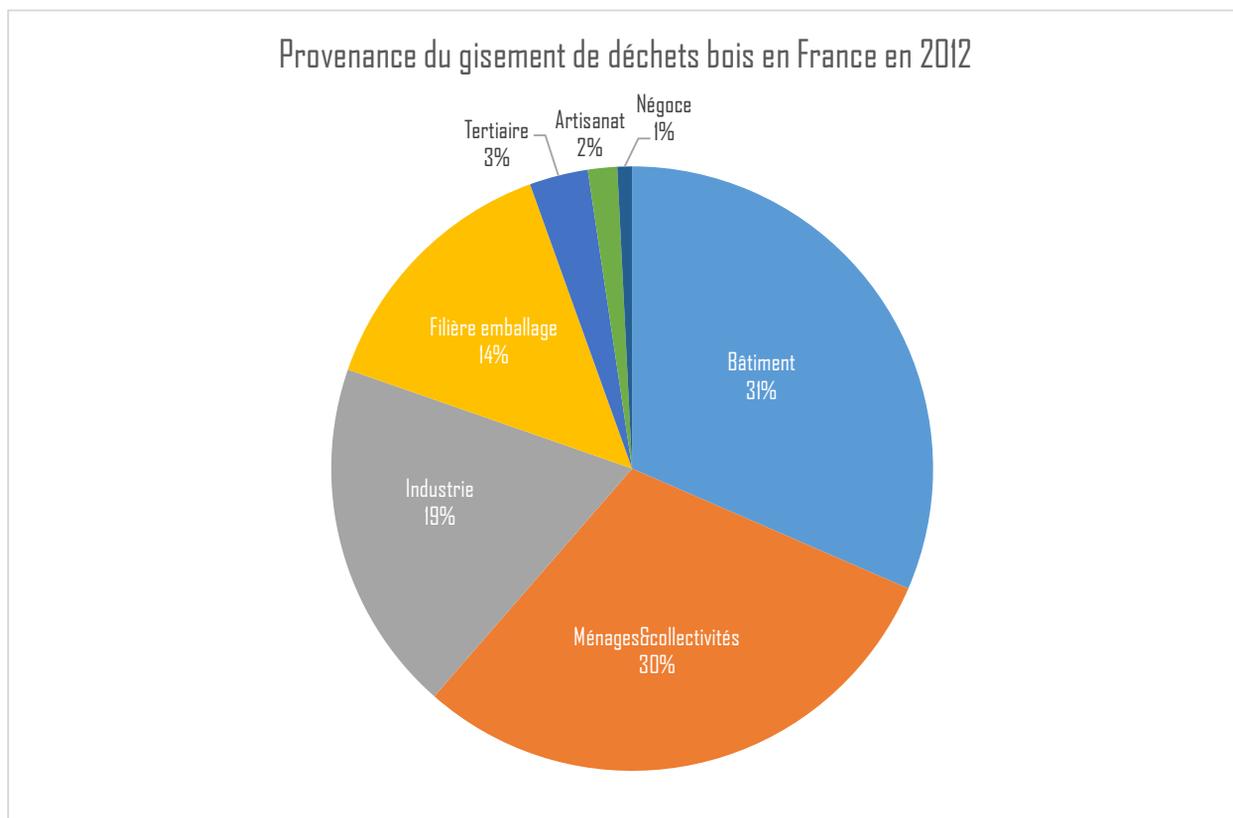


Figure II - Graphique des provenances de déchets bois en France par secteur d'activité (ADEME, Evaluation du gisement de déchets bois et son positionnement dans la filière bois/bois énergie, 2015)

Cette répartition des gisements peut être appliquée pour la région Hauts-de-France, indépendamment des chiffres estimés au niveau national.

Le bâtiment est le secteur le plus producteur de gisement avec 2 millions de tonnes produites en France, comprenant pour la plupart des déchets de classe B.

S'agissant des déchets de classe A (classiquement bois d'emballages), ils sont essentiellement issus de l'activité du négoce. Ce secteur représente majoritairement les collecteurs de palettes et autres plateformes ayant la compétence et les moyens matériels pour assurer le tri des déchets bois de classes A et B. Par ailleurs, l'industrie est une grande utilisatrice de bois d'emballages, en particulier les palettes nécessaires à la plupart des échanges de matières premières ou de produits finis.

Pour compléter l'approche menée par l'ADEME, FEDEREC (Fédération Professionnelle des Entreprises du Recyclage) a également réalisé une étude en 2017. Ce sont près de 6,4Mt de déchets bois qui ont été quantifiées en France et dont les débouchés se répartissent comme suit :

Destination des tonnages de déchets bois hors palettes en France en 2017

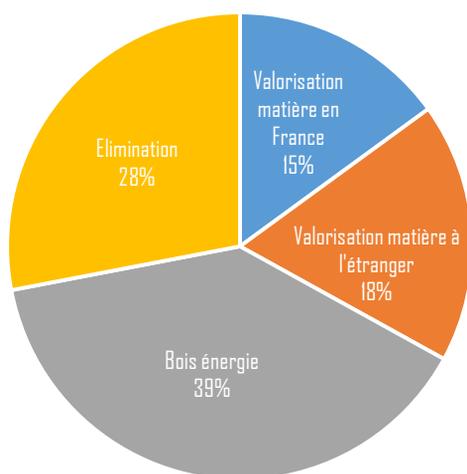


Figure 12 - Destination des déchets bois hors palettes en France (FEDEREC, 2017)

Sur cette base de répartition nationale, les Hauts-de-France représentent 7% du gisement (hors palettes), avec environ 429 000 tonnes recensées.

La filière déchet bois est structurée différemment de la filière forêt bois. Elle constitue une activité indépendante avec des flux spécifiques qui reposent essentiellement sur les acteurs de la filière « déchets », comme le montre le schéma suivant :

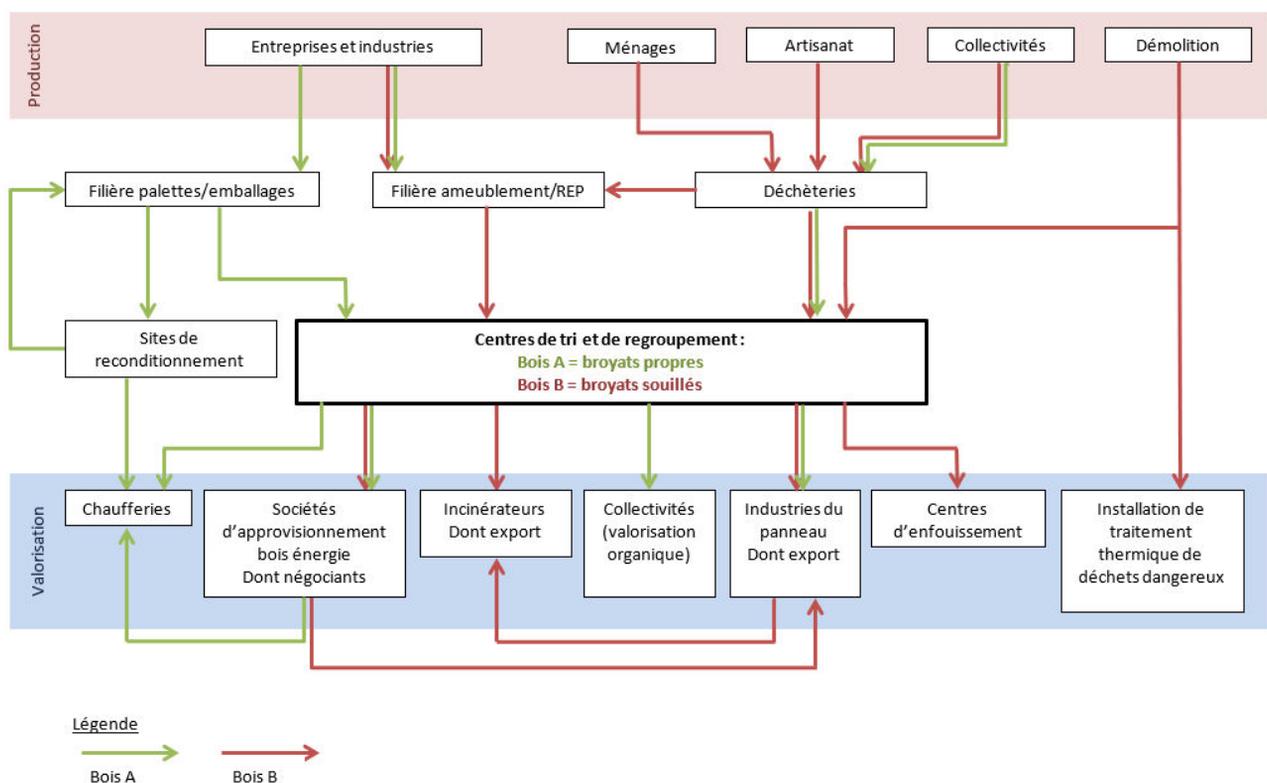


Figure 13 - Schéma explicatif de la filière déchets bois (Fibois Hauts-de-France, 2018)

A l'échelle des Hauts-de-France et notamment sur les plateformes bois plaquettes/bois déchets, on recense près de 140 000 tonnes de déchets bois (Fibois Hauts-de-France, 2018), dont :

- 47 000 tonnes de broyat propres de classe A (y compris palettes propres)
- 92 000 tonnes de broyats souillés de classe B

Ainsi, le reste de ces déchets (environ 290 000t) transite par d'autres centres de tri ou de regroupements, dans des sites de reconditionnement ou directement en élimination, dont la gestion relèvent des acteurs du déchet et/ou des collectivités.

En outre, les déchets de bois présentent des caractéristiques physico-chimiques qui dépendent de leur fabrication initiale ainsi que de leur usage. La dimension économique de ces sous-produits vient souvent conforter l'intérêt d'une valorisation énergétique.

Le graphique ci-dessous résume les itinéraires des déchets bois en fonction de leurs provenances :

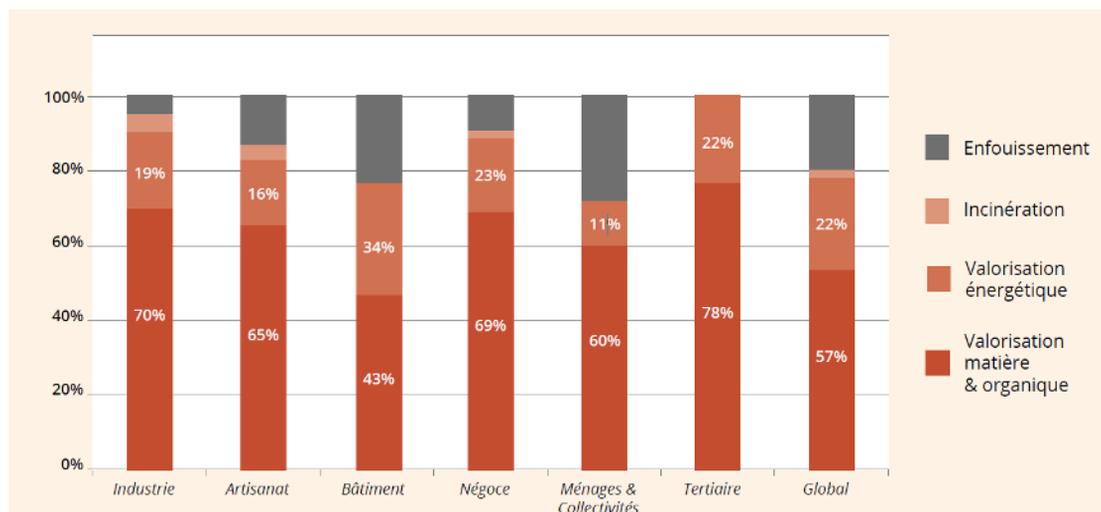


Figure 14 - Graphique des destinations de déchets bois
(ADEME, Ressources biomasse et bonnes pratiques d'approvisionnement)

Les volumes destinés à l'enfouissement s'expliquent principalement par la présence de bois en mélange avec d'autres produits et dont l'intérêt technico-économique du tri reste insuffisant. La mobilisation des déchets de classes A et B est appréhendée dans le PRPGD (Programme Régional de Prévention et de Gestion des Déchets), dont les orientations et recommandations concourent à une mobilisation accrue de ces gisements à des fins énergétiques.

■ Les déchets bois de classe A

L'enjeu de la mobilisation (supplémentaire) de la ressource déchet bois implique une organisation très locale de la collecte.

La filière déchets bois a connu ces dernières années des modifications structurelles de par la création de la filière REP (Responsabilité Elargie du Producteur) pour les Déchets d'Eléments d'Ameublement (DEA), et des modifications conjoncturelles avec la Sortie de Statut de Déchets (SSD) spécifique aux bois d'emballages, afin d'en faciliter la valorisation énergétique dans le cas où une valorisation matière locale ne serait pas envisageable.

Les chaufferies de grandes puissances comme les petites installations sont demandeuses de cette ressource. L'enjeu réside donc dans la relocalisation des gisements de déchets bois (classe A) qui partent aujourd'hui majoritairement en valorisation matière ou énergétique en Belgique. La puissance d'un maillage structuré de plateformes bois énergie peut permettre de rendre cette ressource plus accessible pour les unités de consommations.

L'objectif est la captation de ce gisement souvent diffus et en petite quantité via une organisation logistique adaptée. Il s'agit de massifier les flux tout en mutualisant au mieux les moyens matériels nécessaires. De nouveaux acteurs doivent pouvoir être identifiés au sein des territoires (acteurs de l'Economie Sociale et Solidaire par exemple), pour qui les modèles économiques ne sont pas ceux des grands opérateurs.

▪ Les déchets bois de classe AB et B

Concernant les déchets bois de classe B, dans la mesure où, à ce jour, ils servent de matière principale à la conception de certains types de panneaux, ils sont également pour la plupart exportés en Belgique pour une valorisation matière. Néanmoins, de nouveaux itinéraires régionaux sont nécessaires pour trouver d'autres débouchés, notamment au travers de la valorisation énergétique. C'est tout l'intérêt de certaines installations de taille industrielle (Cf SAICA Venizel, BCIAT 2016) qui à elles seules peuvent constituer des exutoires permettant une valorisation énergétique du bois B moyennant des systèmes de traitement des émissions adaptés.

Le tri des déchets se fait majoritairement de façon manuelle, et ne permet pas réellement aux déchets de classe AB d'être admis en chaufferie classique comme les déchets bois de classe A.

Il est intéressant de noter que d'autres pays d'Europe, comme l'Allemagne, ont défini 4 classes de déchets bois, avec :

- I. Les bois non adjuvantés ou très faiblement adjuvantés
- II. Les bois adjuvantés
- III. Les bois fortement adjuvantés, avec organo-chlorés
- IV. Les bois créosotés, imprégnés « à cœur », avec sels de métaux

Cette classification permet alors une ventilation plus efficace des déchets de classe AB, avec notamment la mise en place de chaufferies spécifiques pour les déchets bois de classe II présentés ci-dessus.

2. Structuration de la filière

LOGISTIQUES D'APPROVISIONNEMENT

Plusieurs structures et activités font le lien entre les producteurs et les consommateurs de bois. Les circuits d'approvisionnement peuvent ainsi revêtir différentes formes d'organisation. Entre les propriétaires de la ressource et le consommateur final, il est important de bien cerner le jeu d'acteurs afin que l'élaboration des contrats d'approvisionnement associant l'amont et l'aval de la filière tienne compte des intérêts de chacun. Ainsi, la mobilisation de la ressource, sa transformation, son stockage, et sa livraison nécessitent une organisation fine et précise pour fournir aux chaufferies un combustible adapté, de qualité et ce dans des conditions économiques acceptables.

Le schéma suivant illustre les logistiques d’approvisionnement possibles :

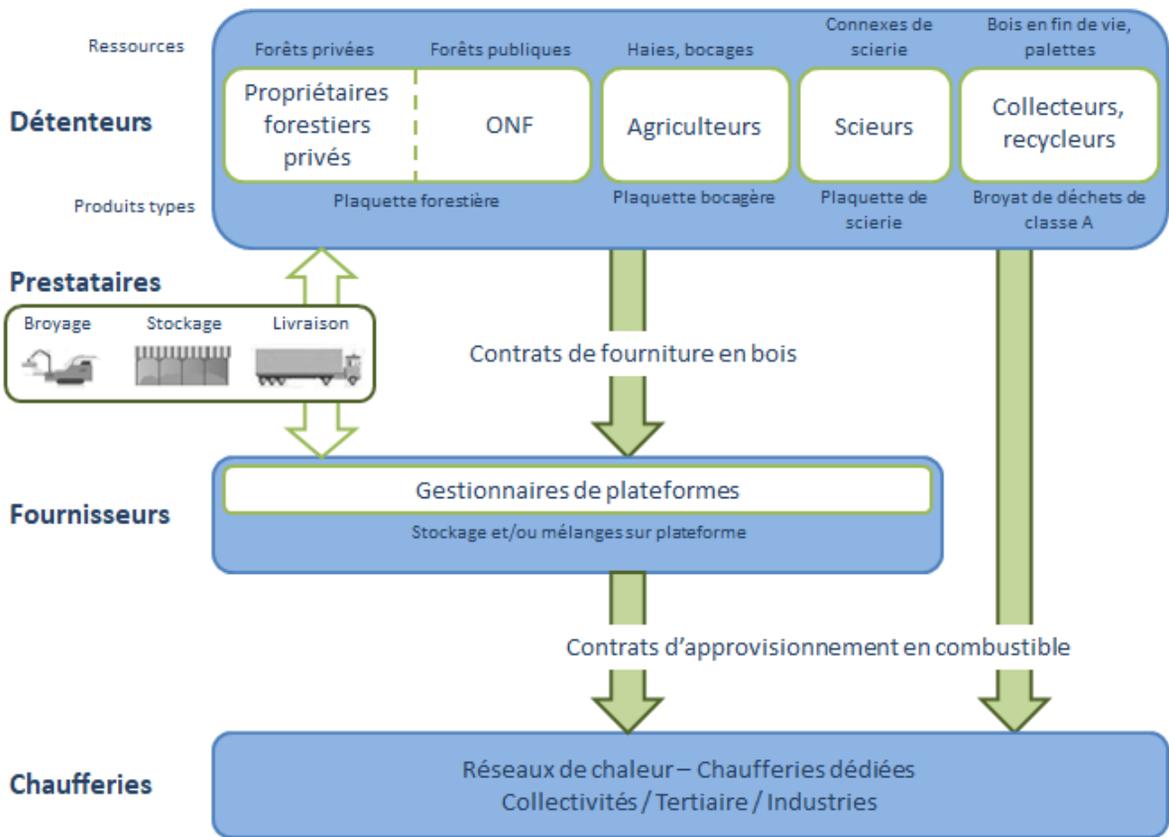


Figure 15 - Logistiques d'approvisionnement

De manière générale, on distingue deux types d'itinéraires techniques principaux pour la production de plaquettes forestières :

- **Direct (sans rupture de charge)** : avec ou sans stockage des arbres sur parcelles ou sur place de dépôt en bord de route. C'est notamment le cas des gros fournisseurs dont le bois sèche partiellement en forêt puis est amené dans des chaufferies de taille moyenne à forte puissance (à partir de 5 MW) capables de brûler du bois humide. En outre, ce système d'approvisionnement évite les ruptures de charge, souvent coûteuses dans la formulation des prix et permet au fournisseur une gestion optimisée de la ressource.
- **Indirect** : avec stockage intermédiaire sur plateforme dédiée. Dans ce cas, après le broyage, les plaquettes sont acheminées vers une plateforme de stockage avant d'être livrées en chaufferie.

Ensuite, la phase de broyage dans la chaîne de production des plaquettes implique des itinéraires et des choix de matériels différents. On distingue :

- **Le broyage sur parcelle** : réalisé par des broyeurs adaptés à de gros chantiers et sous des conditions topographiques favorables (jusqu'à 15 % de pente). Son avantage est de pouvoir mobiliser plus de volume, car il n'y a pas de débardage. Toutefois, ce type de chantier n'est pas fréquent.
- **Le broyage bord de route** : effectué par des broyeurs montés sur châssis de camion. C'est l'itinéraire le plus fréquent aujourd'hui en France, avec des broyeurs de forte capacité.
- **Le broyage sur place de dépôt ou plateforme**, on distingue alors deux situations :
 - ✓ Le broyage sur plateforme centralisée : la plateforme se situe entre la ressource (les forêts principalement) et les chaufferies
 - ✓ Le broyage sur une plateforme adossée à l'installation de combustion

Il est important que les lieux d'exploitation de la biomasse ne soient pas trop éloignés du lieu de consommation (distance inférieure ou égale à 100 km), afin de limiter les coûts de transport.

Aujourd'hui, la filière compte environ 130 entreprises productrices de combustibles bois dans les Hauts-de-France (Fibois Hauts-de-France, 2018), qu'elles soient propriétaires-exploitants de forêts, prestataires de travaux forestiers, scieurs, collecteurs, transformateurs de déchets de bois ou gestionnaires de plateformes. Qu'il s'agisse d'une activité principale ou secondaire, ces entités peuvent fournir directement du combustible aux unités de consommation.

L'importance du plan d'approvisionnement

L'analyse des gisements localement disponibles est cruciale dans la mise en place d'une installation bois énergie. En fonction du besoin en chaleur, il est d'emblée possible de déterminer un rayon d'approvisionnement et par conséquent les entreprises qui seront en mesure de répondre à cette demande. Le combustible est alors précisément connu, et c'est à ce stade que la technologie de chaudière peut être retenue. Autrement dit, **c'est bien l'installation qui doit s'adapter au combustible disponible localement et non l'inverse, afin de garantir un fonctionnement optimal et la longévité du système de production de chaleur.**

Le combustible est classé de la façon suivante :

Classe combustible	Description	Granulométrie (en mm)	Humidité (en %)	Classe de puissance de chaufferie adaptée (en MW)				
				<0,300	0,3-0,8	0,8-1,5	1,5-4	>4-5
C1	Plaquettes calibrée, fin sec	16-45	15-30					
C2	Plaquettes calibrées ressuyées	45-63	30-40					
C3	Plaquettes grossières humides	63-125	35-45					
C4	Broyats secs	100-200	10-20					
C5	Mélanges et broyats humides	100-200	45-55					

Tableau 1 - Tableau descriptif du combustible à la chaufferie (CIBE, Classification des combustibles)

Pour des chaufferies dont la puissance se situe entre 1 et 5 MW, le gestionnaire de la chaufferie fait en général appel à une société qui va gérer l'approvisionnement indépendamment de l'exploitation de la chaufferie. Le contrat passé permet d'assurer la livraison d'un combustible en quantité suffisante, de qualité adaptée et à un prix défini à l'avance. A l'inverse, l'approvisionnement des installations de petites puissances permet une logique de proximité avec un panel de fournisseurs plus large et un combustible propre aux gisements disponibles sur le territoire.

C'est ainsi que plusieurs unités de vente du combustible sont proposées, selon le besoin de l'installation :

- **Le mètre cube** : pour les installations d'une puissance inférieure à 100 kW, approvisionnées à la benne par un fournisseur unique, souvent issu de la filière agricole,
- **La tonne** : pour les installations inférieures à 1 MW ou plus avec plusieurs fournisseurs fixes,
- **Le kilowattheure** : pour les installations au-delà d'un mégawatt généralement en concession avec une entreprise énergétique.

Ces unités sont d'ailleurs en cohérence avec les classes de combustible précédemment évoquées. Un combustible calibré et sec peut se quantifier au mètre cube, là où la tonne tient compte d'une humidité variable, et où le kilowattheure tient compte de l'humidité et de la granulométrie (mélanges de broyats).

Pour autant, il est important que le maître d'ouvrage connaisse à l'avance les prix "rendu chaudière" et "sortie chaudière" afin de bien cerner les enjeux du projet.

Perspectives de mobilisation supplémentaires de combustibles bois

L'importance croissante des bois en fin de vie, des produits connexes, du bocage et des boisements dépérissants offre de nouvelles perspectives pour les circuits d'approvisionnement en place. Ces nouveaux flux sont complémentaires aux autres combustibles bois, au niveau granulométrique et hygrométrique. La mixité des produits permet ainsi de renforcer la structuration des approvisionnements en bois énergie, en garantissant des critères de compétitivité et de proximité.

▪ Les plaquettes forestières

Comme évoqué plus haut, la région est invitée à contribuer à hauteur de 3% de l'effort demandé par le PNFB, soit 540 000 m³, dont 180 000 m³ de bois d'œuvre, 250 000 m³ de bois d'industrie et énergie, et 110 000 m³ de menus bois.

La dynamisation de la gestion forestière produirait un volume supplémentaire de 125 000 m³/an, surtout constitués de bois petits et moyens destinés au bois d'industrie et au bois énergie.

▪ Les déchets bois

Si les déchets bois représentent un volume significatif par rapport à la récolte forestière actuelle, une mobilisation supplémentaire reste relative par rapport à celle du bois en forêt. Les déchets bois constituent néanmoins une variable d'ajustement pour répondre à la croissance des besoins pour l'énergie et lisser la demande croissante en biomasse (ADEME, Ressources biomasse et bonnes pratiques d'approvisionnement).

La mobilisation du gisement des déchets bois constitue un moyen de capitaliser une ressource supplémentaire au service de la filière bois énergie. Même si l'essentiel du gisement est aujourd'hui capté par les grands opérateurs du déchet, par ailleurs fournisseurs de combustible pour certains, il convient de mieux cerner les conditions d'accès à des gisements plus diffus, de plus petite quantité, et pour lesquels structuration et organisation logistique restent à mettre en place. Cette approche est la condition sine qua none pour mobiliser les acteurs et les territoires afin d'assurer l'approvisionnement de chaufferie locale et par ailleurs contribuer au développement économique des territoires.

▪ Les plaquettes bocagères

La mobilisation supplémentaire de la ressource bocagère nécessite d'agir prioritairement sur la demande. En effet, souvent réduite à un fonctionnement « autarcique », cette filière peine à trouver une réelle dimension économique sur les territoires.

Aussi, l'implication nécessaire d'autres acteurs que le monde agricole doit contribuer à augmenter la demande locale et ainsi conforter l'activité économique résultant de ce patrimoine naturel, typique des régions d'élevage.

Enfin, la complémentarité de cette ressource avec d'autres gisements (forêt, déchets bois) doit permettre d'assurer son développement et sa compétitivité économique au regard des énergies fossiles.

▪ Les forêts urbaines

Les projets portant sur les forêts urbaines sont nécessairement intégrés dans un territoire spécifique et délimité. L'engagement sur le long terme des collectivités sur le sujet en est donc le facteur principal de réussite, car il permet une continuité entre l'action, la sensibilisation et l'évolution de la réglementation en matière d'urbanisme.

Par ailleurs, les collectivités peuvent et doivent s'appuyer sur des partenariats avec le monde agricole et forestier afin de couvrir l'ensemble des compétences nécessaires à l'aboutissement des projets.

En Hauts-de-France, la question se pose d'adapter, à l'image de la forêt, un système équivalent au Plan Simple de Gestion qui serait propre aux forêts urbaines, pour en faciliter la gestion et la valorisation du bois. Ce sujet fait partie des objectifs du Master Plan de la filière forêt bois régionale.

CARTOGRAPHIE DES PLATEFORMES

Afin de limiter le transport du bois, un réseau de plateformes de transformation et de stockage de bois déchiqueté s'est développé à proximité des lieux de consommation. Elles permettent d'assurer le stockage et la transformation des produits avant leur livraison.

Cette carte met en évidence l'ensemble des infrastructures existantes sur la filière bois énergie :

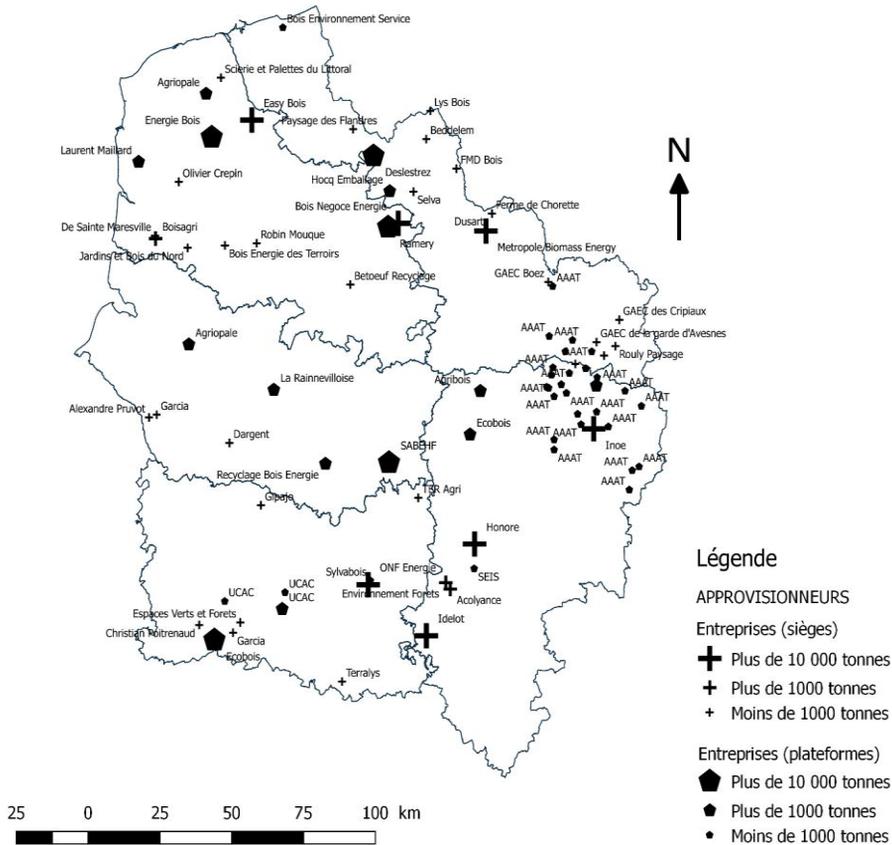


Figure 16 - Carte des plateformes bois énergie régionales (Fibois Hauts-de-France, 2018)

Dans l'ensemble, les plateformes sont assez bien réparties sur le territoire régional, même s'il existe des zones « blanches » dénuées de tout équipement.

Les zones centre et sud du département de l'Aisne, le nord-ouest de l'Oise, ainsi que le nord-est et l'ouest du département de la Somme sont peu desservies d'un point de vue logistique. Cette absence d'infrastructures dédiées à la filière bois énergie est à mettre en parallèle avec l'installation de chaufferies, souvent peu développées sur ces zones de l'ex-Picardie. L'ex-Nord-Pas de Calais est structuré assez différemment car beaucoup de petites chaufferies (puissance inférieure à 50kW) sont présentes sur les territoires des Parcs Naturels Régionaux. Ainsi, les hangars agricoles peuvent servir de places de dépôts, mais n'apparaissent pas sur la carte de par leur nature et leur taille.

Une évolution dans l'organisation des moyens et de la logistique d'approvisionnement ne peut se faire au détriment d'une vision globale de la plurifonctionnalité de la forêt dans l'économie régionale. En effet, il n'y aura de ressource disponible pour l'énergie que si l'exploitation durable et raisonnée de la ressource forestière se fait sur la base de perspectives nouvelles et ambitieuses pour l'ensemble de la filière bois.

3. Dimension économique de la filière bois énergie

PRIX OBSERVES

Les prix aujourd'hui observés en France sont les suivants :

Combustible	Prix en €/t	Evolution 2016-2018 en %
Plaquette forestière C1	82,58	+3,12
Plaquette forestière C3	44,24	-10,28
Bois bord de route	34,45	-5,51
Plaquette de scierie	42,91	+0,52
Sciure de résineux	41,62	+6,64
Broyats d'emballage SSD	47,39	-3,60
Granulés vrac	204,88	+6,42
Granulés sac	185,92	+6,09

Tableau 2 - Tableau du prix des combustibles (CEEB - Centre d'Etudes de l'Economie du Bois, 2018)

Les disparités annoncées proviennent de plusieurs facteurs :

- Les coûts associés aux outils de production,
- Les dépenses engendrées par les ruptures de charge,
- Les difficultés liées à la massification des flux et à la mutualisation des modes d'approvisionnement.

Pour les plaquettes forestières, le coût de production va augmenter selon la difficulté à mobiliser la ressource et la qualité du combustible à livrer. En outre, si le combustible transite sur des plateformes, les coûts induits liés à la rupture de charge voire au stockage, augmentent le prix de vente final.

Les produits connexes sont souvent moins chers à l'achat que d'autres combustibles, puisqu'ils sont les sous-produits d'un process industriel. Ainsi, le débouché « bois énergie » vient compléter une offre de valorisation déjà en place, tout en apportant un complément de rémunération pour l'entreprise.

A l'image des connexes, le prix d'achat des broyats de bois en fin de vie est moins élevé que celui des plaquettes forestières. Cependant, ces gisements étant diffus et éparses, l'enjeu réside dans la massification des volumes et la mutualisation des équipements, afin de pouvoir proposer une offre de qualité et suffisante pour l'approvisionnement de chaufferies.

Au-delà de la ressource « granulés », laquelle bénéficie majoritairement au secteur domestique, ce tableau met en évidence l'effet de stabilité des prix observés sur la filière bois énergie. Leur évolution, décorrélée des prix des énergies fossiles, est plutôt liée à des effets de stocks, plutôt qu'une évolution structurelle des sous-produits eux-mêmes.

Enfin, le graphique ci-dessous compare les prix des différentes énergies :

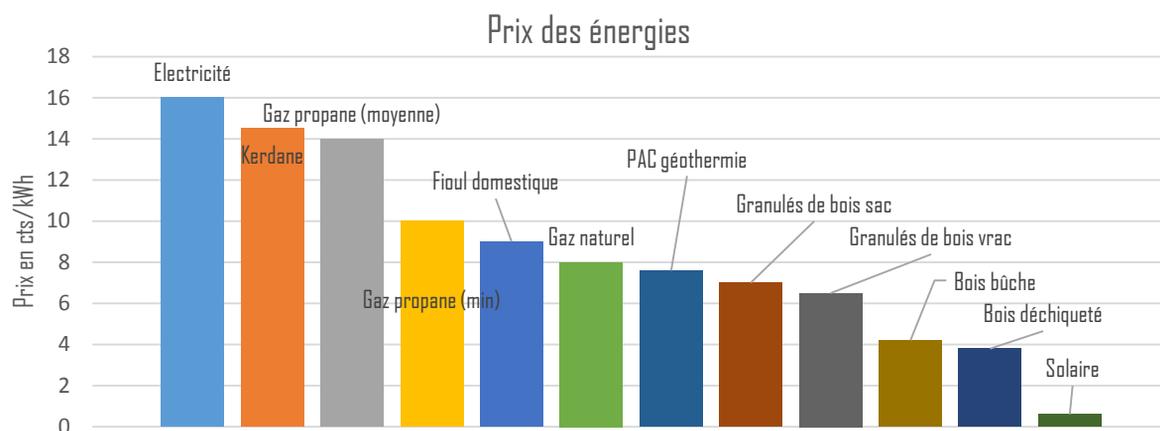


Figure 17 - Graphique de comparaison avec énergies fossiles (Picbleu, 2018)

Ces données illustrent la compétitivité des énergies renouvelables au regard du prix des énergies fossiles. La ressource bois dans son ensemble se situe parmi les énergies les moins chères en coût de revient du kWh du marché.

DÉCOMPOSITION DE LA CHAÎNE DE VALEURS

La filière d'approvisionnement fait appel à de multiples entreprises entre le détenteur de ressource, le gestionnaire de plateforme, le prestataire de services, le fournisseur de combustible et l'utilisateur final (gestionnaire de chaufferies et/ou concessionnaire de réseaux de chaleur).

Coûts des opérations en €/t		
Abattage/ Débardage	Abattage	11-15
	Débardage	6-10
Broyage	Prix minimum (Broyage à grande échelle)	4
	Prix moyen hors déplacement matériel	10-12
	Prix maximum (Broyage sur parcelle ou bord de route)	20
Transport sur plateforme		5-12
Coût plateforme		5-15
Livraison en chaufferie	Fourchette large	8-25
	Fourchette courante	10-15

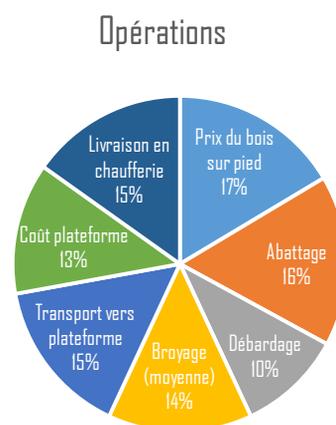


Figure 18 - Description de la chaîne de valeur pour la production de plaquettes forestières (CEDEN, 2015) (Fibois Hauts-de-France, 2018) (Comité Interprofessionnel du Bois Energie, 2018).

Dans le cas d'un plan d'approvisionnement s'appuyant sur une rupture de charge, le stockage du combustible sur plateforme adossée à la chaufferie peut permettre de :

- **Effectuer des opérations non réalisables en forêt**, comme par exemple les opérations de broyage-déchetage.
- **Réduire les contraintes météo** et sécuriser l'approvisionnement.
- **Stocker et sécher le combustible** : sous hangar ventilé, il faut entre 3 à 6 mois de séchage naturel pour qu'il atteigne un taux d'humidité de 25 à 30 %.
- **Préparer, transformer et conditionner** la biomasse selon les caractéristiques prédéfinies du plan d'approvisionnement.

Le passage par une plateforme entraîne de fait une augmentation du coût du combustible. Pourtant, c'est le schéma le plus utilisé pour l'approvisionnement des chaufferies de petites à moyennes tailles.

Le tableau et le graphique ci-dessous indiquent les variations de prix en fonction des différentes opérations :

Prix du bois énergie en €/t

Prix du bois sur pied	Général	5-30
	Parcelles dédiées bois énergie (arbres entiers de diam. < 35 cm)	10-15
Prix du bois après abattage et débardage	Parcelles dédiées bois énergie (arbres entiers de diam. < 35 cm)	20-35
	Parcelles orientées bois d'œuvre, d'industrie ou bois de chauffage	15-20
Prix sortie plateforme de la plaquette	Général	55-60
	Parcelles orientées bois d'œuvre, d'industrie ou bois de chauffage	37-65
Prix rendu chaufferie	Pour les grosses chaufferies	45-80
	Pour les petites chaufferies	100

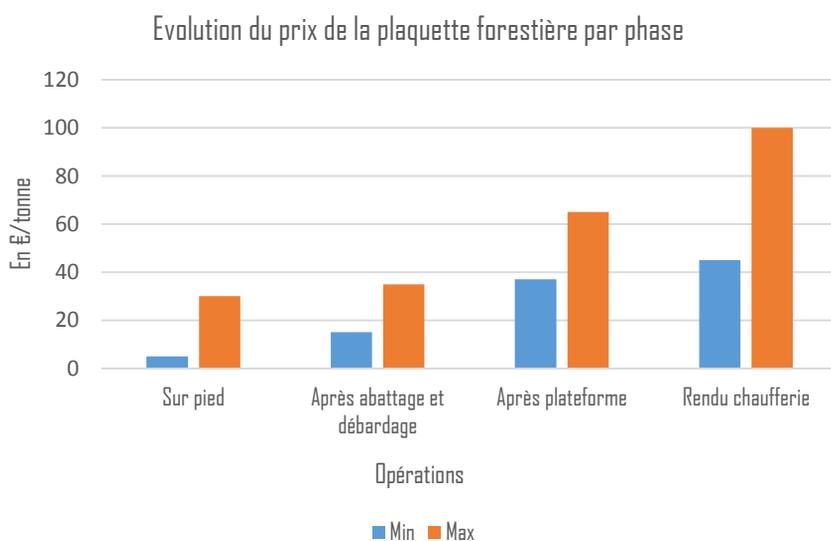


Figure 19 - Description et évolution des prix de la plaquette (ADEME, Transport et stockage sur site du combustible) (CEDEN, 2015)

Ces données sont susceptibles de varier en fonction de la taille et du modèle économique de la plateforme. On constate ainsi que le prix rendu chaufferie de la plaquette forestière représente près de trois fois celui du bois sur pied. En outre, la rupture de charge induite par le passage sur la plateforme pour affiner le combustible double le prix après abattage/débardage. Il est donc évident que la structuration de l'approvisionnement doit se faire en lien avec les lieux de consommation.

Contribution climat énergie

La contribution climat énergie (CCE) a été créée par la loi de finances de 2014, qui a acté le principe d'une augmentation des taux de la taxe intérieure de consommation (TIC) sur les énergies fossiles, de façon progressive et proportionnée à la quantité de dioxyde de carbone émise lors de la combustion de celles-ci.

Les valeurs retenues pour la CCE dans le cadre de cette loi, ainsi que l'évolution annoncée jusqu'en 2030 figurent dans le tableau et graphique ci-dessous.

		2013	2014	2015	2016	2017	2018 *	2019 *	2020 *	2030 *
Gaz naturel	€HT/MWhPCI	1,32	1,41	2,93	4,82	6,53	8,24	9,96	11,68	20,57
	€TTC/MWhPCI	1,58	1,69	3,52	5,78	7,83	9,89	11,95	14,01	24,68
	€HT/MWhPCS	1,19	1,27	2,64	4,34	5,88	7,43	8,97	10,52	18,53
	€TTC/MWhPCS	1,42	1,52	3,17	5,21	7,06	8,91	10,77	12,62	22,23
Fioul domestique	€HT/MWhPCI	5,66	5,66	7,64	9,63	11,89	14,14	16,40	18,65	30,31
	€TTC/MWhPCI	6,77	6,79	9,17	11,56	14,27	16,97	19,67	22,38	36,37

* : Pour les années 2018 à 2030, il est considéré que seule la CCE varie par rapport à 2017 (ainsi, le niveau de la taxe sur l'énergie hors CCE ainsi que le taux de TVA sont fixes).

Tableau 3 - Montants de la taxe sur l'énergie (y compris CCE) pour le gaz naturel et le fioul domestique (source : CIBE)

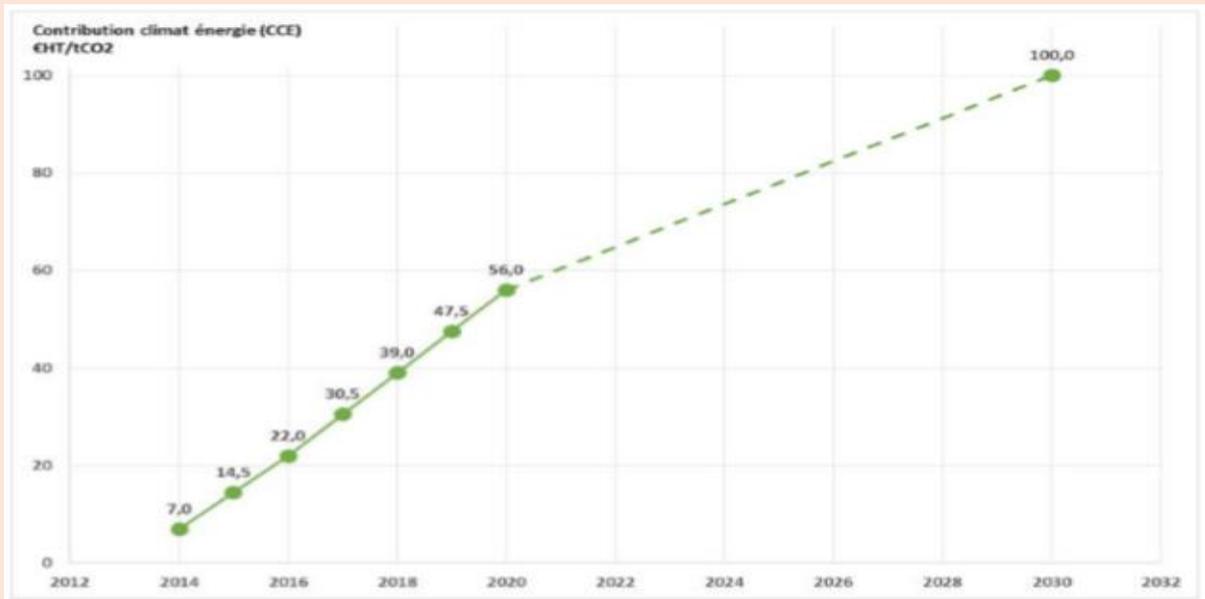


Figure 20 - Evolution de la contribution climat énergie (source : CIBE)

La CCE constituait un signal clair envoyé aux acteurs économiques et devait permettre de donner de la visibilité aux gestionnaires d'installations valorisant des énergies renouvelables, dont le bois-énergie.

Le gel récent de la « contribution climat énergie » limite l'effet de la taxe sur les consommations d'énergies fossiles. Cet élément de contexte ne peut plus être pris en compte et pourrait remettre en cause l'intérêt économique des projets EnR&R (énergies renouvelables et de récupération) et par ailleurs celles des réseaux de chaleur biomasse par son intérêt économique à l'égard des usagers.

L'augmentation progressive de la CCE, telle que programmée initialement, devait favoriser la réduction des écarts entre le prix des énergies fossiles et celui des combustibles bois permettant ainsi de mieux amortir les surcoûts d'investissement et d'exploitation des installations EnR (énergies renouvelables).

Aujourd'hui, les perspectives de développement des EnR sont d'autant plus incertaines que le montant de la TICGN est faible. Ce gel de la taxation des combustibles fossiles, conjuguée à la baisse des prix d'achat de la molécule de gaz (< 18 €/MWh PCS (pouvoir calorifique supérieur) depuis avril 2019, soit un niveau comparable à l'année 2017), nécessite une intensité accrue des aides publiques afin d'impacter favorablement l'équilibre économique des projets.

Pour autant, des projets de chaufferies et de réseaux de chaleur se développent toujours et démontrent s'il en est que la volonté politique locale et la maturité économique de la filière bois énergie offrent des perspectives réelles de développement au sein des territoires.

CONCLUSION

Le maintien et la pérennisation des politiques publiques volontaristes à destination de la filière forêt bois énergie permettent de faire perdurer le développement des installations et la mobilisation des acteurs en amont de la filière. L'approvisionnement s'est en effet organisé de façon progressive, mais reste encore à consolider.

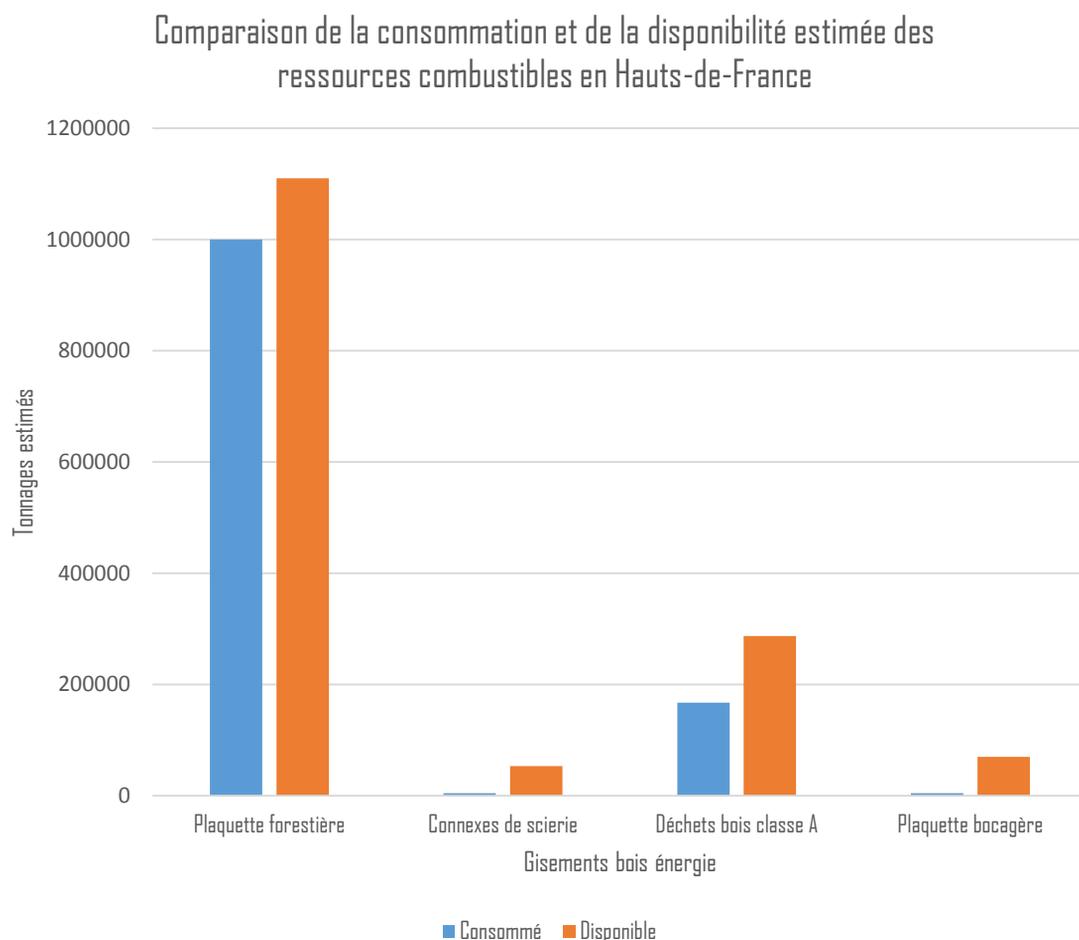


Figure 21 - Diagramme des gisements valorisés et disponibles (Fibois Hauts-de-France, 2018)

La forêt est la source principale d'approvisionnement, mais l'enjeu porte sur la mobilisation de la forêt privée et sur la capacité qu'auront les propriétaires et leurs gestionnaires à mobiliser une ressource en situation de « surcapitalisation ».

Enfin, pour que la filière bois énergie reste un moteur de développement de la filière bois, il convient de veiller à ce que la mobilisation de biomasse supplémentaire respecte l'articulation des usages du bois. Par conséquent, il est nécessaire de développer en parallèle la valorisation énergétique des produits connexes et déchets de bois, dont l'offre ne cesse de prendre de l'ampleur malgré une mobilisation trop anecdotique.

C'est dans ce but que les synergies doivent continuer à se mettre en place, pour massifier les flux, mutualiser les équipements et ainsi répondre présents face à une demande qui s'amplifie.

L'emploi dans la filière forêt bois régionale

La filière forêt bois compte 8800 établissements en Hauts-de-France, soit 42 000 emplois, dont 37 000 salariés. L'emploi se caractérise par une part importante d'ouvriers (60,1 %) et, en conséquence, par une proportion plus faible d'employés (19,8 %) et de professions intermédiaires (12,2 %). Enfin, plus 80 % des salariés sont des hommes.

Le tissu d'établissements de la filière forêt bois régionale s'est étoffé de 15 % entre 2008 et 2013. Cette croissance, identique à celle de la filière nationale, s'explique en grande partie par l'arrivée des auto-entrepreneurs dans la création d'entreprises sur l'ensemble des métiers de la forêt et du bois. Au total, 3 800 nouvelles entreprises ont vu le jour dans la filière entre 2008 et 2013, ce qui porte à 54 % le taux de création. Toutefois, en Hauts-de-France comme au plan national, les effectifs salariés de la filière diminuent depuis 2003 (INSEE, 2016).

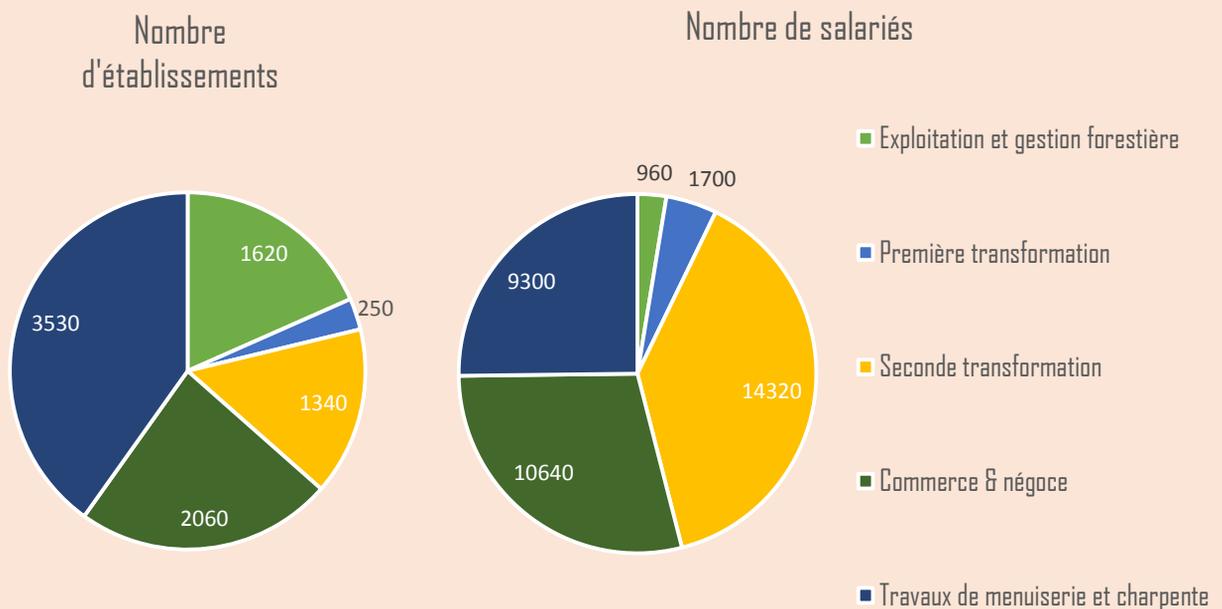


Figure 22 - Répartition des entreprises et des emplois dans la filière forêt bois régionale (INSEE, 2016)

Les entreprises impliquées dans la mobilisation de la ressource « amont » représentent quant à elles 1620 établissements en région Hauts-de-France, en comptant les activités de sylviculture, d'exploitation forestière et les services de soutien à l'exploitation forestière.

Concernant le bois énergie spécifiquement, l'ADEME utilise dans son dernier rapport « Les réseaux de chaleur et de froid : état des lieux de la filière en 2017 » le ratio de 6,3 ETP directs et indirects/10 000 t de bois énergie produites. Ainsi, en Hauts-de-France, plus de 600 ETP directs et indirects sont dédiés à la production de bois énergie, comprenant l'exploitation forestière, la préparation du combustible et la logistique liée au transport.

Les évolutions attendues des marchés s'orientent clairement vers des produits et/ou des services de plus en plus techniques. Ceci aura des répercussions importantes sur les besoins en compétences. Par ailleurs, la transition numérique est également à l'œuvre dans la filière bois française, ce qui obligera chaque maillon de la filière à revisiter sa stratégie de connaissance et de prise en compte des attentes de ses clients ou donneurs d'ordre, à adapter et repositionner son offre de produits et de services avec plus de partenariats et de mises en commun et à revisiter son organisation (Conseil National de l'Industrie, 2018-2022).

Enfin, la signature par la filière régionale des Contrats de branche et du Contrat de filière va permettre la prise en compte de ces besoins de formation et d'évolution des compétences dans les dispositifs régionaux.

LES ENTREPRISES DE LA VALORISATION ÉNERGÉTIQUE

On dénombre en France un total de 2613 entreprises positionnées sur les réseaux de chaleur biomasse, dont 173 entreprises en Hauts-de-France (soit 6% du total national), hors filière forêt bois.

Entreprises de la filière réseaux de chaleur en Hauts-de-France

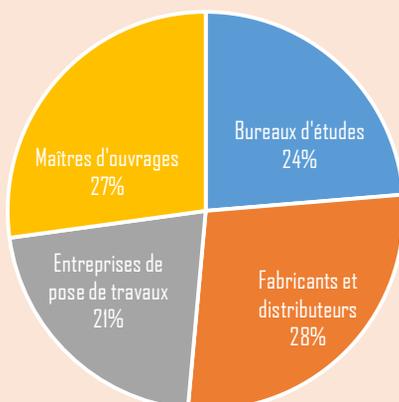


Figure 23 - Entreprises dédiées aux réseaux de chaleur en Hauts-de-France (toutes énergies confondues)
(ADEME, Les réseaux de chaleur et de froid : état des lieux de la filière en 2017, 2019)

Au national, les réseaux de chaleur toutes énergies confondues comptent 12 800 ETP directs et indirects, pour 25 000 GWh livrés. Les emplois sont répartis comme l'indique le graphique ci-dessous :

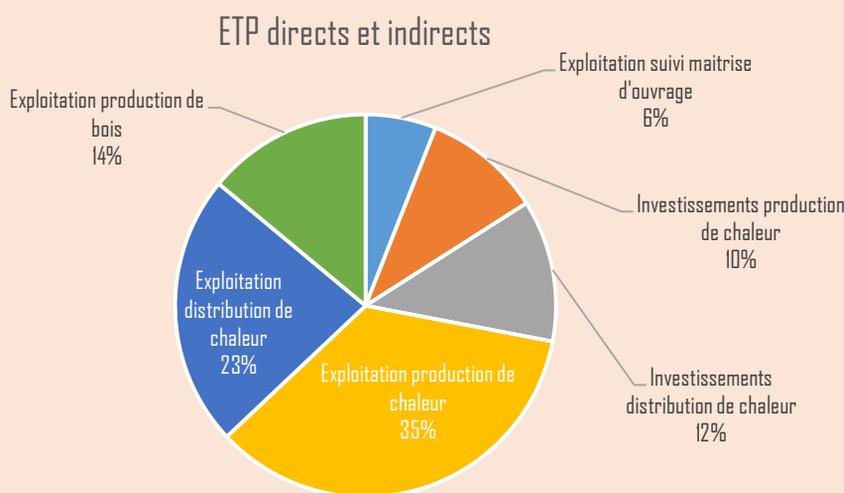


Figure 24 - Répartition des emplois liés à la filière des réseaux de chaleur (toutes énergies confondues)
(ADEME, Les réseaux de chaleur et de froid : état des lieux de la filière en 2017, 2019)

Ainsi, les réseaux de chaleur bois des Hauts-de-France représentant près 670 GWh livrés, on peut estimer que 340 ETP directs et indirects leurs sont dédiés en région, comprenant la production du combustible, la maîtrise d'ouvrage, la production et la distribution de chaleur, les investisseurs et les exploitants.

A noter enfin que le secteur industriel étant fortement consommateur de bois énergie (en volumes), il contribue également au niveau des sites concernés à créer des emplois spécifiques, voire à consolider l'emploi en place, en améliorant son process, et par conséquent sa compétitivité économique.

CONSOMMATION



Le bois énergie peut aujourd'hui être utilisé sous différentes formes, depuis le poêle chez le particulier jusqu'à la cogénération de très forte puissance en milieu industriel, en passant par le chauffage urbain des collectivités via des réseaux de chaleur.

I. LES SECTEURS DE CONSOMMATION

1. Secteur domestique

Le CERDD au travers de son observatoire « Climat Energie » annonce en 2015 près de 7700 GWh bois, consommés en dehors des réseaux de chaleur. Comme présenté ci-après, les chaufferies collectives et industrielles représentent plus de 1500 GWh produits, en excluant les réseaux de chaleur urbains.

Il est possible donc de considérer que plus de 6000 GWh produits par le bois proviennent du secteur domestique, soit approximativement entre 2 et 3 Mt de bois bûche.

2. Secteur collectif & tertiaire privé

Tous les bâtiments publics ou privés peuvent être desservis par un système de chauffage automatique au bois (bois déchiqueté ou granulés).

Deux cas de figures existent :

- **Raccordement d'un ou plusieurs bâtiments** situés sur un même site et appartenant au même maître d'ouvrage. On parle dans ce cas de « chaufferie dédiée ».
- **Raccordement de plusieurs bâtiments** appartenant à différents maîtres d'ouvrage. On parle dans ce cas de « réseau de chaleur ». Lorsqu'il est initié par une collectivité, cela nécessite la mise en place d'un service public de distribution d'énergie calorifique, lequel peut être délégué à un opérateur énergétique via une délégation de service public (DSP).

Les chaufferies bois collectives se justifient prioritairement pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire des bâtiments fortement consommateurs (logements collectifs, piscines, établissements de santé...). En second lieu, le chauffage au bois peut être adapté pour des bâtiments aux besoins moins importants (établissement d'enseignement, bureaux, gymnase...), soit par la mise en place de chaudières adaptées à cette intermittence, soit par le raccordement à un réseau de chaleur desservant des bâtiments plus consommateurs d'énergie.

La carte et le tableau ci-dessous recensent les chaufferies dédiées en fonctionnement dans les collectivités et le secteur tertiaire privé en Hauts-de-France. Le recensement est réalisé sur la base des informations collectées notamment auprès de l'ADEME et de la Région Hauts-de-France.

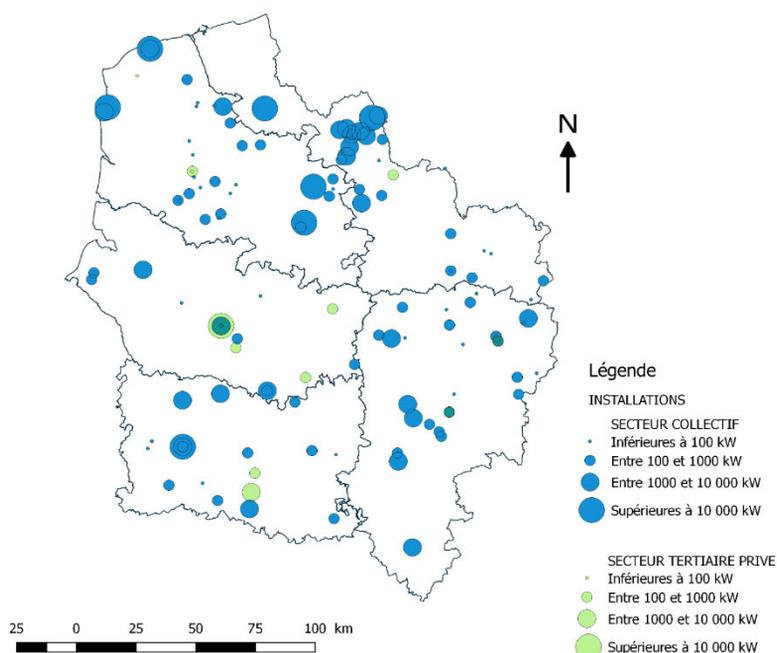


Figure 25 - Carte des chaufferies collectives régionales (Fibois Hauts-de-France, 2018)

	Nombre d'installations	Puissance bois (MW)	Energie produite au bois (GWh)	Tonnes de bois consommées
Chaufferie dédiée	306	126	339	126 346

Tableau 4 - Tableau récapitulatif des chaufferies dédiées (Fibois Hauts-de-France, 2018)

On compte aujourd'hui 306 installations dans le secteur collectif/tertiaire, avec une puissance totale de 126MW, pour 339GWh produits par le bois et près de 126 500 tonnes de bois consommées.

Aujourd'hui, tous les secteurs d'activité utilisent la biomasse comme source d'énergie. Les applications sont donc nombreuses. Même si la particularité du fonctionnement d'une chaufferie implique un dimensionnement adapté aux besoins (il est important d'éviter un surdimensionnement), les technologies présentes sur le marché démontrent la maturité de cette filière énergétique.

3. Secteur industriel

Les besoins de chaleur pour le chauffage ou les process (production d'eau chaude, de vapeur, d'électricité) des industriels peuvent être couverts par une installation au bois déchiqueté de forte ou très forte puissance, souvent supérieure à 5 MW.

La cogénération (production conjointe de chaleur et d'électricité) est possible à partir de biomasse. Il s'agit généralement d'installations de fortes puissances (supérieure ou égale à 10 MW), où la chaleur est valorisée sur place, prioritairement sur le site industriel, voire au travers d'un réseau de chaleur qui dessert d'autres usagers situés à proximité. En outre, l'électricité produite est injectée sur le réseau électrique et revendue au gestionnaire du réseau.

Depuis l'existence du Fonds Chaleur, les appels à projets BCIAT (Biomasse, Chaleur, Industrie, Agroalimentaire et Tertiaire) sont lancés chaque année par l'ADEME dans le but d'encourager l'émergence de chaufferies biomasse de moyenne à forte puissance (supérieure ou égale à 12 000 MWh/an) dans les secteurs industriels, agro-alimentaire et tertiaire.

De son côté, depuis 2004, la Commission de Régulation de l’Energie (CRE) a lancé des appels d’offres nationaux pour soutenir le développement d’installations de cogénération biomasse de forte puissance (inférieure ou égale à 12 MW).

On recense en région Hauts-de-France les installations ci-dessous :

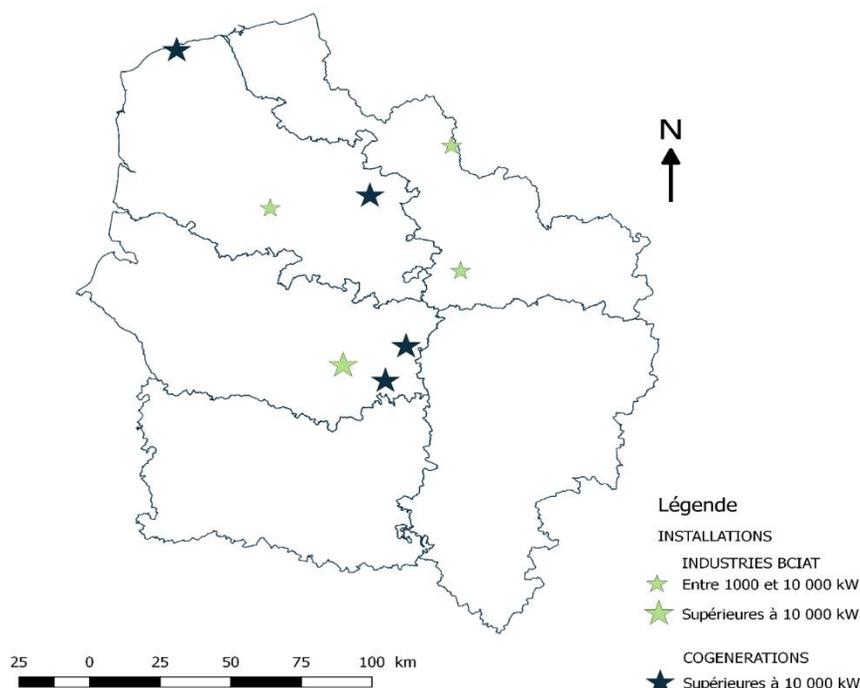


Figure 26 - Carte des chaufferies CRE&BCIAT régionales (Fibois Hauts-de-France, 2018)

	Nombre d'installations	Puissance bois (MW)	Energie produite au bois (GWh)	Tonnes de bois consommées
Cogénération (CRE)	4	186	963	476 000
Industrie (BCIAT)	5	46	207	68 962

Tableau 5 - Tableau récapitulatif du secteur industriel et de la cogénération (Fibois Hauts-de-France, 2018)

Ces appels à projet BCIAT et CRE ont permis la conversion importante d’unités industrielles fonctionnant jusqu’alors aux énergies fossiles.

Là aussi, de plus en plus d’industriels s’intéressent à l’usage de la biomasse pour leurs besoins de process et de chauffage, notamment pour alléger la facture énergétique en plus du verdissement permis par le choix d’une EnR.

4. Les réseaux de chaleur

On recense ici les réseaux de chaleur au sens juridique du terme, c’est-à-dire une chaufferie qui dessert plusieurs bâtiments appartenant à des maîtres d’ouvrages différents.

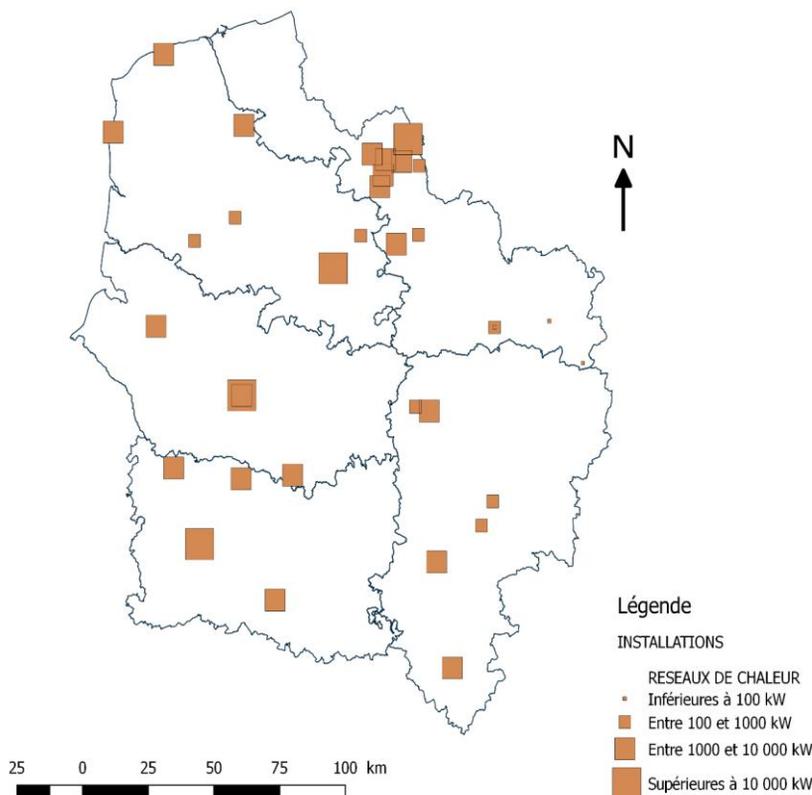


Figure 27 - Carte des réseaux de chaleur régionaux (Fibois Hauts-de-France, 2018)

Les réseaux de chaleur représentent aussi bien les réseaux de chauffage urbains publics (collectivités) et/ou privés (bailleurs sociaux) que les réseaux dits techniques (réseau industriels). Qu'il s'agisse de la Loi TECV ou de son application au travers des récents exercices prospectifs de la PPE (Programmation Pluriannuelle de l'Energie), les objectifs affichés en matière de développement des réseaux de chaleur sont ambitieux. Nationalement, il s'agit en effet de multiplier par 5 la quantité de chaleur-froid EnR&R délivrée par les réseaux, d'ici 2030.

Les réseaux de chaleur sont des infrastructures souvent publiques initiés par les collectivités, tant en milieu urbain que rural. Ils constituent des vecteurs énergétiques privilégiés pour l'introduction massive des EnR&R. C'est ainsi le premier vecteur énergétique qui peut atteindre 100% d'énergies renouvelables (Vision ADEME 2030-2050).

En région Hauts-de-France, la quantité de chaleur distribuée par des réseaux s'élève à près de 6 TWh/an (> 500 000 eq logements), dont 4 TWh (2/3) toujours produits à partir d'énergies fossiles. Parmi la diversité des réseaux (privés, publics), il existe une cinquantaine de réseaux de chaleur urbains (secteur résidentiel, public) pour près de 370 kms et 1 500 GWh délivrés, dont 35% alimentés par des sources EnR&R (25% biomasse, 3% Unités de Valorisation Energétique, 7% autres EnR&R). Ainsi, près de 135 000 équivalent logements sont desservis par des Réseaux de Chaleur Urbains (RCU) pour un contenu moyen carbone de 0.158 kg/kWh. Excepté les énergies renouvelables à 0 en émission directe, le réseau de chaleur est donc la solution technique la plus performante en termes d'émissions de CO₂/kWh pour se chauffer.

Régionalement, le potentiel de développement des réseaux à partir d'EnR&R est évalué à + 9.4 TWh, soit une multiplication par 6 au regard de la situation actuelle. En outre, les objectifs inscrits dans les scénarios de la Troisième Révolution Industrielle-REV3 affichent un objectif de +30% de chaleur/froid distribué par les réseaux d'ici 2050, tous secteurs confondus (résidentiel, tertiaire, industrie).

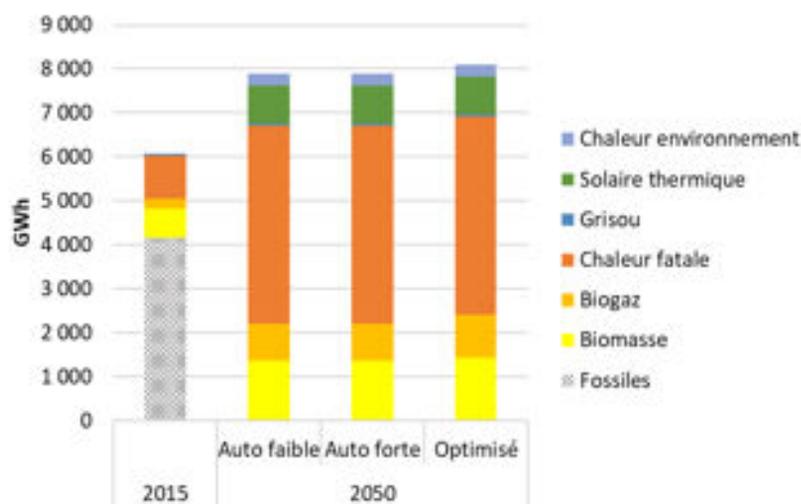


Figure 28 - Production de chaleur pour les réseaux de chaleur urbains (RCU)

Le développement de nouveaux réseaux, voire la conversion de réseaux existants aux EnR&R contribuent fortement à la mise en œuvre concrète des politiques locales « air-énergie-climat ». Ils permettent en outre de bénéficier d'une fiscalité réduite souvent valorisée pour justifier les intérêts économiques, énergétiques et environnementaux de ce type d'équipements.

Véritables outils structurants pour un quartier, une commune, voire un territoire, les réseaux de chaleur questionnent les stratégies de développement et permettent de (re)positionner la collectivité au centre de ses politiques publiques : aménagement-urbanisme, énergétique, environnementale.

Enfin, de nombreux documents régionaux de planification, d'orientations stratégiques, de prospectives à l'image du SRADDET, du SRB, du PRFB..., confirment la volonté d'un développement massif et ambitieux des énergies renouvelables et affirment l'intérêt des réseaux comme outil structurant pour les territoires.

Les réseaux de chaleur ont connu une croissance forte depuis la mise en place du Fonds Chaleur, ce qui a permis de mobiliser bon nombre d'acteurs de la filière bois sur l'activité bois énergie :

	Nombre d'installations	Puissance bois (MW)	Energie produite au bois (GWh)	Tonnes de bois consommées	Longueur du réseau (AR) en km
Réseau de chaleur urbain	37	153	668 ²	314 319	178

Tableau 6 - Tableau récapitulatif des réseaux de chaleur (Fibois Hauts-de-France, 2018)

Aujourd'hui, de nombreuses collectivités des Hauts-de-France disposent de leur réseau de chaleur : Amiens, Abbeville, Saint-Quentin, Château-Thierry, Soissons, Calais, Boulogne-sur-Mer, Lens, Roubaix. Les perspectives de développement concernent donc davantage les petits projets aujourd'hui, en particulier dans les secteurs ruraux, en complément des logiques d'extension et/ou de densification des réseaux existants.

Enfin, l'apparition de nouveaux acteurs (syndicats d'énergie, coopératives citoyennes) associée à des approches innovantes dans le montage juridique et le financement des projets, donnent des perspectives ambitieuses de développement des réseaux de chaleur, à fortiori pour la mobilisation de ressources énergétiques et renouvelables locales.

² Sur un total de 1500 GWh pour l'ensemble des réseaux de chaleur toutes énergies confondues en Hauts-de-France

II. CARTOGRAPHIE GLOBALE DE LA CONSOMMATION DE BOIS ENERGIE

La carte ci-dessous regroupe toutes les catégories précédemment citées, mais ne fait pas figurer les installations de moins de 50kW pour des questions de lisibilité.

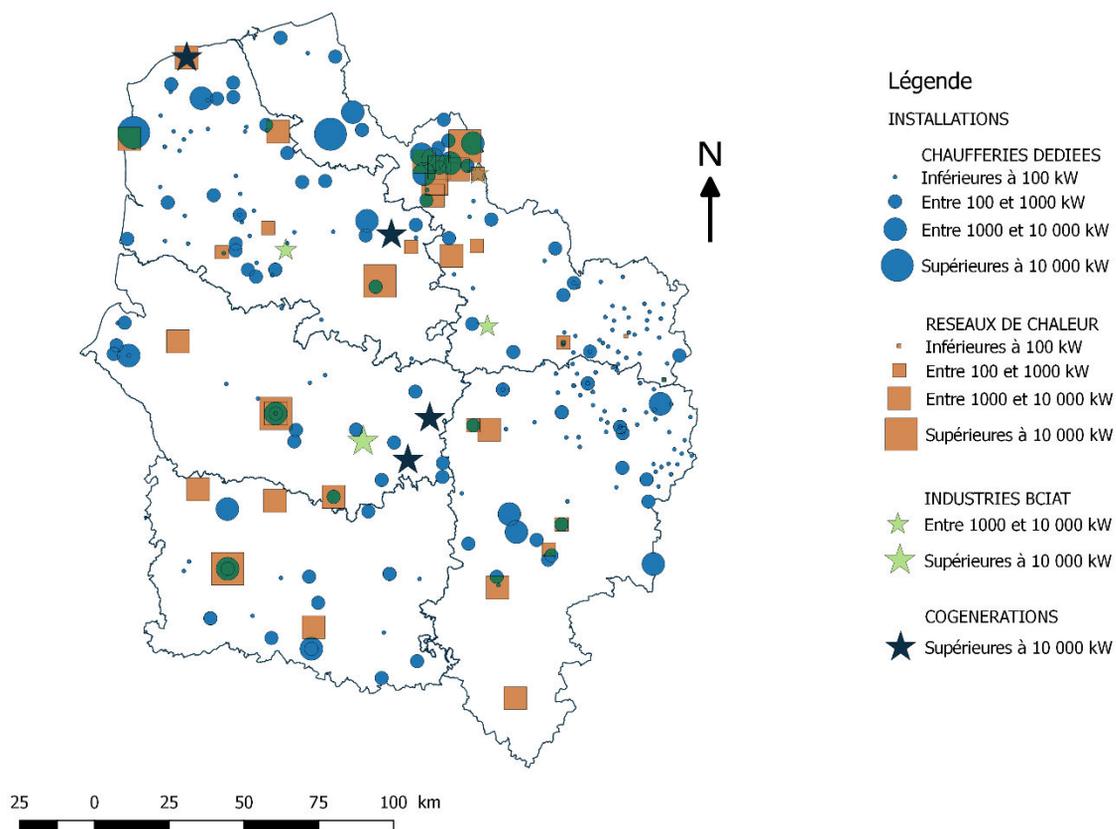


Figure 29 - Carte globale des installations de production de chaleur au bois en Hauts-de-France (Fibois Hauts-de-France, 2018)

Beaucoup d'installations se sont développées suite à la mise en œuvre des politiques publiques volontaristes, associées à des moyens financiers conséquents :

- Les zones denses concentrées autour des grandes villes et métropoles disposent de circuits d'approvisionnements déjà développés, ce qui facilite la mise en place de nouvelles installations.
- Les zones « blanches » se situent plutôt en zones rurales, avec parfois une animation bois énergie moins présente, des capacités financières limitées pour les petites communes et un maillage plus diffus des entreprises d'approvisionnement en combustible.

Il est par ailleurs important de préciser que la complémentarité entre grosses et petites chaufferies est essentielle pour le dynamisme d'un territoire, car l'une et l'autre catégorie impliquent des boucles d'approvisionnement différentes, mais qui peuvent néanmoins être compatibles et apporter un service adapté aux besoins du territoire.

III. LES CHIFFRES A RETENIR

Le tableau ci-dessous récapitule les chiffres énoncés précédemment :

	Nombre	Puissance bois (MW)	Energie produite au bois (GWh)	Tonnes de bois consommées	Longueur du réseau AR (km)	TEP de bois/an
Chaufferie dédiée	306	126	339	126 346	51	28 499
Cogénération (CRE)	4	186	963	476 000	3	82 781
Industrie (BCIAT)	5	46	207	68 962	?	17 834
Réseau de chaleur urbain	37	153	668	314 319	178	63 942
Total général	352	511	2177	985 627	232	193 057

Tableau 7- Tableau des grands chiffres liés à la consommation de chaleur issue du bois en région (Fibois Hauts-de-France, 2018)

On recense donc aujourd'hui plus de 352 installations bois énergie en Hauts-de-France, avec une puissance totale de 0,5 GW, et plus de 2TWh produits. Ceci représente près de 1Mt consommées et presque 200 000 tonnes équivalent pétrole substituées en 2018.

Les installations Fonds Chaleur, BCIAT et CRE représentent un total de biomasse consommée de 793 700 tonnes, soit 80% du total des consommations des Hauts-de-France.

A ce titre, l'étude In Numéri 2018 pour l'ADEME sur les données biomasse évalue à 660 200 tonnes la quantité de biomasse prélevée, importée et exportée à destination des installations Fonds Chaleur, BCIAT et CRE³. Cette étude nationale montre également que 127 500 tonnes ont été exportées des Hauts-de-France en 2018, et 261 000 tonnes importées.

En outre, compte tenu des faibles volumes mobilisés pour alimenter les petites à moyennes chaufferies, la biomasse consommée est majoritairement produite localement dans des rayons d'approvisionnement de 50 km. Ceci dans un souci d'économie, notamment au niveau des transports, avec une mobilisation accrue des acteurs économiques locaux.

Enfin, quel que soit l'ampleur des installations, l'organisation logistique de l'approvisionnement, voire la nature des acteurs mobilisés (groupes, PME, TPE...), la filière bois énergie contribue à créer des synergies et du développement économique au profit des territoires.

3 (cf glossaire)

Bois énergie et qualité de l'air

Le Ministère a publié le 3 août 2018 les arrêtés relatifs à la limitation des émissions de certains polluants dans l'atmosphère en provenance des installations de combustion moyennes, dite « Medium Combustion Plant » ou MCP. Au niveau européen, la directive MCP établit des règles visant à limiter les émissions atmosphériques de dioxyde de soufre (SO₂), d'oxydes d'azote (NO_x) et de poussières, et fixe des règles visant à surveiller les émissions de monoxyde de carbone (CO). Les textes sont entrés en vigueur le 20 décembre 2018 et sont en cours de transcription en droit français (CIBE, 3 août 2018 – Sortie des arrêtés ICPE de transposition de la Directive « MCP », 2019).

Ces derniers s'appliquent aux installations de combustion de puissance thermique nominale comprise entre 1 et 50 MW :

		2910 A			
2910 B					
		MCP			
0,1 MW	1 MW	2 MW	20MW	50 MW	

Tableau 8 - Tableau récapitulatif des réglementations pour les installations bois énergie

A ce titre, la région Hauts-de-France est concernée par deux plans de protection de l'atmosphère (PPA), visant à restaurer une qualité d'air conforme aux dispositions réglementaires :

- Le PPA interdépartemental Nord Pas de Calais mis en place en 2014
- Le PPA de l'agglomération de Creil mis en place en 2015

Les PPA visent à améliorer la qualité de l'air pour les territoires où elle serait particulièrement dégradée. L'objectif est d'abaisser la concentration en polluants atmosphériques en dessous des valeurs limites fixées par la loi (ou l'OMS). Les PPA ont été instaurés par la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie (intégrée au code de l'environnement).

Un territoire doit mettre en place un PPA s'il est concerné par un des trois cas suivants :

- Il connaît des dépassements des valeurs limites et/ou des valeurs cibles de la qualité de l'air
- Il risque de connaître des dépassements
- Il englobe une ou plusieurs agglomérations de plus de 250 000 habitants

Le PPA propose alors un cadre global et opérationnel pour améliorer la qualité de l'air extérieur. Il détaille les mesures qui permettront d'atteindre les objectifs chiffrés de réduction de polluants atmosphériques. Ces mesures prennent en compte les obligations réglementaires européenne et nationale, comme par exemple l'interdiction du brûlage des déchets verts. Il s'articule aussi avec les actions existantes recensées lors de son élaboration.

Le secteur du chauffage résidentiel/tertiaire représente environ un tiers des émissions de poussières en Hauts-de-France, et près de 10% des émissions de NO_x. Le bois énergie est également responsable d'une part importante des émissions de particules PM₁₀ et PM_{2,5}, presque exclusivement dans le secteur résidentiel.

Ainsi, même si on constate aujourd'hui une amélioration progressive de la qualité de l'air, un renforcement des actions de lutte contre les émissions dans l'air reste primordial, et le bois est une énergie stratégique pour l'atteinte des objectifs.

Les installations de combustion au bois de fait sont soumises au respect des Valeurs Limites d'Emissions (VLE) fixées par les ICPE (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement) 2910A et 2910B. La rubrique 2910A concerne les installations à partir de 2MW, et la 2910B à partir de 100kW.

Pour ce qui est du CO₂, les installations en place en région Hauts-de-France permettent de substituer près de 180 000 tonnes de CO₂ :

	Nombre	Emissions évitées (tonnes CO ₂ /an)
Chaufferie dédiée	306	29 009
Cogénération (CRE)	4	49 668
Industrie (BCIAT)	5	11 815
Réseau de chaleur juridique	37	87 786
Total général	352	178 278

Tableau 9 - Tableau des tonnes de CO₂ évitées (Fibois Hauts-de-France, 2018)

S'agissant des émissions de particules notamment celles relatives au secteur domestique, celles des installations de chauffage au bois sont en baisse constante grâce à l'amélioration des technologies.

CONCLUSION

Depuis 2009, la filière bois énergie a connu un essor rapide grâce à la mise en œuvre de politiques publiques volontaristes et dotées de moyens financiers importants.

Le chauffage domestique reste l'usage principal de la filière bois énergie. Cette forme d'utilisation devrait rester stable pour les années à venir du fait de l'augmentation des performances des appareils de chauffage compensant l'évolution du nombre de foyers équipés et la consommation de bûches.

Le chauffage collectif au bois, en croissance très forte depuis 2008, poursuit son développement malgré la baisse conjoncturelle du prix des énergies fossiles. En effet, des opérations sont toujours à l'étude ou en réflexion. Aujourd'hui, l'enjeu porte sur la mobilisation des villes de taille moyenne, où le développement des réseaux de chaleur permet de mobiliser les ressources énergétiques locales. En outre, les réseaux en place, qu'ils soient alimentés par des énergies fossiles ou partiellement par des EnR, doivent aussi poursuivre leur verdissement.

Enfin, si le secteur industriel dispose d'un nombre peu important d'installations, leur consommation unitaire est considérable et a contribué à une structuration rapide de la filière « amont ». Cependant, il est important de préciser que ces grosses installations participent au développement logistique des approvisionnements, y compris en faveur des dynamiques territoriales, et concourent ainsi à mobiliser massivement la ressource d'une part et les acteurs de la filière bois d'autre part.

Il reste par ailleurs essentiel qu'un territoire comprenne plusieurs typologies d'installations, afin de dynamiser l'ensemble des réseaux d'acteurs et par conséquent fournir un maillage à toutes échelles.

La filière bois énergie en région Hauts-de-France est une réalité énergétique avec aujourd'hui un fort impact socio-économique. Compte tenu des objectifs ambitieux en matière de développement des énergies renouvelables (EnR) en France, tout comme à l'échelle de la région, le bois énergie demeure une ressource indispensable à valoriser et concoure à dynamiser l'ensemble de l'écosystème de la filière bois, au sein des territoires.

Ce rapport met en évidence l'existence réelle et la disponibilité des ressources bois (forêt, bocages, déchets, délaissés...). Il décrit également la nécessaire complémentarité dans la mobilisation des ressources pour répondre à une demande toujours croissante. Enfin, il confirme la capacité de la filière bois énergie à répondre aux enjeux du développement massif des énergies renouvelables au regard des ambitions politiques amorcées.

- ADEME. (2007). *Evaluation des emplois dans la filière biocombustibles*.
- ADEME. (2015). *Evaluation du gisement de déchets bois et son positionnement dans la filière bois/bois énergie*. FCBA.
- ADEME. (2016). *Disponibilités forestières pour l'énergie et les matériaux à l'horizon 2035 - Synthèse de l'étude*.
- ADEME. (2018). *Enjeux énergétiques et emplois en Hauts-de-France - Scénarios pour la Troisième Révolution Industrielle*.
- ADEME. (s.d.). Les forêts urbaines de Nantes. Dans *Ecosystèmes dans les territoires* (p. Retour d'expérience n°30).
- ADEME. (s.d.). Ressources biomasse et bonnes pratiques d'approvisionnement. Dans *Clés pour agir* (p. Fiche 14).
- ADEME. (s.d.). Transport et stockage sur site du combustible. Dans *Clés pour agir* (p. Fiche 12).
- AMORCE. (2018, 12). *Planification énergétique*. Récupéré sur amorce.asso.fr: <http://www.amorce.asso.fr/fr/energie-climat-reseaux-de-chaleur/energie/groupes-de-travail/planification-energetique/planification-energetique-reseau-energie-des-regions-18122018/>
- Atelier Agriculture Avesnois en Thiérache. (2019). *La ressource bois énergie en Hauts-de-France*.
- Banque de France. (2015). *Baromètre Aysel : situation économique et financière des entreprises de la filière bois régionale hors exploitation forestière et sylviculture*. Hauts-de-France.
- Banque de France. (2016). *Complément au baromètre Aysel des entreprises de la filière bois en Hauts-de-France - Focus sylviculture exploitation forestière*.
- Bioenergy Europe. (2018). *Statistical report*.
- CEDEN. (2015). *Note sur la filière bois énergie en Picardie et propositions d'actions*.
- CEEB - Centre d'Etudes de l'Economie du Bois. (2018). *Prix et indices nationaux - Sciages et bois énergie*. Récupéré sur observatoire.franceboisforet.com.
- Cerema. (2018). *Evaluation environnementale PRFB Hauts-de-France*. Centre-Est.
- CIBE. (2019, 02 23). *3 août 2018 - Sortie des arrêtés ICPE de transposition de la Directive « MCP »*. Récupéré sur cibe.fr: <https://cibe.fr/2018/08/24/3-aout-2018-sortie-arretes-icpe-de-transposition-de-directive-mcp/>
- CIBE. (s.d.). Classification des combustibles.

- Comité Interprofessionnel du Bois Energie. (2018, Novembre 7). 13ème colloque. *Chantiers bois énergie forestiers : chaîne de valeur et optimisation de l'organisation*.
- Commissariat Général du Développement Durable. (2018). *Les comptes de la forêt : un outil de suivi de la forêt française (2007-2014)*.
- Communes Forestières Rhône-Alpes. (2012). *Guide technique de mise en oeuvre des plateformes et hangars de stockage de bois énergie*.
- CRPF. (2017). (Fibois, Intervieweur)
- CRPF. (2017). Données 2009. (Fibois, Intervieweur)
- DRAAF. (2017). *Enquête Annuelle de Branche*.
- DRAAF. (2019). *EAB*.
- Energie-Bois Suisse. (2017). *Plaquettes de bois de qualité optimale*. Office Fédéral de l'Environnement.
- FEDEREC. (2017). *Les chiffres du recyclage*.
- Fibois Hauts-de-France. (2017). Enquête auprès de scieurs.
- Fibois Hauts-de-France. (2018). Observatoire de la filière forêt bois-énergie. Hauts-de-France.
- Girard-Madoux, L. (2012). *GUIDE de la Planification énergétique territoriale*.
- Hauts-de-France, R. (2019). *PRPGD*.
- IGN. (2017). *Le mémento - Inventaire forestier*.
- INSEE. (2016). *Analyses filière forêt bois*. Nord-Pas-de-Calais-Picardie.
- ONF. (2018, Décembre 7). Quelles ressources forestières en Hauts-de-France ? (Fibois, Intervieweur)
- Picbleu. (2018, Novembre 12). *PRIX OFFICIEL DES ÉNERGIES ÉLECTRICITÉ GRANULÉ BOIS FIOUL GAZ 2018*. Récupéré sur picbleu.fr: <https://www.picbleu.fr/page/prix-officiel-des-energies-electricite-bois-fioul-gaz>
- PRFB. (2018). *Programme Régional de la Forêt et du Bois*.
- Régnier, Y. (2015, 10 22). *PENSER L'AUTONOMIE ÉNERGÉTIQUE TERRITORIALE*. Récupéré sur territoires-energie-positive: <http://www.territoires-energie-positive.fr/opinions/penser-l-autonomie-energetique-territoriale>
- Wikipédia. (2019, 02 23). *Forêt urbaine*. Récupéré sur Wikipédia: https://fr.wikipedia.org/wiki/For%C3%AAAt_urbaine

Fonds Chaleur, BCIAT (Biomasse, Chaleur, Industrie, Agriculture et Tertiaire) et CRE (Commission de Régulation des Énergies)

Bois fort tige : le bois fort est la partie d'un arbre (tronc et branches) dont le diamètre à la plus petite extrémité est supérieur à 7 cm. Dans la pratique, la découpe bois fort correspond le plus souvent à la découpe maximale réalisée par les exploitants forestiers.

Broyeurs à couteaux : il s'agit de broyeurs forestiers, généralement mobiles afin de pouvoir être déplacés sur les chantiers forestiers ou sur les plateformes. Il en existe de puissances très diverses, afin de consommer les bois de différents diamètres.

Broyeurs à marteaux : ces broyeurs sont destinés à traiter les bois propres en fin de vie. On utilise des broyeurs lents en série avec des broyeurs rapides pour optimiser le processus. Les déferrailleurs peuvent être intercalés dans la chaîne pour obtenir un combustible propre.

Broyeurs lents : généralement des broyeurs à marteaux destinés au broyage de matériaux de récupération ou en fin de vie, avec une granulométrie très hétérogène et des matériaux ferreux, types bois d'emballages ou autres déchets.

CERDD : le Centre Ressource du Développement Durable outille et accompagne les acteurs de la région vers de nouveaux modèles de société et les incite à contribuer aux transitions économique, sociale et écologique dans les territoires. Sa vocation est d'accompagner la généralisation du développement durable et de la prise en compte du changement climatique, tout en contribuant à l'exploration renforcée des innovations territoriales.

Chalarose : maladie causée chez certains frênes par le champignon ascomycète *Chalara fraxinea*, qui peut attaquer le frêne à tous les âges et qui a été détecté par l'INRA sur toutes les parties possibles de l'arbre malade (collet, houppier, racines, pousses, gourmands), mais toujours uniquement au niveau des nécroses ou des pourritures, et non dans le bois sain (aubier, bois de cœur).

Cloisonnements d'exploitation : il s'agit d'un réseau de voies d'accès régulièrement espacées, ouvert pour faciliter la circulation au sein d'un peuplement forestier. Un cloisonnement d'exploitation est utile dans les peuplements adultes dès lors que des éclaircies (coupes afin d'augmenter la croissance des arbres restants) sont pratiquées. Il facilite l'évacuation des bois exploités.

Cribles : consiste à séparer des produits mélangés dans le but d'obtenir une ou plusieurs fractions valorisables à partir de composts, bois déchiquetés, bois usagés, déchets broyés, et écorces. On recense 2 types de cribles : à tambour et à étoiles.

Forêts communales : une forêt communale est une forêt publique faisant partie du domaine privé d'une commune.

Forêts domaniales : une forêt domaniale est, en France, une forêt appartenant à l'État.

Forêts fermées : on ne parle de forêt qu'à partir d'un taux de recouvrement de 20 % et d'une surface de plus d'un demi hectare. En dessous de 40% de couverture, on parle de forêts « ouvertes », et de forêts « fermées » au-delà.

Granulométrie : dimensions des fragments qui constituent le combustible bois déchiqueté

Morcellement : le morcellement de la propriété forestière privée est une des contraintes que doivent prendre en compte les organismes de conseil et de gestion de la forêt privée. Il résulte principalement des divisions lors des successions et il correspond essentiellement à deux situations : d'une part, une multitude de parcelles forestières non limitrophes possédées par un même propriétaire, et d'autre part, de petites surfaces souvent de moins de 1 ha possédés par un seul propriétaire.

NO_x : les oxydes d'azote (ou vapeurs nitreuses) sont des composés chimiques formés d'oxygène et d'azote. Pour les chaudières à biomasse, on regroupe en pratique sous le terme « NO_x » le monoxyde d'azote (NO), le dioxyde d'azote (NO₂) et le protoxyde d'azote (N₂O), ce dernier étant formé dans des foyers opérant à des températures inférieures à 950 °C. NO, NO₂ sont des polluants atmosphériques ; ce sont eux qui sont analysés par les réseaux de surveillance de la qualité de l'air. Le protoxyde d'azote N₂O est, quant à lui, un puissant gaz à effet de serre.

Plan National de la Forêt et du Bois : le Programme National de la Forêt et du Bois (PNFB) est un nouveau cadre national de la politique forestière prévu par la loi d'avenir pour l'agriculture, l'alimentation et la forêt et adopté au printemps 2016. Il succède au Programme national forestier 4 (PNF) qui avait été écrit par le Ministère de l'Agriculture et des forêts puis adopté et publié en juin 2006 (pour la période 2006-2015). Il fixe pour 10 ans des lignes directrices et des orientations en matière de sylviculture et plus largement pour une partie de la filière bois.

Plan Simple de Gestion : le plan simple de gestion (PSG) est un outil pratique pour mieux connaître son bois ou sa forêt, définir des objectifs et faciliter les choix et décisions à prendre, prévoir un programme précis de coupes et travaux, établir un bilan périodique et intéresser ses héritiers au patrimoine forestier familial. Sa réalisation est aussi pour le propriétaire l'occasion d'échanger avec des professionnels de la forêt. Il est obligatoire pour toutes les forêts privées d'une surface supérieure ou égale à 25 ha d'un seul tenant, et tout ensemble de parcelles forestières appartenant à un même propriétaire, constituant au total une surface supérieure ou égale à 25 ha.

PM₁₀ et PM_{2,5} : les particules en suspension sont toutes les particules (solides ou en aérosols) portées par l'eau ou par l'air, quantifiables par filtration ou par d'autres procédés physiques. PM₁₀ désigne les particules dont le diamètre est inférieur à 10 micromètres. Ce sont les plus grosses rejetées dans l'atmosphère, et les plus mesurables. PM_{2,5} désigne les particules dont le diamètre est inférieur à 2,5 micromètres. Elles restent davantage en suspension que les PM₁₀ de par leur taille plus petite, et sont aussi plus difficilement mesurables.

Responsabilité Élargie du Producteur : la notion de « responsabilité élargie du producteur » (REP) désigne des démarches et dispositifs qui restaurent la responsabilité du producteur de produits manufacturés pour ce qui concerne la gestion des déchets finaux ou intermédiaires générés par les produits qu'il a fabriqués ou mis sur le marché.

Taux d'accroissement : dans une forêt gérée avec un objectif de production ligneuse, les coupes de bois se situent à différentes étapes de la vie des arbres. Des éclaircies successives visant à supprimer les tiges moins bien conformées permettent de favoriser la croissance des tiges d'avenir. Les arbres correspondant à l'objectif principal du sylviculteur sont récoltés quand ils sont parvenus à maturité (dimensions, âge). Le système ne peut être durable du point de vue de la continuité de la ressource que si, sur la longue période, le taux de prélèvement par la récolte n'excède pas l'accroissement naturel biologique de la forêt.

LISTE DES INSTALLATIONS DE PRODUCTION DE CHALEUR AU BOIS

Aisne

LIEU	Puissance bois (kW)	Tonnes de bois consommées
ANY MARTIN RIEUX	50	80
ARCHON	30	50
BARENTON-BUGNY	100	50
BARENTON-BUGNY	100	200
BERNOT	40	70
BESMONT	30	60
BOUE	30	60
BRUNEHAMELS	25	50
BUIRE	100	25
BUIRE	100	176
CHATEAU-THIERRY	8000	13300
CHIGNY	85	120
CLAIREFONTAINE	30	50
CLAIREFONTAINE	40	70
CLAIREFONTAINE	40	70
CUFFIES	680	1000
DIZY LE GROS	150	35
DOLIGNON	30	40
DOLIGNON	55	120
DORENGT	55	110
DORENGT	55	120
EBOULEAU	35	60
EPARCY	55	100
EPARCY	90	28
EPARCY	100	200
ESQUEHERIES	30	60
ESQUEHERIES	30	50
ESQUEHERIES	55	105
ESQUEHERIES	55	110
ESQUEHERIES	60	120
ESQUEHERIES	160	70
ESQUEHERIES	180	200
ETREAUPONT	25	50
ETREAUPONT	30	60

Annexes

LIEU	Puissance bois (kW)	Tonnes de bois consommées
EVERGNICOURT	8200	23870
FERONVAL-HAUTION	30	50
FESMY	30	50
FILAIN	200	75
FONTAINE-LES-VERVINS	35	70
FONTAINE-LES-VERVINS	55	110
FONTAINE-LES-VERVINS	100	100
FONTAINE-LES-VERVINS	120	50
FONTAINE-LES-VERVINS	150	300
FONTAINE-LES-VERVINS	200	350
FONTAINE-AU-BOIS	25	11
FONTAINE-LES-VERVINS	55	30
FONTENELLE	30	50
FONTENELLE	30	65
FONTENELLE	55	120
GAUCHY	400	300
GUISE	400	655
GUISE	400	1200
HAUTION	25	55
HAUTION	30	40
HAUTION	55	120
HIRSON	1200	725
HOLNON	500	500
HOLNON	500	700
HOMBLIERES	100	60
HOMBLIERES	100	200
HOUSSET	25	40
HOUSSET	40	60
IVIERS	25	40
LA BOUTEILLE	30	50
LA BOUTEILLE	35	50
LA BOUTEILLE	35	50
LA NEUVILLE-EN-HEZ	55	40
LAON	155	35
LAON	300	250
LAON	400	600
LAON	800	2400
LAVAQUERESSE	25	45
LAVAQUERESSE	35	72
LE HERIE LA VIEVILLE	35	50
LE NOUVION-EN-THIERACHE	40	80
LE NOUVION-EN-THIERACHE	100	100
LE NOUVION-EN-THIERACHE	25	50
LE NOUVION-EN-THIERACHE	35	75
LE NOUVION-EN-THIERACHE	70	60
LES AUTELS	55	110
LESCHELLES	35	77
LESCHELLES	30	60
LESCHELLES	35	77
LESCHELLES	40	80

Annexes

LIEU	Puissance bois (kW)	Tonnes de bois consommées
MERLIEUX-ET-FOUQUEROLLES	140	70
MONAMPTUIL	160	47
MONDREPUIS	30	40
MONTBREHAIN	25	40
MONTBREHAIN	400	62
MONTBREHAIN	400	170
MONTCORNET	200	40
MONTCORNET	200	150
MONTLOUE	55	130
NEUVILLETTE	25	20
ORIGNY EN THIERACHE	35	60
PAPLEUX	25	35
PAPLEUX	40	60
PARFONDEVAL	70	90
PREMONTRE	2800	3300
RENNEVAL	30	40
RIBEAUVILLE	35	70
ROCCOIGNY	30	50
ROZDY-SUR-SERRE	25	50
ROZDY-SUR-SERRE	55	90
ROZDY-SUR-SERRE	55	110
ROZDY-SUR-SERRE	60	
ROZDY-SUR-SERRE	55	30
SAINS-RICHAUMONT	55	100
SAINS-RICHAUMONT	80	60
SAINS-RICHAUMONT	80	20
SAINT ALGIS	25	50
SAINT-GOBAIN	1100	70
SAINT-QUENTIN	8000	18000
SOISSONS	5300	9750
SOISSONS	55	110
ST ALGIS	35	70
ST MARTIN RIVIERE	80	140
ST MICHEL	35	70
ST MICHEL	55	120
TAVAUX-ET-PONTSERICOURT	700	452
TUPIGNY	90	90
UGNY LE GAY	50	
URCEL	200	90
VERVINS	35	70
VERVINS	140	65
VERVINS	140	250
VINCY REUIL ET MAGNY	35	70
VOULPAIX	30	50
WASSIGNY	30	60
WASSIGNY	55	240
WASSIGNY	55	100

LISTE DES INSTALLATIONS DE PRODUCTION DE CHALEUR AU BOIS

■ Nord

LIEU	Puissance bois (kW)	Tonnes de bois consommées
ANDR	70	43,8
ANDR	100	48
AUCHY-LES-ORCHIES	40	20
AUDIGNIES	45	80
AWOINGT	6000	
BACHANT	50	21
BAISIEUX	320	230
BAISIEUX	2000	2832
BAS LIEU	35	13
BAS LIEU	60	28
BERELLES	35	10
BERGUES	30	76
BON-SECOURS (PERUWELZ)	80	40
BOUDUES	232	90
BOULOGNE SUR HELPE	45	35
BOULOGNE SUR HELPE	50	15
BOULOGNE SUR HELPE	60	38
BOUSBECQUE	1000	200
CANTIN	55	24
CARTIGNIES	35	17
CHEMY	500	200
CLARY	230	48
COMMUNE D'ORS	100	26
DAMOUSIES	35	14
DAMOUSIES	50	17,1
DIMECHAUX	55	16
DOMPIERRE SUR HELPE	50	28,5
DOURLERS	25	15

Annexes

LIEU	Puissance bois (kW)	Tonnes de bois consommées
ETROEUNGT	50	25
ETROEUNGT	100	50
FECHAIN	80	
FEIGNIES	80	30
FELLERIES	55	30
FLAUMONT WAUDRECHIES	70	43
FLOYON	30	13
FONTAINE-LES-VERVINS	25	50
FOREST SUR MARQUE	1000	250
GENECH	90	90
GODEWAERSVELDE	2300	762
GOMMEGNIES	90	33.5
GRAND FAYT	50	23
GRANDE SYNTHÉ	500	1000
HAUBOURDIN	1160	400
HAZEBROUCK	17309	10000
HENIN BEAUMONT	90	90
HOUPLIN ANCOISNE	60	10
KILLEM	230	
LA NEUVILLE LES DORENGT	60	120
LAMBERSART	2400	5000
LANDAS	150	60
LANDRECIES	55	22
LEVAL	80	32
LE QUESNOY	400	200
LIESSIES	55	34
LILLE	150	80
LILLE	7500	80000
LIMONT FONTAINE	50	
LOMME	2500	2816
LONGUENESSE	90	90
LONGUEVILLE	50	21
MARLY	35	18
METEREN	200	54
METEREN	300	45
MONS EN BAROEUL	8000	12640

Annexes

LIEU	Puissance bois (kW)	Tonnes de bois consommées
DHAIN	50	18
ONNAING	1000	
ORS	30	11
ORS	50	28
ORS	70	43
ORS	110	54
PERENCHIES	4500	3900
PETIT FAYT	30	19
PETIT FAYT	55	18
PREUX-AU-SART	40	24
PREUX-AU-SART	250	10
PRISCHES	30	16
PRISCHES	300	58
PROVILLE	586	1500
RAINSARS	50	30
ROOST-WARENDIN	250	175
ROUBAIX	15000	45000
ROUBAIX	20000	
SAINT AUBIN	220	76
SAINT REMY CHAUSSEE	80	43
SARS POTERIES	50	19
SECLIN	3500	1800
SIN LE NOBLE	9000	12000
SOLRE-LE-CHATEAU	55	24
SOLRE-LE-CHATEAU	55	20
VILLENEUVE D'ASCQ	3200	10500
VRED	150	150
WALLERS EN FAGNE	120	57
WAMBRECHIES	600	430
WATTIGNIES	2100	4000
WATTRELOS	3000	2648

LISTE DES INSTALLATIONS DE PRODUCTION DE CHALEUR AU BOIS

■ Oise

LIEU	Puissance bois (kW)	Tonnes de bois consommées
BEAUVAIS	300	175
BEAUVAIS	2000	1115
BEAUVAIS	11000	12979
BETZ	200	160
BRETEUIL	2000	3530
CHANTILLY	156	20
CHANTILLY	1200	745
COMPIEGNE	120	
COMPIEGNE	220	
CONCHY LES POTS	150	43
CREIL	8000	17818
CREVECOEUR-LE-GRAND	1100	600
ERQUERY	220	260
FRESNEAUX-MONTCHEVREUIL	300	75
FRESNEAUX-MONTCHEVREUIL	300	75
GOLANCOURT	240	200
GRANDVILLIERS	2000	1600
LA CHAPELLE AUX POTS	90	40
LA GROISE	50	17,1
LA CHAPELLE AUX POTS	100	40
NEUILLY-EN-THELLE	300	180
SAINT-AUBIN-EN-BRAY	25	15
SAINTE-GENEVIEVE	90	90
SAINT-SAUVEUR	90	90
SILLY LE LONG	450	1240
TROSLY-BREUIL	80	60
TRUMILLY	72	
VERDERONNE	500	200

LISTE DES INSTALLATIONS DE PRODUCTION DE CHALEUR AU BOIS

■ Pas-de-Calais

LIEU	Puissance bois (kW)	Tonnes de bois consommées
ACHICOURT	900	670
AIX EN ISSART	55	20
AIX NOULETTE	350	62
ALINCTHUN	60	17
ANVIN	130	24
ARRAS	15000	30000
ARQUES	3000	2672
AUCHY LES HESDIN	150	15
AUDRUICQ	500	360
AVESNES SUR HELPE	70	34
AZINCOURT	90	90
BERCK SUR MER	720	300
BLANGY-SUR-TERNOISE	90	90
BOISJEAN	55	30
BOULOGNE-SUR-MER	11779	7000
BOURNONVILLE	100	70
BUSNES	370	175
CALAIS	4000	4000
CALAIS	11200	12000
CAMPAGNE LES HESDIN	50	25
CAMPAGNE LES HESDIN	55	20
CONCHY SUR CANCHE	150	100
CORMONT	30	
COURRIERES	580	120
DESVRES	25	11
DROCOURT	120	
ECOIVRES	350	80
ECOIVRES	400	
FAUQUEMBERGUES	90	90
FILLIEVRES	200	100
HAUT LOQUIN	100	55
HERLY	700	
HESDIN	800	
LANDRETHUN LE NORD	60	67
LANDRETHUN LES ANDRES	55	32
LENS	26800	57660
LINZEUX	20	
LOUCHES	300	25

Annexes

LIEU	Puissance bois (kW)	Tonnes de bois consommées
MARCONNE	90	90
MAZINGARBE	1500	3000
NORRENT FONTES	110	
NUNCG HAUTECOTE	20	15
NUNCG HAUTECOTE	90	35
OUTREAU	2000	2100
PARCQ	200	60
PIHEN LES GUINES	110	40
QUELMES	90	90
RADINGHEM	90	90
REBREUVE RANCHICOURT	100	
RECQUES SUR COURSE	150	80
RECQUES SUR HEM	150	37
RODELINGHEM	1620	465
ROQUETOIRE	110	90
RUISSEAUVILLE	60	
RUISSEAUVILLE	150	
SAINT-MARTIN-AU-LAERT	200	286
SAINT-POL-SUR-TERNOISE	5300	
TROISVAUX	90	90
VALHUON	90	90
VERCHIN	90	50
WARLINCOURT-LES-PAS	100	160
WIERRE-EFFROY	70	19
WIRWIGNIES	30	12
WIRWIGNIES	50	20
WIRWIGNIES	70	32
WIRWIGNIES	70	17
ZUDAUSQUES	90	90

LISTE DES INSTALLATIONS DE PRODUCTION DE CHALEUR AU BOIS

Somme

LIEU	Tonnes de bois consommées	Puissance bois (kW)
ABBEVILLE	5000	8936
ALLAINES	400	90
AMIENS	55	35
AMIENS	60	24
AMIENS	150	60
AMIENS	1900	2400
AMIENS	5975	9791
AMIENS	12600	30743
BAVELINCOURT	55	20
BOVES	900	525
COTTENCHY	900	1000
ESTREES-MONS	76000	159292
FEUQUIERES-EN-VIMEU	2900	1300
FEUQUIERES-EN-VIMEU	100	50
FRIVILLE-ESCARBOTIN	600	540
HAM	700	350
HANGEST SUR SOMME	100	50
HARBONNIERES	400	2066
HARBONNIERES	1000	400
LANCHERES	50	10
MONTDIDIER	350	223
MONTDIDIER	2000	2086
NESLE	101000	243042
OMIECOURT	150	90
PENDE	200	40
ROSIERES-EN-SANTERRE	20100	46130
ROYE	700	780
WARLOY BAILLON	99	
WOINCOURT	250	80



contact@fibois-hdf.fr
www.bois-et-vous.fr

56 rue du vivier – 1^{er} étage
80 000 Amiens

34 bis rue Emile Zola
59 650 Villeneuve-d'Ascq

+33 (0) 3 75 14 01 70



Cet ouvrage a été réalisé grâce au soutien de la Région Hauts-de-France et de l'ADEME