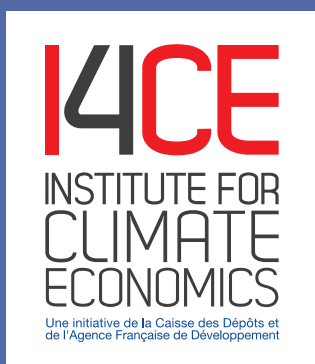


#Bois



Paris,  
Octobre 2023

# Développer les usages du bois à longue durée de vie : regard sur les filières allemande, roumaine et suédoise

Auteurs : Océane **Le Pierrès** | Julia **Grimault** | Valentin **Bellassen**

Soutenu par



Co-financé  
par l'Union  
européenne



---

## CLAUSE DE NON-RESPONSABILITÉ

Ce projet a été co-financé par l'Union européenne sous la convention de subvention n°101060309. Les points de vue et les opinions exprimés sont toutefois ceux des auteurs et ne reflètent pas nécessairement ceux de l'Union européenne ou de l'Agence exécutive européenne pour la recherche (REA). Ni l'Union européenne ni la REA ne peuvent en être tenues pour responsables.



---

## REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier pour le temps qu'ils nous ont accordé par un entretien et / ou leur relecture :

**Sylvain Bordebeure** (Ademe), **Arnaud Brizay** (Agora Agrar), **Luc Charmasson** et **Jean-Luc Dunoyer** (Comité Stratégique de la Filière Bois), **Samy Porteron** (ECOS), **Maxime Castel** et **Joël Lefebvre** (Groupe Lefebvre), **Andreas Nikolaus Kleinschmit von Lengefeld** (Homo Silvestris Europae), **Cristi Panaite** (Forstpan et Université Ștefan cel Mare de Suceava), **Charles Chevalier**, **Michel Duhalde**, **Magali Mulot** et **Gwenaël Podesta** (Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires), **Louise Ballet**, **Agnès Lauret-Grémillet**, **Pauline Favre** et **Marianne Rubio** (Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire), **Aurélie Lécureuil** (Ministère de l'Économie, des Finances, et de la Souveraineté industrielle et numérique), **Emilie Molin** et **Magnus Niklasson** (Ministère suédois des Affaires rurales et des Infrastructures), **Hannes Böttcher** (Öko-Institut), **Marie Johansson** (RISE Research Institutes of Sweden), **Guillaume Salmon** et **Joao da Rocha** (Swiss Krono SAS), **Holger Weimar** (Thünen Institut), **Bogdan Popa** (Université de Brasov), **Laura Bouriaud**, **Marian Drăgoi** et **Liviu Nichiforel** (Université Ștefan cel Mare de Suceava), **Klaus Richter** (Université technique de Munich), **Bastien Bouteloup** (Woodeum), **Adrian Boba**, **Aurelian Liviu Goga**.

---

# SYNTHÈSE

## L'atteinte de la neutralité carbone passera par une orientation plus marquée de la récolte de bois vers les usages à longue durée de vie

Pour atteindre la neutralité carbone, la France compte sur son puits de carbone pour absorber les émissions résiduelles en 2050. Un puits de carbone plus faible obligerait à réduire encore davantage les émissions des autres secteurs (transports, agriculture, industrie...), pour lesquels la France table sur une division par un facteur supérieur à six entre 1990 et 2050. Dans un contexte où le puits dans les écosystèmes décroît déjà fortement à cause d'une augmentation de la mortalité des arbres, préserver ce puits et développer celui dans les produits bois doit être une préoccupation majeure de la politique climatique nationale.

L'un des principaux leviers pour maximiser le puits de carbone est d'optimiser l'usage du bois récolté, en orientant plus de bois vers des produits à longue durée de vie. Ce levier est un enjeu majeur du volet « puits de carbone » de la Stratégie Nationale Bas-Carbone française. Les objectifs

de réorientation du bois y sont très ambitieux<sup>1,2</sup>, mais si les chiffres finaux sont encore en débat, ce levier devra dans tous les cas être actionné si nous voulons atteindre nos objectifs en termes de puits de carbone.

Pour y parvenir, il faut notamment développer trois gammes de produits, tous dans le secteur de la construction : le bois d'ingénierie, les panneaux de structure dérivés du bois industrie<sup>3</sup>, et les isolants en bois. Ces produits sont les meilleures cibles car ils peuvent être conçus à partir de bois de mauvaise qualité ou de faible diamètre, aujourd'hui majoritairement utilisés pour des usages à courte durée de vie comme l'énergie et la pâte à papier. Reste à identifier et déployer les leviers politiques ou économiques pour développer ces produits : cette étude marque le début de ce travail.

## L'herbe est-elle plus verte chez les voisins ? À la recherche de bonnes pratiques en Allemagne, en Roumanie et en Suède

Certains pays ont-ils une plus grande valorisation matière de leur bois, notamment en fabriquant des produits bois à longue durée de vie ? Le cas échéant, comment l'expliquer ? Pour répondre à ces questions, nous avons cherché des pays européens qui parvenaient à dédier une part plus importante de leur récolte aux produits bois à longue durée de vie, en comparaison à la France. L'Allemagne, la Roumanie et la Suède ont été retenus, chacun pour des raisons différentes. L'Allemagne a été sélectionnée principalement car la balance entre la valorisation matière et énergétique y penche plus vers le matériau qu'en France (Figure 1), et que sa production de panneaux est très forte (Figure 2). La Roumanie a été sélectionnée en raison de la proportion de bois récolté servant de matériau (Figure 1) malgré l'importante part de feuillus dans sa récolte<sup>4</sup> (Figure 3), à l'inverse de la France où les feuillus dominent également la récolte mais où la proportion de bois énergie est majoritaire. Quant à la Suède, sa capacité à valoriser la quasi-totalité de sa récolte comme matériau plutôt que combustible (Figure 1) et l'importance des constructions en bois ont justifié sa sélection.

Pour chaque pays, l'étude est déclinée en deux parties :

1. Un état des lieux des usages du bois dans le pays concerné, qui vise à déterminer sur quels segments de la filière il se démarque de la France en tirant proportionnellement plus de produits bois à longue durée de vie des ressources disponibles. La récolte de bois est documentée, avec un focus sur l'utilisation des bois feuillus<sup>3</sup>, de faible qualité et / ou diamètre, et des ressources dites 'secondaires' (coproduits de la transformation du bois, bois recyclé), susceptibles d'être réorientés vers des produits bois à longue durée de vie ;
2. Une analyse des facteurs qui peuvent expliquer les performances identifiées dans la première partie et une discussion de leur reproductibilité en France. Plus d'une cinquantaine de références bibliographiques et les dires d'une vingtaine d'experts de ces pays sont à la base de cette analyse.

1 I4CE. Grimault, J., Tronquet, C., Bellassen, V., Bonvillain, T., Foucherot, C., 2022. Puits de carbone : l'ambition de la France est-elle réaliste ?

2 I4CE. Le Pierrès, O., Grimault, J., Bellassen, V., 2022. Réorienter les usages du bois pour améliorer le puits de carbone : sur quels produits miser en priorité ?

3 Voir l'encadré.

4 Comme représenté sur la Figure 2, le Portugal a également une part de feuillus très importante. La Roumanie lui a été préférée en raison des essences qui composent sa récolte (principalement du Hêtre et du Chêne) qui sont similaires à celles récoltées en France, tandis qu'au Portugal, l'Eucalyptus et le Chêne-liège arrivent en tête parmi les feuillus récoltés.

## Les principales leçons retenues pour la France

De ces comparaisons, nous retenons trois principaux leviers inspirants pour la France.

### 1. Subventionner les usages longs

Tout d'abord, on peut améliorer la compétitivité des produits bois ciblés par rapport aux matériaux de construction concurrents. L'Allemagne a ainsi subventionné l'usage d'isolants biosourcés (y compris à base de bois) à hauteur de la moitié du surcoût de leur surcoût initial. Elle a obtenu de la Commission européenne une dérogation pour accorder cette aide d'État, au titre de l'intérêt environnemental. Durant les vingt ans qui ont suivi la mise en œuvre de cette subvention, le volume d'isolants biosourcés transitant sur le marché allemand a été multiplié par 50. Et le coût pour les finances publiques est resté modéré : les économies d'échelles réalisées par les fabricants d'isolants biosourcés ont permis d'arrêter la subvention tout en maintenant leur production.

Dans le cas de la Suède, pour accompagner le développement de la construction bois sur le marché des immeubles, le gouvernement a mis en œuvre un programme de soutien public basé sur des investissements spécifiques pour renforcer la compétitivité du bois, tout en s'appuyant sur la forte collaboration des secteurs de la recherche et de l'industrie. Cette stratégie a porté ses fruits, puisque la part de marché du bois pour ce secteur est passée de 0 à 20 % en l'espace de 30 ans. Ce cas démontre toutefois que même dans un pays où la construction bois est monnaie courante (la plupart des maisons y ont une ossature bois), où l'industrie du bois est très développée, et où une politique ad hoc fut mise en place, le marché mit du temps à évoluer. Cela donne une idée de l'ampleur des efforts à mettre en œuvre pour faire évoluer les usages du bois en France, où l'industrie est moins développée, et la ressource forestière plus diversifiée et moins adaptée aux usages industriels actuels que dans des pays comme l'Allemagne et la Suède.

### 2. Assumer la priorisation des usages du bois dans les politiques publiques

Ensuite, on peut réduire la concurrence avec d'autres usages de la même ressource, comme le bois énergie<sup>3</sup> ou le papier. À un niveau de récolte constant, la croissance de l'un de ces secteurs ou de celui des panneaux sera néfaste pour les autres secteurs en générant une tension sur l'approvisionnement en bois. En Roumanie, le secteur papetier est inexistant tandis que celui des panneaux est important. En Suède, l'efficacité des réseaux de chaleur réduit l'usage énergétique du bois récolté, même si c'est au bénéfice du papier plutôt que des panneaux. En Allemagne, les énergéticiens emploient du bois recyclé et les panneautiers du bois brut, alors qu'en France ce sont les énergéticiens qui ont la capacité de payer le bois brut et les panneautiers qui se sont repliés sur le bois recyclé, moins onéreux. Au-delà du type de ressource employé, ce

dernier cas montre l'impact de choix politiques différents, l'un orienté vers l'industrie et ayant favorisé l'essor de la production de panneaux, et l'autre orienté vers l'énergie. Ces trois exemples illustrent la relation à flux tendus unissant ces usages concurrents sur la même ressource : l'accaparement même partiel des ressources par l'un ou l'autre de ces usages impacte les autres usages.

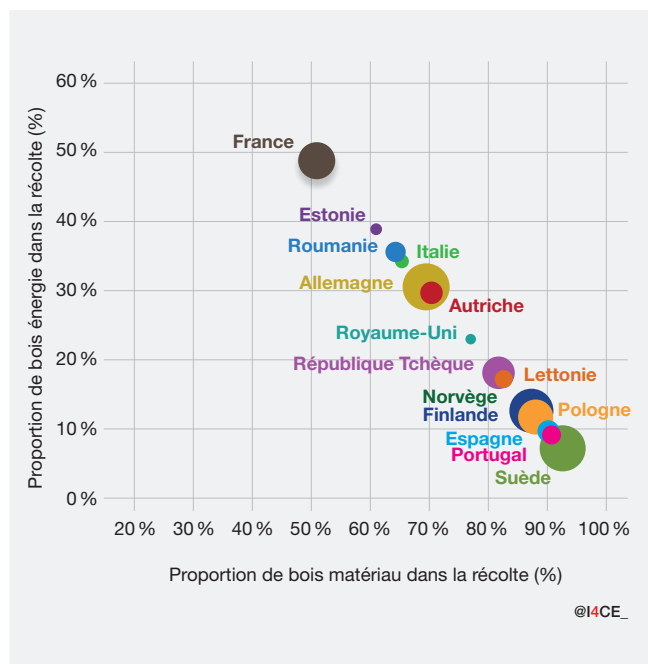
Soutenir ces trois secteurs est possible en augmentant le niveau de récolte, mais en réduisant le puits de carbone en forêt. En France, la stratégie est d'augmenter le niveau de récolte tout en réduisant la proportion de bois dédiée aux usages les plus courts. Pour autant, la politique française de forte subvention du bois énergie, y compris à partir de ressources primaires, place sans doute la France dans une situation moins favorable que les trois pays étudiés en termes de disponibilité des bois de faible diamètre et qualité pour les usages longs. Si notre étude n'a pas permis d'identifier des politiques efficaces de hiérarchisation les trois exemples ci-dessus illustrent le besoin d'arbitrage et plaident en faveur d'une priorisation assumée de certains usages.

### 3. Ne pas oublier l'ameublement pour dynamiser l'offre en produits semi-finis

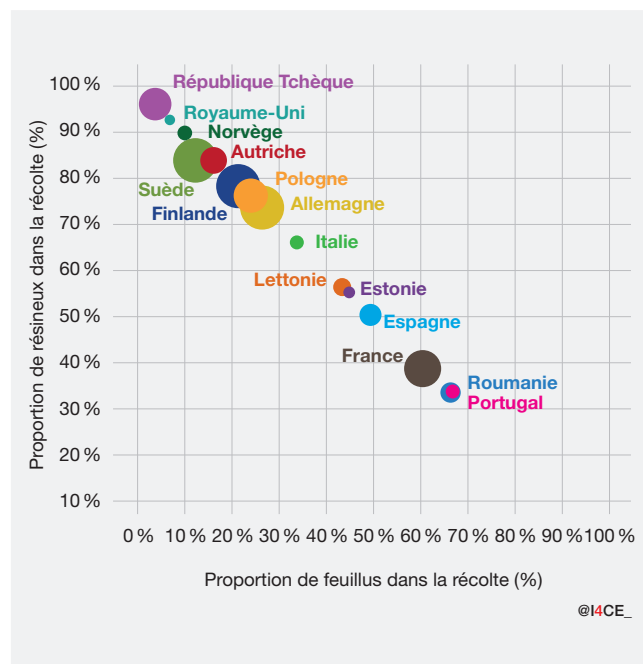
Enfin, l'existence de débouchés est bien évidemment un élément structurant. Concernant l'industrie panneautière, son rythme de production la rend tributaire de sa capacité à écouler ses stocks. Le manque de débouchés pour les panneaux peut être un frein au bon fonctionnement des usines ; leur assurer des débouchés est donc un impératif pour accroître fortement la production. L'absence de débouchés pour le bois d'ingénierie de feuillus en Allemagne s'est révélé limitant pour le développement de ce produit semi-fini par la scierie Pollmeier par exemple. Là encore, notre étude n'identifie pas de politique efficace pour créer ces débouchés, à l'exception de la subvention allemande (voir leçon n°1). Toutefois, nous constatons que le débouché « ameublement » est friand de panneaux en Allemagne et en Roumanie, et de bois d'ingénierie en Roumanie. En France aussi le secteur de l'ameublement consomme des panneaux, mais une partie des meubles et des panneaux consommés pour la production sont importés. Si l'ameublement est un usage moins durable que ceux dans la construction et la rénovation des bâtiments, il peut aider à massifier la production de ces produits, aussi utilisables en construction.

Le rapport ci-après détaille ces trois principales leçons, ainsi que d'autres résultats inspirants. Par exemple, l'étude de l'Allemagne et de la Roumanie a révélé des modèles industriels différents du nôtre. L'intégration verticale des scieurs et des panneautiers sur les mêmes sites en Allemagne est l'un des facteurs de leur compétitivité. De même, le développement du bois d'ingénierie à destination de l'ameublement en Roumanie est un phénomène prometteur, pour l'instant sans équivalent français.

**Figure 1. Taux de valorisation matière et européenne des plus grosses récoltes de bois en Europe, en 2019**

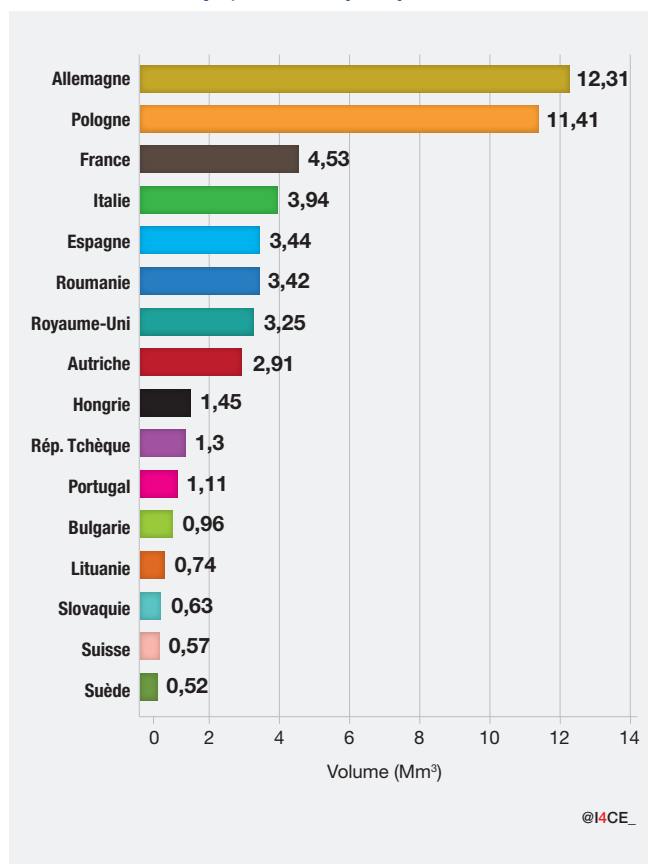


**Figure 2. Répartition des essences dans la récolte, en 2019**



NB : Ne sont représentés que les pays dont la récolte totale de bois est supérieure à 10 Mm<sup>3</sup>.  
 Source : I4CE, d'après (Eurostat, 2023)

**Figure 3. Production de panneaux dérivés du bois industrie en Europe, en 2019 (Mm<sup>3</sup>)**



NB : Ne sont représentés que les pays ayant produit plus de 0,5 Mm<sup>3</sup> de panneaux.  
 Source : I4CE, d'après (Eurostat, 2023)

## Quelques définitions simplifiées sur le bois et les produits bois

**Bois feuillus, bois résineux :** les espèces d'arbre sont classées en deux grandes familles, celle des feuillus (chêne, hêtre, châtaignier...) et celle des résineux (sapin, épicéa, pins...). La forêt française est majoritairement feuillue mais l'industrie du bois transforme principalement des résineux.

**Bois d'œuvre, bois industrie, bois énergie :** ces dénominations classent le bois selon leur qualité et leur usage. Le bois d'œuvre correspond au bois de meilleure qualité, qu'on retrouve le plus souvent sous la forme de sciages utilisés pour fabriquer des charpentes, des palettes, des meubles, des escaliers... Le bois industrie et le bois énergie désignent le même type de bois, à savoir un bois de faible qualité et / ou de faible diamètre ; c'est l'usage qui définit s'il s'agit de bois industrie employé pour produire de la pâte à papier ou des panneaux, ou de bois employé pour la production d'énergie.

**Bois d'ingénierie :** produits composés de plusieurs sections d'un même tronc d'arbre ou de plusieurs troncs, assemblées par collage. De multiples produits entrent dans cette catégorie : le bois lamellé-collé, le bois lamellé-croisé (plus connu sous le nom de CLT), le contreplaqué, les panneaux de particules et de fibres, les isolants dérivés du bois...

**Panneaux dérivés du bois industrie :** correspond aux panneaux de particules (« l'aggloméré »), de fibres (« le medium ») et aux panneaux OSB. Ces panneaux sont versatiles. Ils peuvent notamment être utilisés dans les meubles (sauf l'OSB, qu'on réserve plutôt à la construction et à l'aménagement intérieur), dans la structure des bâtiments (murs, planchers...), comme revêtement intérieur (mural, parquets), comme éléments de menuiserie et d'aménagement intérieur (portes, cloisons).

Pour plus d'informations sur les types de bois et leurs principaux usages en France, nous vous invitons à consulter notre rapport [Réorienter les usages du bois pour améliorer le puits de carbone : sur quels produits miser en priorité ? \(2022\)](#)

# SIGLES, ACRONYMES ET ABRÉVIATIONS

<b>BE</b>	Bois énergie
<b>BI</b>	Bois industrie
<b>BO</b>	Bois d'œuvre
<b>EnR</b>	Énergies renouvelables
<b>CLT</b>	<i>Cross-laminated Timber</i>
<b>HDF</b>	<i>High-density Fibreboard</i>
<b>MDF</b>	<i>Medium-density Fibreboard</i>
<b>OSB</b>	<i>Oriented Strand Board</i>
<b>PCS</b>	Produits connexes du sciage, ou Produits connexes de scierie
<b>PIB</b>	Produit intérieur brut
<b>REP</b>	Responsabilité élargie du producteur
<b>R&amp;D</b>	Recherche et développement

## Unités

<b>Mha</b>	Million d'hectares
<b>Mm<sup>3</sup></b>	Million de mètres cubes
<b>Mt</b>	Million de tonnes
<b>Mm<sup>3</sup> swe</b>	Million de mètres cubes équivalent bois rond ou <i>solid wood equivalent</i>
<b>TWh</b>	Térawatt-heure

## TABLE DES MATIÈRES

ALLEMAGNE	7
ROUMANIE	32
SUÈDE	50



# ALLEMAGNE

L'Allemagne a été sélectionnée principalement en raison de la forte valorisation matière de sa récolte) et de sa très forte production de panneaux, alors que le volume de bois industrie récolté y est quasiment identique à la France (Tableau 1).

## TABLE DES MATIÈRES

<b>1. ÉTAT DES LIEUX DES USAGES DU BOIS EN ALLEMAGNE</b>	<b>9</b>	<b>3. CONCLUSIONS ET LEÇONS POUR LE CAS FRANÇAIS</b>	<b>24</b>
1.1. Vue générale de la récolte en Allemagne et en France	9	<b>TABLE DES GRAPHIQUES &amp; DES TABLEAUX</b>	<b>25</b>
1.2. Bois d'œuvre	11	<b>RÉFÉRENCES</b>	<b>26</b>
Valorisation des feuillus	11	<b>ANNEXE 1. DONNÉES COMPLÉMENTAIRES SUR L'ALLEMAGNE</b>	<b>28</b>
Valorisation des bois de faibles diamètre et qualité	11	<b>ANNEXE 2. DONNÉES COMPLÉMENTAIRES SUR LA FRANCE</b>	<b>30</b>
1.3. Bois industrie, bois énergie et ressources secondaires	12	<b>DÉFINITIONS ET PRÉCISIONS MÉTHODOLOGIQUES</b>	<b>31</b>
Valorisation matière	13		
Valorisation énergétique	16		
<b>2. FACTEURS DE DÉVELOPPEMENT DE LA FILIÈRE ALLEMANDE</b>	<b>19</b>		
2.1. Les facteurs de développement de l'offre allemande de produits bois	19		
Des matières premières adaptées et abondantes du fait de leur nature résineuse mais aussi de choix industriels et de gestion forestière	19		
Un contexte de développement industriel propice à l'industrie du bois	19		
La coopération verticale entre les acteurs de la filière bois	20		
2.2. Les facteurs de développement de la demande allemande de produits bois	21		
Une stratégie nationale visant une hausse de 20 % de la consommation de bois par habitant (2004)	21		
Réglementation des bâtiments et incitation aux énergies renouvelables : un possible tremplin pour le bois énergie mais aussi pour le bois matériau	21		
La présence d'une forte industrie de l'ameublement, facteur du développement local de la filière des panneaux	21		
Un soutien marqué au marché des isolants biosourcés (2003-2007)	22		
Exemple d'une initiative locale visant le développement du bois construction : le cas de la Bavière (2022-2024)	23		

Tableau 1. Vue rapide des filières forêt-bois en Allemagne et en France, en 2019

	Unité	Allemagne		France	
		Eurostat			
Surface totale	Mha	11,5		17,3	
Acroissement net	Mm <sup>3</sup> sur écorce	99,7		102,3	
Taux de prélèvement	%	90 %		67 %	
Régime de propriété	%				
Propriété publique	%	52 %		25 %	
Propriété privée	%	48 %		75 %	
Surface des forêts de production	Mha	10,8		16,4	
Part des forêts de production dans la surface totale	%	94 %		95 %	
Volume sur pied	Mm <sup>3</sup> sur écorce	3 539,7		3 065,3	
		Statistiques nationales	Eurostat		IGN-FCBA (2016)
Volumes récoltés	Mm <sup>3</sup> sous écorce	68,9	77,8	49,7	48,2
Feuillus	%	17 %	26 %	61 %	58 %
<i>Chênes</i>	%	3 %	NC	NC	22 %
<i>Hêtre et autres feuillus</i>	%	14 %	NC	NC	36 %
Résineux	%	83 %	74 %	39 %	42 %
<i>Épicéa, Sapin, Douglas et autres résineux*</i>	%	69 %	NC	NC	27 %
<i>Pins (et Mélèze pour l'Allemagne)</i>	%	14 %	NC	NC	15 %
Type d'usage		Eurostat			
<i>BO</i>		53 %		34 %	
<i>BI</i>	%	16 %		17 %	
<i>BE</i>		30 %		49 %	
Production de sciages	Mm <sup>3</sup>	24,6		7,8	
Production de panneaux (hors contreplaqué)		12,4		4,7	
Production de pâte à papier	Mt	2,3		1,6	

Sources : (Eurostat, 2023d, 2023e, 2023f, 2023g, 2023i ; IGN et FCBA, 2016 ; Office fédéral de la statistique (Destatis), 2023). Taux de prélèvement français d'après (IGN, 2022).

\* Le mélèze récolté en France est inclus dans la catégorie « autres résineux ».

# 1. ÉTAT DES LIEUX DES USAGES DU BOIS EN ALLEMAGNE

Dans la perspective d'identifier les segments de la filière bois allemande consacrés aux usages à longue durée de vie, nous dressons un état des lieux des types et des volumes de ressources qu'elle exploite ainsi que de leurs usages.

## 1.1. Vue générale de la récolte en Allemagne et en France

En 2019, l'Allemagne a récolté 78 Mm<sup>3</sup> de bois rond et la France 50 Mm<sup>3</sup> (Figure 1). Si la récolte allemande est aujourd'hui supérieure de près de 60 % à la récolte française, ce ne fut pas toujours le cas : ce n'est que depuis 2003 que l'Allemagne récolte plus que la France. Elle enregistre une très forte progression de près de 140 % depuis le début des années 1990, tandis que la récolte française suit une tendance baissière sur la même période.

La part de bois d'œuvre (BO) dans la récolte est historiquement plus élevée en Allemagne : depuis 1992, le BO est majoritaire dans la récolte allemande et en a presque toujours constitué la moitié. En France, le BO ne représente qu'en moyenne 34 % de la récolte de bois rond et a peu évolué entre 1992 et 2020. Cette faible évolution

se retrouve dans les autres compartiments de la récolte (bois industrie, bois énergie), tandis qu'en Allemagne le bois énergie (BE) a pris de l'ampleur au détriment du bois industrie (BI).

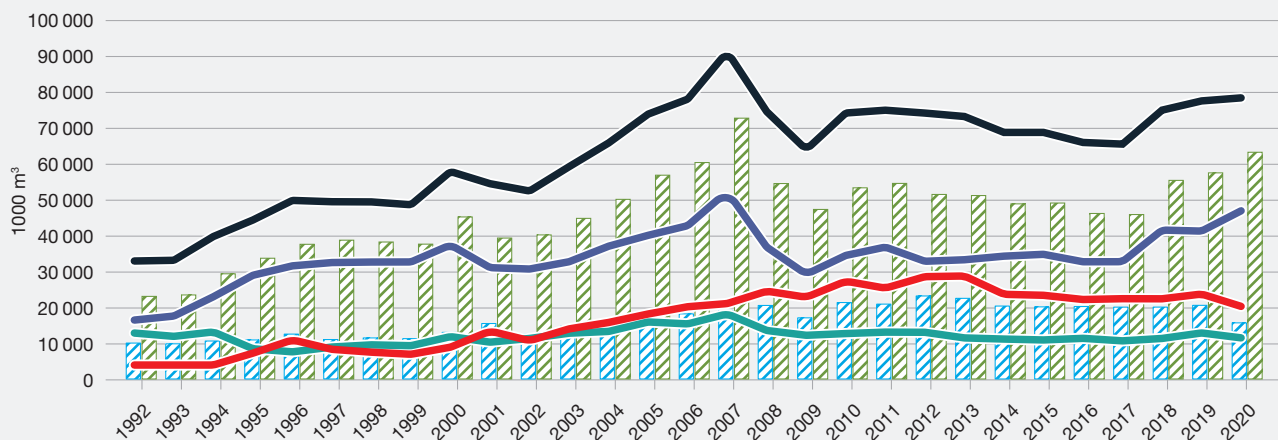
En tenant compte des échanges commerciaux, l'Allemagne dispose de 60 % de bois rond en plus de la France. En tenant compte des échanges commerciaux, l'Allemagne dispose de 60 % de bois rond en plus de la France (Tableau 2). Ses échanges concernent essentiellement les résineux, alors qu'en France si on importe principalement des résineux, on en exporte autant que de feuillus (Tableau 2). Ses échanges concernent essentiellement les résineux, alors qu'en France si on importe principalement des résineux, on en exporte autant que de feuillus.

**Tableau 2. Production, importation, exportation et consommation apparente de bois rond en Allemagne et en France en 2019 (Mm<sup>3</sup>)**

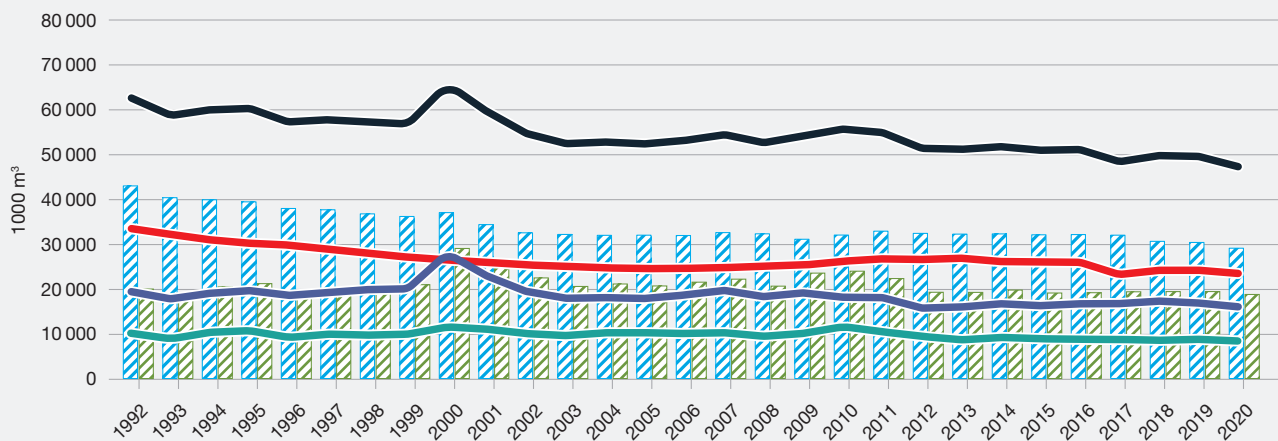
	France	Allemagne
Production	49,7	77,8
Importation	1,4	7,6
Exportation	4,3	9,1
Consommation apparente	46,8	76,4

Source : IACE, d'après (Eurostat, 2023i ; FAOSTAT, 2023)

Figure 1. Récolte de bois en Allemagne et France de 1992 à 2020 (1000 m³)



Source : (FAOSTAT, 2023)



▨ Feuillus      — Bois d'œuvre      — Bois énergie  
▨ Résineux      — Bois industrie      — Total

@I4CE

Source : (Eurostat, 2023h)

## 1.2. Bois d'œuvre

### Valorisation des feuillus

On observe en Allemagne une grande disparité entre la valorisation des feuillus et celle des résineux, qui n'est pas sans rappeler la situation française : en effet, en 2018, les deux tiers de la récolte feuillue allemande sont destinés à un usage énergétique, tandis qu'au moins trois quarts de la récolte de résineux connaît une valorisation matière (Purkus *et al.*, 2019b ; Eurostat, 2023f).

L'amélioration de la valorisation des feuillus fait partie de la stratégie nationale allemande actuelle (Ministère de l'environnement allemand, 2016 ; Ministère de l'agriculture allemand, 2018). Il n'y a quasiment pas eu d'évolution positive substantielle de la valorisation matière des bois feuillus au cours des vingt dernières années (Purkus *et al.*, 2019a). À dire d'experts, la volonté des décideurs politiques de développer les usages des feuillus est récente.

Les experts sollicités considèrent le bois d'ingénierie comme une filière d'avenir pour les feuillus car elle permettrait de préparer l'industrie à une évolution du marché vers une plus grande disponibilité de feuillus par rapport aux résineux. Pour le moment, si cela fait l'objet de multiples projets de recherche, il n'y a que peu d'applications industrielles. Dans le cas des produits d'ingénierie destinés à la construction, seule une scierie commercialise du lamibois (ou LVL) de hêtre (scierie Pollmeier).

La chimie du bois est également identifiée comme une filière de valorisation des feuillus (notamment du hêtre) en développement en Allemagne.

### Valorisation des bois de faibles diamètre et qualité

Un expert rapporte que des projets de recherche sont en cours pour permettre l'utilisation de bois de faible diamètre dans des produits de construction structuraux<sup>1</sup>. Il n'y a toutefois pas encore d'application industrielle.

À ce jour, ces bois seraient donc principalement utilisés pour la production de pâte à papier, de panneaux et d'énergie.

Quant aux bois de faible qualité, nous distinguons ici la mauvaise qualité du bois liée à des calamités (tempêtes, épidémies...) de la mauvaise qualité relative aux qualités intrinsèques du bois, en lien avec le développement de l'arbre en forêt (selon l'essence, le contexte pédoclimatique, la sylviculture engagée) et avec la qualification du bois réalisée par l'aval de la filière.

L'Allemagne a essuyé d'importantes calamités au cours des dernières années. Sa récolte de bois endommagé a augmenté très fortement, en grande partie en raison de l'épidémie de scolytes qui a touché une partie des peuplements résineux européens<sup>2</sup>, et dans une moindre mesure avec les tempêtes (Ministère de l'agriculture allemand, 2021b). Bien qu'elle ne soit pas parvenue à récolter tout le bois endommagé (Jochem *et al.*, 2020), la récolte accidentelle a atteint 46 Mm<sup>3</sup> en 2019. L'industrie allemande n'a quasiment pas augmenté les volumes de bois transformé ; la réduction de la récolte non accidentelle et des importations habituellement réalisées lui ont permis d'absorber une partie de ces 46 Mm<sup>3</sup>, mais la filière a tout de même dû exporter une partie de sa récolte, devenant ainsi exportatrice nette de bois ronds résineux en 2019 (Jochem *et al.*, 2020 ; Weimar, 2020).

Peu d'informations ont pu être récoltées sur la classification mécanique des sciages en Allemagne. À dire d'expert, elle s'y fait de plus en plus avec des machines (plutôt que visuellement à partir d'une grille de critères), bien que certains freins techniques subsistent, notamment pour le hêtre (principale essence feuillue transformée). Cependant, chercheurs et producteurs de machines de classement travaillent au dépassement de ces freins, et la bonne communication existant entre ces acteurs pourraient permettre un déploiement industriel rapide.

1 Ces produits (bois lamellé-collé, lamellé-croisé, etc.) ne sont habituellement pas produits à partir de bois de faible diamètre. Ces bois correspondent à la fourchette basse de la classe « petit bois » définie par l'IGN, d'un diamètre compris entre 7,5 cm et 22,5 cm (diamètre à 1m30). À ce jour, le diamètre préféré pour le sciage et le déroulage est de 15 à 25 cm pour les résineux, et 35 à 40 cm pour les feuillus (IGN et FCBA, 2019).

2 Les insectes ont causé près de 75 % de la récolte accidentelle de 2019 (Ministère de l'agriculture allemand, 2021b).

### 1.3. Bois industrie, bois énergie et ressources secondaires

En France comme en Allemagne, le secteur de l'énergie est prépondérant dans l'usage du BI-BE (Figure 3). Cependant, la part de valorisation matière (regroupant la transformation en pâte à papier et en panneaux) est plus importante en Allemagne. Les panneaux y captent une part plus importante de bois rond (13 %) comparativement

aux panneaux français (6 %), mais c'est au niveau des coproduits de la transformation du bois que la différence est la plus importante : en Allemagne un tiers des coproduits disponibles est destinée à la production de panneaux et d'isolants, une part deux fois plus importante qu'en France (Figure 3, Figure 4).

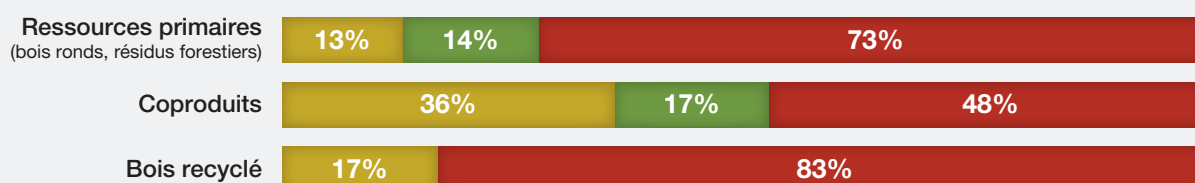
**Figure 2. Principaux usages du bois industrie, du bois énergie et des ressources secondaires, sur la période 2018-2020 (%)**



Sources : I4CE, d'après (Ademe, Solagro, BVA, Biomasse Normandie, 2018 ; Ademe, 2021a; Döring et al., 2020, 2021a, 2021b, 2021c ; FCBA, 2018 ; Giesecking et al., 2021)

NB : Les ressources de qualité BI-BE incluent le bois rond type BI et BE, les PCS et le bois recyclé.

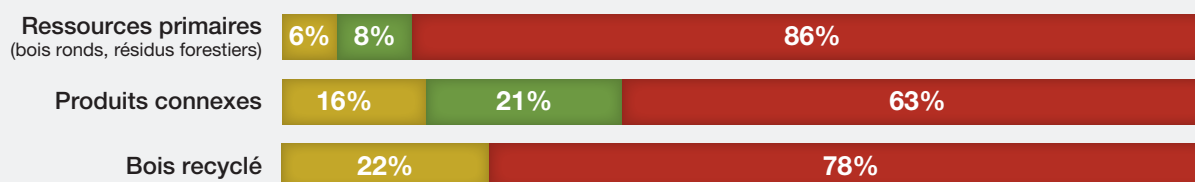
**Figure 3. Répartition du bois industrie, du bois énergie et des ressources secondaires transformés en Allemagne sur la période 2018-2020 (%)**



Source : I4CE, d'après (Döring et al., 2020, 2021a, 2021b, 2021c ; Giesecking et al., 2021)

NB : Les données sur la filière des panneaux et isolants portent sur l'année 2020 ; celles sur la filière papier sur 2019 ; celles sur le chauffage domestique au bois sur 2018, tandis que celles sur les centrales biomasse sur 2019.

**Figure 4. Répartition du bois industrie, du bois énergie et des ressources secondaires transformés en France en 2017 (%)**



Source : I4CE, d'après (Ademe, Solagro, BVA, Biomasse Normandie, 2018 ; Ademe, 2021 ; FCBA, 2018)

NB : Des données plus récentes sur les ressources consommées par les industries de la pâte à papier sont disponibles ; nous retenons ici celles de l'année 2017 afin d'avoir une comparaison réaliste des usages du bois rond, des produits connexes et du bois recyclé sur une même année.

■ Panneaux   ■ Pâte à papier   ■ Énergie

@I4CE\_

## Valorisation matière

### Allocation des ressources entre la production de pâte à papier, et de panneaux et isolants : une plus grande part dédiée aux panneaux et isolants en Allemagne

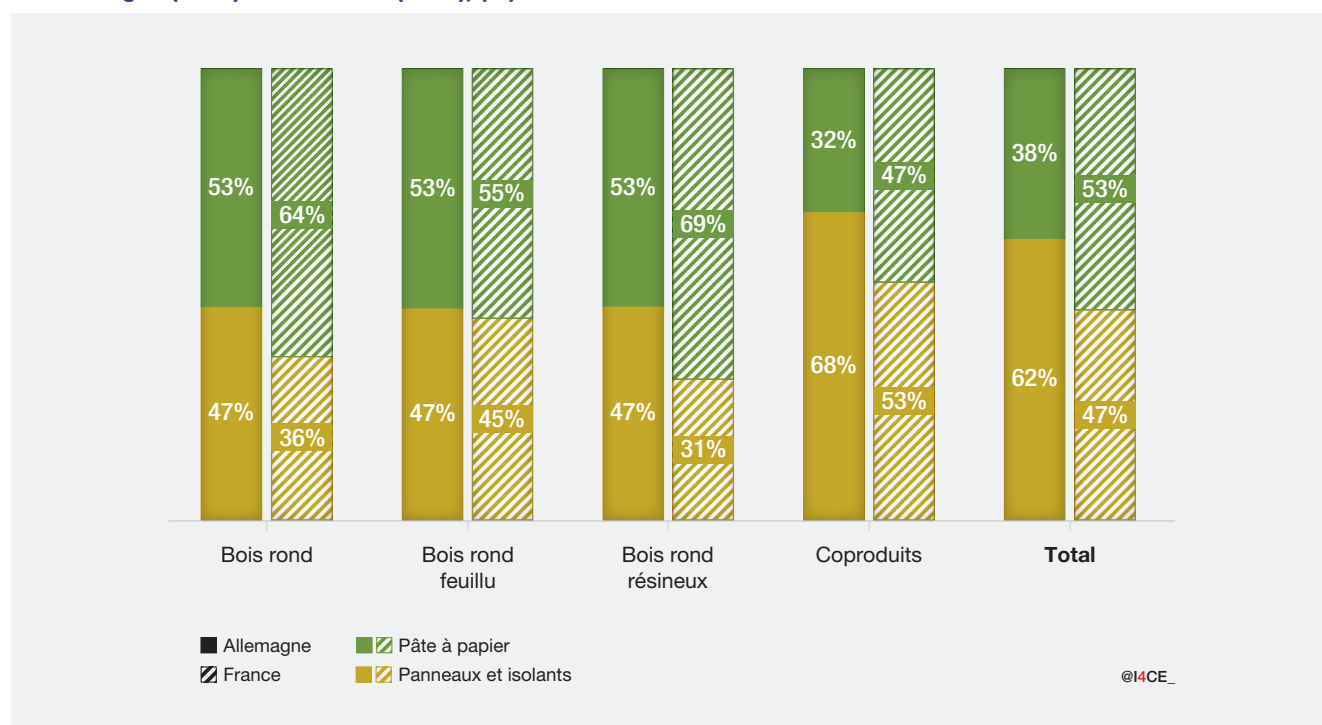
L'Allemagne dédie une part plus importante de ressources en bois à la production de panneaux et d'isolants que la France (Figure 2).

Si les panneaux peuvent avoir une durée de vie courte dans le cas d'une utilisation sur chantier par exemple ou dans les

emballages, ils sont généralement utilisés dans le secteur de l'ameublement et de la construction. Nous en déduisons qu'en Allemagne, les ressources destinées à la trituration sont majoritairement dédiées à des usages à longue durée de vie.

Les écarts entre l'Allemagne et la France sur la part des ressources dédiées à la production de panneaux concernent principalement les bois ronds résineux (47 % vs 31 %) et les produits connexes (68 % vs 53 %) (Figure 5). Les matières recyclées sont toujours pleinement dédiées à la production de panneaux, le recyclage du papier n'étant pas comptabilisé comme une ressource en bois.

Figure 5. Répartition des matières premières pour la production de panneaux, d'isolants et de pâte à papier en Allemagne (2020) et en France (2019), (%)



Source : I4CE, d'après (Döring et al., 2021a ; Giesecking et al., 2021) pour l'Allemagne, et d'après des données issues de (FCBA, 2020), converties en mètres cubes à partir de taux de conversion retenus pour la France (FAO, ITTO and United Nations 2020) pour la France

NB : Les données représentées par ce graphique se trouvent dans l'Annexe 1 Tableau 5 et l'Annexe 2 Tableau 11.

### Types de ressources consommées pour la production de panneaux et d'isolants : plus de connexes en Allemagne

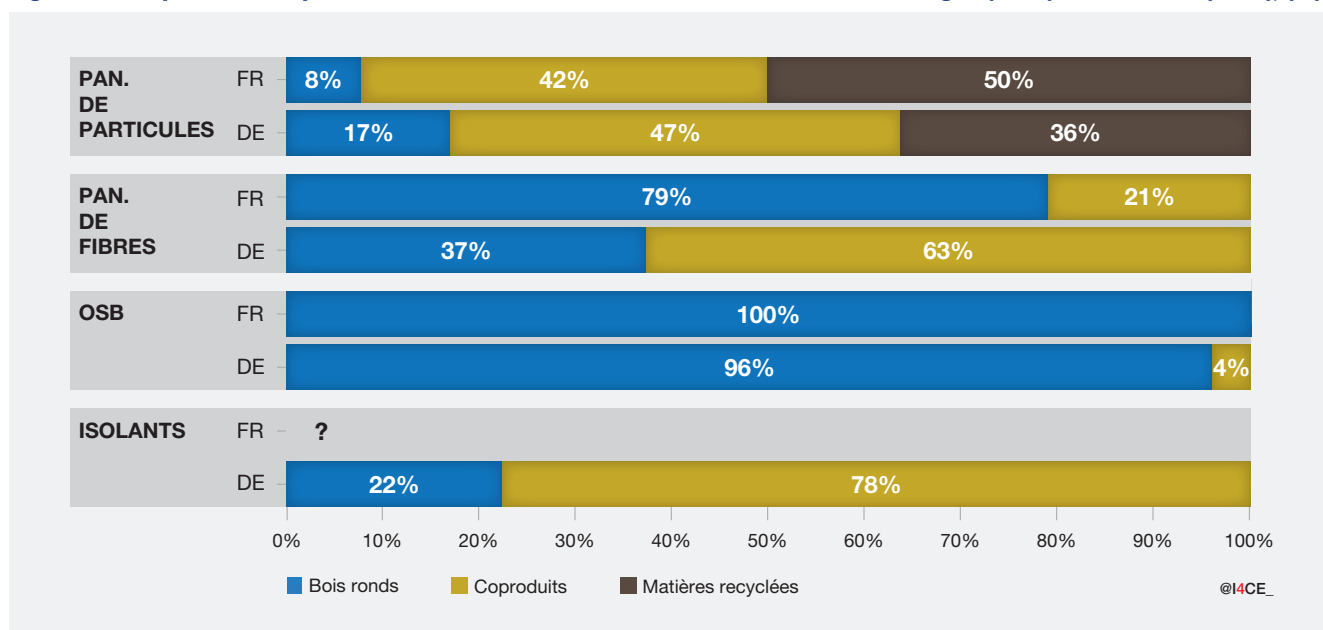
On constate que les types de matières approvisionnant la production de panneaux et d'isolants dérivés du bois varient selon le produit considéré entre les filières allemande et française (Figure 6).

Pour les panneaux de particules, la part du bois primaire est plus importante en Allemagne, notamment pour le bois rond dont la part (17 %) est deux fois plus importante qu'en France, qui compense par un plus fort taux d'incorporation de matières recyclées. Pour les panneaux de fibres, la filière allemande consomme relativement peu de bois rond (37 %) tandis que la production française repose majoritairement sur cette ressource. Pour l'OSB, les proportions sont similaires dans les deux filières. La comparaison est moins aisée pour les isolants : nous ne disposons que de peu d'informations

sur le poids des différentes matières premières dans la production de d'isolants dérivés du bois en France. On n'utilise que du bois rond résineux pour la laine de bois et l'utilisation de coproduits est possible dans le cas de panneaux de fibres isolants bien qu'on ne connaisse pas la répartition bois rond /coproduits dans le mix total (I4CE, 2022). En Allemagne, la production d'isolants est surtout basée sur la transformation des coproduits, qui représentent près de 80 % du mix de matières premières contre environ 20 % de bois ronds résineux.

Les écorces et les bois feuillus sont peu employés dans la production de panneaux et d'isolants en Allemagne, comme en France (I4CE, 2022).

Figure 6. Composition des panneaux et isolants dérivés du bois d'industrie en Allemagne (2020) et en France (2021), (%)



Source France : (I4CE, 2022), d'après une sélection de fiches de déclarations environnementales et sanitaires (FDES) de fabricants. Source Allemagne : (Döring et al., 2021a)

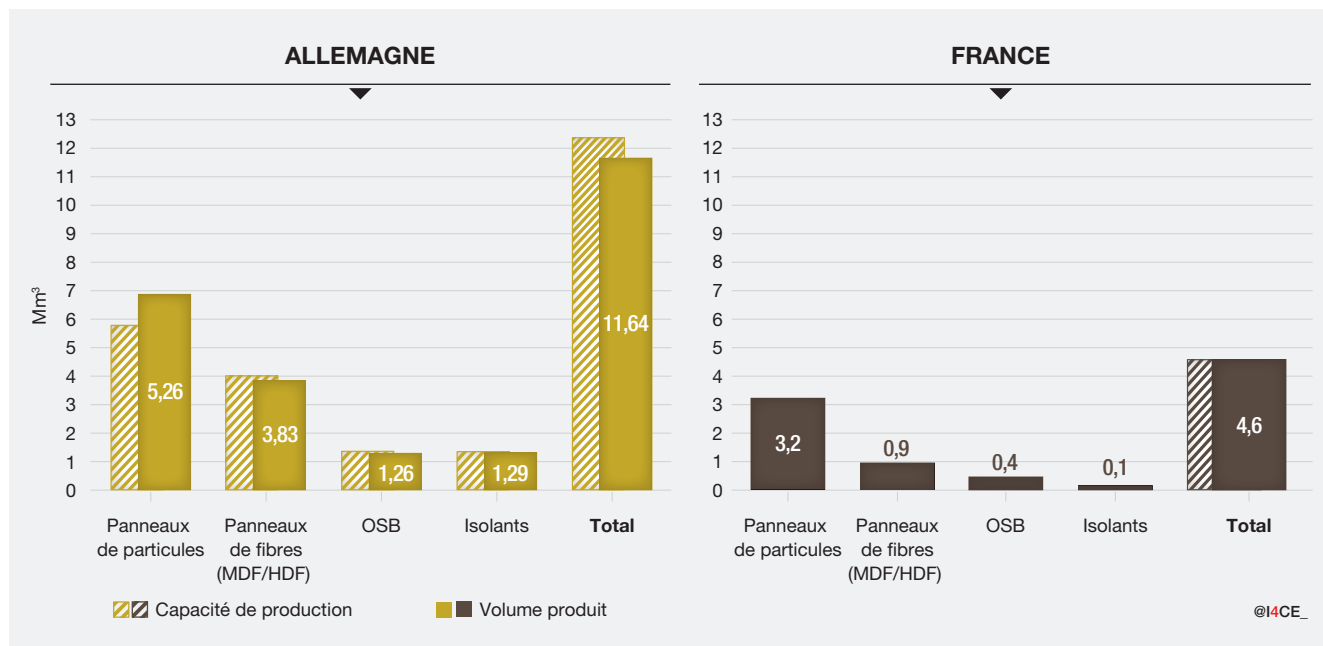
NB : Des données plus détaillées sont disponibles dans l'Annexe 1 Tableau 6 et l'Annexe 2 Tableau 12. Les données respectives de chaque filière n'étant pas de même nature, elles doivent être comparées avec précaution : les données allemandes reproduites dans le Tableau 6 correspondent aux flux de matières premières consommées pour la production de chaque type de produit, tels que déclarés par les producteurs lors d'une enquête (Döring et al., 2021a). Ce niveau de détail n'étant pas disponible en France, les valeurs renseignées dans le Tableau 12 sont des moyennes calculées à partir des déclarations des industriels sur les mix de matières premières pour leur produit.

**Production annuelle de panneaux et d'isolants : deux fois plus importante en Allemagne**

En 2020, les usines allemandes avaient la capacité de produire 12,3 Mm<sup>3</sup>, dont 6 Mm<sup>3</sup> de panneaux de particules, 1,3 Mm<sup>3</sup> d'OSB, 4 Mm<sup>3</sup> de panneaux de fibres type MDF et HDF et 1,3 Mm<sup>3</sup> de panneaux de fibres à faible densité destinés à l'isolation. Au total, cette capacité de production a été exploitée à 94 % (Figure 7).

En 2019, la France a produit 4,6 Mm<sup>3</sup> de panneaux et d'isolants, dont 3,2 Mm<sup>3</sup> de panneaux de particules, 0,4 Mm<sup>3</sup> d'OSB, 0,9 Mm<sup>3</sup> de panneaux de fibres type MDF et HDF et 0,1 Mm<sup>3</sup> d'isolants. À dire d'experts, la capacité de production de la filière française des panneaux (n'inclut pas les producteurs d'isolants) est également proche d'être exploitée à 100 % ; dans le cas de l'OSB particulièrement, la capacité de production devrait atteindre 0,5 Mm<sup>3</sup> au cours des prochaines années.

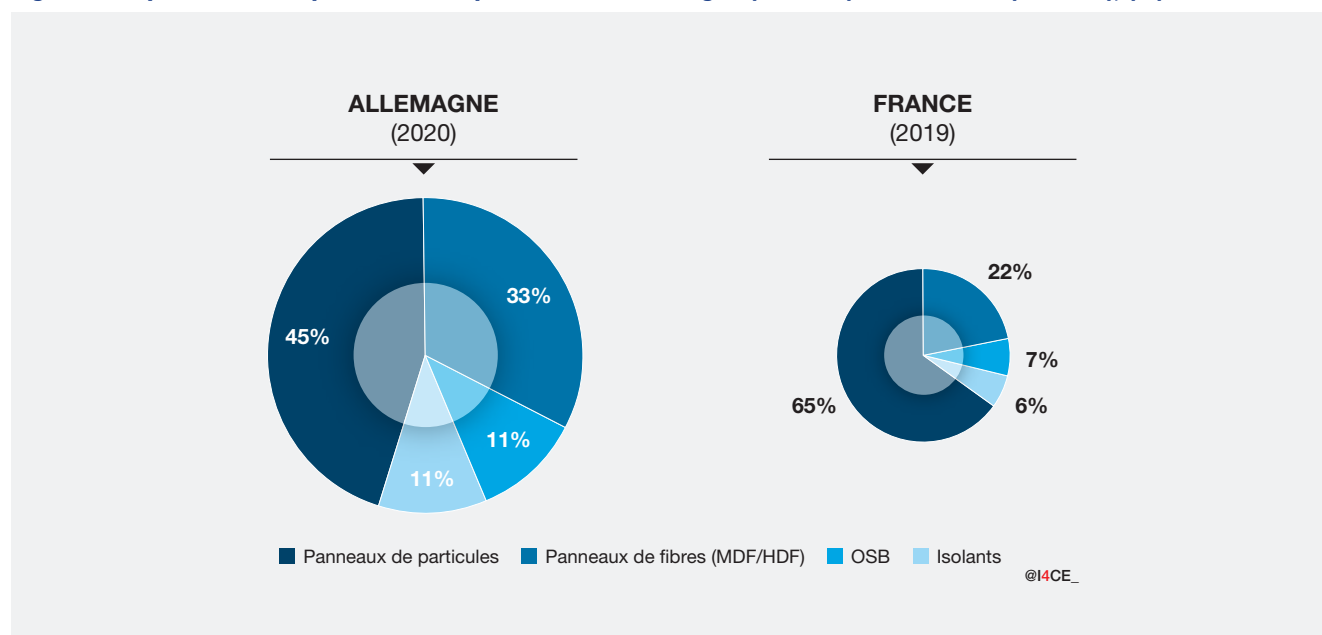
Figure 7. Volumes et capacités de production des panneaux et isolants, en Allemagne (2020) et en France (2019), (Mm3)



Source : I4CE, d'après (Döring et al., 2021a ; FAOSTAT, 2023)



Figure 8. Répartition de la production de panneaux en Allemagne (en 2020) et en France (en 2019), (%)



Sources : d'après (Döring et al., 2021a ; FCBA, 2020)

La filière allemande produit plus du double du volume total de panneaux (y.c. isolants) produit par la filière française. L'écart est particulièrement marqué au niveau de la production d'isolants : l'Allemagne en produit plus de quatre fois plus que la France. On observe par ailleurs que les prix pratiqués en France pour une sélection d'isolants sont 10 à 120 %

supérieurs à ceux pratiqués en Allemagne pour des isolants comparables (Tableau 3). Les capacités de production plus importantes de la filière allemande pourraient expliquer au moins partiellement, par des économies d'échelle, ses prix plus compétitifs.

Tableau 3. Prix TTC minimum et maximum d'isolants pour l'isolation des murs par l'intérieur (ITI) sans adjuvants, observés en Allemagne et en France en octobre 2022

	Résistance thermique	Prix minimum moyen		Prix maximum moyen	
	m <sup>2</sup> K/W	€ TTC/m <sup>2</sup>		€ TTC/m <sup>2</sup>	
ALLEMAGNE	1 ≤ R < 3	5,14		17,82	
	3 ≤ R ≤ 5	15,09		22,90	
	R > 5	17,19		25,18	
FRANCE	m <sup>2</sup> K/W	€ TTC/m <sup>2</sup>	Δ Allemagne	€ TTC/m <sup>2</sup>	Δ Allemagne
	1 ≤ R < 3	9,30	+80 %	19,51	+10 %
	3 ≤ R ≤ 5	17,45	+20 %	32,30	+40 %
	R > 5	30,66	+80 %	54,43	+120 %

Source : I4CE, d'après l'observation des prix en octobre 2022 chez une sélection d'e-commerçants allemands et français spécialisés dans les matériaux de construction. Plus d'informations sur la réalisation de cette estimation sont disponibles dans l'Annexe 3.

Enfin, concernant la demande pour ces panneaux et isolants, l'Allemagne est également plus performante : les Allemands consomment en moyenne deux fois plus de panneaux que les Français (Tableau 4). Elle exporte toutefois près de la moitié de sa production totale de panneaux ; il s'agit essentiellement de panneaux de particules (32 % des exportations de

panneaux) et de panneaux de fibres (52 %) dont plus de 70 % de la production est exportée (Eurostat, 2023e). La filière allemande importe également beaucoup de panneaux, et notamment des panneaux de particules (près de la moitié des panneaux importés) ; le reste des importations sont réparties à parts égales entre OSB, panneaux de fibres et isolants.

**Tableau 4. Production, importation, exportation et consommation apparente de panneaux et d'isolants en France et en Allemagne en 2019 (Mm³)**

	France	Allemagne
Production	4,5	12,3
Importation	0,6	4,2
Exportation	0,9	5,6
Consommation apparente	4,3	10,9
Consommation apparente par habitant (en m³)	0,06	0,13

Source : I4CE, d'après (Eurostat, 2023e)

## Valorisation énergétique

### Secteur résidentiel

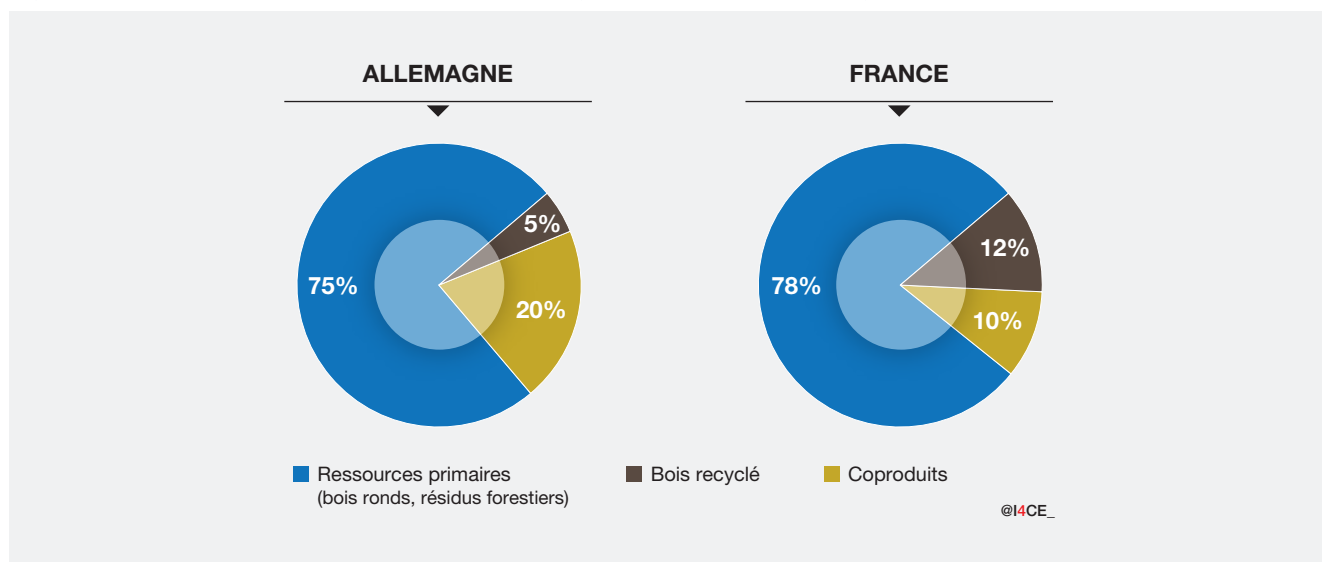
Les marchés du chauffage domestique au bois allemand et français sont du même ordre de grandeur tant pour le nombre de ménages consommateurs que pour les volumes de bois plein consommés : 6,6 millions de ménages se chauffaient au bois en Allemagne en 2018, soit 18 % des ménages allemands qui ont consommé 28,2 Mm³ éq. bois rond (Döring *et al.*, 2020), contre 6,8 millions de ménages en France en 2017, soit 24 % des ménages français qui ont consommé 26 Mm³ éq. bois rond (Ademe, Solagro, Biomasse Normandie, BVA, 2018).

Nous ne relevons pas de différence marquée entre l'approvisionnement des ménages français et celui des ménages allemands, notamment vis-à-vis du principe

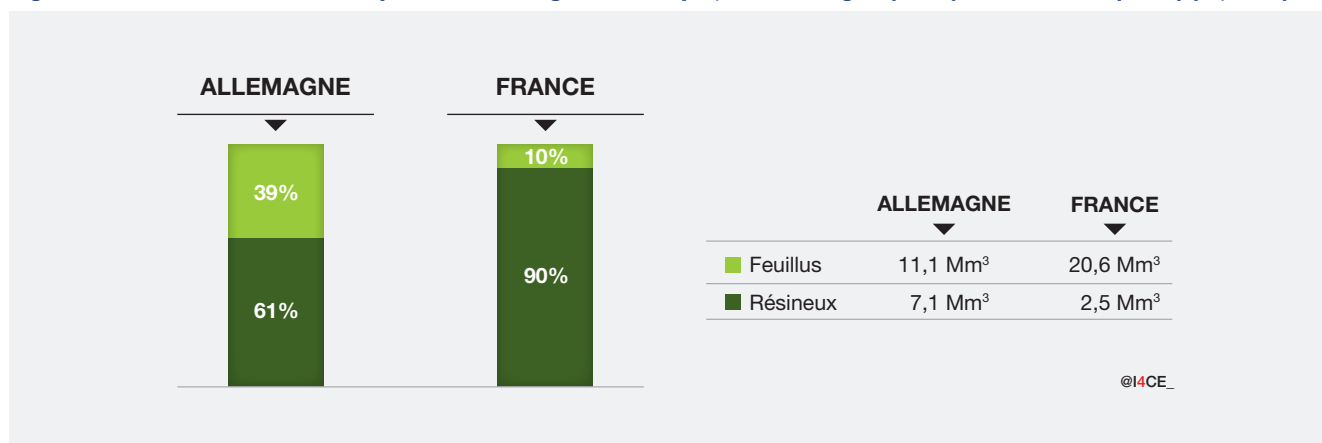
d'utilisation en cascade du bois. En Allemagne comme en France, le chauffage domestique au bois se fait essentiellement à partir de bois rond coupé en bûches (Figure 9). Les ménages allemands brûlent moins de bois feuillu que les français, en lien avec l'abondance de bois résineux disponible ; les feuillus sont tout de même surreprésentés dans les bûches forestières consommées en Allemagne (Figure 10). En France, il est difficile d'influencer les volumes récoltés pour le chauffage domestique en raison de la prépondérance de l'auto-approvisionnement dans l'approvisionnement total (42 % des bûches, Figure 11). Il est encore plus important en Allemagne (62 % des combustibles) et à dire d'expert, il y est aussi difficile d'influencer les petits propriétaires forestiers, nombreux et faiblement organisés.

Ne décelant pas de différence notable entre les filières allemandes et françaises en matière de chauffage domestique, nous n'analyserons pas plus ce segment.

**Figure 9. Type de ressources destinées au chauffage domestique en Allemagne (2018) et en France (2017), (%)**



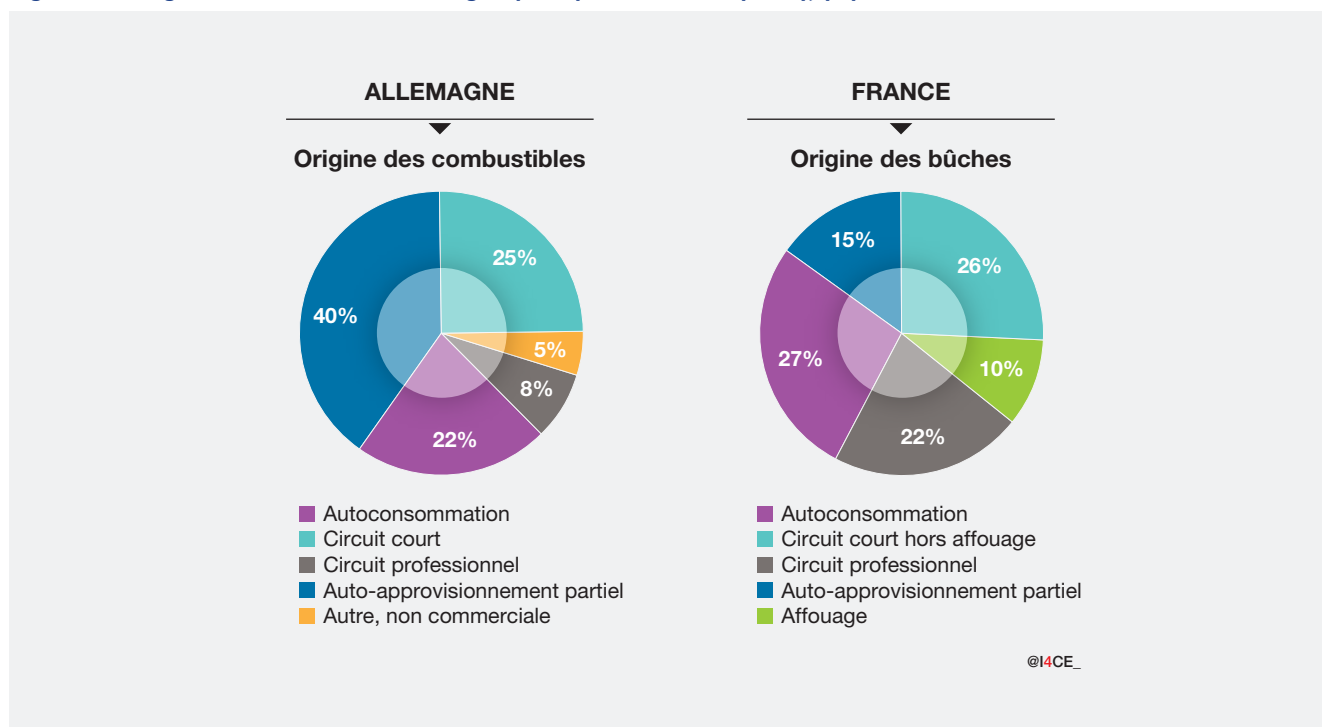
Sources – Allemagne : (Döring *et al.*, 2020). France : (Ademe, Solagro, Biomasse Normandie, BVA, 2018)

Figure 10. Essences des bûches pour le chauffage domestique, en Allemagne (2018) et en France (2017) (% , Mm<sup>3</sup>)

Sources – Allemagne : (Döring et al., 2020). France : (Ademe, Solagro, Biomasse Normandie, BVA, 2018)

NB : les données sur l'Allemagne portent sur les bûches forestières uniquement, tandis que les données sur la France portent sur les bûches sans distinction de leur origine (forestière, entretien des espaces verts...).

Figure 11. Origine des bûches en Allemagne (2018) et en France (2017), (%)



Sources – Allemagne : (Döring et al., 2020). France : (Ademe, Solagro, Biomasse Normandie, BVA, 2018). Définitions disponibles dans l'Annexe 3.

### Secteur non-résidentiel

En Allemagne, la composition de l'approvisionnement de la production d'énergie à base de bois varie grandement avec la taille des centrales biomasse. Dans les plus grandes centrales, le bois recyclé représente plus de la moitié de l'approvisionnement, alors qu'il est minoritaire pour les plus petites centrales (Figure 13). Les grandes centrales dépendent donc peu du bois rond et des PCS, des ressources pour lesquelles des tensions peuvent exister du fait des besoins des industries papetières et de panneaux de bois. Les petites centrales dépendent de façon beaucoup plus importante de ces ressources : l'approvisionnement est réparti à part presque égales entre le bois rond, les produits connexes, les plaquettes forestières et les

combustibles reconstitués type granulés et briquettes ; sachant que ces derniers sont en principe obtenus à partir de la transformation de coproduits, on peut supposer que l'approvisionnement des centrales dépend d'autant plus de cette ressource.

Les données disponibles sur l'approvisionnement en bois du secteur non-résidentiel ne sont pas aussi détaillées pour la France. Nous pouvons toutefois constater que sa composition est très différente : les ressources forestières représentent 60 % des combustibles en France, et le reste est équiréparti entre les coproduits et le bois recyclé.

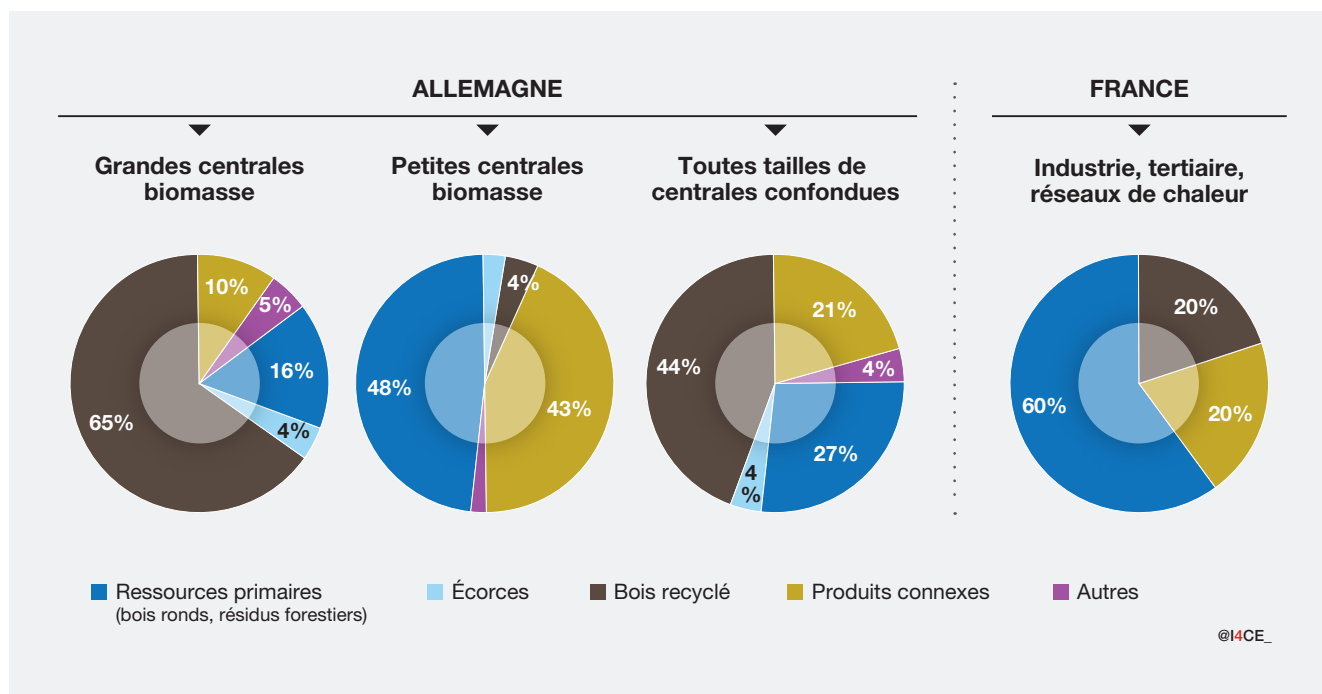
Comparativement à l'approvisionnement de la production d'énergie totale pour le secteur non résidentiel allemand, la production française semble moins vertueuse vis-à-vis du

principe de l'utilisation en cascade des ressources puisque la combustion de résidus forestiers domine tandis que l'utilisation de bois recyclé y est deux fois moindre. Certains experts attribuent cette différence à la nature majoritairement feuillue des forêts métropolitaines : du bois feuillu de petit diamètre est récolté lors de l'entretien des forêts, et pour certaines essences comme le chêne, il n'y a pas d'alternative à l'usage énergétique pour les valoriser. Mais les experts mettent également en avant que l'essor des plaquettes s'est fait aux dépens de leur utilisation par l'industrie des panneaux et a ainsi été l'un des facteurs de la hausse du taux d'incorporation de bois recyclé dans les panneaux. Bien que plus onéreux à l'achat, le bois frais demeure préféré par les panneauxiers car plus simple à travailler, et moins coûteux à transformer que le bois recyclé dont l'utilisation implique un tri préalable coûteux.

Une troisième explication possible serait la saturation du gisement de matières recyclées en France : il semble difficile pour le moment d'augmenter la part d'énergie produite à partir de bois recyclé puisque 80 % des déchets de bois disponibles sont déjà valorisés, à moitié en énergie et à moitié en matériau (Ademe, 2021b). À noter toutefois que la mise en œuvre prochaine d'une nouvelle filière à responsabilité élargie des producteurs (REP) pour les produits et matériaux de construction du secteur du bâtiment devrait accroître la quantité de bois recyclé disponible.

Il est donc difficile de trancher sur l'explication principale du moindre respect de l'utilisation en cascade côté français, entre contrainte liée à la nature de la ressource, concurrence avec le débouché énergie (plaquettes), et saturation du gisement de matières recyclées.

Figure 12. Types de biomasses consommées par le secteur non résidentiel en Allemagne (2019) et en France (2017), (%)



Sources - Allemagne : I4CE, d'après (Döring et al., 2021b, 2021c)

Source - France : I4CE, d'après les estimations réalisées par l'Ademe pour ses scénarios prospectifs « Transition(s) 2050 ».

## 2. FACTEURS DE DÉVELOPPEMENT DE LA FILIÈRE ALLEMANDE

L'état des lieux des usages du bois en Allemagne a permis d'identifier deux « bonnes pratiques » allemandes dont la France pourrait s'inspirer pour améliorer la part de la récolte dédiée aux produits bois à longue durée de vie :

- Outre les volumes de panneaux produits très importants, la part de PCS utilisée pour leur production est conséquente, notamment pour les panneaux de fibres qui sont plutôt produits à partir de bois ronds en France aujourd'hui. La part de ressources primaires dédiée aux panneaux est également plus importante. La filière paneautière allemande semble ainsi avoir atteint un niveau de développement suffisamment important pour être en mesure de diversifier ses types d'approvisionnement et ainsi de valoriser une plus grande diversité de ressources

par la production de panneaux, ce qui permet de s'affranchir plus facilement des conflits d'usages entre panneaux, pâte à papier et énergie.

- La filière des isolants en bois est plus développée qu'en France : ses volumes représentent une part relativement faible du total des panneaux et isolants produits, mais ils sont plus de dix fois supérieurs à ce qui se fait en France.

La présente section a pour but de déterminer ce qui a amené la filière allemande à la présente configuration. Pour ce faire, elle passe en revue les facteurs qui ont pu contribuer à son développement : le contexte historique et économique, des politiques ayant pour objectif l'essor de la filière et de l'industrie, et la place des secteurs de la construction et de l'ameublement dans les débouchés de la filière.

### 2.1. Les facteurs de développement de l'offre allemande de produits bois

#### Des matières premières adaptées et abondantes du fait de leur nature résineuse mais aussi de choix industriels et de gestion forestière

Les résineux sont largement prépondérants dans la récolte allemande (74 à 83 % en 2019, cf. **Tableau 1**), dans des volumes très importants (57 Mm<sup>3</sup>) près de trois fois supérieurs à ceux comptabilisés en France (Eurostat, 2023f). Les essences résineuses sont aujourd'hui les plus adaptées au marché à divers égards, notamment étant donné leur facilité de transformation en comparaison aux feuillus, et leur conformité aux standards internationaux (I4CE, 2022). La plupart des produits d'ingénierie, ceux issus de bois d'œuvre (bois lamellé-collé, CLT...) mais aussi de bois industrie (panneaux et isolants), sont essentiellement produits à partir de ressources résineuses (sous forme de bois rond et de coproduits). Ainsi l'abondance de grumes résineuses est indéniablement un atout fort de la filière allemande.

Cette abondance concerne également les coproduits de la transformation du bois, et notamment du sciage : la filière allemande produisant des volumes importants de sciages, les volumes de coproduits sont logiquement importants, d'autant que les scies canter y sont très présentes (CGAAER, 2014) ; ces scies ont un rendement matière moins important que les scies à ruban, c'est-à-dire qu'elles génèrent plus de coproduits, notamment des copeaux qu'il n'est pas nécessaire de broyer pour les intégrer aux chaînes de production des autres filières. Par ailleurs, à dire d'expert, certains paneautiers et papetiers ont sécurisé leur approvisionnement en PCS en achetant, voire en construisant, des scieries à proximité de leurs sites de production.

Si elles avaient été laissées à l'état naturel, les forêts allemandes seraient principalement composées de hêtre. Mises à rude épreuve par des périodes de surexploitation et de très fortes tempêtes, elles ont connu plusieurs reboisements, ce qui a conduit à ce que les résineux représentent aujourd'hui plus de la moitié de la superficie forestière allemande. Le reboisement qui a fait suite à la Seconde Guerre mondiale a été particulièrement structurant en ce sens, puisqu'il s'agissait principalement de monocultures de résineux (Ministère de l'agriculture allemand, 2015). À dire d'expert, les reboisements suivants et faisant suite à des tempêtes dévastatrices ont été faits avec une mixité des essences. Un processus de conversion des peuplements purs de résineux a par ailleurs été engagé plus récemment (Ministère de l'agriculture allemand, 2015), et l'augmentation de la part des feuillus dans les forêts figure dans la stratégie forestière de long terme de l'Allemagne et bénéficie de soutiens financiers publics (Ministère de l'agriculture allemand, 2021a).

#### Un contexte de développement industriel propice à l'industrie du bois

##### *Une stratégie industrielle forte*

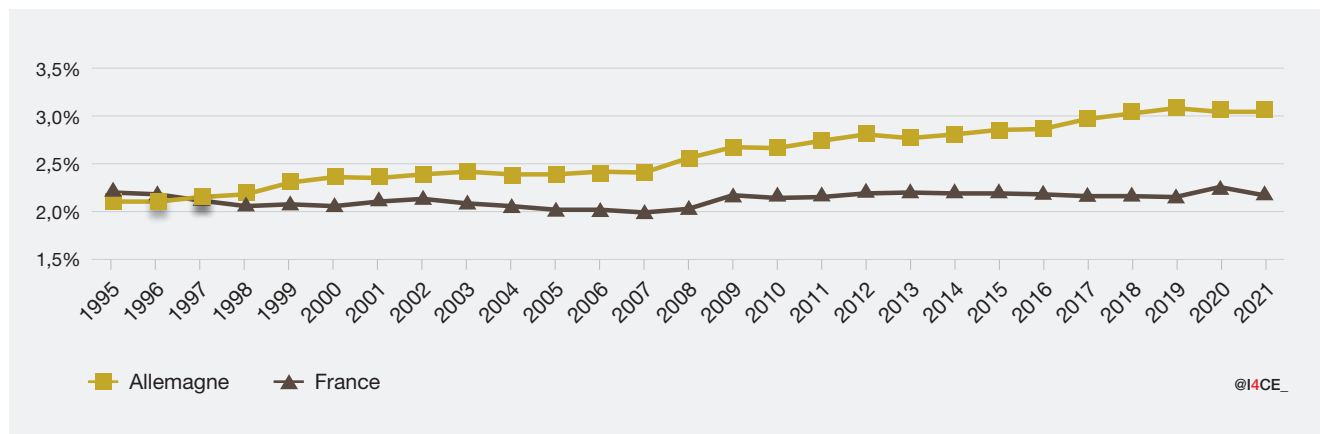
Comparativement à la France, l'Allemagne a opté pour un modèle économique – tous secteurs confondus – reposant bien plus sur l'industrie et moins sur les services. Celle-ci représente entre 20 et 25 % du PIB allemand de façon stable depuis les années 90, tandis que sur la même période elle a décliné de 5 points en France et s'est stabilisée autour de 12 à 13 % du PIB depuis 2008 (Eurostat, 2023c).

Cette divergence résulte des choix politiques de chaque pays, résolument portés sur le développement industriel en Allemagne avec notamment une part plus importante de dépenses de R&D rapportées au PIB qu'en France (Figure 13 ; Berger, 2012).

La filière bois allemande a donc bénéficié de politiques industrielles génériques fortes, aux échelles fédérale et régionale, dotées d'objectifs d'intensification de la R&D,

de formation (d'architectes, sur la bioénergie...), de recherche de nouveaux débouchés (construction, chimie...), d'optimisation de l'approvisionnement, d'amélioration des conditions de transport du bois, etc. (Ministère de l'agriculture allemand, 2004, 2018). À dire d'expert, cette politique a fortement façonné la filière, qui plus est dans les *Länder* qui ont particulièrement soutenu cette politique, tels que la Bavière.

Figure 13. Dépenses intérieures brutes de R&D en Allemagne depuis 1995, en pourcentage du PIB (%)



Source : (Eurostat, 2023b)

### Le cas de la réindustrialisation des nouveaux Länder après la réunification

La réunification allemande a fortement bouleversé l'activité économique des cinq nouveaux *Länder* de l'Allemagne de l'Est, y compris celle du secteur forêt-bois. Du fait de leur manque de compétitivité, de leur obsolescence et parfois de l'inadéquation entre l'offre et la demande pour certains produits, nombre d'entreprises de la transformation du bois ont été liquidées (Beer, 2004).

Pour les accompagner dans cet effort de réindustrialisation, d'importantes subventions aux investissements ont été distribuées par le gouvernement fédéral, les *Länder* et l'Union européenne en soutien aux investissements engagés par des acteurs privés, des années 1990 au milieu des années 2000. Ces subventions n'étaient pas cantonnées à la filière bois, mais elles ont néanmoins contribué à son développement. Dans le cas du Land de Thuringe par exemple, la combinaison de subventions européennes<sup>3</sup> à un taux de 40 % des montants investis, « la garantie des *Länder* sur les prêts bancaires, des salaires très bas et des contrats d'approvisionnement sur 10 ou 15 ans » a mené à l'installation de l'une des plus grandes scieries de feuillus aujourd'hui en Allemagne (CGAAER, 2014 ; Timber-Online, 2022).

Aussi, en l'espace de quelques années et grâce aux investissements massifs de l'ordre de plusieurs milliards d'euros, la production des secteurs des sciages, des panneaux et du papier a fortement crû. Dans le cas des sciages, leur production a été initialement stimulée par la demande du secteur de la construction mais celle-ci s'est rapidement contractée. Si la production des sciages et des panneaux a doublé sur la période 1995–2002, c'est donc

surtout dû à la forte demande croissante de l'industrie du meuble pour les panneaux issus de BO (contreplaqué) et de BI (panneaux de particules, de fibres) qui a contribué à septupler leur production (Beer, 2004).

Cette période de renouvellement du paysage industriel de l'Allemagne de l'Est a marqué la structure actuelle de la filière. Dans le cas des sites de production de panneaux issus de BI particulièrement, la plupart des usines actives aujourd'hui dans ces *Länder* ont été construites ou rachetées au cours de cette période par des entreprises européennes (Portugal, Autriche, Suisse) et dans une moindre mesure par des entreprises allemandes d'ex-RFA. Elles représentent aujourd'hui environ 40 % des capacités de production de panneaux et d'isolants en Allemagne<sup>4</sup>.

### La coopération verticale entre les acteurs de la filière bois

La sécurité des approvisionnements est élémentaire pour assurer la production continue de panneaux, et elle est mise à mal par les conflits d'usage du bois. Ces conflits ont par ailleurs eu tendance à se renforcer au cours des dernières décennies avec la montée de l'usage du bois à des fins énergétiques, y compris en Allemagne (Hennenberg *et al.*, 2022). Comparativement à la filière française, la filière allemande se distingue par la plus grande coopération liant différents acteurs de la filière et qui permet un meilleur alignement de l'offre en bois avec les besoins des industriels.

Le recours aux contrats d'approvisionnement y est plus développé (CGAAER, 2014), ce qui leur garantit des matières premières dans les quantités et qualités souhaitées. De plus, la

3 Dans le cadre des objectifs adoptés par la Commission européenne en 1988, visant le « développement et de l'ajustement structurel des régions en retard de développement » et le « développement des zones rurales ». (« Politique européenne de cohésion 1988–2008 : Investir dans l'avenir de l'Europe, » 2008).

4 Approximation faite par nos soins à partir de (Döring *et al.*, 2021a).

filière dispose de sites de production dits « intégrés », c'est-à-dire que plusieurs niveaux de la chaîne de valeur sont groupés sur un même site (par exemple scierie et usine à panneaux). Cette organisation industrielle ne fait pas figure d'exception : les sites ayant vu le jour au cours de la période de fort développement industriel des *Länder* de l'ex-RDA ont tous été organisés ainsi par exemple, permettant de réaliser des économies sur les coûts de transaction et de transport

grâce au regroupement des commandes de bois rond et à la valorisation des coproduits des scieries directement par les usines de panneaux associées (Bauer, 2006). Certaines entreprises détiennent également des sociétés d'exploitation forestière, chargées de gérer leur approvisionnement en bois rond ; ce type de modèle de production intégrée existe aussi en France mais peut-être est-il moins développé.

## 2.2. Les facteurs de développement de la demande allemande de produits bois

### Une stratégie nationale visant une hausse de 20 % de la consommation de bois par habitant (2004)

En 2004, le Ministère de l'Agriculture allemand<sup>5</sup> a publié un document d'orientation stratégique, la Charte du bois (*Charta für Holz*), dont la finalité est de renforcer l'exploitation et la consommation du bois en Allemagne. Un objectif d'accroissement de la consommation de bois par habitant de 20 % y est établi, usage énergétique inclus. À dire d'experts, il n'a été assorti d'aucune mesure politique spécifique ; on peut toutefois trouver dans la Charte plusieurs engagements visant à inciter les consommateurs à préférer le bois :

- redéfinition des règles de la commande publique à tous les échelons de l'administration allemande afin d'y favoriser le recours aux produits bois de construction ;
- élimination des obstacles réglementaires à l'utilisation du bois dans la construction ;
- organisation de campagnes de communication sur le bois et son exploitation.

D'autres orientations stratégiques ciblent par ailleurs l'offre en bois, notamment par le renforcement de la coopération entre l'amont et l'aval de la filière (coopération verticale), et entre acteurs de l'aval du même niveau de transformation (coopération horizontale).

Si cet objectif et ces mesures ne sont pas exclusives aux usages à longue durée de vie du bois, il est probable qu'ils aient contribué à la dynamique de croissance de la filière bois allemande.

### Réglementation des bâtiments et incitation aux énergies renouvelables : un possible tremplin pour le bois énergie mais aussi pour le bois matériau

Depuis la fin des années 1990, le gouvernement fédéral allemand s'est doté de plusieurs dispositifs visant à réduire les émissions de carbone du secteur du bâtiment et de l'énergie, tout en visant la sortie du nucléaire.

Un programme d'incitation à la production de chaleur à partir d'énergies renouvelables (EnR)<sup>6</sup> et la loi fédérale sur les EnR<sup>7</sup> notamment ont fortement encouragé leur développement en subventionnant le remplacement des systèmes de chauffage fossiles par des systèmes de chauffage à EnR (biomasse bois comprise), ainsi que les kilowattheures produits à partir d'EnR. La loi sur les EnR a particulièrement contribué à l'essor de l'usage énergétique du bois pour la production d'électricité (Hennenberg *et al.*, 2022).

Quant aux économies d'énergie impulsées par la réglementation de la construction des bâtiments, elles ont pu avoir un effet positif sur la consommation de construction bois du fait de ses propriétés d'isolation thermique qui la positionnent avantageusement sur le marché. À dire d'expert, les obstacles réglementaires demeurent toutefois un frein important.

### La présence d'une forte industrie de l'ameublement, facteur du développement local de la filière des panneaux

L'industrie des panneaux produisant en continu (I4CE, 2022), elle a besoin de débouchés suffisants pour éviter un engorgement des stocks qui impliquerait de ralentir ou d'arrêter la production. En Allemagne, le secteur de l'ameublement est l'un des principaux débouchés des panneaux ; en 2007, 70 % des panneaux de particules produits (soit 6,5 Mm<sup>3</sup>) furent utilisés pour fabriquer des meubles (Wenker et Rüter, 2015). À dire d'expert, la présence d'une industrie de l'ameublement forte en Rhénanie-du-Nord-Westphalie, en Italie du nord ainsi que dans les *Länder* à sa frontière a pu expliquer le développement local de l'industrie des panneaux. Ces *Länder* ont en effet un nombre d'entreprises et d'employés dans le secteur de la fabrication de meubles environ trois fois supérieur à la moyenne nationale sur la période 1995-2007 (Eurostat, 2015). Bade-Wurtemberg n'a aujourd'hui qu'une usine de panneaux de particules à la capacité de production relativement faible (environ 400 000 m<sup>3</sup>), en revanche la Bavière et surtout la

5 Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft : Ministère fédéral de la Protection des consommateurs, de l'Alimentation et de l'Agriculture.

6 Marktanzreizprogramm zur Förderung Erneuerbarer Energien (MAP). Ce programme a été actif de 1999 à 2021 avant d'être remplacé par le Fonds fédéral de financement des bâtiments efficaces (Bundesförderung effiziente Gebäude – BEG).

7 Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz – EEG).

Rhénanie-du-Nord-Westphalie représentent aujourd'hui le gros des capacités de production allemandes en panneaux de particules; panneaux de fibres MDF/HDF inclus, leur capacité de production s'élève à plus de 4 Mm<sup>3</sup> (Döring *et al.*, 2021a).

Dans les *Länder* de l'Allemagne de l'Est particulièrement, l'industrie des panneaux (incluant toutefois les placages et les contreplaqués, produits à partir de bois d'œuvre) a également fortement augmenté sa production en fournissant principalement le secteur de l'ameublement : sur la période 1995 – 2002, elle a ainsi septuplé sa production (Beer, 2004).

Aujourd'hui, le secteur de l'ameublement allemand est l'un des plus importants d'Europe. La vente de meubles en bois<sup>8,9</sup>, a généré plus de 11 milliards d'euros en Allemagne en 2019, la plaçant première du marché européen (Eurostat, 2023a). C'est quatre fois plus que ce que réalise l'ameublement en France, et cela peut expliquer au moins partiellement que la consommation de panneaux par habitant y soit plus faible.

### Un soutien marqué au marché des isolants biosourcés (2003-2007)

Au début des années 2000, le gouvernement fédéral allemand a souhaité apporter son soutien au développement du marché des matériaux isolants issus de matières premières renouvelables. En 2002, les isolants biosourcés étaient peu compétitifs comparativement aux isolants « traditionnels » (*i.e.* isolants minéraux et pétrochimiques, type laine de verre, polystyrène...): leur surcoût par m<sup>3</sup> pouvait atteindre 55 à 88 € selon le type de produit<sup>10</sup>, et la part de marché des isolants biosourcés (de l'ordre de 4 % du volume total du marché des matériaux isolants) et le volume produit annuellement (65 000 m<sup>3</sup>) étaient faibles.

Ainsi, de 2003 à 2007, l'Agence des matières premières renouvelables allemande (*Fachagentur Nachhaltende Rohstoffe e.V.*, FNR) a distribué 24 à 27 millions d'euros de fonds publics sous la forme d'aides directes aux consommateurs finaux (particuliers, et entreprises si locataires, propriétaires ou promoteurs de bâtiments), afin de compenser partiellement le surcoût généré par le choix d'un matériau biosourcé (en général au maximum 50 % du surcoût)<sup>10,11,12</sup>. L'objectif était d'accompagner la filière vers la production et la vente annuelles de 200 000 m<sup>3</sup> d'isolants biosourcés et ainsi de permettre « aux fabricants de réaliser des économies d'échelle, [ce qui] doit contribuer à réduire à long terme [leur] coût [...] et donc à améliorer leur rentabilité »<sup>10,13</sup>.

Cette mesure étant qualifiable d'aide d'État<sup>14</sup>, elle a dû être soumise à la Commission européenne pour approbation. Celle-ci a donné son accord, fondé notamment sur l'argumentaire du gouvernement allemand quant aux « avantages environnementaux » procurés par un recours accru aux matériaux isolants biosourcés :

- préservation des ressources naturelles non renouvelables (*e.g.* sable, roches volcaniques),
- protection du climat du fait de leur bilan carbone bien moins impactant que celui des isolants minéraux et pétrochimiques.

Bien que le bois ne soit pas cité parmi les exemples de matières premières renouvelables concernées par la mesure, la première version de la Charte du bois (2004) indique qu'il fait bien partie des matières premières visées. On observe par ailleurs un redémarrage de la production (Figure 15) et de la consommation intérieure apparente (Figure 14) des isolants dérivés du bois à partir de 2006-2007.

En 2020, la part de marché des isolants biosourcés était de 5 % (FNR, 2021). Cette croissance très modeste comparativement à 2002 s'explique par l'évolution du marché des isolants : tous type d'isolants confondus, le volume transitant sur ce marché a crû de 50 % (FNR, 2021 ; Sprengard *et al.*, 2013). L'évolution des volumes consommés permet de mieux se rendre compte du chemin parcouru : en 2020, 3,5 Mm<sup>3</sup> d'isolants biosourcés ont transité sur le marché allemand (FNR, 2021). Le volume consommé en 2002 a donc été multiplié par 50 depuis.

8 Hors sièges.

9 Tous types de bois confondus : sciages, contreplaqué, panneaux de particules...

10 [Décision de la Commission C \(2003\) 1473 final, SA.14377](#) du 9 juillet 2003 concernant l'aide d'État (N°694/2002) versée par le gouvernement fédéral allemand et visant à promouvoir l'utilisation de matériaux isolants issus de matières premières renouvelables, [JOUE C/197/2003](#), 21 août 2003, p11. [Communiqué de presse IP/03/970](#) du 9 juillet 2003.

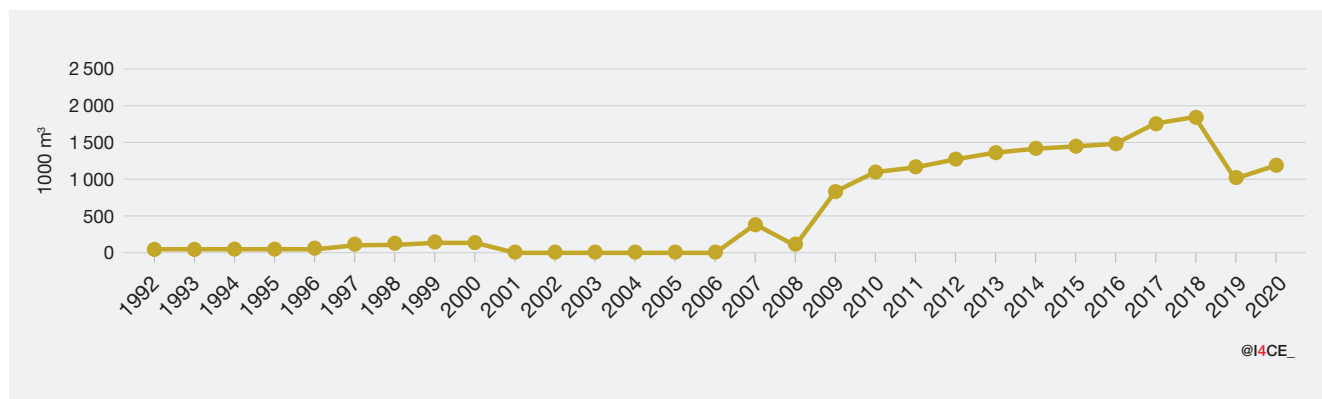
11 [Décision de la Commission C \(2005\) 379, SA.18716](#) du 12 janvier 2005 concernant la prolongation de l'aide d'État susnommée, [JOUE C/136/2005](#), 3 juin 2005, p46.

12 [Décision de la Commission K \(2007\) 447, SA.21864](#) du 7 février 2007 concernant la prolongation de l'aide d'État susnommée, [JOUE C/62/2007](#), 16 mars 2003, p4.

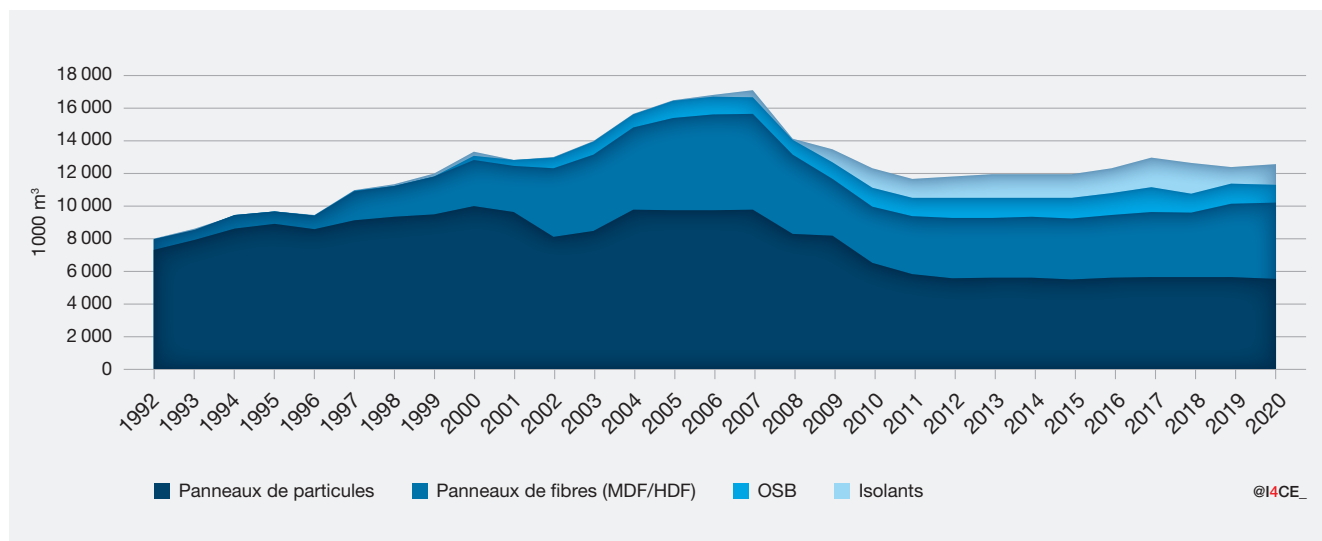
13 Traduction d'un extrait de la décision référencée, disponible en allemand uniquement.

14 D'après l'article 107, § 1, TFUE (ex-article 87, TCE) : aide accordée par un État membre de l'Union européenne, affectant les échanges communautaires et la concurrence en favorisant certaines entreprises ou productions.



Figure 14. Consommation apparente d'isolants dérivés du bois en Allemagne de 1992 à 2020 (1000 m<sup>3</sup>)

Source : (Eurostat, 2023e)

Figure 15. Volumes de panneaux et d'isolants dérivés du bois produits en Allemagne de 1992 à 2020 (1000 m<sup>3</sup>)

Source : I4CE, d'après (Eurostat, 2023e ; FAOSTAT, 2023)

### Exemple d'une initiative locale visant le développement du bois construction : le cas de la Bavière (2022-2024)

Les *Länder* ont plus de compétences que les régions administratives françaises. Il leur est notamment possible d'aller plus loin que les normes fédérales et de prendre des mesures qui ne s'appliquent qu'à leur territoire. C'est le cas de la Bavière et de son programme de promotion de la construction bois (*BayFHolz*), en vigueur de juin 2022 à fin 2024 (Journal ministériel bavarois, 2022).

Celui-ci consiste en une aide de minimis<sup>15</sup>, prenant la forme d'une subvention qui s'élève à 500 € par tonne de carbone stockée dans des produits bois ; 25 000 à 200 000 € peuvent être alloués par projet de construction. Sont éligibles les bâtiments neufs et les extensions de bâtiment des autorités locales (par exemple bureaux, écoles...) ainsi que les immeubles résidentiels et leurs extensions<sup>16</sup>, à condition

que des éléments de la structure du bâtiment soient en bois (massif, ou composite). Les isolants biosourcés sont également éligibles.

Le calcul des tonnes de carbone stocké se fait à partir des données d'une plateforme équivalente à la base INIES française, dénommée ÖKOBAUDAT ; elle répertorie notamment les analyses de cycle de vie d'un grand nombre de matériaux de construction, de l'extraction des matières premières jusqu'à la fin de vie du produit, calculées conformément à la même norme que celle respectée par la base INIES (EN 15804).

Cette mesure venant d'entrer en vigueur, il n'est pas encore possible d'apprécier son efficacité vis-à-vis du développement des constructions en bois en Bavière. Elle est toutefois remarquable par son périmètre d'éligibilité restreint aux produits bois qui renforce leur compétitivité par rapport à des substituts (plâtre, béton, isolants minéraux...).

<sup>15</sup> Aide d'État plafonnée à 200 000 € qui ne nécessite pas d'obtenir l'aval de la Commission européenne, conformément au droit communautaire.

<sup>16</sup> Des surfaces de plancher minimales doivent être atteintes pour que le projet soit éligible.

### 3. CONCLUSIONS ET LEÇONS POUR LE CAS FRANÇAIS

L'étude la filière bois allemande avait pour objectif d'identifier des pratiques qui optimisent la valorisation de type bois d'œuvre et / ou qui conduisent à l'affectation des ressources de type bois industrie / bois énergie en priorité à la production de panneaux et d'isolants, ces deux leviers pouvant accroître la part de la récolte de bois dédiée aux produits à longue durée de vie (I4CE, 2022).

Sur le volet bois d'œuvre, la filière allemande emploie essentiellement du bois résineux et si elle récolte également des feuillus, ceux-ci connaissent principalement un usage énergétique. La filière française apparaît comme plus avancée sur les usages possibles des feuillus, en commercialisant déjà plusieurs produits d'ingénierie à partir de ces bois. L'extension des critères de qualification du bois d'œuvre à des bois de plus faible diamètre et qualité pourrait se concrétiser si les projets de recherche en cours aboutissent à des résultats concluants. Pour le moment cependant, les plus faibles diamètres sont utilisés comme bois d'industrie et énergie, ou comme bois d'œuvre pour les bois endommagés lorsque c'est possible, comme en France.

Sur le volet bois industrie, la filière bois allemande se distingue positivement de son homologue française à plusieurs égards. Les filières des panneaux et des isolants est bien plus développée qu'en France, tant en matière d'offre que de demande. L'Allemagne dispose indéniablement d'un avantage avec une très grande disponibilité de ressources résineuses, tant sous la forme de bois ronds que de produits connexes générés par les scieries allemandes. Toutefois, le développement de ces filières s'est également fait par la mise en œuvre de politiques volontaristes et d'une organisation industrielle spécifique.

Des politiques datant pourtant des années 1990 et 2000 sont en partie à l'origine des niveaux de production allemands d'aujourd'hui. Parmi les plus ambitieuses et axées sur l'usage matière du bois, d'importantes subventions ont été mises en place pour inciter les industries à se développer, ainsi que pour améliorer la compétitivité des isolants biosourcés par la prise en charge temporaire d'une partie du surcoût comparé aux isolants traditionnels. Elles ont eu pour effet l'installation de nombreux sites de production de panneaux dans cette région, et l'augmentation de la production et la consommation d'isolants en bois.

Le développement de l'industrie des panneaux a également été rendu possible par les débouchés importants dans le secteur de l'ameublement allemand, la présence de débouchés étant capitale pour les usines de panneaux du fait de leur mode de production qui nécessite un écoulement rapide des volumes produits. Enfin, le fonctionnement

conjoint d'une partie des sites de production de panneaux avec des scieries apporte une solution aux conflits d'usage pouvant exister sur les produits connexes de scierie. Toutefois si cette organisation a été possible en Allemagne de l'Est alors dans une phase de restructuration, sa reproduction sur un tissu industriel existant pourrait être plus difficile. L'intérêt de rechercher des synergies entre les scieries et les usines à panneaux n'en est pas réduit pour autant. Il pourrait prendre une forme différente, potentiellement moins intensive en capital et plus facilement réalisable, par exemple en développant la coopération sur les commandes de bois ronds et sur la valorisation des coproduits entre des scieries et usines de panneaux déjà existantes, géographiquement proches mais appartenant à des entités différentes.

Concernant la production d'énergie à partir de bois, le marché du chauffage domestique au bois en Allemagne est globalement similaire à ce qui s'observe en France en matière de nombre de ménages consommateurs, de volumes et de type de bois consommés. En revanche pour les usages collectifs et des secteurs non résidentiels, la filière énergétique allemande se distingue positivement en termes de hiérarchie des usages en exploitant plus de ressources secondaires (bois recyclé, coproduits) que de ressources forestières. A l'inverse en France, la filière panneautière a dû s'adapter à une filière énergétique qui capte principalement de la ressource forestière, en incorporant de plus en plus de bois recyclé dans sa production. Transposer la structure de l'approvisionnement de la filière allemande dans la filière française impliquerait des transformations industrielles majeures, dans le but d'augmenter la part de connexes et de bois recyclé valorisée énergétiquement Elle impliquerait un effort d'investissement substantiel dans la filière énergie<sup>17</sup>, tandis que la filière panneautière a déjà fortement investi dans des lignes de tri. Une autre partie de la solution consisterait à renforcer l'attractivité relative du débouché panneau/isolant par rapport au débouché énergie. Notons néanmoins que la valorisation des volumes supplémentaires de bois recyclé qui seront générés par la nouvelle REP des déchets du bâtiment pourrait aussi mettre à l'ordre du jour le sujet de ces investissements pour augmenter la part de bois recyclé dans la filière énergie.

17 Une partie des déchets bois ne serait réorientable vers la filière énergie que moyennant des investissements dans des systèmes de filtration adaptés aux différentes classes des déchets.

# TABLE DES GRAPHIQUES & DES TABLEAUX

<b>Figure 1</b>	Récolte de bois en Allemagne et France de 1992 à 2020 (1000 m <sup>3</sup> )	10
<b>Figure 2</b>	Principaux usages du bois industrie, du bois énergie et des ressources secondaires, sur la période 2018-2020 (%)	12
<b>Figure 3</b>	Répartition du bois industrie, du bois énergie et des ressources secondaires transformés en Allemagne sur la période 2018-2020 (%)	12
<b>Figure 4</b>	Répartition du bois industrie, du bois énergie et des ressources secondaires transformés en France en 2017 (%)	12
<b>Figure 5</b>	Répartition des matières premières pour la production de panneaux, d'isolants et de pâte à papier en Allemagne (2020) et en France (2019), (%)	13
<b>Figure 6</b>	Composition des panneaux et isolants dérivés du bois d'industrie en Allemagne (2020) et en France (2021), (%)	14
<b>Figure 7</b>	Volumes et capacités de production des panneaux et isolants, en Allemagne (2020) et en France (2019), (Mm <sup>3</sup> )	14
<b>Figure 8</b>	Répartition de la production de panneaux en Allemagne (en 2020) et en France (en 2019), (%)	15
<b>Figure 9</b>	Type de ressources destinées au chauffage domestique en Allemagne (2018) et en France (2017), (%)	16
<b>Figure 10</b>	Essences des bûches pour le chauffage domestique, en Allemagne (2018) et en France (2017) (%), (Mm <sup>3</sup> )	17
<b>Figure 11</b>	Origine des bûches en Allemagne (2018) et en France (2017), (%)	17
<b>Figure 12</b>	Types de biomasses consommées par le secteur non résidentiel en Allemagne (2019) et en France (2017), (%)	18
<b>Figure 13</b>	Dépenses intérieures brutes de R&D en Allemagne depuis 1995, en pourcentage du PIB (%)	20
<b>Figure 14</b>	Consommation apparente d'isolants dérivés du bois en Allemagne de 1992 à 2020 (1000 m <sup>3</sup> )	23
<b>Figure 15</b>	Volumes de panneaux et d'isolants dérivés du bois produits en Allemagne de 1992 à 2020 (1000 m <sup>3</sup> )	23
<b>Tableau 1</b>	Vue rapide des filières forêt-bois en Allemagne et en France, en 2019	8
<b>Tableau 2</b>	Production, importation, exportation et consommation apparente de bois rond en Allemagne et en France en 2019 (Mm <sup>3</sup> )	9
<b>Tableau 3</b>	Prix TTC minimum et maximum d'isolants pour l'isolation des murs par l'intérieur (ITI) sans adjuvants, observés en Allemagne et en France en octobre 2022	15
<b>Tableau 4</b>	Production, importation, exportation et consommation apparente de panneaux et d'isolants en France et en Allemagne en 2019 (Mm <sup>3</sup> )	16
<b>Tableau 5</b>	Consommation de matières premières en Allemagne pour la production de pâte à papier (2019) et de panneaux et isolants (2020) en volume (Mm <sup>3</sup> swe) et par type de ressources (%)	28
<b>Tableau 6</b>	Consommation de matières premières en Allemagne pour la production de pâte à papier (2019) et de panneaux et isolants (2020) en volume (Mm <sup>3</sup> swe) et part du type de ressources dans l'approvisionnement de chaque chaîne de production (%)	28
<b>Tableau 7</b>	Capacité de production de panneaux, taux d'exploitation et production réelle en Allemagne en 2020 (Mm <sup>3</sup> , %)	28
<b>Tableau 8</b>	Consommation de bois pour le chauffage domestique en Allemagne en 2018, par type de combustible (Mm <sup>3</sup> , %)	29
<b>Tableau 9</b>	Consommation de bois par les grandes centrales biomasse (puissance > 1 MW), en Allemagne en 2019, par type de combustible (Mm <sup>3</sup> , %)	29
<b>Tableau 10</b>	Consommation de bois par les petites centrales biomasse (puissance < 1 MW), en Allemagne en 2019, par type de combustible (Mm <sup>3</sup> , %)	29
<b>Tableau 11</b>	Consommation de matières premières en France pour la production de pâte à papier et de panneaux et isolants en 2019 en volume (Mm <sup>3</sup> swe) et part du type de ressources dans l'approvisionnement de chaque chaîne de production (%)	30
<b>Tableau 12</b>	Estimation de la part du type de ressources dans l'approvisionnement de chaque production de panneaux et d'isolants dérivés du bois, en France en 2021 (%)	30
<b>Tableau 13</b>	Type de combustibles pour le chauffage domestique au bois, en France, en 2017 (Mm <sup>3</sup> , %)	30
<b>Tableau 14</b>	Origine des bûches pour le chauffage domestique en France en 2017 (Mm <sup>3</sup> , %)	31

# RÉFÉRENCES

- Ademe, 2021a. Base de données des scénarios Transition(s) 2050.
- Ademe, Devauze, C., Koite, A., Chrétien, A., Monier, V., 2021b. Bilan National du Recyclage 2010–2019 – Évolutions du recyclage en France de différents matériaux : métaux ferreux et non ferreux, papiers-cartons, verre, plastiques, inertes du BTP et bois.
- Ademe, Solagro, Biomasse Normandie, BVA, 2018. Étude sur le chauffage domestique au bois : marchés et approvisionnement.
- Article 107, § 1 (ex-article 87, TCE), n.d. , Traité de fonctionnement de l'Union européenne (TFUE).
- Bauer, J.W., 2006. Verbesserung der Logistik in der Wertschöpfungskette zwischen Kleinprivatwald und Holzwirtschaft mittels Methoden des Business Process Reengineering – am Fallbeispiel der Waldbesitzervereinigungen Rosenheim, Traunstein und Holzkirchen [Optimisation de la logistique dans la chaîne de valeur entre les forêts privées de petite taille et l'industrie du bois avec des méthodes de Business Process Reengineering – Exemple des associations de propriétaires forestiers de Rosenheim, Traunstein et Holzkirchen] (Thèse de doctorat). Technische Universität München.
- Beer, S., 2004. Die Entwicklung ostdeutscher Industriezweige von 1991 bis 2003 – aktualisierte Branchenskizzen [Évolution des secteurs industriels est-allemands de 1991 à 2003 - schémas sectoriels actualisés]. IWH Discussion Papers 199/2004.
- Berger, F., 2012. France – Allemagne : stratégies industrielles comparées sur la longue durée. Outre-terre. Revue européenne de géopolitique 2012, 213–231. <https://doi.org/halshs-00801482>
- CGAAER. Magrum, M., Gault, J., de Menthière, C., de Lagarde, O., 2014. Comparaison des filières forêt-bois en France et en Allemagne (No. 12122). Conseil général de l'alimentation, de l'agriculture et des espaces ruraux du ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt.
- Décision de la Commission C (2003) 1473 final, SA.14377 du 9 juillet 2003 concernant l'aide d'État (N°694/2002) versée par le gouvernement fédéral allemand et visant à promouvoir l'utilisation de matériaux isolants issus de matières premières renouvelables, JOUE C/197/2003, 21 août 2003, p11. Communiqué de presse IP/03/970 du 9 juillet 2003.
- Décision de la Commission C (2005) 379, SA.18716 du 12 janvier 2005 concernant la prolongation de l'aide d'État susnommée, JOUE C/136/2005, 3 juin 2005, p46.
- Décision de la Commission K (2007) 447, SA.21864 du 7 février 2007 concernant la prolongation de l'aide d'État susnommée, JOUE C/62/2007, 16 mars 2003, p4.
- Döring, P., Giesecking, L., Mantau, U., 2021a. Holzwerkstoffindustrie 2020 – Entwicklung der Produktionskapazität und Holzrohstoffnutzung [Industrie des panneaux dérivés du bois 2020 – Évolution de la capacité de production et de la consommation de bois brut], Rohstoffmonitoring Holz. Hamburg.
- Döring, P., Glasenapp, S., Mantau, U., 2020. Energieholzverwendung in privaten Haushalten 2018 – Marktvolumen und verwendete Holzsortimente [Utilisation du bois énergie par les ménages privés – Volume du marché et types de bois utilisés], Rohstoffmonitoring Holz. Hamburg.
- Döring, P., Weimar, H., Mantau, U., 2021b. Die energetische Nutzung von Holz in Biomassefeuerungsanlagen unter 1 MW in Nichthaushalten im Jahr 2019 [Utilisation du bois dans les centrales biomasse de moins de 1 MW pour le secteur non résidentiel en 2019], Rohstoffmonitoring Holz. Hamburg.
- Döring, P., Weimar, H., Mantau, U., 2021c. Einsatz von Holz in Biomasse-Großfeuerungsanlagen 2019 [Utilisation du bois dans les grandes centrales biomasse], Rohstoffmonitoring Holz. Hamburg.
- Eurostat, 2023a. Sold production, exports and imports (DS-056120).
- Eurostat, 2023b. Gross domestic expenditure on research and development (TIPSST10).
- Eurostat, 2023c. Gross value added and income by A\*10 industry breakdowns (NAMA\_10\_A10).
- Eurostat, 2023d. Volume of timber over bark (for\_vol\_efa).
- Eurostat, 2023e. Sawnwood and panels (for\_swpan).
- Eurostat, 2023f. Roundwood removals by type of wood and assortment (for\_remov).
- Eurostat, 2023g. Area of wooded land (for\_area).
- Eurostat, 2023h. Roundwood, fuelwood, and other basic products (for\_basic).
- Eurostat, 2023i. Pulp, Paper and Paperboard (for\_pp).
- Eurostat, 2015. SBS data by NUTS 2 regions (NUTS 2006) and NACE Rev. 1.1 (1995-2007) (SBS\_R\_NUTS03).
- FAO, ITTO and United Nations, 2020. Forest product conversion factors. FAO, ITTO and United Nations. <https://doi.org/10.4060/ca7952en>
- FAOSTAT, 2023. Forestry Production and Trade.
- FCBA, 2020. Memento 2020.
- FCBA, 2018. Memento 2018.
- Giesecking, L., Döring, P., Mantau, U., 2021. Holz- und Zellstoffindustrie 2019 – Entwicklung der Produktionskapazität und Faserrohstoffnutzung [Industrie de la pâte à papier – Évolution de la capacité de production et de la consommation de matières premières], Rohstoffmonitoring Holz. Hamburg.
- Hennenberg, K., Böttcher, H., Braungardt, S., Köhler, B., Reise, J., Köppen, S., Bischoff, M., Fehrenbach, H., Pehnt, M., Werle, M., Mantau, U., 2022. Aktuelle Nutzung und Förderung der Holzenergie – Teilbericht zu den Projekten BioSINK und BioWISE [Usage actuel et soutien au bois énergie – rapport partiel des projets BioSINK et BioWISE]. Umwelt Bundesamt.
- I4CE. Le Pierrès, O., Grimault, J., Bellassen, V., 2022. Réorienter les usages du bois pour améliorer le puits de carbone : sur quels produits miser en priorité ?
- IGN, 2022. Mémento de l'Inventaire forestier national, éd. 2022.
- IGN, FCBA, Colin, A., Cuny, H., Monchaux, P., Thivolle-Cazat, A., 2019. Réévaluation de la ressource et de la disponibilité en bois d'œuvre des essences feuillues et conifères en France.
- IGN, FCBA, Colin, A., Thivolle-Cazat, A., 2016. Disponibilités forestières pour l'énergie et les matériaux à l'horizon 2035.
- Jochem, D., Weimar, H., Dieter, M., 2020. Holzeinschlag 2019 steigt – Nutzung konstant [La récolte de bois augmente en 2019 - son utilisation reste constante]. Holz-Zentralblatt 33, 593–594.
- Journal ministériel bavarois, 2022. Richtlinie zur Förderung von langfristig gebundenem Kohlenstoff in Gebäuden in Holzbauweise in Bayern (Bayerische Förderrichtlinie Holz – BayFHolz) [Directive relative à la promotion du carbone séquestré à long terme dans les bâtiments en bois en Bavière], BayMBI.
- Ministère de l'agriculture allemand (BMEL), 2021a. Waldstrategie 2050 – Nachhaltige Waldbewirtschaftung – Herausforderungen und Chancen für Mensch, Natur und Klima [Stratégie forestière 2050 – Gestion durable des forêts - Défis et opportunités pour l'Homme, la nature et le climat].
- Ministère de l'agriculture allemand (BMEL), 2021b. German Forests – Forests for Nature and People.
- Ministère de l'agriculture allemand (BMEL), 2018. Charter for Wood 2.0 – Mitigating climate change. Creating value. Utilising resources efficiently.

- Ministère de l'agriculture allemand (BMEL), 2015. The Forests in Germany – Selected Results of the Third National Forest Inventory.
- Ministère de l'agriculture allemand (BMVEL), 2004. Verstärkte Holznutzung zugunsten von Klima, Lebensqualität, Innovationen und Arbeitsplätzen (Charta für Holz) [Utiliser plus de bois pour le climat, la qualité de vie, l'innovation et l'emploi (Charte du bois)].
- Ministère de l'environnement allemand (BMUB), 2016. Climate Action Plan 2050 – Principles and goals of the German government's climate policy.
- Office fédéral de la statistique (Destatis), 2023. Logging: Germany, years, wood types, wood type groups, types of forest property (table 41261-0002).
- Politique européenne de cohésion 1988–2008 : Investir dans l'avenir de l'Europe, 2008. . Inforegio – Panorama 8–13.
- Purkus, A., Lüdtke, J., Becher, G., Dieter, M., Jochem, D., Lehnen, R., Liesebach, M., Polley, H., Rüter, S., Schweinle, J., Weimar, H., Welling, J., 2019a. Evaluation der Charta für Holz 2.0: Methodische Grundlagen und Evaluationskonzept, Thünen Report 68. Johann Heinrich von Thünen-Institut, DE.
- Purkus, A., Lüdtke, J., Becher, G., Jochem, D., Polley, H., Rüter, S., Weimar, H., Maack, C., 2019b. Charta für Holz 2.0 – Kennzahlenbericht 2019 Forst & Holz. Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR), Gülzow-Prüzen.
- Sprengard, C., Tremml, S., Holm, A.H., 2013. Technologien und Techniken zur Verbesserung der Energieeffizienz von Gebäuden durch Wärmedämmstoffe [Technologies et techniques pour améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments avec des isolants thermiques] (No. FO-12/12). FIW München.
- The biggest manufacturers of hardwood lumber, 2022. Timber-Online. URL <https://www.timber-online.net/blog/the-biggest-hardwood-sawn-timber-producers.html> (consulté le 12 octobre 2022).
- Weimar, H., 2020. Holzbilanzen 2017 bis 2019 für die Bundesrepublik Deutschland [Bilan des usages du bois de 2017 à 2019 en Allemagne], Thünen Working Paper 153. Johann Heinrich von Thünen-Institut, DE.
- Wenker, J.L., Rüter, S., 2015. Ökobilanz-Daten für holzbasierte Möbel [Données d'analyse du cycle de vie pour les meubles en bois], Thünen Report 31. Johann Heinrich von Thünen-Institut, DE.
- Windirsch, A., 2021. Marktanteil von Nawaro-Dämmstoffen wächst – Umfrage zum Einsatz biobasierter Baustoffe [La part de marché des isolants biosourcés augmente – Enquête sur l'utilisation de matériaux de construction biosourcés]. Presseseite der Website der FNR [Page presse du site de l'agence des matières premières renouvelable allemande]. URL <https://www.fnr.de/presse/pressemitteilungen/aktuelle-mitteilungen/aktuelle-nachricht/marktanteil-von-nawaro-daemmstoffen-waechst> (consulté le 19 juillet 2023).

## ANNEXE 1.

DONNÉES COMPLÉMENTAIRES  
SUR L'ALLEMAGNE**Tableau 5. Consommation de matières premières en Allemagne pour la production de pâte à papier (2019) et de panneaux et isolants (2020) en volume (Mm<sup>3</sup> swe) et par type de ressources (%)**

	Panneaux	Papier	TOTAL	% Panneaux	% Papier
Bois ronds	5,14	5,71	10,85	47 %	53 %
- Feuillus	0,59	0,67	1,26	47 %	53 %
- Résineux	4,54	5,04	9,59	47 %	53 %
Coproduits	8,16	3,78	11,94	68 %	32 %
Matières recyclées (hors papier)	2,47	0	2,47	100 %	0 %
<b>Total</b>	<b>15,77</b>	<b>9,49</b>	<b>25,26</b>	<b>62 %</b>	<b>38 %</b>

Sources : (Döring et al., 2021a ; Giesecking et al., 2021)

NB : les volumes indiqués contiennent une part importée. Le taux d'importation moyen des ressources destinées à la production de panneaux et d'isolants est d'environ 7 %.

**Tableau 6. Consommation de matières premières en Allemagne pour la production de pâte à papier (2019) et de panneaux et isolants (2020) en volume (Mm<sup>3</sup> swe) et part du type de ressources dans l'approvisionnement de chaque chaîne de production (%)**

	Panneaux de particules		Panneaux de fibres		OSB		Isolants		Total
	Mm <sup>3</sup> swe	%	Mm <sup>3</sup> swe	%	Mm <sup>3</sup> swe	%	Mm <sup>3</sup> swe	%	Mm <sup>3</sup> swe
Bois ronds	1,07	16 %	2,34	36 %	1,56	95 %	0,17	22 %	5,14
- Feuillus	0,21	3 %	0,32	5 %	0,06	4 %	0	0 %	0,59
- Résineux	0,85	12 %	2,02	31 %	1,50	91 %	0,17	22 %	4,54
Écorces	0,09	1 %	0,09	1 %	0,02	1 %	0	0 %	0,21
Coproduits	3,20	47 %	4,08	63 %	0,06	4 %	0,60	78 %	7,95
- du sciage	2,82	41 %	4,05	62 %	0,06	4 %	0,57	74 %	7,50
- autres	0,39	6 %	0,04	1 %	0,00	0 %	0,03	3 %	0,45
Matières recyclées	2,47	36 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	2,47
<b>Total</b>	<b>6,84</b>	<b>100 %</b>	<b>6,51</b>	<b>100 %</b>	<b>1,64</b>	<b>100 %</b>	<b>0,77</b>	<b>100 %</b>	<b>15,77</b>

Source : (Döring et al., 2021a)

**Tableau 7. Capacité de production de panneaux, taux d'exploitation et production réelle en Allemagne en 2020 (Mm<sup>3</sup>, %)**

	Capacité de production	Volume produit	Taux d'exploitation
Panneaux de particules	5,78	5,26	91 %
OSB	1,30	1,26	97,4 %
Panneaux de fibres (MDF/HDF)	3,97	3,83	96,5 %
Isolants	1,29	1,29	100 %
<b>Total</b>	<b>12,34</b>	<b>11,64</b>	<b>94,4 %</b>

Source : (Döring et al., 2021a)

**Tableau 8. Consommation de bois pour le chauffage domestique en Allemagne en 2018, par type de combustible (Mm<sup>3</sup>, %)**

Type de combustible	Mm <sup>3</sup>	%
Bois rond	20,9	74 %
- Issu de forêts	18,2	64 %
- Issu de coupes d'entretien du paysage et d'espaces non forestiers	2,7	10 %
Résidus forestiers	0,2	1 %
Bois recyclé	1,4	5 %
Coproduits de la transformation du bois	2,2	8 %
Pellets et briquettes	3,5	12 %
<b>Total</b>	<b>28,2</b>	<b>100 %</b>

Source : (Döring et al., 2020)

**Tableau 9. Consommation de bois par les grandes centrales biomasse (puissance > 1 MW), en Allemagne en 2019, par type de combustible (Mm<sup>3</sup>, %)**

Type de combustible	Mm <sup>3</sup>	%
Bois rond	1,7	10 %
- Issu de forêts et de plantations à croissance rapide	0,4	3 %
- Issu de coupes d'entretien du paysage	1,2	7 %
Résidus forestiers	1,7	10 %
- Dont écorces	0,7	4 %
Bois recyclé	10,7	64 %
Coproduits de la transformation du bois	1,5	9 %
Pellets et briquettes	0,2	1 %
Autre	0,8	5 %
<b>Total</b>	<b>16,5</b>	<b>100 %</b>

Source : (Döring et al., 2021c)

**Tableau 10. Consommation de bois par les petites centrales biomasse (puissance < 1 MW), en Allemagne en 2019, par type de combustible (Mm<sup>3</sup>, %)**

Type de combustible	Mm <sup>3</sup>	%
Bois rond	2,1	26 %
- Issu de forêts et de plantations à croissance rapide	1,4	17 %
- Issu de coupes d'entretien du paysage	0,7	9 %
Résidus forestiers	2,1	25 %
- Dont écorces	0,3	3 %
Bois recyclé	0,3	4 %
Coproduits de la transformation du bois	1,8	22 %
Pellets et briquettes	1,7	21 %
Autre	0,2	2 %
<b>Total</b>	<b>8,2</b>	<b>100 %</b>

Source : (Döring et al., 2021b)

## ANNEXE 2.

# DONNÉES COMPLÉMENTAIRES SUR LA FRANCE

**Tableau 11. Consommation de matières premières en France pour la production de pâte à papier et de panneaux et isolants en 2019 en volume (Mm<sup>3</sup> swe) et part du type de ressources dans l'approvisionnement de chaque chaîne de production (%)**

	Panneaux	Papier	TOTAL	% Panneaux	% Papier
Bois ronds	2,73	4,80	7,53	36 %	64 %
- Feuillus	1,15	1,42	2,57	45 %	55 %
- Résineux	1,58	3,49	5,07	31 %	69 %
Coproduits de la transformation du bois	2,35	2,11	4,45	53 %	47 %
Matières recyclées (hors papier)	1,04	0	1,04	100 %	0 %
<b>Total</b>	<b>6,11</b>	<b>7,01</b>	<b>13,31</b>	<b>47 %</b>	<b>53 %</b>

Source : I4CE, d'après des données issues de (FCBA, 2020), converties en mètres cubes à partir de taux de conversion retenus pour la France (FAO, ITTO and United Nations, 2020)

**Tableau 12. Estimation de la part du type de ressources dans l'approvisionnement de chaque production de panneaux et d'isolants dérivés du bois, en France en 2021 (%)**

	Panneaux de particules	Panneaux de fibres	OSB	Isolants	
	%	%	%	Laine de bois	Fibre de bois
Bois ronds	8	79	100	100	?
Coproduits	42	21	0	0	?
Matières recyclées	50	0	0	0	?
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>?</b>

Source : (I4CE, 2022), d'après une sélection de fiches de déclarations environnementales et sanitaires (FDES) de fabricants

NB : Les panneaux de fibres et l'OSB pourraient voir leur taux d'incorporation de matières recyclées évoluer dans les années à venir. Les isolants en fibres de bois peuvent intégrer tous types de matières premières (I4CE, 2022) mais leur répartition n'est pas connue. La consommation exacte en matières premières différenciée par produit n'est pas disponible.

**Tableau 13. Type de combustibles pour le chauffage domestique au bois, en France, en 2017 (Mm<sup>3</sup>, %)**

Type de bois	Mm <sup>3</sup>	%
Bûches (à partir de bois rond)	19,8	78 %
- Issu de forêts	14,8	58 %
- Issues de l'entretien de vergers, espaces verts ou haies	5	20 %
Bois recyclé	3	12 %
Plaquettes forestières	0,07	0 %
Combustibles de bois reconstitué (granulés, bûchettes...)	2,6	10 %
<b>Total</b>	<b>25,5</b>	<b>100 %</b>

Source : (Ademe, Solagro, Biomasse Normandie, BVA, 2018)



**Tableau 14. Origine des bûches pour le chauffage domestique en France en 2017 (Mm<sup>3</sup>, %)**

Origine	Mm <sup>3</sup>	%
Auto-apvisionnement	9,7	42 %
- Autoconsommation	6,3	27 %
- Auto-apvisionnement partiel	3,4	15 %
Circuit court	8,2	35 %
- Circuit court hors affouage	6	26 %
- Affouage	2,2	10 %
Circuit professionnel	5,2	23 %
<b>Total</b>	<b>23,1</b>	<b>100 %</b>

Source : (Ademe, Solagro, Biomasse Normandie, BVA, 2018)

NB : L'écart d'environ 3 Mm<sup>3</sup> par rapport aux bûches comptabilisées dans le Tableau 2 correspond aux bûches obtenues à partir de bois recyclé, que nous avons dissociées des autres types de bûches.

## ANNEXE 3.

# DÉFINITIONS ET PRÉCISIONS MÉTHODOLOGIQUES

### Définitions des circuits d'approvisionnement du bois de chauffage des ménages d'après (Ademe, Solagro, Biomasse Normandie, BVA, 2018) :

- «Auto-apvisionnement :
  - Autoconsommation : l'utilisateur ne paye pas le bois et le récolte sur sa propriété ou celle d'une connaissance (ami/voisin) ou de la commune.
  - Auto-apvisionnement partiel : l'utilisateur paye en partie le bois qui provient de sa propriété ou de celle d'une connaissance (ami/voisin) ou de la commune.
- Circuit court :
  - Circuit court hors affouage : le bois provient d'un particulier/propriétaire forestier ou d'un agriculteur.
  - Affouage : l'utilisateur s'approvisionne sur les forêts communales ou sectionales relevant du régime forestier. [...]
- Circuit professionnel : l'utilisateur fait appel à un marchand de bois de chauffage spécialisé, pour un combustible autre que bois bûches (granulés, plaquettes...). »

### Estimation des prix des isolants du Tableau 1

Cette estimation a été réalisée à partir de l'offre disponible le 13 octobre 2022 sur les sites web de grandes surfaces de bricolage (GSB) dans le cas de l'Allemagne (3 présélectionnées, 2 retenues), ainsi que de négociants de matériaux dans le cas de la France (3 GSB présélectionnées, 2 retenues ; 4 négociants présélectionnés, 2 retenus). Au total, les prix de 12 produits ont permis de calculer les prix moyens allemands, 30 produits pour les prix moyens français.

# ROUMANIE

La Roumanie a été sélectionnée en raison de l'importante part de feuillus dans sa récolte et de la forte valorisation matière qui en est fait (Tableau 1).

## TABLE DES MATIÈRES

---

<b>1. ÉTAT DES LIEUX DES USAGES DU BOIS EN ROUMANIE</b>	<b>34</b>
1.1. Vue générale de la récolte en France et en Roumanie	34
Récolte non déclarée et ses usages supposés	36
1.2. Bois d'œuvre	36
Valorisation des feuillus	38
Valorisation des bois de faibles diamètre et qualité	39
1.3. Bois industrie, bois énergie et ressources secondaires	39
Valorisation matière	39
<b>2. FACTEURS DE DÉVELOPPEMENT DE LA FILIÈRE ROUMAINE</b>	<b>44</b>
2.1. Pistes d'explication du niveau de la production de sciages roumaine	44
2.2. Un modèle industriel de valorisation des feuillus visant la minimisation des pertes de matière	44
2.3. Forte disponibilité des matières premières et des débouchés : les facteurs de réussite de l'industrie des panneaux de process roumaine	45
<b>3. CONCLUSIONS ET LEÇONS POUR LE CAS FRANÇAIS</b>	<b>47</b>
<b>TABLE DES GRAPHIQUES &amp; DES TABLEAUX</b>	<b>48</b>
<b>RÉFÉRENCES</b>	<b>49</b>

Tableau 1. Vue rapide des filières forêt-bois en France et en Roumanie, en 2019

	Unité	Roumanie	France		
		Eurostat			
Surface totale	Mha	7,0	17,3		
Acroissement net	Mm <sup>3</sup> sur écorce	51,5	102,3		
Taux de prélèvement	%	32 %	67 %		
Régime de propriété	%				
Propriété publique	%	66 %	25 %		
Propriété privée	%	34 %	75 %		
Surface des forêts de production	Mha	5,3	16,4		
Part des forêts de production dans la surface totale	%	77 %	95 %		
Volume sur pied	Mm <sup>3</sup> sur écorce	1 821,6	3 065,3		
		Statistiques nationales	Eurostat		IGN-FCBA (2016)
Volumes récoltés	Mm <sup>3</sup> sous écorce	15,9	15,8	49,7	48,2
Feuillus	%	60 %	66 %	61 %	58 %
<i>Chênes</i>	%	10 %	NC	NC	22 %
<i>Hêtre</i>	%	32 %	NC	NC	10 %
<i>Autres feuillus</i>	%	18 %	NC	NC	26 %
Résineux	%	40 %	34 %	39 %	42 %
<i>Épicéa, Sapin, Douglas et autres résineux</i>	%	NC	NC	NC	27 %
<i>Pins</i>	%	NC	NC	NC	15 %
Type d'usage		Eurostat			
BO	%	52 %		34 %	
BI	%	13 %		17 %	
BE	%	36 %		49 %	
Production de sciages	Mm <sup>3</sup>	5,2		7,8	
Production de panneaux (hors contreplaqué)		3,5		4,7	
Production de pâte à papier	Mt	0,0		1,6	

Source : IACE, d'après (Eurostat, 2023a, 2023c, 2023e, 2023f, 2023g ; IGN et FCBA, 2016 ; Ministère de l'environnement roumain, 2020). Taux de prélèvement français d'après (IGN, 2022).

# 1. ÉTAT DES LIEUX DES USAGES DU BOIS EN ROUMANIE

Dans la perspective d'identifier les segments de la filière bois roumaine consacrés aux usages à longue durée de vie, nous dressons un état des lieux des types et des volumes de ressources qu'elle exploite ainsi que de leurs usages.

L'analyse de la filière forêt-bois roumaine est rendue délicate par la faible accessibilité aux données de récolte et de transformation du bois. Des données sur les prélèvements en forêt existent mais avec des décalages entre la récolte officielle, comptabilisée dans les statistiques nationales, et les prélèvements estimés par les inventaires forestiers nationaux. Quant aux usages de la récolte, il est possible de quantifier

les flux de bois vers les grands types d'usage (bois d'œuvre, bois d'industrie, bois énergie), mais il y a trop de données manquantes pour identifier les flux vers toutes les filières de transformation (ex. flux de produits connexes utilisés dans les panneaux), et a fortiori vers les secteurs de consommation finale (ex. construction, ameublement).

Pour pallier ce manque de données, des entretiens ont été réalisés avec des parties prenantes de la filière roumaine. L'essentiel des informations rapportées ci-après sont fondées sur les dires de ces experts, sauf mention contraire.

## 1.1. Vue générale de la récolte en France et en Roumanie

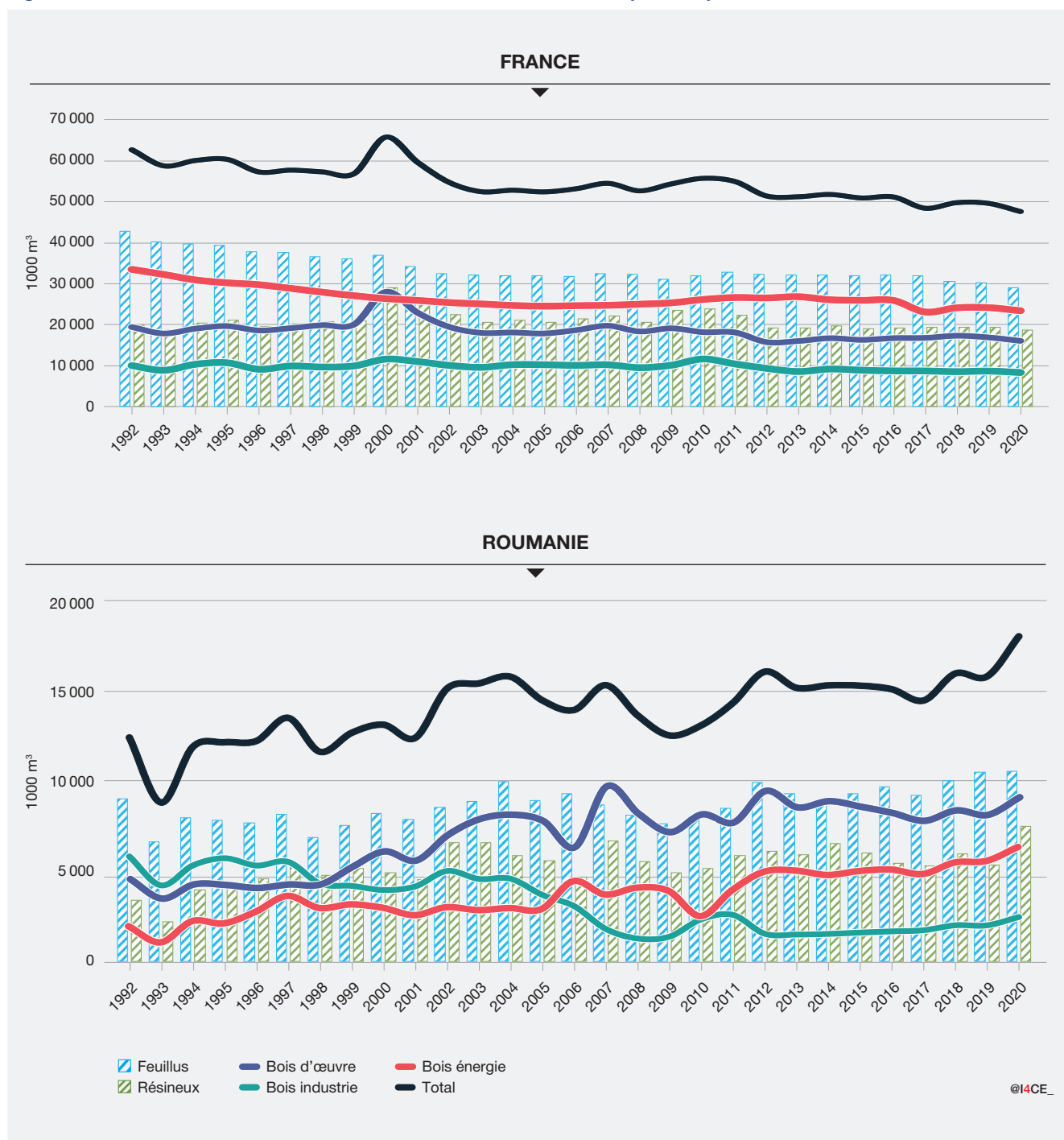
La France récolte beaucoup plus de bois que la Roumanie : en 2019 et d'après Eurostat, elle a récolté trois fois plus de bois rond (50 Mm<sup>3</sup>; **Figure 1**) que la Roumanie (16 Mm<sup>3</sup>). Aussi la comparaison des volumes récoltés absolus est de faible intérêt, contrairement à l'évolution de la ventilation des récoltes entre les différents usages.

La répartition entre bois d'œuvre (BO), bois industrie (BI), et bois énergie (BE) a peu évolué en France au cours des trente dernières années : il y a toujours un ascendant du BE sur le bois matériau (BO et BI), exception faite de l'année 2000 où

le BO se hissa au niveau du BE, en raison des fortes tempêtes de fin 1999. En Roumanie, la répartition de la récolte a varié plusieurs fois mais depuis 2005 on observe toujours, selon les données fournies à Eurostat, une prépondérance du BO dans la récolte, suivi par le BE.

Concernant les essences récoltées, dans les deux pays la récolte est majoritairement feuillue bien qu'on observe en France une décroissance de la récolte de feuillus de 30 % entre 1992 et 2020 (43 Mm<sup>3</sup> récoltés en 1992 contre 29 Mm<sup>3</sup> en 2020).

Figure 1. Récolte de bois en France et en Roumanie de 1992 à 2020 (1000 m<sup>3</sup>)



Source : (Eurostat, 2023c)

Comme indiqué dans le **Tableau 2**, les deux pays exportent peu de bois rond : en 2019, 9 % de la récolte totale française a été exportée, contre 1 % en Roumanie<sup>18</sup>. On exporte quasiment autant de feuillus que de résineux en France, tandis qu'en Roumanie cela concerne majoritairement les feuillus. Les volumes importés sont surtout des résineux, en France comme en Roumanie (Eurostat, 2023d).

18 Depuis 2020, la Roumanie a interdit l'exportation de grumes en dehors de l'Union européenne, et ce pour une durée d'au moins dix ans.

**Tableau 2. Production, importation, exportation et consommation apparente de bois rond en France et en Roumanie en 2019 (Mm<sup>3</sup>)**

	Roumanie	France
Production	15,8	49,7
Importation	1,2	1,4
Exportation	0,2	4,3
Consommation apparente	16,8	46,8

Source : I4CE, d'après (Eurostat, 2023d)

### Récolte non déclarée et ses usages supposés

En Roumanie, une partie des prélèvements de bois ne sont pas officiellement déclarés. D'après l'inventaire forestier national (IFN), les prélèvements annuels moyens sur la période 2013-2018 s'élevaient à 38,6 Mm<sup>3</sup> – ce qui amènerait la Roumanie à une dizaine de millions de mètres cubes de la France – tandis que les volumes récoltés d'après les statistiques nationales sur l'exploitation forestière n'étaient que de 19,5 Mm<sup>3</sup> en 2018 (INS, 2021). Des estimations des usages du bois réels en Roumanie révèlent elles aussi un écart d'environ 20 Mm<sup>3</sup> swe entre l'offre de bois totale disponible<sup>19</sup> et les besoins de l'industrie et des ménages roumains (JRC, 2021 ; Panaite et Bouriaud, 2020). Le manque de transparence sur les données collectées empêche d'évaluer plus exactement la consommation apparente réelle de bois rond et la quantité de bois prélevé illégalement. Plusieurs experts interrogés estiment que l'écart entre les données de l'IFN et de l'INS ne reflètent pas la teneur réelle des coupes illégales, qu'ils pensent moindre ; l'un des experts a calculé une fourchette de 10 à 15 Mm<sup>3</sup> de bois coupé illégalement par an. Des différences méthodologiques entre les deux sources de données

pourraient expliquer une partie de l'écart de 20 Mm<sup>3</sup> qui les sépare (Baban *et al.*, 2021 ; Popa *et al.*, 2020).

Tous les experts interrogés à ce sujet s'accordent à dire que ces volumes non déclarés servent principalement au chauffage des ménages ruraux. Une estimation de l'offre et de la demande de BE abonde également en ce sens l'offre serait inférieure d'au moins 20 % à 30 % à la demande de BE (Popa, *et al.*, 2020). À dire d'expert, une faible partie de l'offre illégale pourrait également servir aux industries de transformation, mais les formalités administratives destinées à assurer la traçabilité des produits bois ainsi que le système d'information national de suivi informatisé du bois, SUMAL2.0, limitent la transformation industrielle de bois coupés illégalement.

Une partie du bois prélevé dans les forêts françaises n'est pas déclarée non plus. L'écart entre la récolte déclarée pour les statistiques nationales et les prélèvements forestiers comptabilisés par l'IFN s'élèvent à 10 Mm<sup>3</sup> en moyenne par an sur la période 2011-2015 (IGN et FCBA, 2016). Cet écart est principalement attribué à l'autoconsommation de bois de chauffage des ménages, c'est-à-dire la consommation de bois non payé et issu de leur propre forêt ou de celle d'une connaissance (absence d'intermédiaire commercial officiel).

## 1.2. Bois d'œuvre

La récolte de BO française est d'environ 15 à 20 Mm<sup>3</sup> par an sur la période 1992–2020. La tendance d'évolution sur la période est décroissante : la récolte de BO a baissé de 17 % entre 1992 et 2020. A contrario, en Roumanie, on observe un quasi doublement de la récolte de BO sur la même période (4,6 Mm<sup>3</sup> en 1992 et 9,2 Mm<sup>3</sup> en 2020).

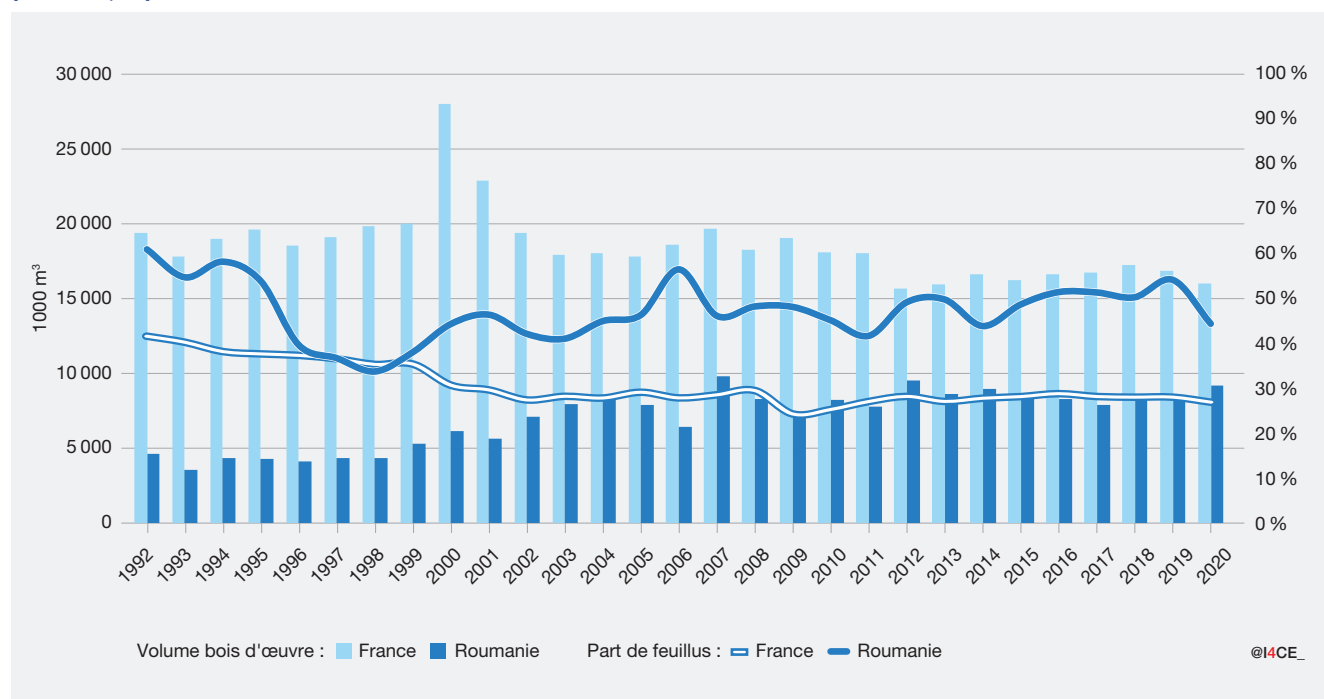
La part de feuillus dans la récolte de BO roumaine est fluctuante, mais depuis les années 2000 elle représente près de la moitié de la récolte. Le hêtre y occupe une place importante : il représente deux tiers du BO feuillu (Tableau 3). Les statistiques nationales ne détaillent pas les essences résineuses récoltées, mais il s'agit probablement majoritairement d'épicéa celui-ci étant la principale essence résineuse peuplant les forêts roumaines<sup>20</sup> (Ministère de

l'environnement roumain, 2020). En France, la part de feuillus dans la récolte de BO fluctue peu d'une année à l'autre, mais elle baisse régulièrement si bien qu'elle tombe à 27 % en 2020 contre 41 % en 1992 (Figure 2).

<sup>19</sup> C'est-à-dire en prenant en compte les flux des importations et exportations, ainsi que les ressources secondaires type produits connexes du sciage.

<sup>20</sup> L'épicéa représente 19 % de la surface forestière roumaine. La deuxième essence résineuse la plus présente est le sapin mais elle ne représente que 4 % de la surface forestière.

**Figure 2. Récolte de bois d'œuvre et part de feuillus correspondante, en France et en Roumanie de 1992 à 2020 (1000 m<sup>3</sup>, %)**



Source : I4CE, d'après (Eurostat, 2023c)

**Tableau 3. Part des essences dans la récolte de bois d'œuvre en France et en Roumanie en 2019 (%)**

	France	Roumanie
<b>Feuillus</b>	<b>27 %</b>	<b>46 %</b>
Chêne	12 %	7 %
Hêtre	6 %	29 %
Peuplier	7 %	NC
Autres feuillus (châtaignier, feuillus précieux...) (France)	2 %	NA
Autres feuillus durs (Roumanie)	NA	5 %
Autres feuillus tendres (Roumanie)	NA	5 %
<b>Résineux</b>	<b>73 %</b>	<b>54 %</b>
Sapin	17 %	NC
Épicéa	18 %	NC
Douglas	15 %	NC
Pin maritime	16 %	NC
Autres résineux	7 %	NC

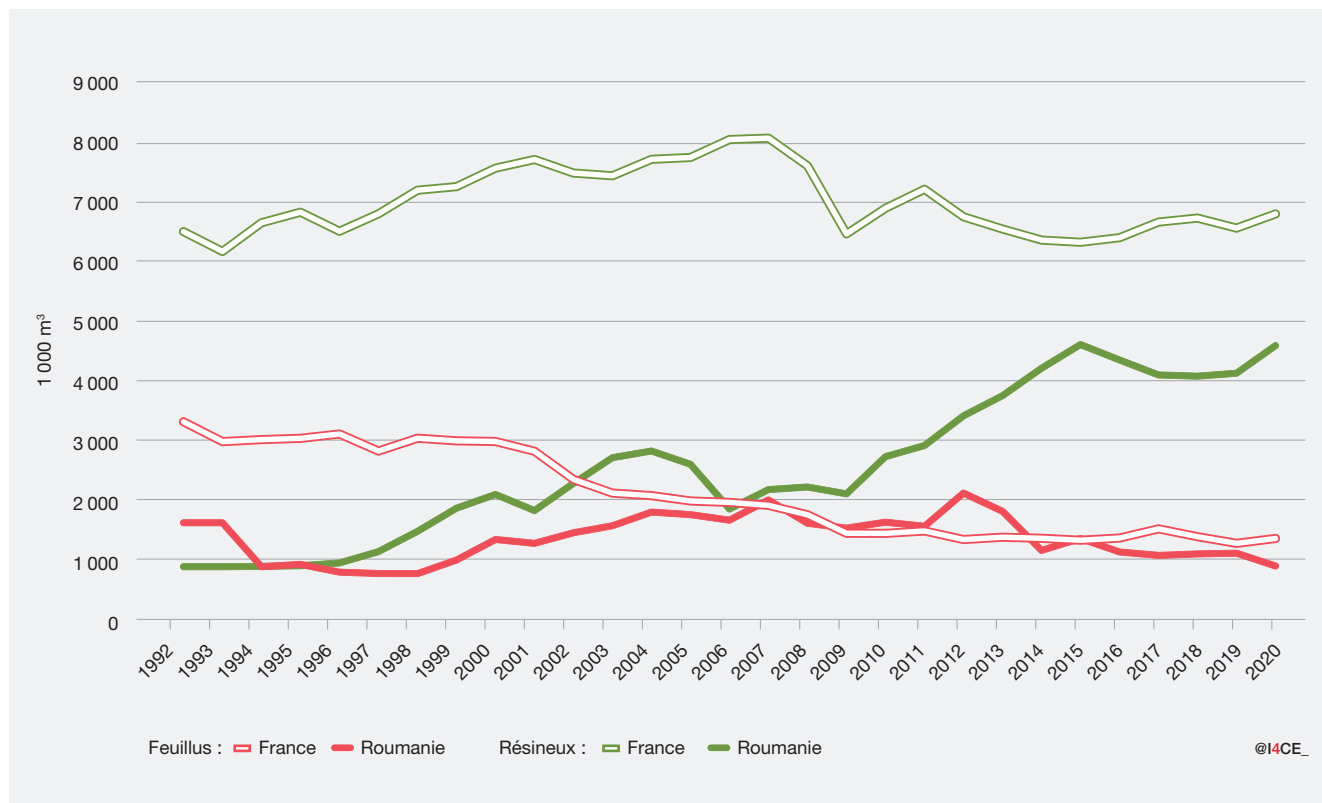
Source : I4CE, d'après (Agreste, 2023 ; INS, 2022)

### Valorisation des feuillus

Dans les deux pays, les volumes de sciages<sup>21</sup> de résineux sont aujourd'hui largement supérieurs aux sciages de feuillus

(Figure 3). Depuis la fin des années 2000, ils produisent approximativement les mêmes volumes de sciages feuillus ; en 2019, la France a produit 1,3 Mm<sup>3</sup> de sciages feuillus et la Roumanie 1,1 Mm<sup>3</sup>.

Figure 3. Volumes de sciages par essence en France et en Roumanie de 1992 à 2020 (1000 m<sup>3</sup>)



Source : (Eurostat, 2023e)

Près de la moitié des sciages feuillus roumains sont exportés (Tableau 4). La destination des exportations n'est pas connue spécifiquement pour les feuillus, mais l'essentiel des sciages roumains (toutes essences confondues) exportés le sont vers

des pays qui ne sont pas membres de l'Union européenne ; en 2019, cela concernait près de 90 % des 1,7 Mm<sup>3</sup> de sciages exportés (Eurostat, 2023e).

Tableau 4. Production, importation, exportation et consommation apparente de sciages feuillus en France et en Roumanie en 2019 (Mm<sup>3</sup>)

	France	Roumanie
Production	1,3	1,1
Importation	0,3	0,1
Exportation	0,5	0,5
Consommation apparente	1	0,6

Source : I4CE, d'après (Eurostat, 2023e)

À dire d'experts, le BO feuillu roumain sert principalement à l'ameublement, notamment en ce qui concerne les sciages de hêtre. Des placages de chêne sont également produits pour l'ameublement ; en 2019, 0,13 Mm<sup>3</sup> de placages ont été produits (0,16 Mm<sup>3</sup> en France) mais la part de chêne, ou plus largement des feuillus, n'est pas connue. Des usages

du hêtre à très courte durée vie ont également été cités, tels que les cure-dents, les bâtonnets de glace et les ustensiles de cuisine, sans que l'on sache s'il s'agit plutôt de BO ou de BI qu'on valorise ainsi.

Le bois serait peu présent dans les bâtiments, à l'exception des zones touristiques et traditionnelles où des bâtiments

21 Ces volumes ont été produits à partir de la ressource nationale et de bois rond importé. Ce dernier est toutefois minoritaire : 0,24 Mm<sup>3</sup> de BO résineux a été importé en France en 2019, et 0,75 Mm<sup>3</sup> en Roumanie (Eurostat, 2023b). En supposant un taux de rendement du sciage de 50 %, respectivement 0,12 Mm<sup>3</sup> et 0,38 Mm<sup>3</sup> auraient été produits à partir de bois importé. L'information n'est pas disponible pour le BO feuillu.



en bois massif peuvent être observés. Concernant les bois feuillus particulièrement, ils n'ont pas d'usage connu en construction. Il n'y a pas non plus de valorisation des feuillus dans des produits bois d'ingénierie destinés à la construction (par exemple lamellé-collé, CLT, LVL...) mais il s'en fait pour l'ameublement. Une entreprise en particulier (Aviva SRL) confectionne à grande échelle des produits bois d'ingénierie à partir de feuillus (chêne notamment) qui prennent diverses formes, telles que des tables et des plans de travail. La section 2.2 apporte plus de détails sur cette usine.

### Valorisation des bois de faibles diamètre et qualité

La gestion forestière est strictement encadrée par la législation roumaine, qui impose notamment de longs cycles de rotation<sup>22</sup>, l'interdiction de pratiquer des coupes d'éclaircie une fois que le peuplement a dépassé les trois quarts de la durée de rotation imposée, et un volume de récolte maximal

de l'ordre de 20 Mm<sup>3</sup> (Giurcă *et al.*, 2022). Bien que la longueur de ces rotations devrait favoriser la production de BO, à dire d'expert il peut arriver que cela soit contreproductif et que certains bois se déprécient sur pied. Outre cette potentielle dépréciation qui n'est pas documentée pour le moment et qui semble être occasionnelle plutôt qu'une généralité, Bouriaud *et al.* (2016) démontrent la moindre productivité des peuplements d'épicéa et de hêtre dans les montagnes roumaines engendrée par les règles en vigueur.

Les entretiens menés auprès d'experts n'ont pas permis de déterminer si l'industrie roumaine transforme mieux les bois de faible qualité de façon générale que l'industrie française. Au moins une partie de ces bois sont valorisés dans des produits d'ameublement et d'aménagement intérieur. C'est notamment le cas de l'usine Aviva, qui transforme toutes les qualités de bois et ne purge pas toujours le bois de ses défauts (cf. section 2.2 ci-après). Outre ce point, les faibles diamètres et qualités seraient principalement utilisés pour la production de panneaux et l'énergie.

## 1.3. Bois industrie, bois énergie et ressources secondaires

### Valorisation matière

#### Trois fois moins de bois rond en Roumanie...

Les volumes de BI récoltés en Roumanie ont drastiquement chuté au cours des dernières décennies : 2 Mm<sup>3</sup> ont été récoltés en 2019, ce qui ne représente que le tiers du volume récolté en 1992 (5,8 Mm<sup>3</sup>) (Figure 4). En France, il a été récolté 8,3 Mm<sup>3</sup> de BI en 2019. La variation entre 1992 et 2019 est bien moindre qu'en Roumanie, puisqu'elle n'est que de 13 % (près de 10 Mm<sup>3</sup> récoltés en 1992).

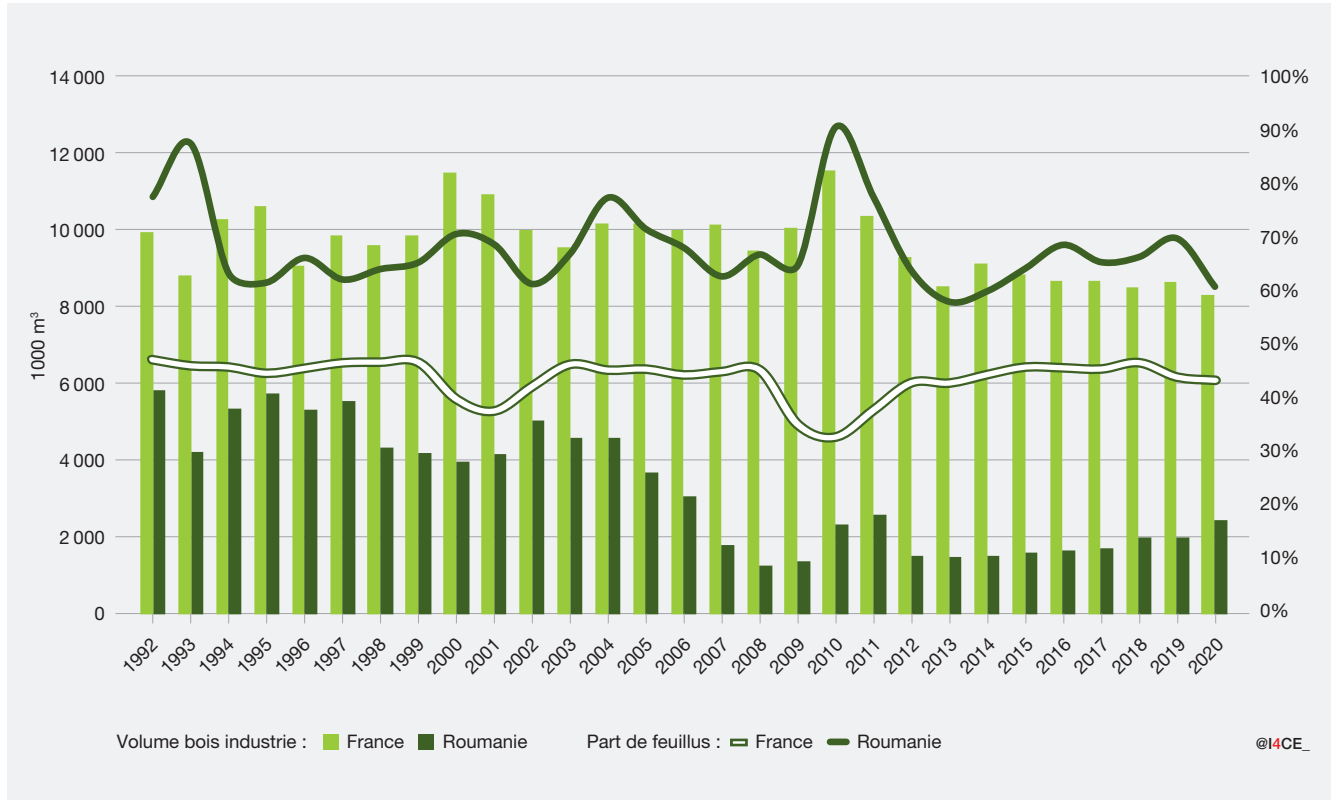
Les volumes cités ci-dessus regroupent les catégories «Bois de trituration [...]» et «Autre bois rond industriel» du questionnaire commun sur le secteur forestier (*Joint Forest Sector Questionnaire – JFSQ*). Cette dernière catégorie correspond aux «bois ronds industriels (bois bruts) autres que les grumes de sciage et de placage et/ou le bois de trituration», c'est-à-dire par exemple les poteaux, le bois de mine, les allumettes, etc. (Eurostat, FAO, ITTO, UNECE, 2021). S'ils ne représentent que de faibles volumes en France (0,6 Mm<sup>3</sup> en 2019), ils représentent plus de la moitié de la récolte de BI roumaine. Il est étonnant que la récolte de bois de trituration soit si faible compte tenu des volumes de panneaux de process produits en Roumanie sur lesquels nous reviendrons dans la section

suivante. Là encore, la fiabilité des statistiques est peut-être en cause. Nous notons par ailleurs que dans la méthode de l'estimation des flux de bois en Roumanie de Panaite et Bouriaud (2020), les auteurs se sont appuyés sur l'hypothèse que ces volumes résulteraient du tri du bois et qu'ils approvisionnaient la production de panneaux de particules. Il nous semble également probable qu'une partie de ces «autres bois ronds industriels» servent à l'industrie panneautière, et n'ayant pas plus d'informations sur leurs usages finaux, nous ne les dissociions pas du bois déclaré dans la catégorie «bois de trituration».

En 2019, les feuillus représentaient 62 à 70 % de la récolte BI roumaine déclarée (INS, 2022 ; Figure 4). En France, le BI est plutôt résineux (56 % du volume de BI récolté en 2019).

22 De 100 à 200 ans pour la plupart des essences et selon s'il s'agit de bois pour sciage ou pour déroulage (Ministère de l'agriculture roumain, 2000).

**Figure 4. Récolte de bois industrie et part de feuillus correspondante, en France et en Roumanie de 1992 à 2020 (1000 m<sup>3</sup>, %)**

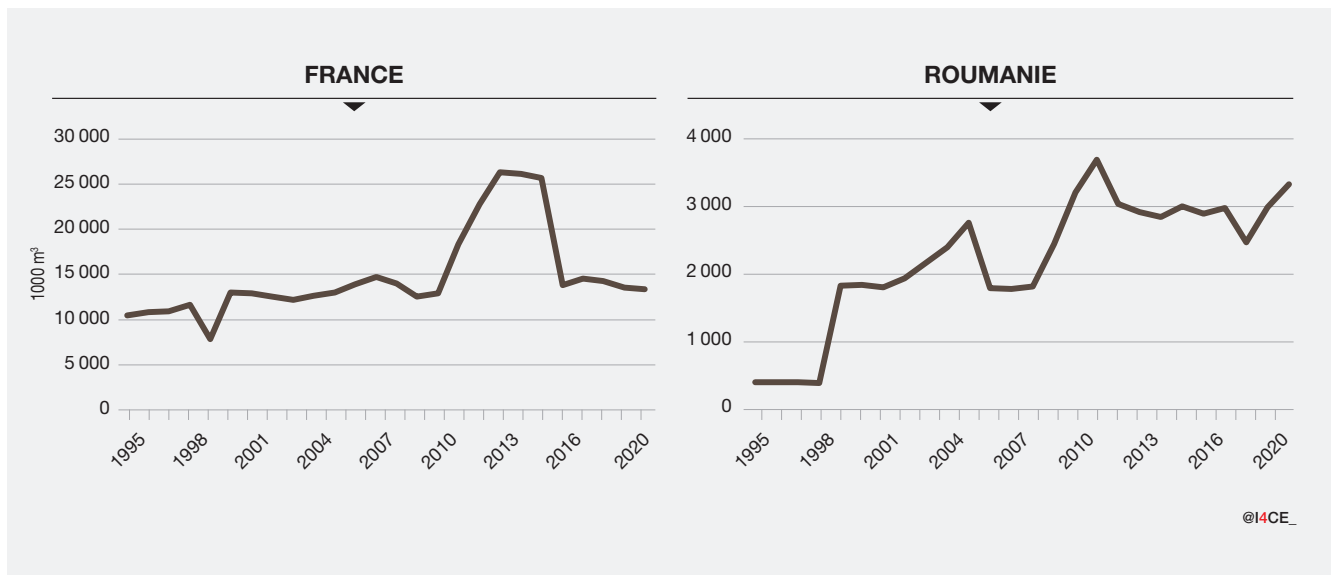


Source : (Eurostat, 2023e)

L'ordre de grandeur entre la quantité de PCS produite en France et celle en Roumanie est là encore très différent puisqu'il y en avait en France en 2019 environ cinq fois plus (Figure 5). L'évolution des volumes roumains depuis

les années 1990 est remarquable : alors qu'ils n'étaient que d'environ 0,4 Mm<sup>3</sup> sur la période 1995-1998, ils ont bondi de plus de 350 % en 1999.

**Figure 5. Volumes des coproduits générés en France et en Roumanie de 1995 à 2020 (1000 m<sup>3</sup>)**



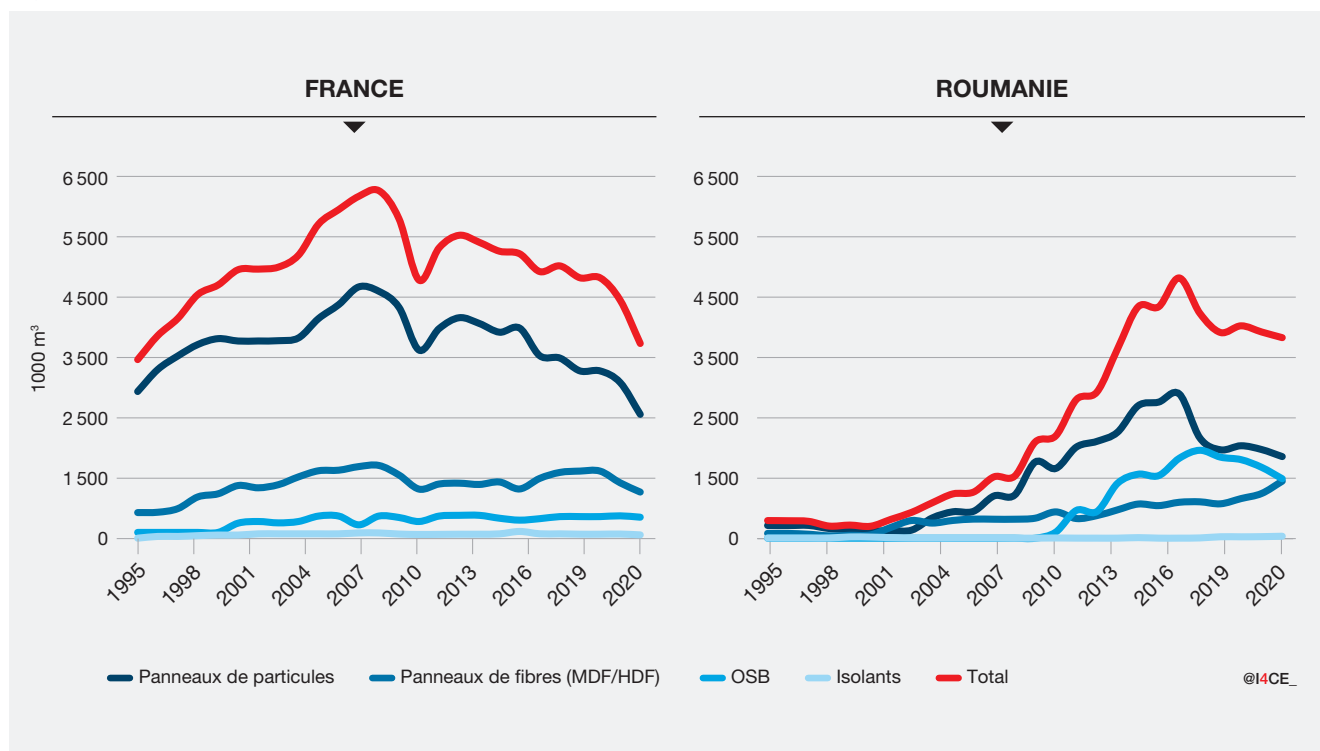
Source : (Eurostat, 2023d)

### ... et pourtant, une production de panneaux presque au niveau français

Ce type de ressources sert principalement à la production de pâte à papier et de panneaux de process. En Roumanie, 2009 fut la dernière année où de la pâte à papier fut produite (Eurostat, 2023g). L'industrie des panneaux de process a en revanche connu une grande évolution depuis les années 90 : productrice de 0,3 Mm<sup>3</sup> de panneaux en 1995, elle avoisine les 4 Mm<sup>3</sup> de panneaux produits depuis 2013, et en a produit 3,7 Mm<sup>3</sup> en 2019 (Figure 6). Le développement

de l'industrie des panneaux concerne tous les types de panneaux sauf les panneaux isolants. En France, on constate au contraire un affaissement de la production de panneaux après avoir dépassé les 6 Mm<sup>3</sup> produits en 2007 (Figure 7). En 2019, 4,3 Mm<sup>3</sup> de panneaux ont été produits (dont 65 % de panneaux de particules et 23 % de panneaux de fibres) ce qui correspond au niveau du début des années 2000 avec peu d'évolution de la part de chaque panneau dans le total produit.

Figure 6. Volumes de panneaux et d'isolants produits en France et en Roumanie de 1995 à 2020 (1000 m<sup>3</sup>)



Source : I4CE, d'après (Eurostat, 2023e ; FAOSTAT, 2023)

À dire d'experts, les panneaux roumains sont en partie produits à partir de ressources feuillues, dans des proportions différentes selon les fabricants. Il n'a pas été possible de préciser cette information faute de données, mais la proportion de feuillus dans le BI récolté étant majoritaire, il est possible que la production de panneaux en Roumanie dépende plus des feuillus qu'en France.

Quant à l'incorporation de bois recyclé, au moins l'un des fabricants de panneaux a fait d'importants efforts à ce niveau en ouvrant des points de collecte de meubles usagés et en gérant la logistique de cette collecte de sorte à approvisionner sa production. Comparativement à la France, il apparaît fort probable que le taux d'incorporation de matières premières recyclées dans les panneaux en Roumanie soit plus faible. En 2019, 1 Mt de bois recyclé ont été incorporées (Ademe, 2021) dans les 2,3 Mm<sup>3</sup> de panneaux de particules produits en France, tandis que la FAO a estimé que la Roumanie avait collecté 0,2 Mt de bois recyclé en 2019 (FAOSTAT, 2023) et que 1,6 Mm<sup>3</sup> de panneaux de particules y ont été produits (Figure 6). Aussi, en supposant que cette estimation est exacte et que la

totalité de ce bois recyclé est utilisée pour la production de panneaux de particules, la quantité de bois recyclé utilisée serait cinq fois inférieure en Roumanie, pour une production de panneaux de particules seulement 30 % plus faible qu'en France.

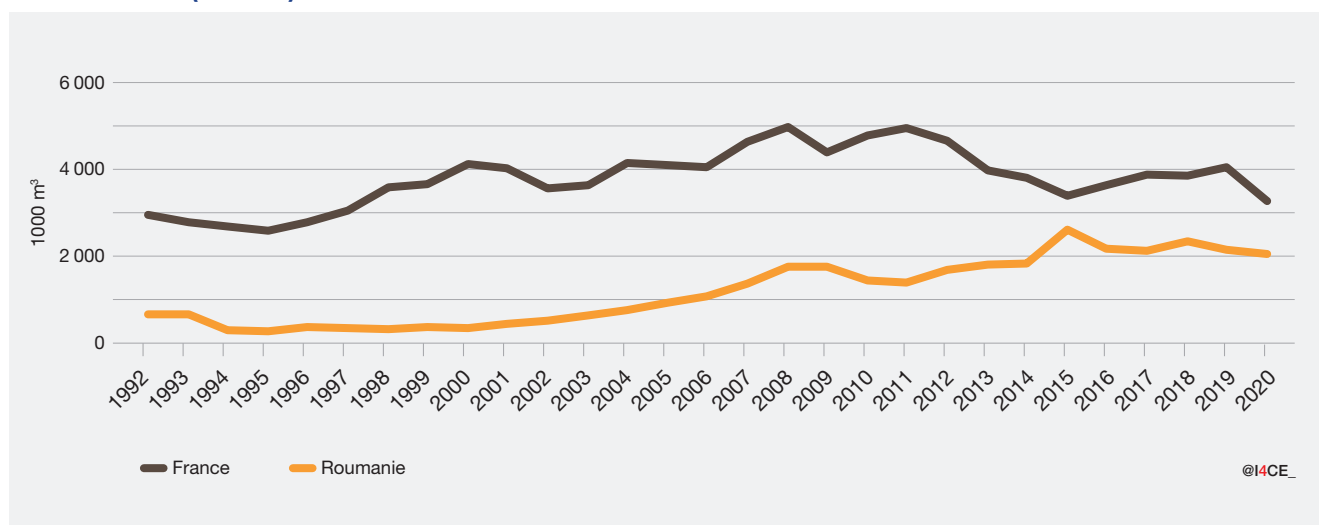
Outre l'OSB, les panneaux roumains ne sont a priori destinés qu'à l'ameublement et à l'aménagement intérieur. Ils sont en grande partie écoulés vers le marché extérieur : près de 60 % de la production roumaine a été exportée en 2019 (Tableau 5), dont une moitié vers l'Union européenne et l'autre moitié vers le reste du monde. On constate depuis le début des années 2000 une progression de la consommation apparente nationale (Figure 7).

**Tableau 5. Production, importation, exportation et consommation apparente de panneaux en France et en Roumanie en 2019 (Mm<sup>3</sup>)**

	France	Roumanie
Production	4,3	3,7
Importation	0,6	0,6
Exportation	0,9	2,1
Consommation apparente	4,0	2,1

Sources : I4CE, d'après (Eurostat, 2023e).

**Figure 7. Évolution de la consommation apparente de panneaux de process en France et en Roumanie, de 1992 à 2020 (1000 m<sup>3</sup>)**



Sources : I4CE, d'après (Eurostat, 2023e ; FAOSTAT, 2023)

### Valorisation énergétique

La différence entre les volumes de bois rond destinés à la production d'énergie récoltés en France et en Roumanie est flagrante sur la **Figure 8** : ils sont très largement supérieurs en France avec 24 Mm<sup>3</sup> récoltés en 2019, contre 5,6 Mm<sup>3</sup> en Roumanie. Dans les deux pays, le BE est principalement composé de feuillus durs (hêtre, chêne, châtaignier, charme...).

La démographie explique sans doute pour beaucoup cette différence : ce BE est dans ces deux pays principalement utilisés par les ménages sous forme de bûches, et on compte plus de trois fois plus de ménages en France (29,8 millions d'après l'INSEE) qu'en Roumanie (8,3 millions d'après l'INSSE<sup>23</sup>). Par ailleurs, comme indiqué dans la section, entre 10 et 20 Mm<sup>3</sup> ne figureraient pas dans les statistiques publiques roumaines et serviraient surtout à la production d'énergie.

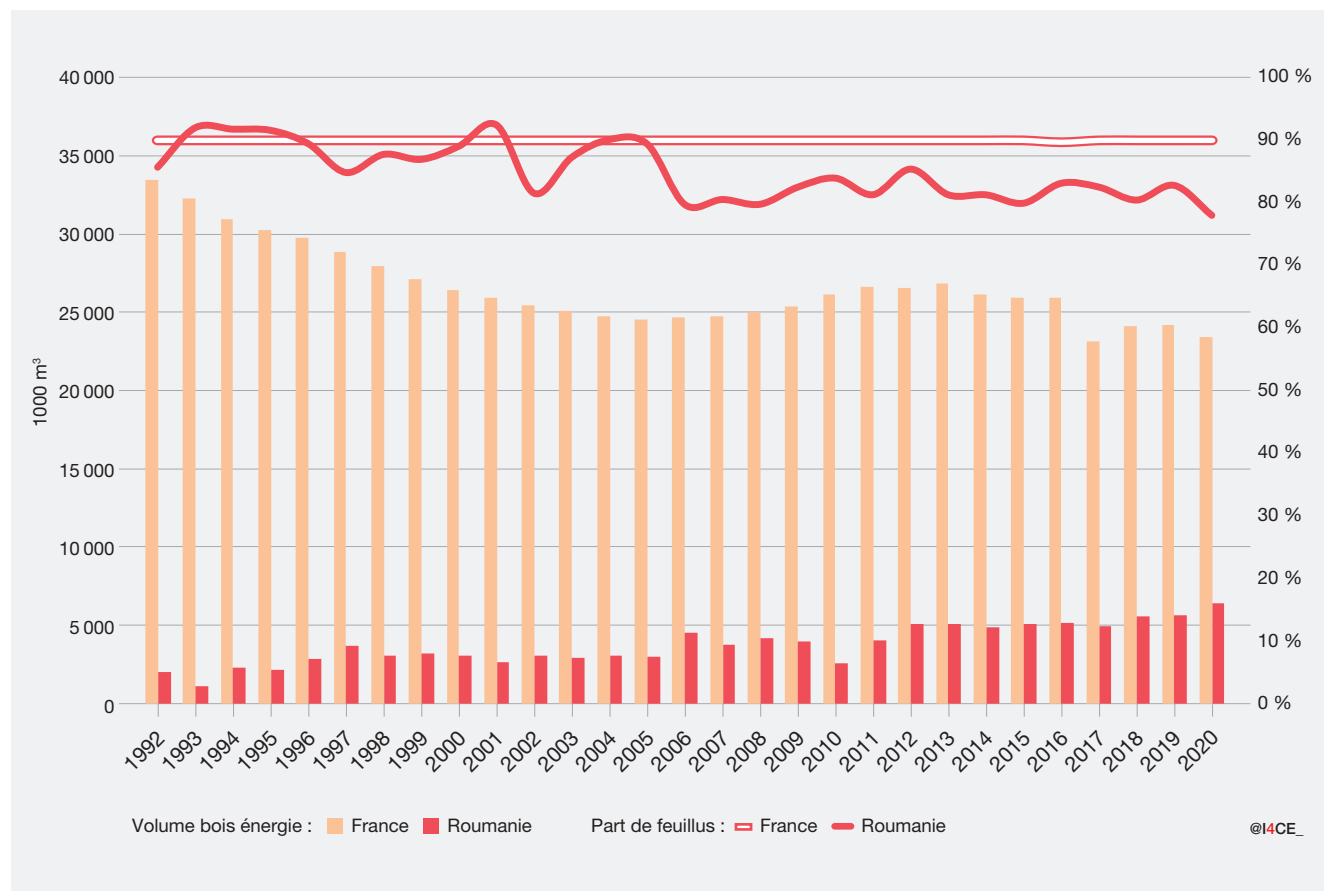
L'utilisation du bois pour la production d'énergie par les entreprises est relativement faible : si les usines de transformation du bois utilisent une partie des coproduits issus de leur propre production pour alimenter leurs séchoirs et chaudières (dont la plupart est dotée à dire d'experts, sauf les plus petites), les centrales biomasse sont rares en Roumanie. Aussi l'usage énergétique du bois concerne essentiellement les ménages, dont la consommation

semble relativement élevée comparativement à celle des ménages français. Une enquête réalisée auprès de plus de 500 ménages roumains indique une consommation moyenne annuelle de près de 9 m<sup>3</sup> par ménage utilisant du bois, pouvant aller de 5 à 14 m<sup>3</sup>/an selon la localité (Bouriaud *et al.*, 2017), tandis qu'en France on estime la consommation annuelle par ménage ayant recours au bois à environ 4 m<sup>3</sup> (Ademe, Solagro, Biomasse Normandie, BVA, 2018). Les principaux consommateurs roumains sont des ménages situés en zone rurale, qui utilisent le bois pour se chauffer, mais aussi pour cuisiner pour certains, bien que cette pratique se raréfie. À dire d'experts, les appareils de combustion employés sont peu efficaces. On peut également penser qu'une plus grande fréquence de systèmes mixtes (par exemple poêles à bois et radiateurs électriques) en France contribue à cet écart entre les deux pays.

La filière roumaine ne se démarquant pas positivement de la filière française en ce qui concerne le bois énergie (ex : usage en cascade, moindre recours, ...), nous ne voyons pas d'éventuelles pistes de bonnes pratiques qu'il pourrait être utile de reproduire en France.

23 Homologue roumain de l'INSEE.

Figure 8. Récolte de bois énergie et part de feuillus correspondante, en France et en Roumanie de 1992 à 2020 (1000 m<sup>3</sup>, %)



Source : (Eurostat, 2023d)

## 2. FACTEURS DE DÉVELOPPEMENT DE LA FILIÈRE ROUMAINE

L'importante incertitude et incomplétude des statistiques nationales roumaines limitent la robustesse de la comparaison avec la France. L'état des lieux des usages du bois en Roumanie a tout de même révélé trois points d'intérêt pouvant déboucher sur des « bonnes pratiques » dont la France pourrait s'inspirer pour améliorer la part de la récolte dédiée aux produits bois à longue durée de vie :

- Les sciages produits par la filière roumaine sont élevés relativement à ce qu'il est produit en France.
- Les feuillus et les bois de faible qualité transformés par l'industrie roumaine ont une durée de vie courte

à moyenne. Cependant, certains acteurs de l'industrie semblent avoir repoussé les limites de la valorisation des feuillus, y compris ceux de moindre qualité mais aptes au sciage.

- La filière des panneaux de process, balbutiante jusqu'à la fin des années 1990, s'est fortement développée au cours des vingt dernières années et son niveau de production est désormais du même ordre de grandeur que celui de son homologue française.

La présente section vise donc à présenter les facteurs de développement de ces filières.

### 2.1. Pistes d'explication du niveau de la production de sciages roumaine

Alors qu'en 2019 la filière bois française produisait 6,6 Mm<sup>3</sup> de sciages, la Roumanie n'en produisait qu'environ un tiers de moins (5 Mm<sup>3</sup>). La comparaison du niveau de production de sciages relativement au BO récolté dans chaque pays s'avèrerait peu robuste compte tenu des incertitudes pesant sur les statistiques roumaines. Notons toutefois qu'il y a trois fois moins de forêts de production en Roumanie qu'en France, un volume sur pied près de deux fois moins important, et une part de feuillus dans la récolte légèrement supérieure (Tableau 1) : autant de caractéristiques a priori peu favorables à une production de sciages quasi équivalente à celle de la France. Cependant, il convient de souligner que les longues rotations imposées par la législation roumaine (malgré les limites évoquées dans la section 2.2), combinées au fait que la majorité des forêts en Roumanie sont publiques<sup>24</sup> et gérées par un unique opérateur, offrent des conditions favorables à la production de bois d'œuvre.

Concernant la production de sciages particulièrement, plusieurs facteurs pourraient expliquer la performance roumaine.

La France exporte une plus grande partie de sa récolte que la Roumanie (cf. Tableau 2). Jusqu'à 3,2 Mm<sup>3</sup> de BO auraient été exportés en 2019 selon Eurostat ; s'ils avaient été transformés en France, la production de sciages aurait dépassé les 8 Mm<sup>3</sup>.

- Le code forestier roumain prévoit un droit de préemption sur l'achat de bois des forêts domaniales pour les entreprises de l'industrie de l'ameublement afin qu'elles en fassent des sciages. Les forêts domaniales représentant la moitié des forêts roumaines, cette disposition devrait en principe soutenir la production de sciages.
- Le sciage serait à plus fort rendement matière chez certains industriels roumains qu'en France, bien que le manque de données à ce sujet ne permette pas de quantifier combien de mètres cubes additionnels cela permet de gagner. La section suivante présente l'exemple d'un grand producteur d'éléments d'ameublement qui est l'un des principaux représentants de l'optimisation du sciage en Roumanie.

### 2.2. Un modèle industriel de valorisation des feuillus visant la minimisation des pertes de matière

L'usine Aviva fabrique des meubles de cuisine, des plans de travail et des revêtements de sol en bois d'ingénierie. Elle est l'un des principaux sous-traitants d'Ikea.

L'usine est de type « intégrée », c'est-à-dire qu'elle centralise plusieurs maillons de la chaîne de valeur en gérant toutes

les étapes de la première comme la seconde transformation (écorçage, sciage, purge éventuelle des défauts, séchage, assemblage et collage des lamelles, façonnage du produit fini...) de bois feuillus (beaucoup de chêne, mais aussi du hêtre, du châtaignier, du frêne et du bouleau), de la grume

<sup>24</sup> 48 % des forêts appartiennent à l'État, 18 % à d'autres entités publiques et 34 % à des acteurs privés (Ministère de l'environnement roumain, 2020). Les forêts publiques sont gérées par un unique opérateur, ROMSILVA, équivalent de l'Office national des forêts en France.

au produit fini. Les seules activités qu'elle ne fait pas sont :

- **la collecte du bois en forêt** : les grumes sont achetées localement selon l'offre disponible. La société d'investissement d'Ikea détient et gère des forêts en Roumanie (environ 46 000 ha à dire d'expert), mais elle ne les exploite pas spécialement pour approvisionner ses sous-traitants ;
- **la distribution des produits finis** : Aviva étant un sous-traitant, elle ne commercialise pas sa production sous sa propre marque. L'écoulement de sa production est assuré par des contrats conclus pour du long terme avec les distributeurs.

À dire d'experts, sans être l'unique usine de ce type en Roumanie, elle se démarque par les améliorations et le développement de son outil de production. De 2011 à 2012, d'importants moyens ont été investis dans des capacités de production pour lancer une offre de produits d'ingénierie. D'après la presse spécialisée et le dire d'experts, les financements provenaient de fonds européens (Revista

Mobila, 2018) et des actionnaires. Ces investissements ont rendu Aviva flexible quant à la qualité des bois transformés : les produits bois d'ingénierie qu'elle confectionne offrent plus de liberté quant à l'aspect du bois, car il est possible de placer à l'intérieur du produit les lamelles les moins flatteuses pour l'aspect du produit fini. Ce type de produits permet également d'utiliser moins de matière première pour un produit qu'il ne l'aurait fallu avec du bois massif (I4CE, 2022). Aviva collabore également avec l'industrie des panneaux de process : certains de ses produits contiennent des panneaux de particules, recouverts par des lamelles de feuillus.

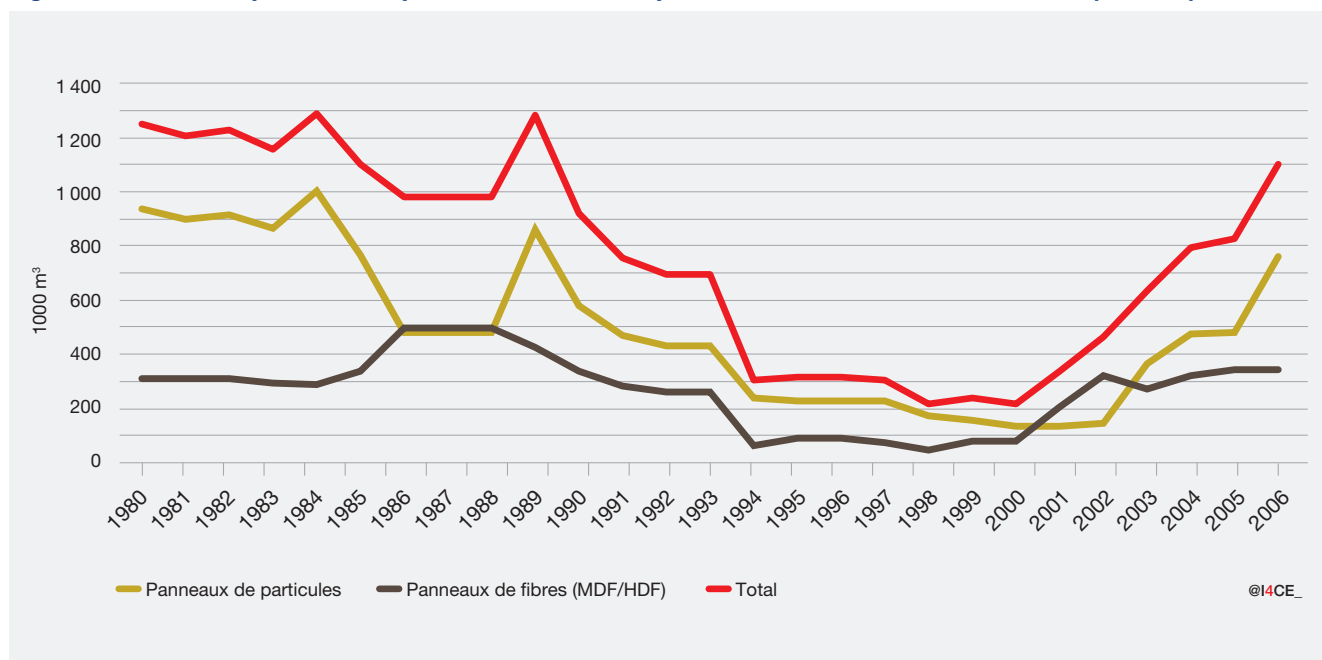
Les technologies d'optimisation des débits couplées à celles d'optimisation de l'assemblage des lamelles limitent les pertes de matière ; en des termes plus concrets, toutes les sections seront utilisées, même si elles sont de dimensions variables et / ou courtes. La gestion des ressources est optimisée par un progiciel ERP (Enterprise Resource Planning)<sup>25</sup>.

### 2.3. Forte disponibilité des matières premières et des débouchés : les facteurs de réussite de l'industrie des panneaux de process roumaine

La fin du régime communiste roumain en 1989 a très fortement impacté la filière des panneaux de process. Alors que la production moyenne de panneaux de 1980 à 1989 était de 1,1 Mm<sup>3</sup>, elle ne représentait plus que 24 % de ce volume sur la période 1994-2000 avec une

production moyenne de 0,3 Mm<sup>3</sup> (Figure 9). D'importants investissements depuis l'étranger ont permis de moderniser l'industrie, jusqu'alors obsolète, et de diversifier son offre (UNECE, 2000, 2002 ; Ioras, 2007).

Figure 9. Volumes de panneaux de particules et de fibres produits en Roumanie de 1980 à 2006 (1000 m<sup>3</sup>)



Source : I4CE, d'après (FAOSTAT, 2023)

25 (Forestry Club de France, Conseil & Stratégie Durables, CYME Innovations, FIVE Conseil, 2019).

À dire d'experts, une multitude d'autres facteurs ont contribué au décollage de la production de panneaux à partir de 2000. D'abord, la matière première des panneaux souffre de peu de conflits d'usage en Roumanie puisque le seul concurrent potentiel sont les ménages par leur consommation de bois de chauffage. Nous parlons seulement de concurrent potentiel car les panneaux sont en général majoritairement produits à partir de résineux, et les ménages se chaufferaient plutôt avec des feuillus. Un doute subsiste quant au mix d'essences utilisées dans les panneaux du fait de la quantité de BI feuillu récolté et qui n'a pas d'autre usage industriel. L'industrie de la pâte a en effet progressivement disparu au cours des années 2000, ce qui explique aussi la facilité d'approvisionnement des panneaux. Enfin, la filière des panneaux n'est pas la seule à avoir pâti des bouleversements politiques et économiques faisant suite à la fin du régime communiste : ce fut le cas de l'industrie du sciage aussi, qui s'est en revanche remise plus rapidement du ralentissement de sa production. L'arrivée d'un important scieur autrichien, spécialisé dans le sciage de résineux, a été citée à de nombreuses reprises par les experts interrogés comme ayant été bénéfique à la filière des panneaux du fait des volumes de PCS générés.

La situation géographique de la Roumanie garantissait également d'importants marchés vers lesquels exporter les marchandises (Europe, Afrique du Nord et Moyen-Orient notamment). En sus de la production pour les marchés extérieurs, la demande intérieure aurait également crû en conséquence d'une stratégie marketing axée sur la personnalisation de meubles en panneaux.



### 3. CONCLUSIONS ET LEÇONS POUR LE CAS FRANÇAIS

L'objectif de cette étude de la filière bois roumaine était d'identifier des pratiques qui favorisent la valorisation matière du bois et notamment des feuillus, ainsi que le développement de l'industrie des panneaux de process dans le contexte d'une récolte nationale majoritairement feuillue.

Il s'avère que le taux de valorisation matière de la récolte roumaine est probablement moins élevé que ce qui ressortait des données Eurostat. Pour autant, le niveau de production de sciages en Roumanie demeure élevé, possiblement grâce à l'environnement propice à la production de BO et de sciages entretenu par les longues rotations imposées et la concentration de la gestion des forêts. Pour les feuillus particulièrement, la filière roumaine s'est dotée de débouchés variés. Ceux-ci étant à courte durée de vie, nous nous sommes concentrés sur le modèle industriel d'Aviva, l'une des plus grosses entreprises roumaines spécialisées dans la transformation du feuillu et les éléments d'ameublement en bois d'ingénierie, et caractérisée par la concentration des différentes étapes de transformation en son sein. Le développement de son offre en produits d'ingénierie de feuillus s'est révélé être un choix gagnant pour diversifier les débouchés des bois de plus faible qualité, confirmant qu'il s'agit d'un levier pertinent pour réorienter les usages de ces bois vers des usages à plus longue durée de vie que l'usage énergétique, comme identifié par I4CE (2022). Une précédente étude avait conclu que le modèle d'Aviva était difficilement répliquable dans l'industrie de l'ameublement française, notamment du fait de l'écart entre les coûts de main d'oeuvre français et roumains qui obèrent la rentabilité du modèle en France<sup>26</sup>. Les experts interrogés pointent toutefois le coût de la matière première, élevé en Roumanie. Par ailleurs, une production à plus forte valeur ajoutée avec des produits d'ingénierie destinés à la construction (de type bois lamellé-collé, CLT, lamibois/LVL...) pourrait conforter la rentabilité d'un équivalent français, et ce d'autant plus qu'il y a déjà en France des entreprises productrices de bois d'ingénierie. Il est donc possible d'imaginer un développement de l'offre au moyen d'une plus grande coopération entre les scieurs et ces unités de production de bois d'ingénierie. Cela limiterait dans l'immédiat les investissements dans des chaînes de transformation complètes, tout en répondant aux besoins nationaux jusqu'à présent peu couverts par la production nationale<sup>27</sup>. Pour toutes ces raisons, nous pensons que la répliquabilité du modèle Aviva en France ne saurait être écartée d'un revers de main.

Concernant la forte expansion de la filière des panneaux de process roumaine, il ressort que la disponibilité des matières premières et l'existence de débouchés importants ont été déterminants. La disparition de la concurrence sur l'usage industriel des ressources de type BI-BE avec l'extinction de l'industrie papetière roumaine, et la faible concurrence de l'usage énergétique apparaissent comme des moyens efficaces de fléchir ces ressources vers la production de panneaux. Ainsi, renforcer la compétitivité relative des usages longs par rapport au papier, au carton et à l'énergie apparaît clairement comme un levier de développement. En France, cela pourrait passer notamment par des subventions à ces usages ou par une plus grande circonspection sur les mesures stimulant la demande de BE. Enfin, la croissance de l'offre en panneaux est contrainte par ses débouchés potentiels, sachant qu'une sur-production amènerait à un engorgement des unités de production. Dans le cas de la Roumanie, les débouchés de ces panneaux sont importants mais exclusivement dans le secteur de l'ameublement, et pour moitié à l'export. La reproductibilité en France interroge, dans la mesure où le marché intérieur de l'ameublement y est réputé déjà saturé par les meubles en bois, et qu'il faudrait être capable d'être concurrentiel à l'export malgré les coûts de transports. Par ailleurs, dans un but d'accroissement du puits de carbone dans les produits bois à longue durée de vie par la réorientation des usages du bois, ce sont plutôt les débouchés dans le secteur du bâtiment qui doivent être massifiés et qui pourraient l'être en rendant les panneaux plus compétitifs que les produits concurrents.

26 (Forestry Club de France, Conseil & Stratégie Durables, CYME Innovations, FIVE Conseil, 2019).

27 En 2016, environ 15 % et 30 % de la demande nationale de CLT et de bois lamellé-collé respectivement, fut couverte par la production française. Dans le cas du lamibois (LVL), la demande ne fut satisfaite que par des importations (BIPE et FCBA, 2019).

# TABLE DES GRAPHIQUES & DES TABLEAUX

<b>Figure 1</b>	Récolte de bois en France et en Roumanie de 1992 à 2020 (1000 m <sup>3</sup> )	35
<b>Figure 2</b>	Récolte de bois d'œuvre et part de feuillus correspondante, en France et en Roumanie de 1992 à 2020 (1000 m <sup>3</sup> , %)	37
<b>Figure 3</b>	Volumes de sciages par essence en France et en Roumanie de 1992 à 2020 (1000 m <sup>3</sup> )	38
<b>Figure 4</b>	Récolte de bois industrie et part de feuillus correspondante, en France et en Roumanie de 1992 à 2020 (1000 m <sup>3</sup> , %)	40
<b>Figure 5</b>	Volumes des coproduits générés en France et en Roumanie de 1995 à 2020 (1000 m <sup>3</sup> )	40
<b>Figure 6</b>	Volumes de panneaux et d'isolants produits en France de 1995 à 2020 (1000 m <sup>3</sup> )	41
<b>Figure 7</b>	Évolution de la consommation apparente de panneaux de process en France et en Roumanie, de 1992 à 2020 (1000 m <sup>3</sup> )	42
<b>Figure 8</b>	Récolte de bois énergie et part de feuillus correspondante, en France et en Roumanie de 1992 à 2020 (1000 m <sup>3</sup> , %)	43
<b>Figure 9</b>	Volumes de panneaux de particules et de fibres produits en Roumanie de 1980 à 2006 (1000 m <sup>3</sup> )	45
<b>Tableau 1</b>	Vue rapide des filières forêt-bois en France et en Roumanie, en 2019	33
<b>Tableau 2</b>	Production, importation, exportation et consommation apparente de bois rond en France et en Roumanie en 2019 (Mm <sup>3</sup> )	36
<b>Tableau 3</b>	Part des essences dans la récolte de bois d'oeuvre en France et en Roumanie en 2019 (%)	37
<b>Tableau 4</b>	Production, importation, exportation et consommation apparente de sciages feuillus en France et en Roumanie en 2019 (Mm <sup>3</sup> )	38
<b>Tableau 5</b>	Production, importation, exportation et consommation apparente de panneaux en France et en Roumanie en 2019 (Mm <sup>3</sup> )	42

# RÉFÉRENCES

- Ademe, Solagro, Biomasse Normandie, BVA, 2018. Étude sur le chauffage domestique au bois : marchés et approvisionnement.
- Ademe, Devauze, C., Koite, A., Chrétien, A., Monier, V., 2021. Bilan National du Recyclage 2010–2019 – Évolutions du recyclage en France de différents matériaux : métaux ferreux et non ferreux, papiers-cartons, verre, plastiques, inertes du BTP et bois.
- Agreste, 2023. Récolte de bois et production de sciages en 2021.
- Baban, G., Popa, B., 2021. Wood as a biofuel in Romania: a socio-economic perspective on discrepant reported numbers. FWIAFE 14(63), 1–10. <https://doi.org/10.31926/but.fwiafe.2021.14.63.1.1>
- BIPE, FCBA, 2019. Étude prospective : évolution de la demande finale du bois dans la construction, la rénovation et l'aménagement des bâtiments.
- Bouriaud, L., Enescu, C.M., Coșofreț, C., Scriban, R., Gogan, M., Nichiforel, L., 2017. Wood energy use in Romania: prospects and challenges. Presented at the 10th International conference on Sustainable energy & environmental protection, University of Maribor and University of the West of Scotland, Bled, Slovenia, p. 12.
- Bouriaud, O., Marin, G., Bouriaud, L., Hessenmöller, D., Schulze, E.-D., 2016. Romanian legal management rules limit wood production in Norway spruce and beech forests. For. Ecosyst. 3, 20.
- Eurostat, 2023a. Area of wooded land (for\_area).
- Eurostat, 2023b. Industrial roundwood by assortment (for\_irass).
- Eurostat, 2023c. Roundwood removals by type of wood and assortment (for\_remov).
- Eurostat, 2023d. Roundwood, fuelwood, and other basic products (for\_basic).
- Eurostat, 2023e. Sawnwood and panels (for\_swpan).
- Eurostat, 2023f. Volume of timber over bark (for\_vol\_efa).
- Eurostat, 2023g. Pulp, Paper and Paperboard (for\_pp).
- Eurostat, FAO, ITTO, UNECE, 2021. Questionnaire commun sur le secteur forestier – Définitions.
- FAOSTAT, 2023. Forestry Production and Trade.
- Forestry Club de France, Conseil & Stratégie Durables, CYME Innovations, FIVE Conseil, 2019. La scierie de feuillus du futur : quels choix stratégiques pour demain ? Quelles entreprises, pour fabriquer quels produits, destinés à quels marchés ?
- Giurcă, A., Dima, P.D. (Eds.), 2022. The Plan B for Romania's Forests and Society. Transilvania University Press. ISBN 978-606-19-1463-0.
- I4CE, Le Pierrès, O., Grimault, J., Bellassen, V., 2022. Réorienter les usages du bois pour améliorer le puits de carbone : sur quels produits miser en priorité ?
- IGN, 2022. Mémento de l'Inventaire forestier national, éd. 2022.
- IGN, FCBA, Colin, A., Thivolle-Cazat, A., 2016. Disponibilités forestières pour l'énergie et les matériaux à l'horizon 2035.
- INS, 2022. Roundwood volume exploited by categories and species group (table AGR308B).
- INS, 2021. Anuarul statistic al României 2020 [Romanian Statistical Yearbook 2020].
- Ioras, F., 2007. Romanian Wood Industry: Privatisation Facts. Journal of the Institute of Wood Science 17, 239–244. <https://doi.org/10.1179/wsc.2007.17.5.239>
- JRC, 2021. Wood Resource Balances of EU and Member States – Year 2017 – Release 2021. European Commission Joint Research Centre.
- Ministère de l'agriculture roumain (MAPP), 2000. Norme tehnice pentru amenajarea pădurilor [Technical norms for forest management].
- Ministère de l'environnement roumain (MMA), 2020. Raport privind starea pădurilor pe anul 2019 [Report on the state of Romanian forests in 2019].
- Panaite, C., Bouriaud, L., 2020. O aplicație a metodei balanței lemnului în România [An application to wood balance method in Romania]. Bucov. For. 20, 127–137. <https://doi.org/10.4316/bf.2020.016>
- Popa, B., Niță, M.D., Nichiforel, L., Bouriaud, L., Talpă, N., Ioniță, G., 2020. Sunt datele publice privind recoltarea și utilizarea lemnului în România corelate? Studiu de caz: biomasa solidă cu destinație energetică, provenită din silvicultură [Les données publiques sur la récolte et l'utilisation du bois en Roumanie sont-elles corrélées ? Étude de cas : biomasse solide pour l'énergie issue de la sylviculture]. Revista Pădurilor 135, 15–26.
- Revista Mobila, 2018. AVIVA, printre cei mai importanți producători de mobilă din România și unul dintre cei mai importanți furnizori IKEA, la nivel global [AVIVA, among the most important furniture manufacturers in Romania and one of the most important IKEA suppliers globally].
- UNECE, 2000. UNECE Country Market Statement 2000 : Romania.
- UNECE, 2002. UNECE Country Market Statement 2002 : Romania.

# SUÈDE

La Suède a été sélectionnée pour son très fort taux de valorisation matière (Tableau 1), et pour l'importance qu'y ont les constructions en bois. L'étude se décline en deux parties :

- la première est un état des lieux des usages du bois en Suède, qui vise à déterminer sur quels segments de la filière elle est plus performante que la France ;
- la seconde analyse les facteurs qui peuvent expliquer la configuration actuelle de ces segments et leur reproductibilité en France pour y réorienter les usages du bois.

## TABLE DES MATIÈRES

---

<b>1. ÉTAT DES LIEUX DES USAGES DU BOIS EN SUÈDE</b>	<b>51</b>
1.1. Vue générale de la récolte en France et en Suède	52
1.2. Bois d'œuvre	53
Production de sciages	53
Valorisation des bois de faible diamètre	55
1.3. Bois industrie, bois énergie et ressources secondaires	55
Valorisation matière	55
Valorisation énergétique	56
<b>2. FACTEURS DE DÉVELOPPEMENT DE LA FILIÈRE SUÉDOISE</b>	<b>57</b>
2.1. La consommation de sciages suédoise	57
Le succès de la construction bois pour les maisons individuelles	57
L'évolution des règles de construction des bâtiments de moyenne et grande hauteur	57
Élaboration d'une stratégie nationale promouvant la construction bois	58
Évolutions récentes à l'échelle nationale	58
Des initiatives locales	58
2.2. La gestion des conflits d'usages	59
Croissance de la biomasse dans le mix énergétique suédois, mais pas au détriment de la valorisation matière du bois	59
Tentative d'encadrement législatif des usages du bois en réponse à la croissance de l'usage énergétique	60
<b>3. CONCLUSIONS ET LEÇONS POUR LE CAS FRANÇAIS</b>	<b>61</b>
<b>TABLE DES GRAPHIQUES &amp; DES TABLEAUX</b>	<b>62</b>
<b>RÉFÉRENCES</b>	<b>63</b>

# 1. ÉTAT DES LIEUX DES USAGES DU BOIS EN SUÈDE

Tableau 1. Vue rapide des filières forêt-bois en France et en Suède, en 2019

	Unité	France	Suède		
		Eurostat			
Surface totale	Mha	28,0	17,3		
Acroissement net	Mm <sup>3</sup> sur écorce	123,7	102,3		
Taux de prélèvement	%	69 %	67 %		
Régime de propriété	%				
Propriété publique	%	21 %	25 %		
Propriété privée	%	79 %	75 %		
Surface des forêts de production	Mha	23,5	16,4		
Part des forêts de production dans la surface totale	%	84 %	95 %		
Volume sur pied	Mm <sup>3</sup> sur écorce	2 696,3	3 065,3		
		Statistiques nationales	Eurostat		IGN-FCBA (2016)
Volumes récoltés	Mm <sup>3</sup> sous écorce	89,1	74,4	49,1	48,2
Feuillus		11 %	12 %	61 %	58 %
<i>Chênes</i>	%		NC		22 %
<i>Hêtre</i>	%		NC		36 %
Résineux	%	89 %	84 %	39 %	42 %
<i>Épicéa, Sapin, Douglas et autres résineux</i>	%	56 %	NC		27 %
<i>Pins</i>	%	33 %	NC		15 %
Type d'usage		Eurostat			
BO	%	50 %		34 %	
BI	%	42 %		17 %	
BE	%	7 %		49 %	
Production de sciages	Mm <sup>3</sup>	18,7		7,8	
Production de panneaux (hors contreplaqué)		0,6		4,7	
Production de pâte à papier	Mt	12,1		1,6	

Source : I4CE, d'après (Eurostat, 2023a, 2023c, 2023e, 2023f, 2023g ; IGN et FCBA, 2016 ; SLU, 2022). Taux de prélèvement français d'après (IGN, 2022).

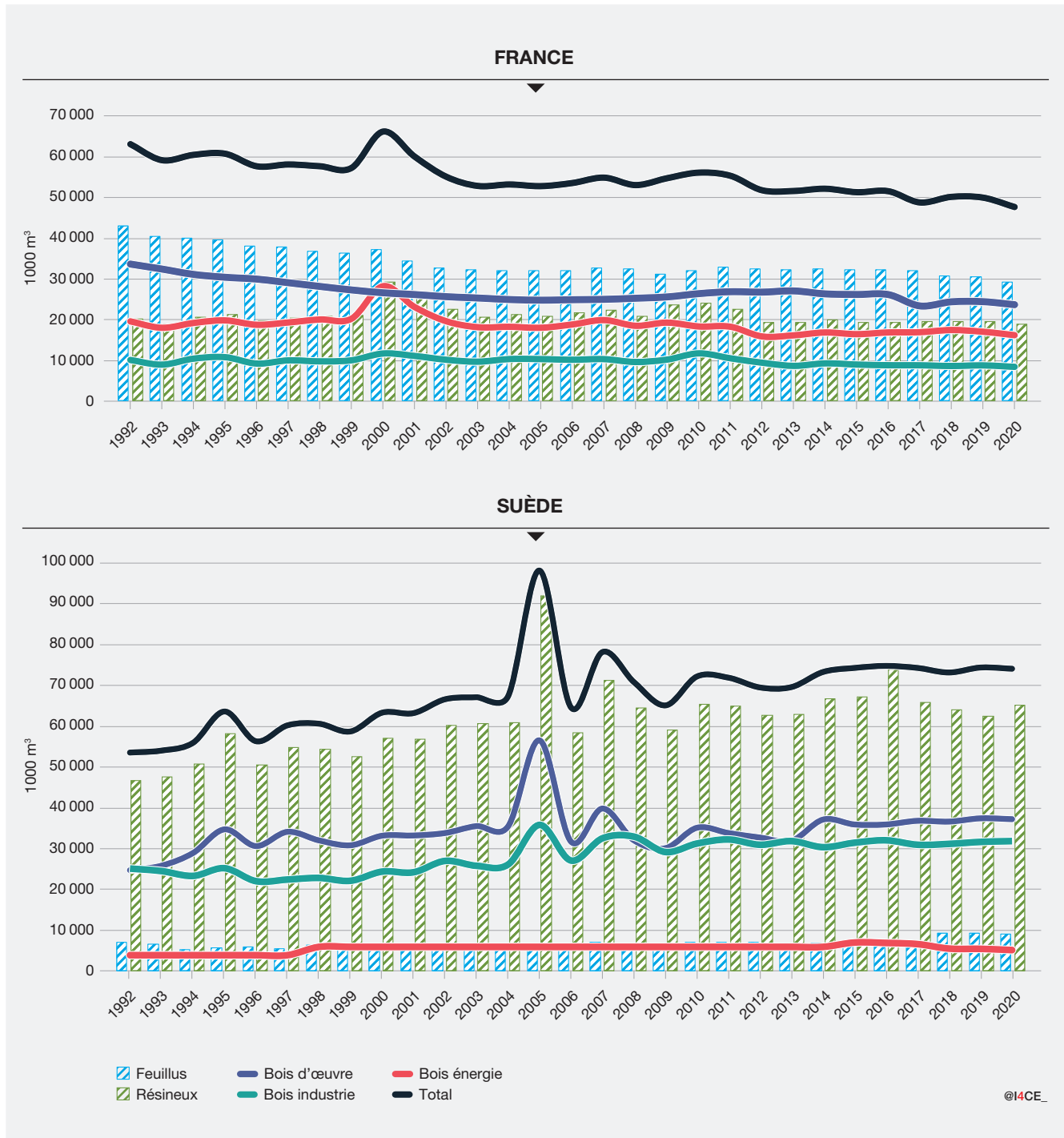
Dans la perspective d'identifier les segments de la filière bois suédoise consacrés aux usages à longue durée de vie, nous dressons un état des lieux des types et des volumes de ressources qu'elle exploite ainsi que de leurs usages.

### 1.1. Vue générale de la récolte en France et en Suède

En 2019 et selon les données Eurostat, la Suède a récolté près de 74 Mm<sup>3</sup> de bois rond et la France 50 Mm<sup>3</sup> (Figure 1); la récolte suédoise pourrait même monter à 89 Mm<sup>3</sup> si on se fie aux statistiques nationales. Ainsi la récolte de bois suédoise est de 50 % à 80 % supérieure, et suit une tendance croissante contrairement à la récolte française.

Autre fait marquant particulièrement marquant sur la récolte suédoise : elle est composée presque exclusivement de bois résineux (90 % de la récolte) tandis qu'ils ne représentent que 40 % de la récolte française. Dans les deux pays, les pics exceptionnels de récolte sont dus aux tempêtes (1999 et 2009 pour la France, 2005 et 2007 pour la Suède).

Figure 1. Récolte de bois en France et en Suède de 1992 à 2020 (1000 m<sup>3</sup>)



Source : (Eurostat, 2023c)

La Suède a pratiquement deux fois plus de bois rond disponible que la France (Tableau 2). Elle exporte très peu de bois rond et en importe six fois plus qu'en France,

si bien qu'en 2019, 82 Mm<sup>3</sup> de bois rond étaient prêts à être consommés ou transformés en Suède contre 47 Mm<sup>3</sup> en France.

**Tableau 2. Production, importation, exportation et consommation apparente de bois rond en France et en Suède en 2019 (Mm<sup>3</sup>)**

	France	Suède
Production	49,7	74,4
Importation	1,4	8,9
Exportation	4,3	0,9
Consommation apparente	46,8	82,4

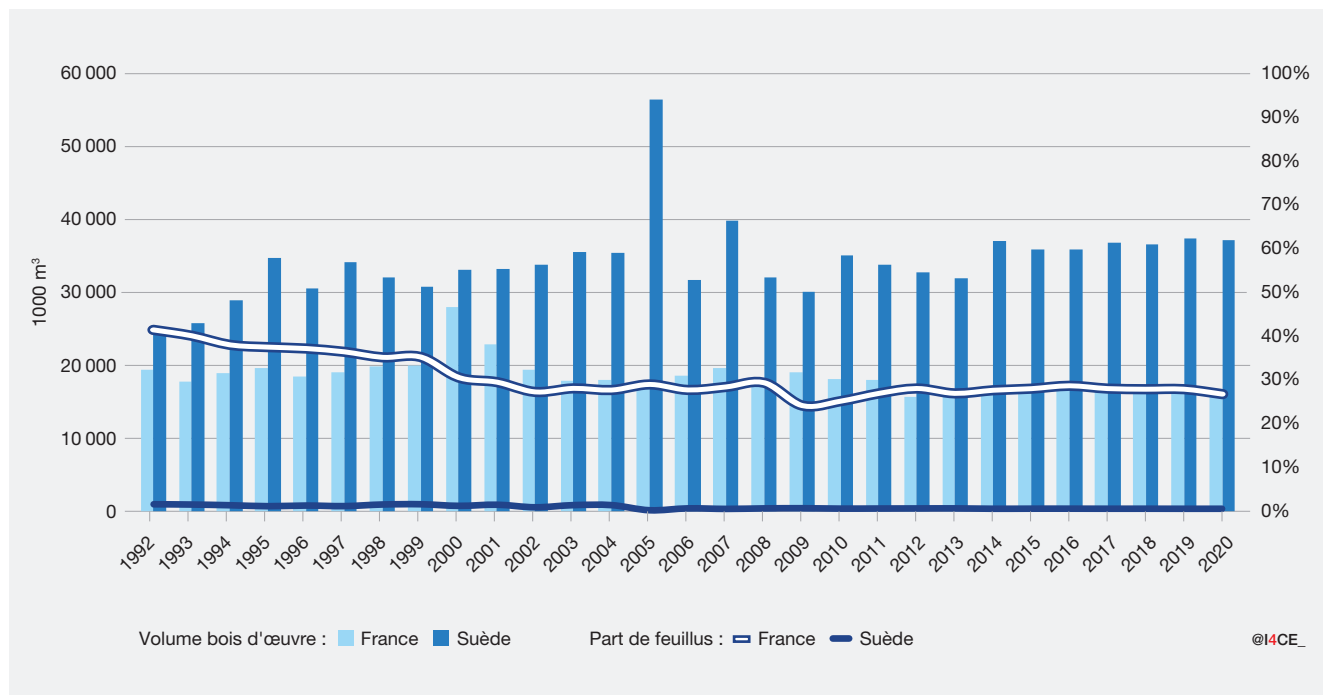
Source : IACE, d'après (Eurostat, 2023b, 2023d)

## 1.2. Bois d'œuvre

Année après année, l'écart se creuse entre les récoltes de BO française et suédoise. Alors que cette dernière n'était supérieure que d'environ 30 % au début des années 90, elle dépasse aujourd'hui de 130 % la récolte française puisqu'elle

s'élève à environ 37 Mm<sup>3</sup> contre 16 Mm<sup>3</sup> en France (Figure 2). Ceci s'explique par la baisse de la récolte française de 17 % entre 1992 et 2020, tandis que la récolte suédoise a augmenté de 50 % sur la même période.

**Figure 2. Récolte de bois d'œuvre et part de feuillus correspondante, en France et en Suède de 1992 à 2020 (1000 m<sup>3</sup>, %)**



Source : IACE, d'après (Eurostat, 2023c)

## Production de sciages

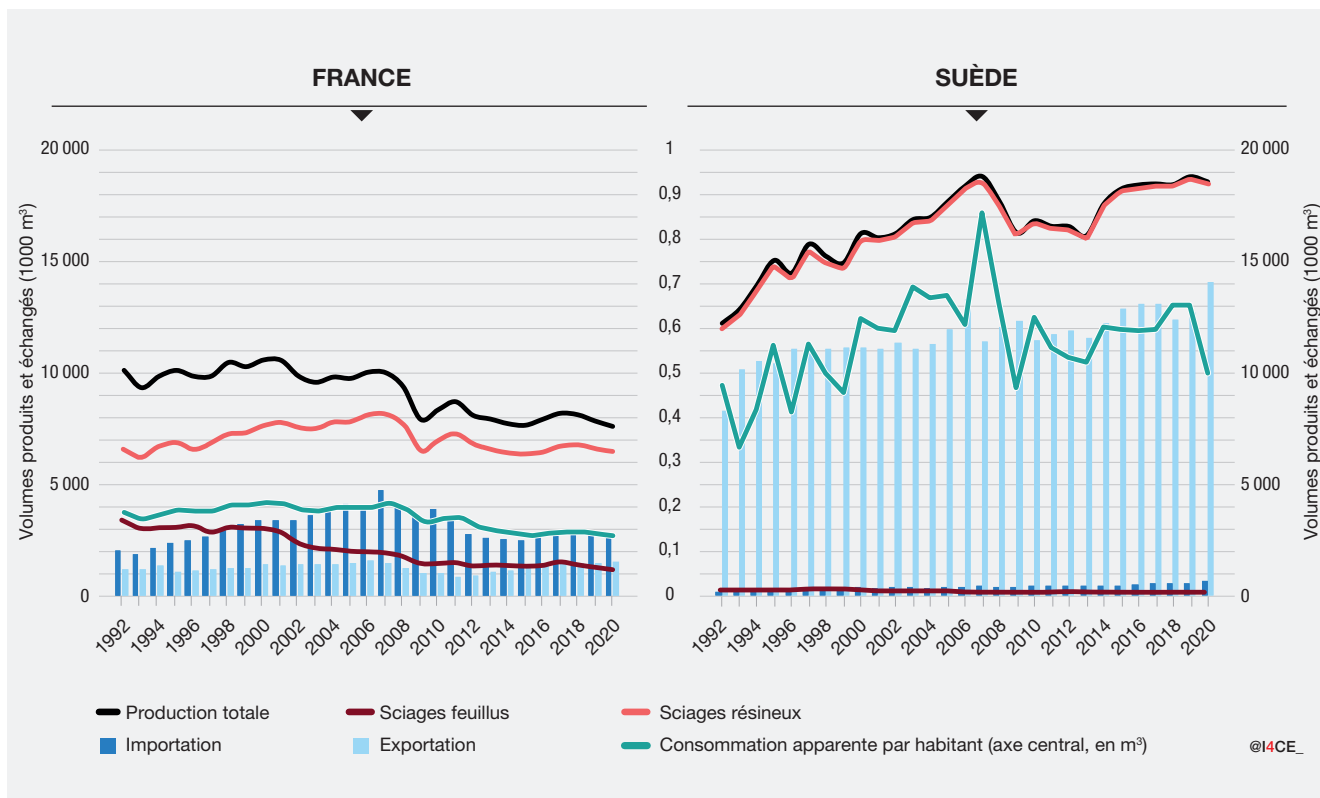
En 2019, la France a produit 7,8 Mm<sup>3</sup> de sciages contre 18,7 Mm<sup>3</sup> en Suède (Figure 3). Dans les deux pays, les sciages résineux sont largement majoritaires : 84 % des sciages en France (soit 6,6 Mm<sup>3</sup>), 99 % en Suède (soit 18,6 Mm<sup>3</sup>). En près de 30 ans, la production suédoise a augmenté de 54 %.

En France, on observe une tendance inverse : la production de sciages totale a chuté de 25 %, principalement en raison de la moindre production de sciages de feuillus (- 66 %). La production suédoise de sciages de feuillus est quant à elle très limitée puisqu'elle ne représente que 1 % (soit 0,1 Mm<sup>3</sup>) de la production de sciages de 2019, laissant présager une filière de transformation quasi inexistante.

La baisse de la production française de sciages ne s’est pas traduite par une baisse équivalente de la consommation apparente : la croissance des importations de sciages de

43 % entre 1992 et 2019 a permis de compenser la baisse de la production nationale, malgré une hausse modérée des exportations (+23 %).

Figure 3. Production, importation et exportation de sciages en France et en Suède de 1992 à 2020 (1000 m³)



Source : I4CE, d’après (Eurostat, 2023c)

En Suède, même si les exportations ont crû depuis 1992 (+53 %) et qu’elles concernent 70 % (soit 12,6 Mm³) de la production nationale en 2019, la croissance de la production (+54 %) et des importations (+223 %) fut plus forte. C’est ainsi qu’en 2019, la consommation apparente de sciages par habitant y était près de cinq fois plus importante qu’en France (Tableau 3).

Tableau 3. Production, importation, exportation et consommation apparente de sciages en France et en Suède en 2019 (Mm³)

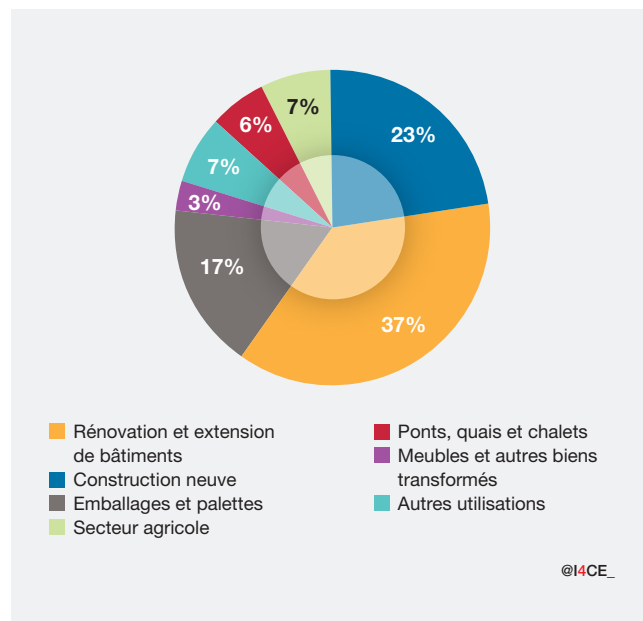
	France	Suède
Production	7,8	18,7
Importation	2,8	0,5
Exportation	1,5	12,6
Consommation apparente	9,2	6,6
Consommation apparente par habitant (en m³)	0,14	0,65

Source : I4CE, d’après (Eurostat, 2023e)

Parmi les sciages consommés en Suède, plus de la moitié sont utilisés par le secteur du bâtiment (Figure 4). C’est la rénovation (non-énergétique) et l’extension des bâtiments qui captent le plus de sciages (37 %), suivis de la construction neuve (23 %). Le secteur du bâtiment est aussi le plus gros

consommateur de sciages en France (I4CE, 2022) puisqu’il capte près de la moitié des produits issus du BO disponibles.

Figure 4. Répartition des usages des sciages résineux consommés en Suède en 2018 (%)



Source : Skogsindustrierna, 2021



### Valorisation des bois de faible diamètre

À dire d'expert, les diamètres transformés en Suède sont équivalents à ceux transformés en France, soit en général 14 à 20 cm de diamètre fin bout (IGN et FCBA, 2019).

Certaines scieries se seraient toutefois spécialisées dans la transformation de plus petits diamètres, mais il s'agirait d'une pratique marginale.

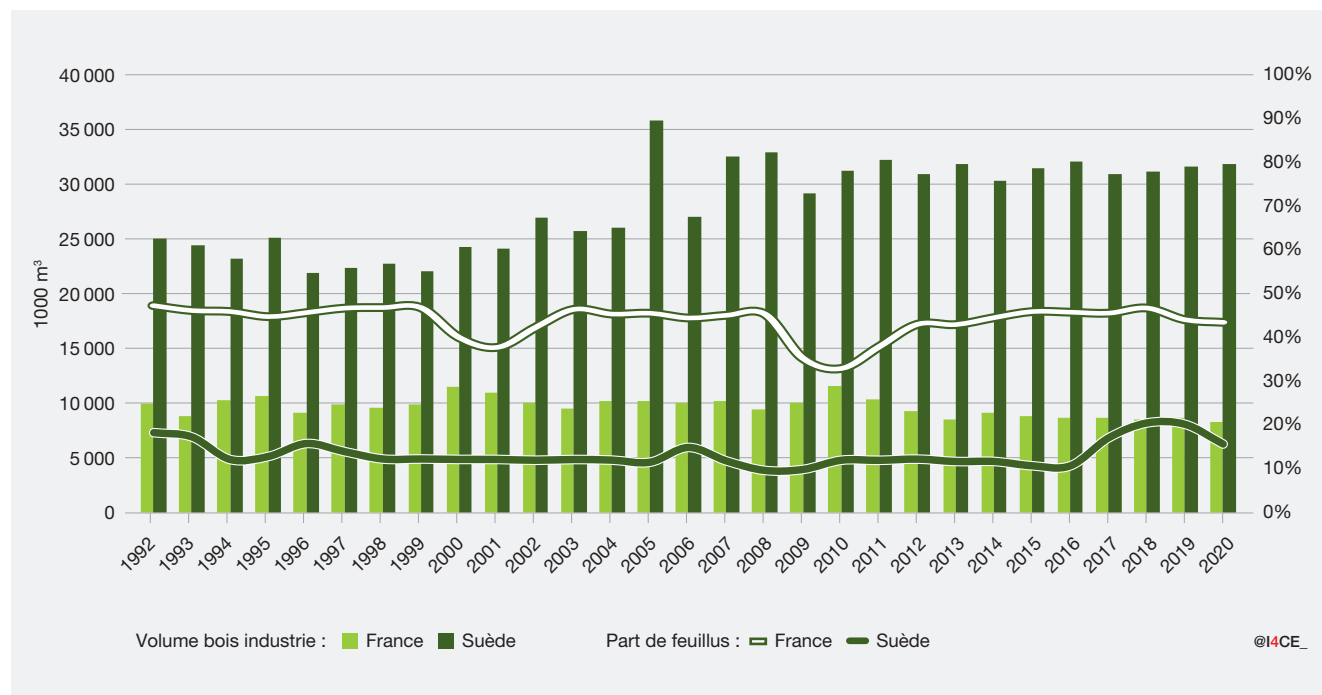
## 1.3. Bois industrie, bois énergie et ressources secondaires

### Valorisation matière

Durant les trente dernières années, la récolte de bois industrie suédoise fut deux à quatre fois supérieure à la récolte française (Figure 5). Depuis 2010, elle dépasse les 30 Mm<sup>3</sup> récoltés par an tandis que la récolte moyenne

française sur cette même période ne fut que de 9 Mm<sup>3</sup>. Si en proportion, les feuillus sont deux à quatre fois plus présents dans la récolte française que la suédoise, en volume la Suède en récolte presque autant, voire plus selon les années. Depuis 2017, la Suède récolte environ 5 à 6 Mm<sup>3</sup> de BI feuillu (uniquement du bouleau), et la France environ 4 Mm<sup>3</sup>.

**Figure 5. Récolte de bois industrie et part de feuillus correspondante, en France et en Suède de 1992 à 2020 (1000 m<sup>3</sup>, %)**



Source : IACE, d'après (Eurostat, 2023c)

La Suède dispose de volumes de produits connexes de scierie (PCS) très importants, avec 21 Mm<sup>3</sup> de connexes générés en 2019, contre 14 Mm<sup>3</sup> en France (Eurostat, 2023c)<sup>28</sup>. L'usage matière des ressources BIBE en Suède se cantonne à la production de pâte à papier, puisque seuls 0,6 Mm<sup>3</sup> de panneaux de particules ont été produits en 2019 (FAO, 2023) malgré une récolte de bois rond destiné à la trituration supérieure à 30 Mm<sup>3</sup> (Figure 5). La Suède est d'ailleurs le plus gros producteur de pâte à papier en Europe avec 12 Mt produites en 2019, et partage avec la Finlande la deuxième

place du top 3 des plus gros producteurs de papier et carton, avec près de 10 Mt produites. La France se place respectivement à la sixième (1,6 Mt produites) et cinquième place (7,3 Mt de papier-carton produites) sur le marché européen (Eurostat, 2023g).

La production de pâte étant un usage à courte durée de vie du bois, nous n'explorerons pas davantage la valorisation matière du BI en Suède.

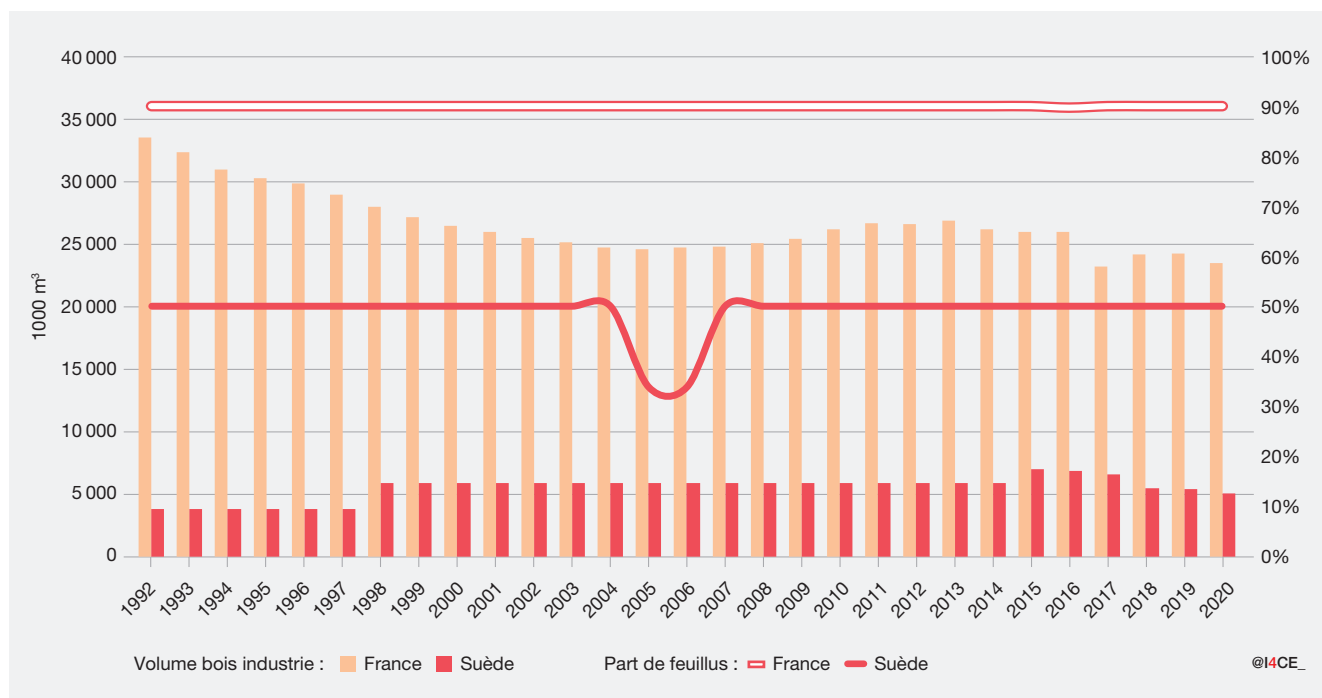
28 L'une des principales sources de PCS étant le sciage, et la Suède sciant beaucoup plus de bois que la France, il n'est pas surprenant que la filière suédoise génère plus de PCS. Toutefois, l'écart entre les deux pays semble relativement faible compte tenu de l'écart sur la production de sciages. Cela peut s'expliquer par le fait que les statistiques sur les connexes incluent les produits connexes d'autres transformations, et notamment celle de la production de panneaux qui est bien plus importante en France qu'en Suède. Par ailleurs, la Suède ne scie que des résineux, dont le taux de rendement du sciage est naturellement supérieur à celui des feuillus ; en France où le taux de rendement est de 55 % pour les résineux contre 47 % pour les feuillus. En Suède, le taux de rendement pour les résineux n'est que de 50 % (FAO, ITTO and United Nations, 2020).

### Valorisation énergétique

L'usage énergétique du bois rond est très important en France puisqu'il représentait 49 % de la récolte en 2019 (Tableau 1), soit 24 Mm<sup>3</sup>. La proportion BE dans la récolte suédoise varie selon la source retenue : en 2019 d'après Eurostat, 5 Mm<sup>3</sup> sur les 74 Mm<sup>3</sup> de bois ronds récoltés sont dédiés à l'énergie, soit 7 % de la récolte (cf. Tableau 1). Mais elle se serait élevée à 12 % en 2017 selon le JRC, avec 11 Mm<sup>3</sup> de BE sur les 91 Mm<sup>3</sup> récoltés (Cazzaniga, 2021). Dans un cas comme dans l'autre, l'usage énergétique du bois rond apparaît minoritaire en Suède.

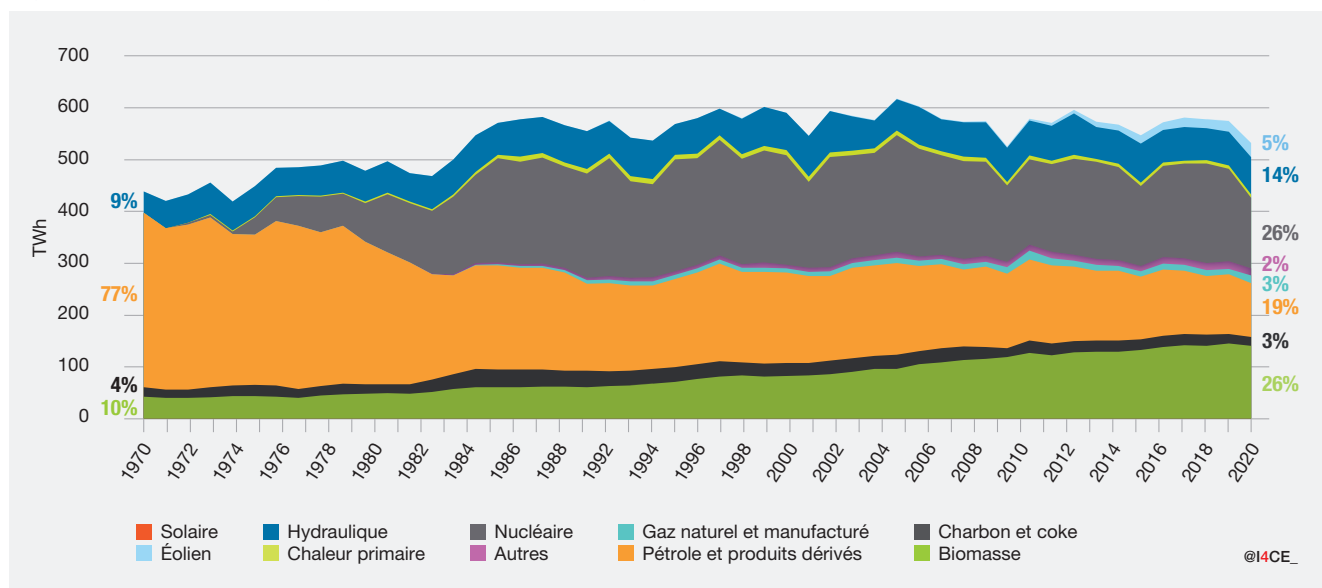
Pourtant, 26 % de l'offre totale d'énergie en 2020 en Suède était de la biomasse (Figure 7). Si cette biomasse n'est pas composée uniquement de bois et de coproduits de sa transformation, ils représentent au moins 73 % de la biomasse consommée en 2020 (Swedish Energy Agency, 2022). Il s'agit principalement de liqueur noire<sup>29</sup> (47 %) et de bois brut (46 %). Le 'bois densifié' (pellets par exemple) est minoritaire (6 %). Le plus gros consommateur de biomasse est l'industrie (42 % ; Figure 8), dans laquelle l'industrie de la pâte à papier est en tête (89 %), suivie par l'industrie des autres produits bois (7 % ; hors production de meubles).

Figure 6. Récolte de bois énergie et part de feuillus correspondante, en France et en Suède de 1992 à 2020 (1000 m<sup>3</sup>, %)



Source : I4CE, d'après (Eurostat, 2023d)

Figure 7. Offre totale d'énergie détaillée par type d'énergie en Suède de 1970 à 2020 (TWh)



Source : (Swedish Energy Agency, 2022)

29 Coproduit de la production de pâte à papier.

## 2. FACTEURS DE DÉVELOPPEMENT DE LA FILIÈRE SUÉDOISE

Les filières française et suédoise sont très différentes sur plusieurs aspects, tels que le niveau de production de sciages résineux ou la part de la récolte dédiée à la production de pâte à papier. Cette étude ayant pour objectif d'identifier des pratiques favorables au développement des usages à longue durée de vie des bois feuillus et des bois de faibles diamètres et qualités, seuls les facteurs de développement des filières de valorisation de ces ressources sont étudiés.

Aussi le périmètre d'analyse de la filière suédoise se cantonne-t-il à deux points, mis en exergue par la comparaison des usages du bois en France et Suède :

- Même en exportant une grande partie de leurs sciages, les Suédois en consomment beaucoup plus que les Français, et les utilisent principalement dans le secteur du bâtiment.
- L'usage énergétique du bois rond est marginal en Suède, alors que la biomasse occupe une place importante dans la politique énergétique suédoise.

La présente section vise donc à expliquer pourquoi la Suède a une consommation de sciages par habitant si élevée comparativement à la France, et comment l'articulation entre les usages est faite en Suède.

### 2.1. La consommation de sciages suédoise

Les principaux postes de consommation des sciages en Suède sont la construction de bâtiments et la rénovation et l'extension des bâtiments, qui captent respectivement 23 % et 37 % des près de 6 Mm<sup>3</sup> de sciages consommés en 2018 (cf. section 1.2). La part de marché des extensions en bois étant croissante et atteignant déjà 30 % en France (VEIA, 2021), la présente section traitera de la construction neuve pour laquelle le marché français a plus de marge d'évolution.

#### Le succès de la construction bois pour les maisons individuelles

L'utilisation du bois dans les maisons individuelles est extrêmement courante en Suède : l'ossature bois y est présente dans 80 à 90 % des maisons individuelles (Ministère de l'Industrie suédois, 2018). En France en 2020, la part du marché du bois dans la construction de logements individuels n'était que de 10 %<sup>30</sup>. À dire d'expert, l'importance du bois sur le marché de la construction de logements individuels s'explique principalement par les habitudes culturelles des Suédois. Les mêmes experts notent qu'en Suède l'ossature bois ne générerait pas de surcoût par rapport aux autres méthodes constructives.

#### L'évolution des règles de construction des bâtiments de moyenne et grande hauteur

La situation est très différente pour les logements collectifs, et plus généralement pour les immeubles de moyenne et grande hauteur. Alors qu'il était interdit de construire en bois des immeubles de plus de deux étages de 1874 à 1994, la part de marché de l'ossature bois dans la construction de logements collectifs atteignait déjà 20 % en 2019 (Statistics Sweden, 2022). La réglementation actuelle sur la sécurité

incendie des bâtiments en Suède prévoit des précautions à prendre lorsque du bois est utilisé dans un immeuble, bien qu'à dire d'expert, le niveau de sécurité à garantir est relativement flexible : la réglementation fait la part belle à l'ingénierie performancielle en privilégiant l'obligation de résultats à l'obligation de moyens, et permet ainsi aux maîtres d'œuvre d'adapter les règles édictées s'ils réalisent une étude d'ingénierie de la sécurité incendie (étude ISI) qui prouve qu'ils atteignent le bon niveau de sécurité avec la solution de leur choix. Il y a peu de restrictions pour des bâtiments inférieurs à 8 mètres de hauteur. Elles sont plus fortes pour les bâtiments plus hauts – l'exigence sur le temps de résistance au feu est renforcée et l'encapsulage<sup>31</sup> du bois devient obligatoire – mais on peut y déroger en équipant le bâtiment de sprinklers. À dire d'expert, le sprinklage est très répandu en Suède : il est donc rare que ces exigences s'appliquent. Jusqu'à 28 mètres de hauteur, il n'y a donc que de faibles contraintes sur l'utilisation du bois dans les bâtiments, même apparent, à condition d'en démontrer la performance en matière de sécurité incendie.

La comparaison des réglementations incendie entre la Suède et la France est rendue délicate par l'avènement prochain d'une nouvelle réglementation des bâtiments en France. Actuellement, la réglementation française est en théorie plus souple sur l'utilisation de bois que la suédoise, puisqu'elle ne prévoit pas de précaution spécifique au matériau bois. En pratique cependant, une doctrine très sécuritaire établie par la préfecture de police et la brigade de sapeurs-pompiers de Paris en juillet 2021 est appliquée au-delà des frontières de la région francilienne, et ce même si sa nature juridique ne lui confère aucune force obligatoire. Bien que le code de la construction permette de recourir à une étude ISI pour prouver que les exigences en matière de sécurité incendie sont atteintes par une « solution d'effet équivalent » (CCH, art. L141-3), à dire d'expert rares sont ceux qui

30 Part de marché calculée par les auteurs à partir de l'enquête nationale de la construction bois sur l'activité de 2020 (VEIA, 2021) et le rapport du compte du logement édition 2020 (SDES, 2021).

31 Lorsqu'il est encapsulé, le matériau est recouvert de sorte à être isolé de son environnement.

profitent de ce dispositif. Une insuffisance de personnel qualifié pour conduire ces études et leur coût ne les rendraient accessibles que pour des projets d'envergure.

La nouvelle réglementation pourrait lever certains freins au développement de la construction bois, en contribuant à la diffusion des connaissances sur le matériau bois, et surtout en stabilisant les exigences à respecter. Le flou actuel peut décourager les maîtres d'ouvrage à choisir le bois, mais aussi faire obstacle à la R&D de techniques constructives, faute de visibilité sur les contraintes à prendre en compte. Notons toutefois que cette doctrine est une mesure récente, et force est de constater que la réglementation très permissive en matière d'utilisation du bois en vigueur jusqu'à présent n'a pas non plus suffi à développer la construction bois de moyenne et grande hauteur en France.

### Élaboration d'une stratégie nationale promouvant la construction bois

Au début des années 2000, après avoir autorisé la construction d'immeubles à ossature bois, le gouvernement suédois fit le même constat : la seule mise à jour des règles de construction ne suffit pas à lancer le marché de la construction bois de moyenne et grande hauteur. Le gouvernement travailla donc à une stratégie nationale ad hoc, active de 2004 à 2008 (Ministère de l'Industrie suédois, 2004). Elle avait pour objectif d'accroître la compétitivité de la construction bois, et plus particulièrement celle de la construction bois hors-site<sup>32</sup>. Le choix de favoriser ce type de construction résulte d'une volonté de réduire les coûts de construction sans se limiter aux coûts des matériaux. La stratégie se base sur une quantification des coûts de construction d'un bâtiment menée par le Nordic Timber Council (2002) qui révélait que les matériaux et la main d'œuvre avaient un poids équivalent dans le coût total, et que l'ossature bois ne représentait que 3 % du coût total. Le gouvernement suédois préféra donc chercher à réduire le coût total de construction d'un bâtiment bois plutôt que de soutenir la compétitivité du matériau bois seul. La préfabrication du bâtiment en usine permettait de réduire les besoins en main d'œuvre et de mieux maîtriser les coûts du matériau.

La stratégie était dotée d'une multitude de mesures de court et long termes pour améliorer la compétitivité de la construction bois. Celles-ci couvraient notamment la mise à jour de l'offre de formation et la diffusion des savoirs sur la construction bois, les investissements dans les capacités de production des usines, mais aussi dans la R&D pour créer de nouveaux systèmes constructifs en bois. De multiples programmes d'investissements pour la construction bois pour les bâtiments de moyenne et grande hauteur ont depuis vu le jour (pour certains avant même que la stratégie nationale soit mise en place). L'industrie a investi aux côtés de l'État, et les universités ont également largement pris part aux projets de R&D qui ont contribué à développer le marché (Mahapatra *et al.*, 2012). La finalité de ces programmes était notamment la création d'un réseau d'acteurs autour de la construction bois, la familiarisation des acteurs du secteur du logement avec la construction bois, le développement de

l'offre de formation et des programmes de recherche sur la construction bois, ainsi que le financement de projets pilotes. Cette collaboration entre l'État, l'industrie et les instituts de recherche a été soulignée par une partie des experts interrogés comme étant un facteur important de la réussite du lancement de ce nouveau marché de la construction bois.

### Évolutions récentes à l'échelle nationale

Aujourd'hui, si le marché a évolué dans la direction souhaitée, le gouvernement suédois maintient ses efforts pour construire plus de logements à faible impact environnemental et climatique (Ministère de l'Industrie suédois, 2018). Ne souhaitant pas se positionner pour un type de matériau ou de solution constructive en particulier, c'est la construction durable en général qu'il promeut, et non seulement la construction bois. Ces efforts se sont traduits notamment par la mise en place de subventions d'un montant total de 23 millions d'euros, allouées sur la période 2018-2020 pour accompagner des projets innovants sur la construction durable (par exemple des projets sur l'analyse de cycle de vie, la construction hors-site, ...). De plus depuis 2022 lorsqu'un bâtiment est construit, il est obligatoire de fournir les résultats de l'analyse de cycle de vie de l'extraction des matières premières des matériaux jusqu'à la mise en œuvre des produits de construction dans le bâtiment. Cette déclaration n'est pas encore assortie de valeurs limites à respecter sur les émissions de CO2 générées (Steinmann *et al.*, 2022) à l'instar de ce que prévoit la nouvelle réglementation environnementale des bâtiments en France (RE2020). À dire d'expert, elle devrait à terme encourager la demande de bois construction<sup>33</sup>.

À dire d'expert, il n'est aujourd'hui pas plus cher de construire en bois que dans un autre matériau. Il est difficile de dire quand le bois atteint ce niveau de compétitivité : au cours des années 2000, il n'y avait pas de consensus dans la littérature quant à l'existence d'un surcoût ou non (Mahapatra *et al.*, 2012), des chercheurs arrivant à des conclusions contraires à ce sujet. Il est probable que l'existence d'un surcoût varie entre construction traditionnelle et industrialisée ; le dernier document stratégique publié par le ministère du logement suédois mentionne à ce sujet que la construction industrialisée en bois est toujours perçue comme coûteuse.

### Des initiatives locales

Enfin, les collectivités locales ne sont pas soumises au principe de neutralité technologique et certaines d'entre elles soutiennent particulièrement la construction bois en élaborant des stratégies pour la développer en leur sein. C'est par exemple le cas de la municipalité de Växjö, où seuls les bâtiments en bois sont autorisés dans une partie de la ville, et qui impose que la moitié des bâtiments publics construits aient une ossature bois.

32 La construction hors-site consiste à préfabriquer des éléments de la structure du bâtiment en usine (par exemple préfabrication des murs en CLT), et de l'assembler sur le site de construction.

33 La production des matériaux de construction biosourcés étant faiblement émissive en CO2 relativement à celle des matériaux d'origine minérale ou pétrochimique, imposer des valeurs limites sur les émissions de CO2 et comparer les analyses de cycle de vie des matériaux sur cette phase de leur cycle de vie incite à privilégier ceux d'origine biosourcée.

## 2.2. La gestion des conflits d'usages

### Croissance de la biomasse dans le mix énergétique suédois, mais pas au détriment de la valorisation matière du bois

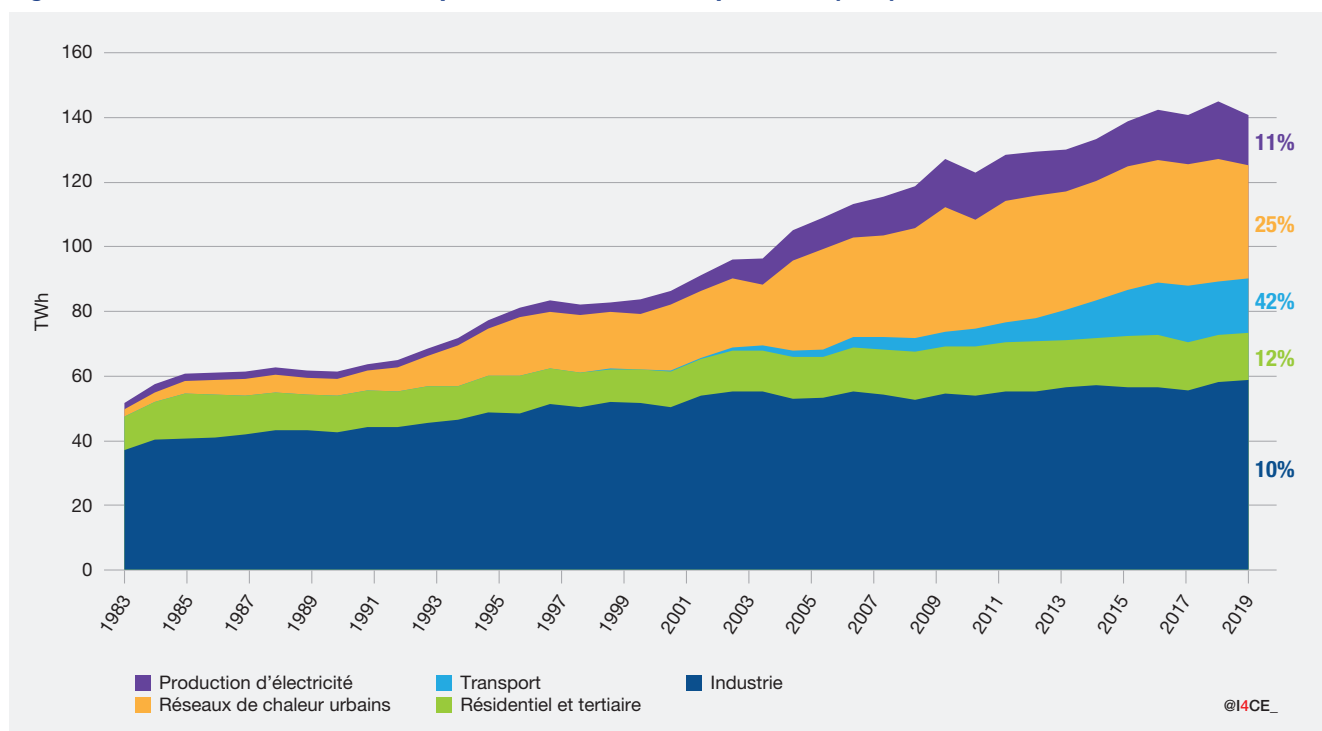
Malgré une faible proportion de BE dans la récolte de bois rond de la Suède (cf. section 1.3), la biomasse a joué un rôle crucial dans sa transition énergétique à la suite des chocs pétroliers des années 1970. La biomasse représentait 10 % de l'offre totale d'énergie en 1970 et a atteint 26 % en 2020 (Figure 7). Elle est la principale source d'énergie des réseaux de chaleur, puisque 60 % de leur énergie est issue de la biomasse (Swedish Energy Agency, 2022). Ceux-ci captent un quart de la ressource disponible, tandis que le secteur résidentiel et des services (comprend les foyers individuels, mais pas les réseaux de chaleur) n'en capte que 10 % (Figure 8). À dire d'expert, les réseaux de chaleur utilisent principalement des coproduits du sciage, de la liqueur noire, des plaquettes forestières, ou encore du bois trop endommagé par les feux de forêt ou des agents pathogènes pour l'industrie.

Les réseaux de chaleur alimentent essentiellement le secteur résidentiel et des services, qui captent 80 % de leur production (Swedish Energy Agency, 2022), près de 75 % des logements suédois y étant raccordés (Haut Conseil pour le Climat, 2020). Relativement à l'énergie totale consommée pour le chauffage et la production d'eau chaude, la proportion d'énergie issue de ces réseaux varie selon le type de bâtiments : alors qu'elle est de 20 % pour les logements individuels, elle monte à 80 % pour les bâtiments non résidentiels, et même jusqu'à 90 % pour les logements collectifs (Swedish Energy Agency, 2022).

Le chauffage domestique est donc très différent des pratiques en France, en particulier pour le bois, les ménages y ayant recours utilisent encore en grande majorité des bûches dans des foyers individuels (Ademe, Solagro, Biomasse Normandie, BVA, 2018). Les réseaux de chaleur, plus efficaces<sup>34</sup> et fonctionnant avec des bois de faible qualité et des ressources dites 'secondaires' (coproduits de la transformation du bois, bois recyclé), expliquent sans doute la faible part relative du bois énergie dans la récolte suédoise, laissant ainsi de la place pour les usages industriels du bois.

Plusieurs politiques relativement récentes ont contribué au développement du recours à la biomasse. En 1991, la Suède a mis en place une taxe carbone dont la biomasse était exemptée, ce qui l'a rendue plus compétitive par rapport à d'autres sources d'énergie (Nilsson *et al.*, 2004 ; Cruciani, 2016), notamment pour les réseaux de chaleur (Nilsson *et al.*, 2004). Des subventions ont également été accordées à la même période pour l'installation de centrales biomasse, ainsi que pour les collectivités qui ont créé des réseaux de chaleur alimentés par la biomasse et pour les ménages qui ont accepté de s'y raccorder (Nilsson *et al.*, 2004 ; Cruciani, 2016). Malgré ces politiques incitatives, le bois rond de qualité ne fut pas concerné par cette croissance de l'usage énergétique du bois ; à dire d'expert, cela s'explique principalement par son coût, bien trop élevé comparativement aux ressources alternatives disponibles en abondance (coproduits, résidus forestiers notamment) pour être utilisé par les réseaux de chaleur.

Figure 8. Consommation de biomasse par secteur en Suède depuis 1983 (TWh)



Source : (Swedish Energy Agency, 2022)

34 Selon les facteurs d'émissions de la Base Carbone de l'Ademe, la production d'énergie par les réseaux de chaleur est 2,5 fois moins émettrice de CO2 équivalent que la combustion de bois par un poêle individuel (tout type de bois confondu).

### Tentative d'encadrement législatif des usages du bois en réponse à la croissance de l'usage énergétique

En 1987, le gouvernement suédois a promulgué une loi<sup>35</sup> dont les objectifs étaient de protéger l'industrie du bois de la croissance de l'usage énergétique du bois, ainsi que d'éviter une trop grande concentration de l'industrie, en plafonnant les quantités de bois consommées par les plus grandes industries de la transformation du bois. Seul le premier objectif, et les dispositions associées, sont présentées ici.

Cette loi prévoyait que l'utilisation du bois rond d'un diamètre supérieur à 5 cm et des PCS (hors écorces) par des centrales biomasse et des producteurs de combustibles type pellets était soumise à une demande d'autorisation administrative dès lors que leur consommation annuelle prévue dépassait les 10 000 m<sup>3</sup>. Sans cette autorisation, ils s'exposaient à une amende et à une peine d'emprisonnement. Par cette loi, les industries du bois devaient conserver la primauté d'accès à la ressource, ne laissant pour la filière énergie que la ressource excédentaire.

Elle fut rapidement abrogée pour plusieurs raisons, certaines concernant plutôt les grands sites industriels également visés par la loi. Sur la partie de la loi visant l'usage énergétique du bois, deux points semblent avoir joué dans l'abrogation de la loi :

- sa difficulté d'application : il s'est avéré « impossible de déterminer au cas par cas la quantité de matières premières qui peut être autorisée pour la combustion sans risquer une pénurie future de matières premières dans l'industrie forestière » (Gouvernement suédois, 1991) ;
- la crainte d'une pénurie de ressources pour l'industrie est retombée : si la demande de résidus forestiers par la filière énergie fut fortement croissante sur la première moitié des années 1980, elle a ralenti par la suite. De plus, en 1990, l'offre de PCS fut supérieure à la demande, du fait d'une baisse conjoncturelle de la production de pâte à papier et de la faible capacité d'absorption par la filière énergie (encore faiblement développée à cette période) (Gouvernement suédois, 1991).

La loi ayant pour but de garantir l'approvisionnement en bois de l'industrie pour qu'elle dispose de ressources suffisantes pour prospérer, il n'y avait pas lieu de la maintenir en vigueur. Le rapporteur l'ayant évaluée à la demande du gouvernement suédois souligna toutefois que son abrogation pure et simple, au moment où la taxe carbone fut introduite ainsi que les subventions évoquées dans la section précédente, risquait de mettre à mal la filière des panneaux. Cette promotion de l'usage énergétique de la biomasse pourrait avoir comme effet d'accroître la tension sur l'offre de PCS, et donc de diminuer leur utilisation par les industriels. Afin de contrer cet effet secondaire de la politique énergétique sans la remettre en cause, il suggéra d'introduire un système de remboursement de l'augmentation du prix des PCS pour les panneauiers. Pour ce faire, il proposait que l'indice de prix des PCS soit indexé sur celui du bois matériau (BO, BI). Le remboursement ne serait pas automatique : il n'aurait lieu qu'en cas d'augmentation du prix des PCS liée à l'augmentation de la demande pour un usage énergétique, et pourrait également tenir compte des variations de prix d'une région à l'autre. Faute de numérisation des suites légales données à cette proposition, il n'a pas été possible de vérifier si ce système fut mis en œuvre au moins temporairement ou non ; elle n'est donc présentée ici qu'afin d'imager à quoi peut ressembler une régulation par la loi des usages du bois.

35 Lag (1987:588) om träfiberråvara [Wood Fibre Raw Materials Act], SFS 1987:588, 1 juillet 1987.

### 3. CONCLUSIONS ET LEÇONS POUR LE CAS FRANÇAIS

La comparaison des filières bois française et suédoise fait apparaître trois grands enseignements : une consommation très importante de sciages en Suède, une part importante de la biomasse dans le mix énergétique bien que seulement 7 % à 12 % du bois rond soit destiné à l'énergie, et enfin des tentatives de protection de l'industrie panneautière quant à l'accès à la ressource.

Un Suédois utilise 360 % de sciages en plus qu'un Français. Cette différence est principalement tirée par la rénovation et l'extension des bâtiments. La construction neuve est aussi un moteur important grâce à un recours quasi généralisé à l'ossature bois pour les maisons individuelles, mais aussi pour 20 % des logements collectifs. Pour autant, cette caractéristique frappante n'offre pas de leçon évidente pour la France. D'abord parce que l'usage d'ossature bois dans les maisons semble principalement dû aux habitudes culturelles. D'autre part, parce que cette habitude s'appuie sur une ressource résineuse adaptée et abondante, un facteur difficile à faire évoluer à court terme pour la France (I4CE, 2022). Pour les immeubles, la réglementation autour des incendies est légèrement plus favorable en Suède qu'en France et une stratégie nationale ad hoc a été mise en œuvre pour accompagner l'expansion du marché qui fit ses débuts au cours des années 1990. Si cette dernière semble porter ses fruits étant donné la part de marché actuelle du bois sur ce type de bâtiment, nous relevons toutefois que même dans ce contexte favorable, le marché suédois mit du temps à évoluer.

L'usage énergétique de la biomasse forestière primaire reste limité à 7 % à 12 % alors que la biomasse représente 26 % du mix énergétique primaire de la Suède. Cette situation vertueuse du point de vue de la limitation des usages courts du bois primaire s'explique probablement par l'abondance des produits connexes de scierie et par l'importance des réseaux de chaleur. Ces derniers, qui alimentent les trois quarts des logements, permettent une utilisation plus efficace du bois et facilitent l'usage énergétique des coproduits et des déchets bois. Cette caractéristique qui limite la concurrence avec les usages plus longs de la biomasse primaire est partiellement reproductible en France qui pourrait promouvoir les réseaux de chaleur. Pour ce qui est de l'abondance des connexes, I4CE (2019) évalue ainsi qu'une relocalisation du sciage des 3,5 Mm<sup>3</sup> de bois rond exportés annuellement<sup>36</sup> générerait de l'ordre de 1,8 Mm<sup>3</sup> de connexes en plus d'éviter 1 MtCO<sub>2</sub> d'émissions liées au transport du bois.

Enfin, la Suède s'est préoccupée dès 1987 de la concurrence entre le bois énergie et le bois matériau, à la fois pour le bois rond et les connexes. La loi soumettant les utilisations supérieures à 10 000 m<sup>3</sup> à autorisation administrative s'est avérée inefficace et difficile à appliquer, et une proposition de compensation du surcoût lié à la demande énergétique ne semble pas avoir abouti. Ces échecs, conjugués à la dynamique de l'industrie papetière, expliquent sans doute la maigre part des panneaux et isolants dans la production suédoise. S'ils ne donnent pas de leçon positive pour la France, ils confirment l'importance de modérer les incitations aux usages énergétiques de la ressource primaire, difficilement contrebalançables par d'autres politiques publiques.

36 Moyenne sur la période 2010-2020, estimation maximale réalisée sur la base des données disponibles sur Eurostat qui ne permettent pas de dissocier complètement les exportations de BO et de BI.

# TABLE DES GRAPHIQUES & DES TABLEAUX

<b>Figure 1</b>	Récolte de bois en France et en Suède de 1992 à 2020 (1000 m <sup>3</sup> )	52
<b>Figure 2</b>	Récolte de bois d'œuvre et part de feuillus correspondante, en France et en Suède de 1992 à 2020 (1000 m <sup>3</sup> , %)	53
<b>Figure 3</b>	Production, importation et exportation de sciages en France et en Suède de 1992 à 2020 (1000 m <sup>3</sup> )	54
<b>Figure 4</b>	Répartition des usages des sciages résineux consommés en Suède en 2018 (%)	54
<b>Figure 5</b>	Récolte de bois industrie et part de feuillus correspondante, en France et en Suède de 1992 à 2020 (1000 m <sup>3</sup> , %)	55
<b>Figure 6</b>	Récolte de bois énergie et part de feuillus correspondante, en France et en Suède de 1992 à 2020 (1000 m <sup>3</sup> , %)	56
<b>Figure 7</b>	Offre totale d'énergie détaillée par type d'énergie en Suède de 1970 à 2020 (TWh)	56
<b>Figure 8</b>	Consommation de biomasse par secteur en Suède depuis 1983 (TWh)	59
<b>Tableau 1</b>	Vue rapide des filières forêt-bois en France et en Suède, en 2019	51
<b>Tableau 2</b>	Production, importation, exportation et consommation apparente de bois rond en France et en Suède en 2019 (Mm <sup>3</sup> )	55
<b>Tableau 3</b>	Production, importation, exportation et consommation apparente de sciages en France et en Suède en 2019 (Mm <sup>3</sup> )	56



# RÉFÉRENCES

- Ademe, Solagro, Biomasse Normandie, BVA, 2018. Étude sur le chauffage domestique au bois : marchés et approvisionnement. Code de la construction et de l'habitation (CCH), art. L141-3.
- Cazzaniga, N.E., Jasinevičius, G., Jonsson, R., Mubareka, S., 2021. Wood Resource Balances of European Union and Member States – Release 2021 (No. JRC126552). European Commission Joint Research Centre, Luxembourg.
- Cruciani, M., 2016. La transition énergétique en Suède, Études de l'Ifri.
- Eurostat, 2023a. Area of wooded land (for\_area).
- Eurostat, 2023b. Population change - Demographic balance and crude rates at national level (demo\_gind).
- Eurostat, 2023c. Roundwood removals by type of wood and assortment (for\_remov).
- Eurostat, 2023d. Roundwood, fuelwood, and other basic products (for\_basic).
- Eurostat, 2023e. Sawnwood and panels (for\_swpan).
- Eurostat, 2023f. Volume of timber over bark (for\_vol\_efa).
- Eurostat, 2023g. Pulp, Paper and Paperboard (for\_pp).
- FAO, 2023. Forestry Production and Trade.
- FAO, ITTO and United Nations, 2020. Forest product conversion factors. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Haut Conseil pour le Climat, 2020. Rénover mieux : leçons d'Europe.
- I4CE. Le Pierrès, O., Grimault, J., Bellassen, V., 2022. Réorienter les usages du bois pour améliorer le puits de carbone : sur quels produits miser en priorité ?
- I4CE. Cevallos, G., Grimault, J., Bellassen, V., 2019. Relocaliser la filière bois française : une bonne idée pour le climat.
- IGN, 2022. Mémento de l'Inventaire forestier national, éd. 2022.
- IGN, FCBA, 2019. Réévaluation de la ressource et de la disponibilité en bois d'œuvre des essences feuillues et conifères en France.
- IGN, FCBA, Colin, A., Thivolle-Cazat, A., 2016. Disponibilités forestières pour l'énergie et les matériaux à l'horizon 2035.
- Mahapatra, K., Gustavsson, L., Hemström, K., 2012. Multi-storey wood-frame buildings in Germany, Sweden and the UK. Construction Innovation 12, 62–85. doi.org/10.1108/14714171211197508
- Ministère de l'Industrie et de l'Emploi suédois (Näringsdepartementet), 2018. Inriktning för träbyggande [Strategy for Wood Construction].
- Ministère de l'Industrie et de l'Emploi suédois (Näringsdepartementet), 2004. Mer trä i byggandet: underlag för en nationell strategi att främja användning av trä i byggandet [More wood in construction: basis for a national strategy to promote use of wood in construction] (No. Ds 2004:1).
- Nilsson, L.J., Johansson, B., Åstrand, K., Ericsson, K., Svenningsson, P., Börjesson, P., Neij, L., 2004. Seeing the wood for the trees: 25 years of renewable energy policy in Sweden. Energy for Sustainable Development 8, 67–81. doi.org/10.1016/S0973-0826(08)60392-0
- Gouvernement suédois (Regeringskansliets), 1991. Översyn av lagstiftningen om träfiberråvara, statens offentliga utredningar (SOU) 1991:22 [A review of the legislation relating to wood fibre raw materials]. [Official Governmental Report 1991:22].
- Gouvernement suédois (Regeringskansliets), 1987. Lag (1987:588) om träfiberråvara [Wood Fibre Raw Materials Act].
- SDES, 2021. Rapport du compte du logement 2020 (No. ISSN: 2557-8138).
- Skogsindustrierna, 2021. Skogsindustri. TräGuiden. URL [www.traguiden.se/om-tra/materialet-tra/skogsbruk/skogsbruk/skogsindustri/](http://www.traguiden.se/om-tra/materialet-tra/skogsbruk/skogsbruk/skogsindustri/)
- SLU (Swedish University of Agricultural Sciences). Skogsdata 2022 [Forest Statistics 2022]. Umeå.
- Statistics Sweden, 2022. Dwellings in newly constructed conventional multi-dwelling buildings by materials in the frame of the houses and year.
- Steinmann, J., Röck, M., Lützkendorf, T., Allacker, K., Le Den, X., 2022. Whole life carbon models for the EU27 to bring down embodied carbon emissions from new buildings - Review of existing national legislative measures. Ramboll.
- Swedish Energy Agency, 2022. Annual Energy Balance Statistics.
- VEIA, 2021. Synthèse de l'enquête nationale de la construction bois, activité 2020.





---

**I4CE** est un institut de recherche à but non lucratif qui contribue par ses analyses au débat sur les politiques publiques d'atténuation et d'adaptation au changement climatique. Nous promovons des politiques efficaces, efficaces et justes. Nos 40 experts collaborent avec les gouvernements, les collectivités locales, l'Union européenne, les institutions financières internationales, les organisations de la société civile et les médias. Nos travaux couvrent trois transitions – énergie, agriculture, forêt – et six défis économiques : investissement, financement public, financement du développement, réglementation financière, tarification carbone et certification carbone.



[www.i4ce.org](http://www.i4ce.org)

---

**INSTITUTE FOR CLIMATE ECONOMICS**  
30 rue de Fleurus - 75006 Paris

[www.i4ce.org](http://www.i4ce.org)  
Contact : [contact@i4ce.org](mailto:contact@i4ce.org)

Suivez-nous sur

