



**Dans les coulisses des réseaux
de chaleur bois énergie :**

Ressources locales et bois énergie

Ressources locales et bois énergie

La question récurrente :

« La filière forêt-bois est-elle suffisamment vertueuse et durable ? »

Avant de commencer, un petit clin d'œil aux industries pétrolières et cimentières ;-)



A photograph of a dense forest with many tall, thin trees and lush green foliage. The trees are mostly deciduous with bright green leaves. The ground is covered in fallen leaves and some green plants. The lighting is bright, suggesting a sunny day. A semi-transparent rectangular box is overlaid on the left side of the image, containing the text "Un peu d'histoire...".

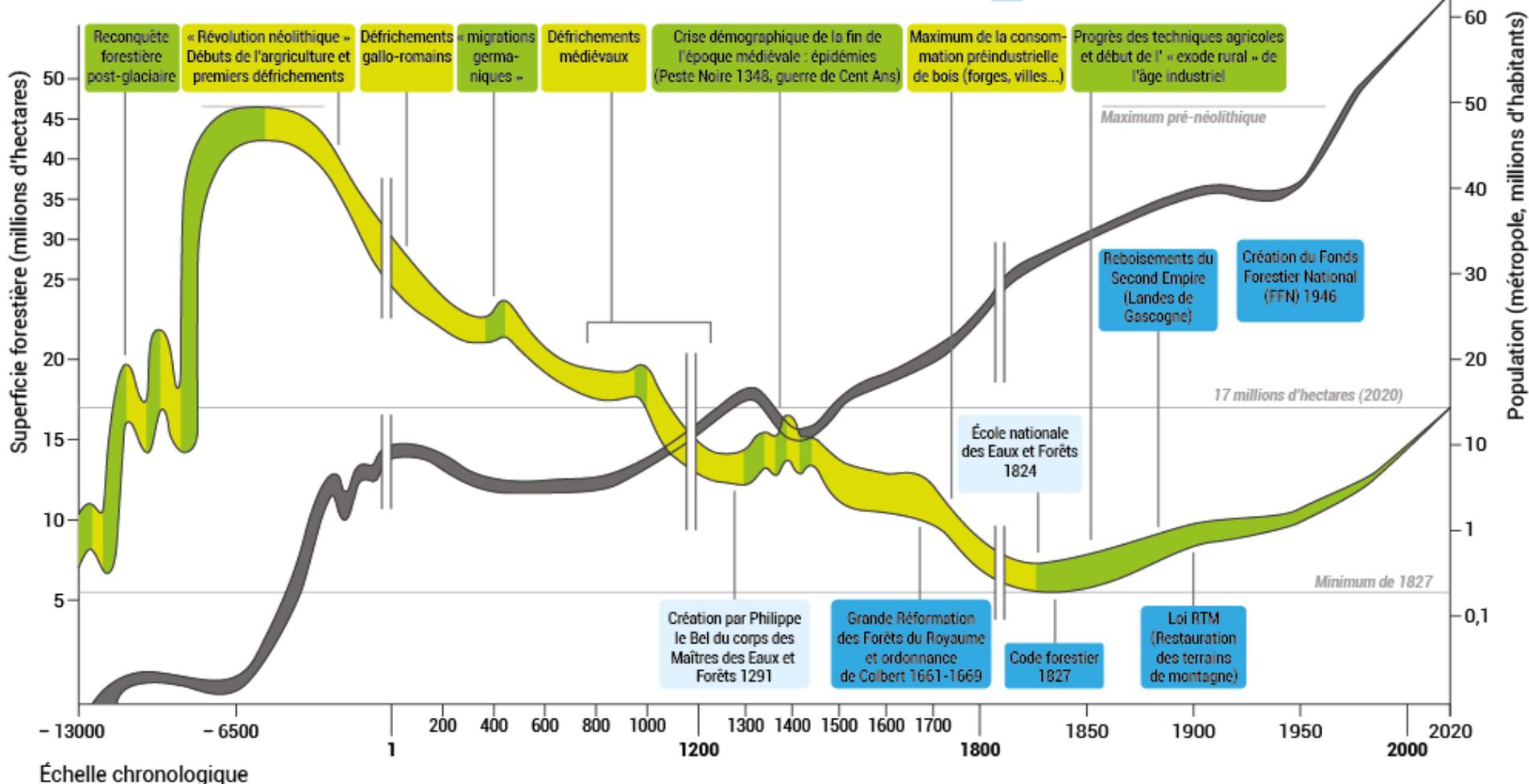
Un peu d'histoire...

15 000 ans d'histoire forestière

D'après un document original de Paul Arnould, Pierre Derioz et Micheline Hotyat (1995)

L'épaisseur des courbes représente l'intervalle séparant les hypothèses extrêmes pour une date donnée

- Phases de reconquête forestière
- Phases de recul des superficies forestières
- Actes législatifs portant sur le corps des forestiers
- Actes législatifs portant sur la forêt



Source de l'original : Arnould Paul, Derioz Pierre, et Hotyat Micheline, « Chapitre 3. La forêt », in Brunet Roger et Auriac Franck (dir.), Atlas de France, vol. 6 : Milieux et Ressources, 1995. GIP Reclus / La Documentation Française, p. 53-72.

Chiffres 2020 : INSEE et Inventaire forestier de l'IGN.

Adaptation : JBB, Géoconfluences, 2021

USAGES QUOTIDIENS DU BOIS



Jusqu'au 13^{ème} siècle, la consommation de bois est abondante et diversifiée. Balais, fagots ou charbon de bois nourrissent le feu domestique pour le chauffage et alimentent les fours des boulangers, potiers, tisseurs, ferronniers, charbonniers, charbonniers et carriers.

De en lire les outils, ustensiles, redoutables et notamment les plus courants : instruments agricoles, charrues, pressoirs, râbles, rosets, métiers à tisser et pelées, bûches, sauts, faucilles, colliers et autres.

Le bois est un matériau essentiel sur tout chantier (échafaudages, étais et instruments de levage) : il permet sur la pierre pour l'édification des ponts et digues, il structure les habitations. Charnières, charpentiers, menuisiers et autres se servent de bois, planches, toitures d'assises, portes, verrous et huisseries). Il presse ses diversiers leur mobilier (chaises, bancs, tables, buffets, vaisselles, etc.) et leur agencent (fenêtres, placards à carcasses et huisseries, marquetiers). Il sert du commerce (bateaux et charbonniers), participe au transport (balais et gâchettes, essieux et arcs de charrettes, des bagages et barriques), au travail de cuir (serrures de clés brèves pour les monts), à l'entretien des usines et édifices publics, ainsi aux salons (instrumente de musique, tables de jeu, parquets, etc.). La révolution industrielle de la seconde moitié du 12^{ème} siècle marque le fin de l'âge de bois.



BUCHERON
L'ACHÈTEUR DE BOIS
L'ACHÈTEUR DE BOIS
L'ACHÈTEUR DE BOIS



SAW MILL
L'ACHÈTEUR DE BOIS
L'ACHÈTEUR DE BOIS

Quand vient avec, du 12^{ème} au 13^{ème} siècle, le charbon de bois fait une percée pour la production des habités et des administrations doublés, alors que la population et la demande industrielle augmentent.

SAW MILL
L'ACHÈTEUR DE BOIS
L'ACHÈTEUR DE BOIS

L'exploration des mines concurre le usage de bois pour l'éclairage des galeries et la technique d'extraction de minerai d'argent, le marottage et les forges sont grandes déviances. Bois et règlements d'ordre sont le développement progressif et implément. Sous la pression de quantités et la recherche du profit immédiat, sans aménagements adaptés, les forêts se réduisent comme pains de sucre.

Au sortir de la révolution et de l'Empire, le superficie forestière est au plus bas. Seuls les propriétaires d'immenses domaines forestiers, possédés aussi des filiales minières, ont le fabri de tentatives de construction de nouvelles installations : les Chartrons, premiers maîtres de forges de la Grande-Chartreuse mais aussi à Saint-Nicolas, les Bernis à Allevard disposent d'une extension forestière, poursuivie et élargie : leurs hauts-fourneaux en activité, bien qu'ils profitent seulement de l'essence.

De n'est que vers 1850 avec l'usage généralisé du charbon minéral et son transport par rail que la pression sur le bois s'allège.



INDUSTRIELLE
L'ACHÈTEUR DE BOIS
L'ACHÈTEUR DE BOIS



INDUSTRIELLE
L'ACHÈTEUR DE BOIS
L'ACHÈTEUR DE BOIS

LE COMMERCE DU BOIS AU LONG COURS



INDUSTRIELLE
L'ACHÈTEUR DE BOIS
L'ACHÈTEUR DE BOIS

INDUSTRIELLE
L'ACHÈTEUR DE BOIS
L'ACHÈTEUR DE BOIS



Malgré l'absence de chemins et le relief montagneux, le bois d'œuvre pouvait être l'objet d'un commerce important, documenté dès le 10^{ème}-12^{ème} siècle grâce à la présence de sacs d'ivoire norvégiens. Extraits des traités d'Évêques de Liège, de Liège, de Liège, le bois du Doublin descendant l'Rhône puis le val de la Saône assemblée en redoux. En France, de riches marchands font découvrir les granges à long-cours et elles sont constituées de trains de bois et charbonniers vers la Provence, égale-pierre en trains de haute taille. Le site d'Allevard, un plein expédition, réalisait alors énormément de bois pour les églises religieuses et civiles.

Sous le règne de Louis XIV, le besoin en bois de haute qualité pour construire les forts de guerre près de Besençon se renforce avec des fours à bois pour les canons de Toulon. Les archives mettent en lumière les associations entre les (1) et (2) formées par des entrepreneurs, des négociants et des transporteurs comme les Charvot et les Rubinian; elles tentent d'obtenir les atouts et les clés des atouts : permis, permis de redoux, vols, fagots... Ce moyen de transport reste profitable jusqu'à développement des routes de fer au 19^{ème} siècle, mais que la construction de barriques mar fit au commerce navigable de l'époque. Ce n'est qu'au 19^{ème} siècle que la construction de routes et de gares forestières permettra l'usage de canons armés.

INDUSTRIELLE
L'ACHÈTEUR DE BOIS
L'ACHÈTEUR DE BOIS



INDUSTRIELLE
L'ACHÈTEUR DE BOIS
L'ACHÈTEUR DE BOIS

LA FORÊT, COMBUSTIBLE POUR LA PROTO INDUSTRIE



A photograph of a dense forest with many thin trees and a dirt path leading into the distance. The trees are mostly deciduous with green leaves. The path is a light brown color and curves slightly to the right. The overall scene is lush and green.

**Un environnement
réglementaire « riche »**

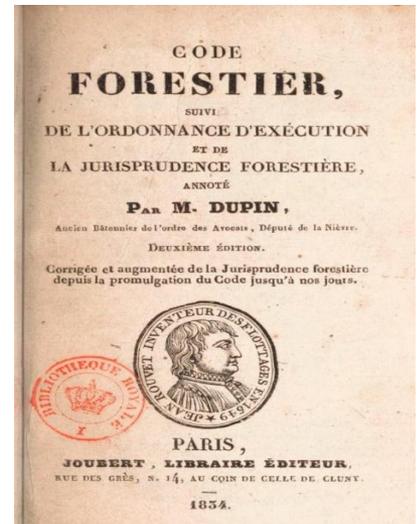
Un Code forestier ancien mais toujours d'actualité

- ① conserver la **surface forestière**
- ② tendre vers une **gestion durable** des forêts pour qu'elles assurent leurs **multiples fonctions** :
 - production et approvisionnement régulier de la filière,
 - protection (captages, biodiversité, risques naturels, sols, paysages...)
 - accueil des usages (cadre de vie, chasse, cueillette, tourisme...)
- ③ préserver la **hiérarchie des usages** dans le bois : bois d'œuvre en priorité, puis bois d'industrie et enfin bois énergie

Une réglementation forestière qui en découle :

- >> réglementation des **défrichements**
- >> obligations de **gestion durable (documents obligatoires)**
- >> **encadrement des coupes** hors documents de gestion durable
- >> obligation de **reconstitution forestière**

... en forêt publique comme en forêt privée



Distinction coupe/défrichement

Défrichement : perte de la destination forestière des terrains
> pour urbanisation, agriculture...

Coupe de bois : conservation de la destination forestière du terrain

Une multitude de règles

Code forestier

- Seuil Documents de gestion (DGD) obligatoires
- Seuil demande autorisation administrative de coupe
- Seuil reconstitution forestière...

Code de l'urbanisme

- Espaces boisés classés
- Protection des continuités écologiques boisées + protection des paysages

Code de l'environnement

- Sites protégés : Natura 2000, Réserves naturelles, APPB, zones humides/ripisylves
- Loi sur l'eau
- Sites inscrits / sites classés
- Liste des espèces protégées

Code du travail

- Règles générales liées aux salariés : DUERP – CACES...
- Décret hygiène et sécurité
- Lutte contre le travail illégal en forêt – arrêté spécifique

Code de la voirie routière et Code rural

Règles liées à l'usage des routes et chemins – remise en état

Autres...

- Périmètres de protection des captages
- Travail à proximité des réseaux (élec, gaz...)
- Périmètre des monuments historiques

Et de nouvelles règles européennes...



La directive (UE) 2018/2001, dite RED II, vise à promouvoir l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables.

Obligations spécifiques pour les gestionnaires de chaufferies et les fournisseurs de bois déchiqueté

Les gestionnaires de chaufferies d'une puissance égale ou supérieure à 20MW (et bientôt 7,5 MW), ou des installations bénéficiant de crédits-carbone, sont soumis à :

Justification de la durabilité de la biomasse : Les fournisseurs doivent démontrer que le bois déchiqueté respecte les critères de durabilité

Réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) : Ils doivent estimer et prouver que leur filière de production d'énergie renouvelable permet une réduction significative des émissions de GES.

Critères de durabilité pour la biomasse forestière :

- **Légalité des opérations de récolte** : Assurer que le bois est récolté conformément aux lois nationales en vigueur.
- **Régénération des forêts** : Garantir que les zones de récolte sont reboisées ou régénérées pour maintenir la ressource forestière.
- **Protection des zones sensibles** : Éviter les récoltes dans des zones protégées, sauf si elles n'affectent pas les objectifs de protection.
- **Préservation de la biodiversité et de la qualité des sols** : Maintenir la biodiversité et la santé des sols dans les zones de récolte.

Dans le prochain épisode réglementaire : le RDUE...



Quelques chiffres clés...

Une forêt sous surveillance : l'IGN vigie de la forêt

IGN : observatoire des forêts françaises

The screenshot shows the homepage of the Observatoire des forêts françaises. At the top, there is a navigation bar with the French Republic logo, the site name, and links for 'Aide', 'Lettre d'informations', and 'Presse'. A search bar is also present. Below the navigation, a main heading reads 'Le portail de référence de la connaissance et des données forestières', followed by a sub-heading 'Accédez à toutes les informations utiles aux secteurs public et privé, produites par les acteurs du monde forestier.' and a link 'Présentation de l'observatoire'. A central graphic shows five colorful icons representing different forest management aspects. Below this are five main menu items: 'Contenus thématiques', 'Données et graphiques', 'Les forêts de mon territoire', 'Carte', and 'Indicateurs de gestion durable'. A featured article titled 'Une extension géographique et temporelle de l'aléa feux de forêt et de végétation' is displayed with a map of France. The 'Actualité des forêts' section at the bottom lists several recent publications, including 'Bulletin des feux de végétation', 'Le 3 juillet, explorez tous les outils de l'Observatoire des forêts fr...', 'Ayons les bons réflexes face aux feux de forêt et de végétation', and 'Parution de l'Indicateur des prix de vente des bois sur pied en'.

IGN : indicateurs de gestion durable

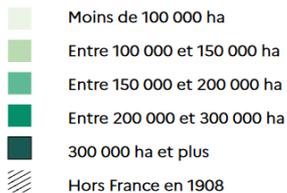
The screenshot shows the 'Indicateurs de Gestion Durable' page on the IGN website. The header includes the site name and navigation links for 'Consultez les indicateurs', 'Téléchargez les rapports', 'Ressources', and 'À propos'. A large banner image of a forest is accompanied by the title 'Les Forêts Françaises' and a sub-heading 'Les Indicateurs de Gestion Durable'. A button 'Consultez les indicateurs en ligne' is visible. Below the banner is a 'Focus' section with three featured articles: 'Les indicateurs pour la France Métropolitaine', 'Les indicateurs pour les Outre-Mer', and 'L'état de la forêt Française'. Each article includes a small image and a brief description of the data available.

IGN : remonter le temps

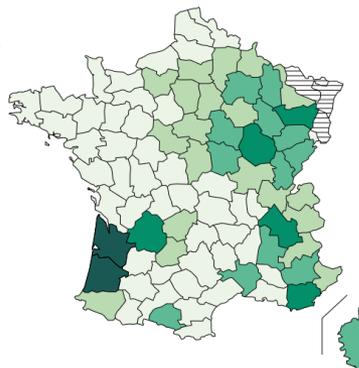
The screenshot shows the 'Remonter le temps' interface on the IGN website. The browser address bar shows the URL 'remonterletemps.ign.fr'. The page title is 'IGN REMONTER LE TEMPS'. A timeline at the top allows users to select a year from 2019 to 1960. Below the timeline is a large satellite map of a forested area with a white location pin. The interface includes standard map controls like zoom in/out, pan, and a search bar.

La situation forestière en France

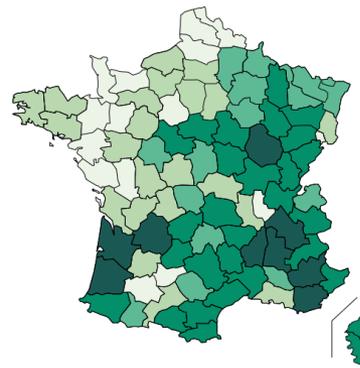
SUPERFICIE FORESTIÈRE DES DÉPARTEMENTS



EN 1908

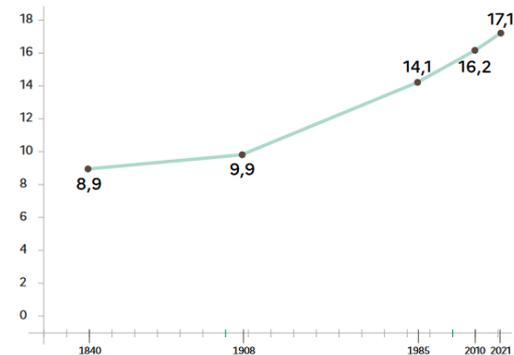


EN 2021



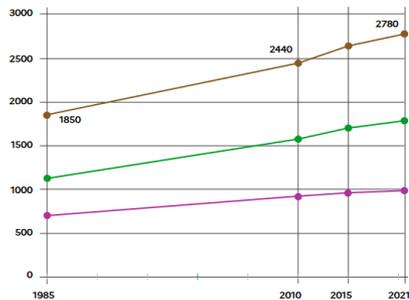
ÉVOLUTION DE LA SURFACE FORESTIÈRE DEPUIS LA MOITIÉ DU XIX^e SIÈCLE

millions d'hectares



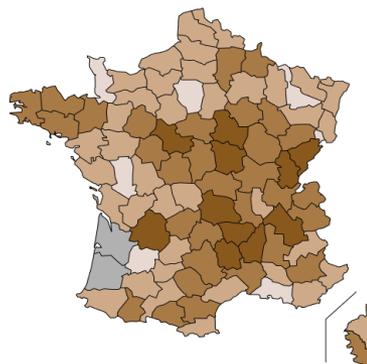
ÉVOLUTION DU VOLUME DE BOIS TOTAL, DE FEUILLUS ET DE CONIFÈRES, DURANT LES TRENTE DERNIÈRES ANNÉES

millions de m³



■ Total ■ Feuillus ■ Conifères

ÉVOLUTION DU VOLUME DE LA FORÊT DE PRODUCTION ENTRE 1985 ET 2021



Le stock de bois sur pied connaît une très forte progression, passant de 1,8 milliard de mètres cubes sur pied en 1985 à 2,8 milliards de mètres cubes aujourd'hui. Il s'agit d'une croissance de 50 % en une trentaine d'années !

Capital forestier, accroissement et prélèvements annuels



 CAPITAL SUR PIEDS EN FÔRET⁴
2,8 MILLIARDS DE M³

 ACCROISSEMENT
NATUREL ANNUEL

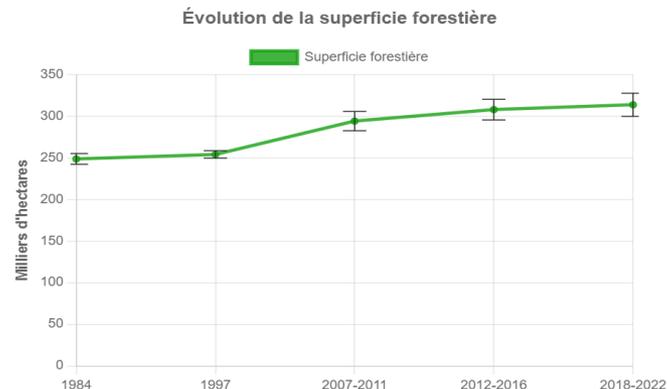
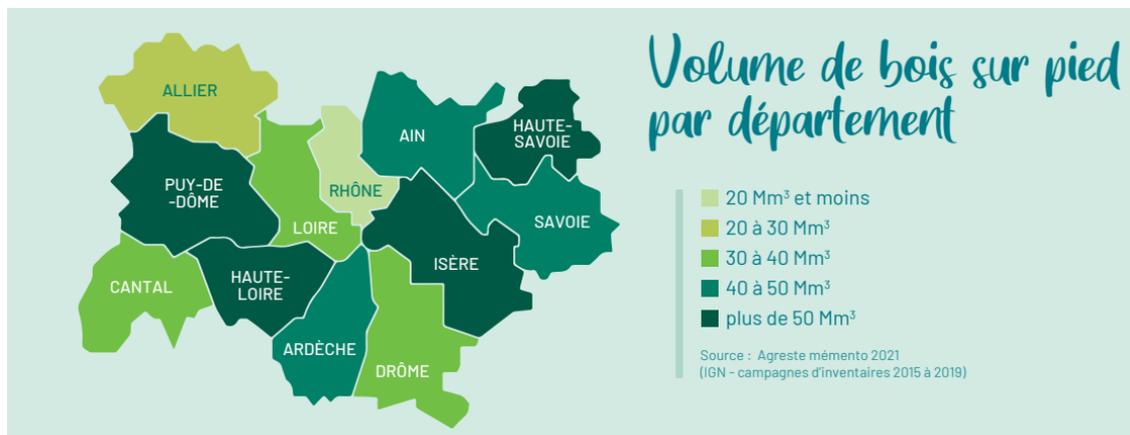
 PRÉLÈVEMENT
ANNUEL

La situation forestière en Isère

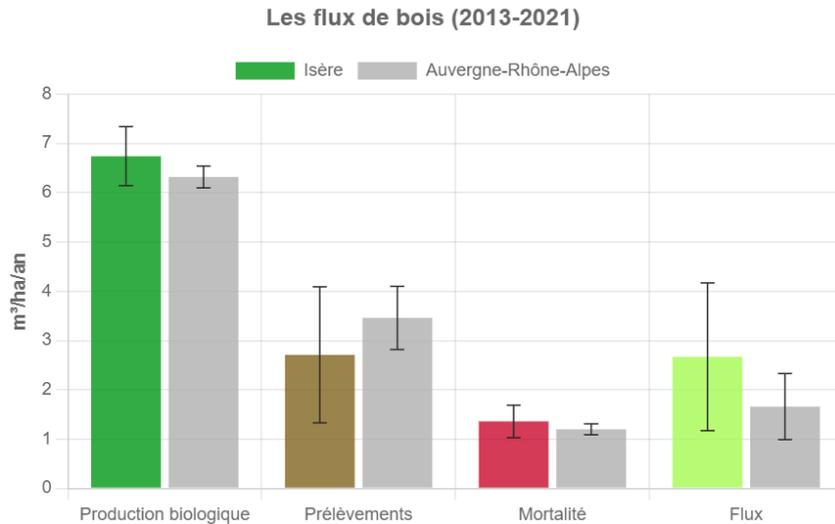
Surface forestière : **314 000 ha de forêt - 38% du territoire isérois** (9^e département). La superficie évolue en moyenne annuellement de +0.7 %/an depuis 1984 (+0.6 %/an en France depuis 1985).

5^{ème} département français en volume sur pied (64 Mm³)

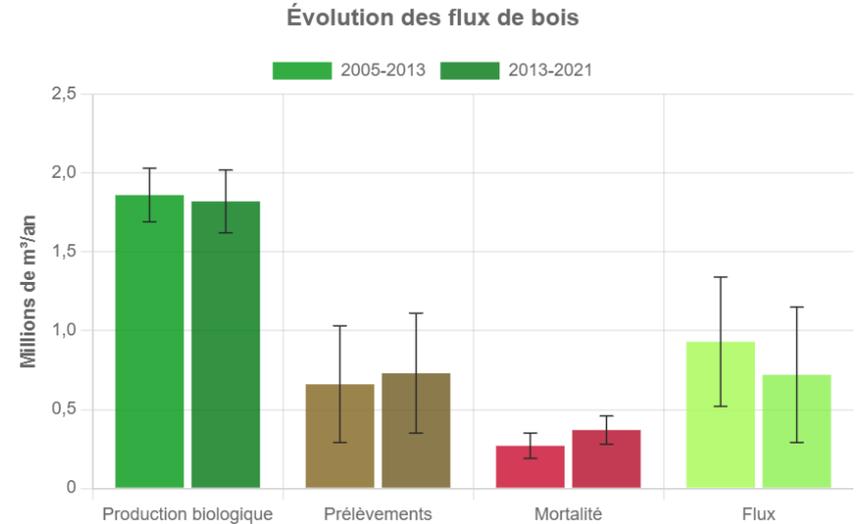
Mais une **propriété privée très morcelée** (92 400 propriétaires / 1,9 ha de surface en moyenne par propriétaire)



Le prélèvement en Isère



source IGN - Observatoire des forêts



Un flux largement positif = des volumes de bois qui s'accumulent en forêt (capital sur pied)

Mais une évolution à surveiller :

Une production naturelle qui ralentit

Une mortalité qui augmente

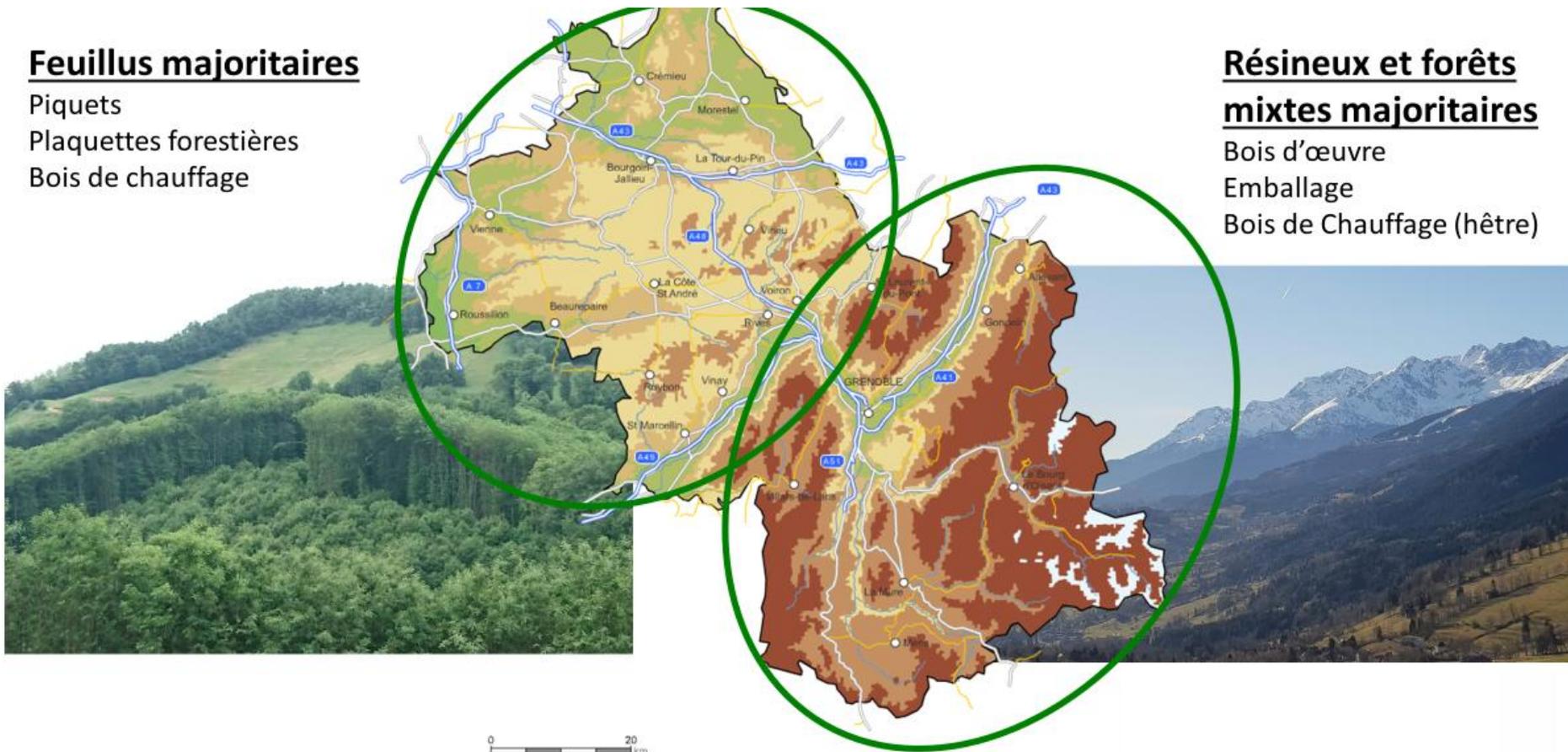
Un prélèvement qui augmente

Feuillus majoritaires

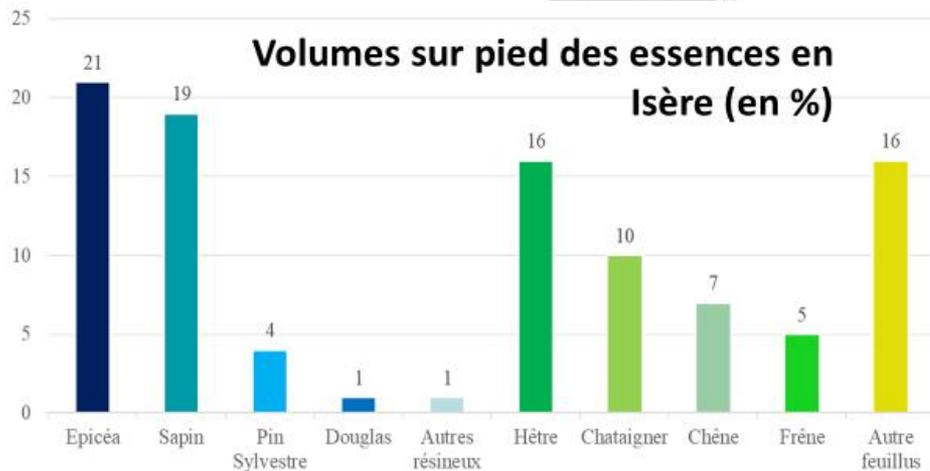
Piquets
Plaquettes forestières
Bois de chauffage

Résineux et forêts mixtes majoritaires

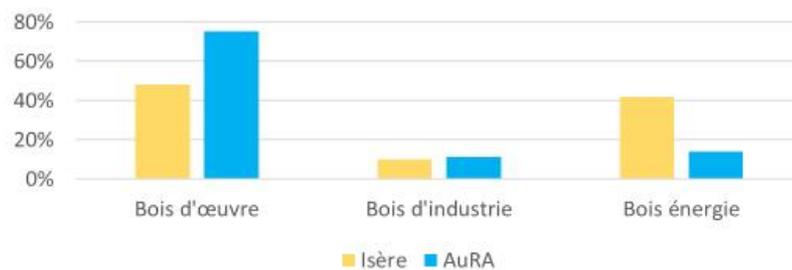
Bois d'œuvre
Emballage
Bois de Chauffage (hêtre)



0 20 km



Répartition par qualité des bois récoltés



A photograph of a dense forest with a dirt path leading through tall, thin trees with vibrant green foliage. The path is in the foreground, and the trees are densely packed, creating a canopy of green leaves. The lighting is bright, suggesting a sunny day. The overall scene is a lush, green woodland.

Organisation de la filière

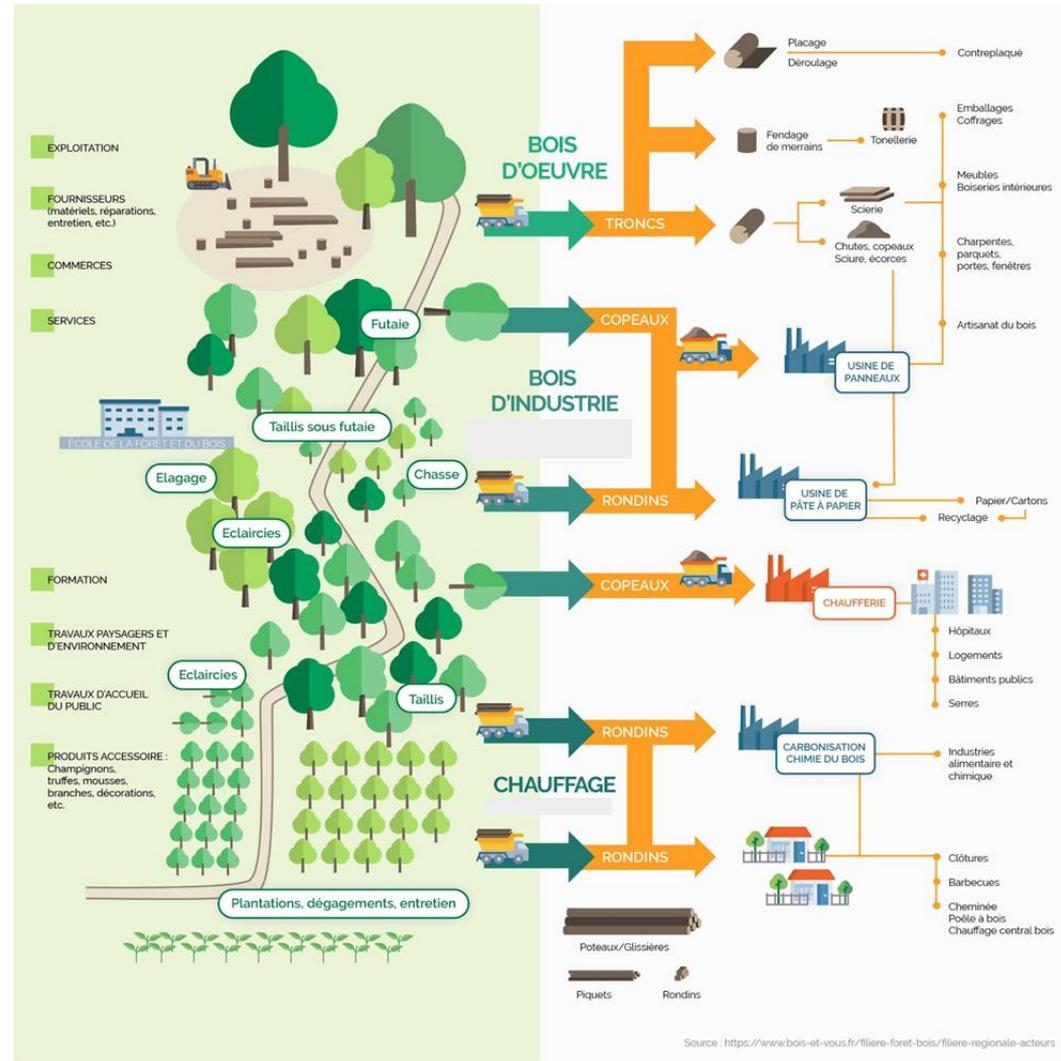
Filière(s) bois et usages

Une filière :

- sans déchets qui valorise tous les connexes à toutes les étapes de transformation,
- qui cherche à valoriser au mieux en fonction des qualités de bois et des débouchés disponibles.
- Le bois d'œuvre est la priorité
- Le bois d'industrie et le bois énergie recherchent des qualités de bois équivalentes et peuvent entrer en concurrence sur leur approvisionnement

Une filière constituée de toutes petites entreprises locales

- C'est un écosystème complexe
- Les flux s'entrecroisent, ils sont difficiles à tracer



Filière bois énergie : les différents combustibles



Bois bûche

CHAUFFAGE INDIVIDUEL



Granulé de bois



Bois déchiqueté

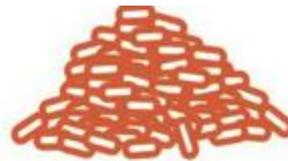
CHAUFFERIE COLLECTIVE - Réseau de chaleur

à l'échelle régionale :



550 entreprises produisent
**1,12 Mm³ DE BOIS
BÛCHE EMPILÉ**

> près de 750 000 ménages se chauffent
au bois bûche, représentant 4.5 Mm³
de bois empilés consommés



15 usines produisent près de
**440 000 TONNES
DE GRANULÉS**

> plus de 261 000 T de granulés
de bois consommés



200 producteurs livrent
**1.3 MT DE BOIS
DÉCHIQUETÉ**

> 1700 chaufferies
collectives ou industrielles

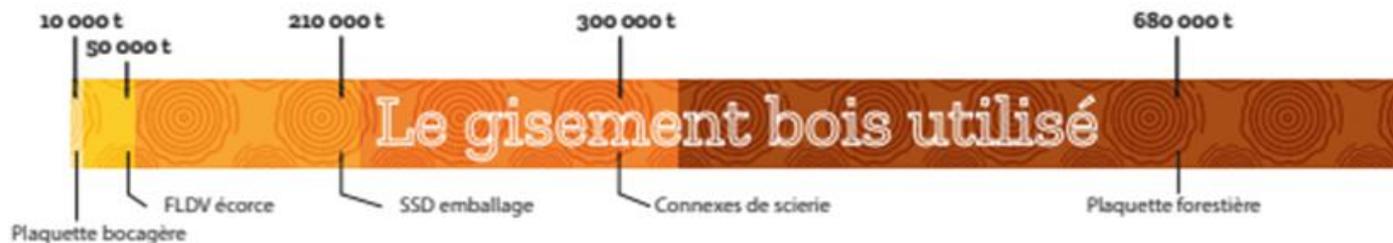
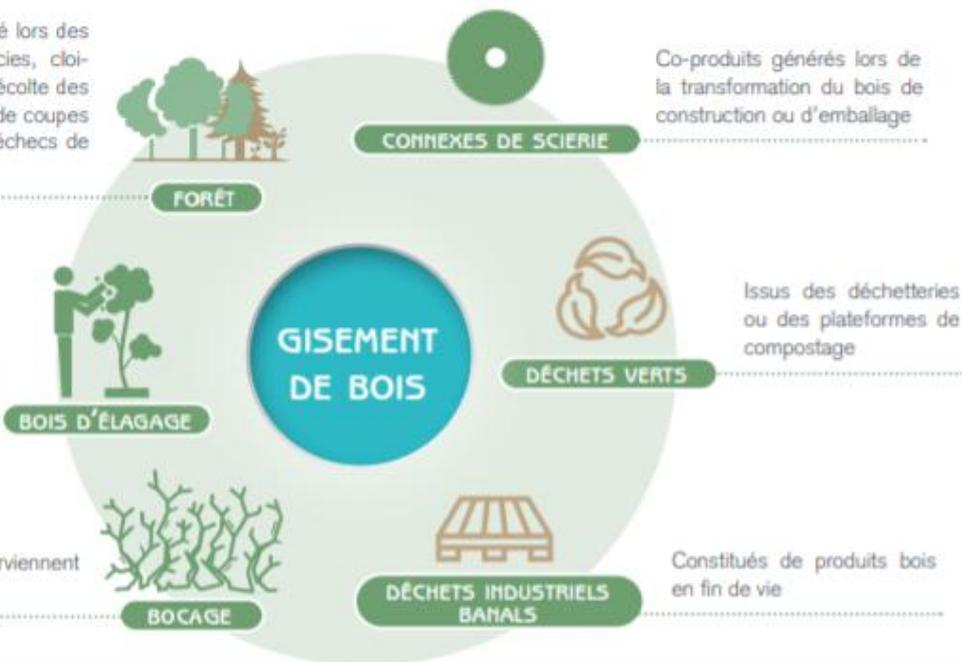
Bois déchiqueté : les différents gisements

La forêt constitue le principal gisement exploité (**55 % du bois déchiqueté**) en Auvergne-Rhône-Alpes et la ressource la plus disponible.

Le bois déchiqueté est principalement prélevé lors des opérations d'entretien des parcelles (éclaircies, cloisonnement...), mais aussi au moment de la récolte des arbres mûrs (dans les sous-produits) ou lors de coupes de peuplements sans avenir (taillis épuisés, échecs de plantations...)

Provenant de l'activité des entreprises qui interviennent auprès des particuliers ou des collectivités pour l'entretien des linéaires ou espaces arborés (parcs, routes...)

Provenant de l'activité des entreprises qui interviennent auprès des particuliers ou des collectivités



Le gisement forestier et l'approvisionnement des chaufferies

1 – le bois énergie comme sous-produits dans les peuplements forestiers destinés au bois d'œuvre (pour produire la charpente, menuiserie...) :

- valorisation des bois d'éclaircies
- Valorisation des grumes et surbilles de moindre qualité >> tri



Façonnage manuel sur grumes de résineux

Éclaircie mécanisée en résineux



Le tri, l'ADN de la filière

Exemple dans le contexte des peuplements résineux

1



2



3



Attention :

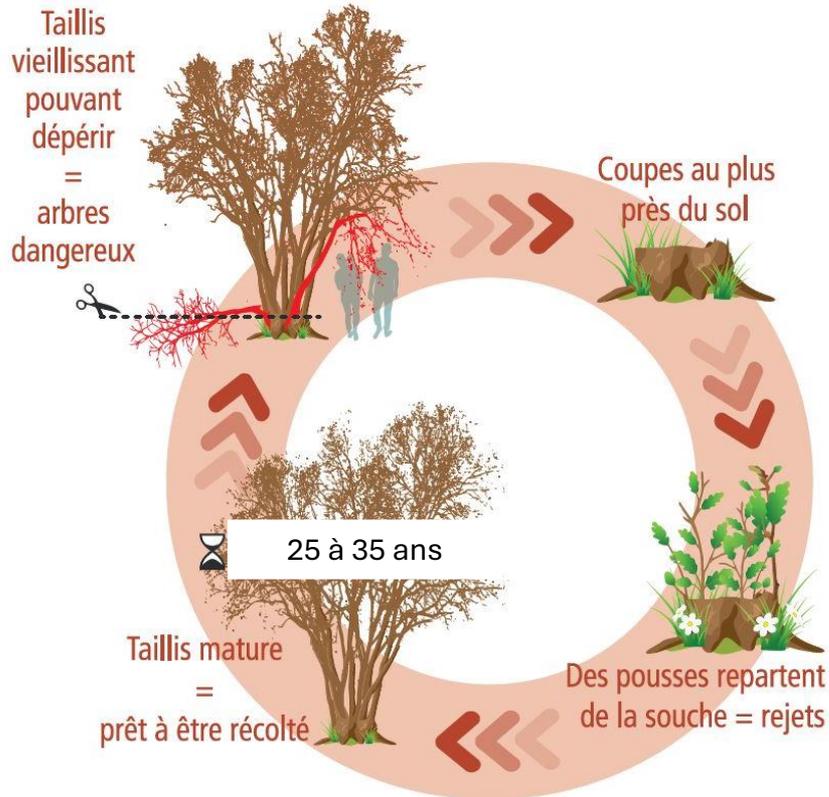
les gros bois fendus,
roulés, gercés, ne
peuvent être sciés pour
produire du bois
d'oeuvre

Attention :

Ce n'est pas parce qu'un
arbre est centenaire qu'il
peut être transformé en
sciage

Le gisement forestier et l'approvisionnement des chaufferies

2 – le bois énergie comme produit principal dans les peuplements de taillis >> tri



Le tri, l'ADN de la filière

Exemple dans le contexte des peuplements taillis feuillus

1



2



3



Attention :

les gros bois fendus,
roulés, gercés, ne
peuvent être sciés pour
produire du bois
d'oeuvre

Attention :

Ce n'est pas parce qu'un
arbre est centenaire qu'il
peut être transformé en
sciage

La ressource et l'approvisionnement des chaufferies

3 – le bois énergie pour évacuer les bois issus des coupes sanitaires liées aux dépérissements



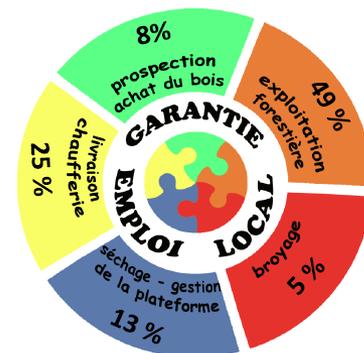
La filière plaquettes forestières :

En 20 ans, d'une activité annexe à une vraie filière organisée



- Un approvisionnement local en bois (distance moyenne <50 km)
- Des entreprises équipées :
 - déchiqueteuses,
 - plateformes de stockage
 - matériels de manutention
 - camions de livraison adaptés aux besoins, y compris par soufflage
- Un maillage de petites entreprises et de plus grosses + structurées
- Des entreprises en capacité à répondre à des cahiers des charges exigeants
 - Pour les plaquettes sèches / petites chaufferies
 - Pour les plaquettes humides / grosses chaufferies
- Des entreprises pleinement investies dans les démarches qualité
 - Chaleur Bois Qualité + : ISO + PEFC
- Une filière pourvoyeuse d'emplois

On estime en moyenne à **20 ETP générés**
pour **10 000 tonnes livrées en chaufferies** (source CBQ+)





Témoignages

Christian Decoux, Decoux Bois Service
Jérôme Lardière, Compagnie de
Chauffage