



HAL
open science

Le matériau bois en construction : à quel point le matériau bois est-il responsable aujourd'hui et quelles sont les perspectives possibles pour en faire un matériau plus écologique ?

Jules Vazeux

► To cite this version:

Jules Vazeux. Le matériau bois en construction : à quel point le matériau bois est-il responsable aujourd'hui et quelles sont les perspectives possibles pour en faire un matériau plus écologique ?. Architecture, aménagement de l'espace. 2022. dumas-04111651

HAL Id: dumas-04111651

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04111651>

Submitted on 31 May 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Le matériau bois en construction

A quel point le matériau bois est-il responsable aujourd'hui, et quelles sont les perspectives possibles pour en faire un matériau plus écologique?



Jules VAZEUX

Architecture, Ingénierie, Environnement et Villes Durables

Directrice de mémoire: Géraldine Ginestet

Septembre 2021-Juin 2022

AVANT PROPOS

Le matériau bois est sans doute le premier matériau de construction utilisé par l'homme pour se loger. Il a toujours été un matériau répandu dans les régions qui disposaient de forêts. Dès le paléolithique, les constructions bois sont dominantes. Le bois est utilisé comme élément structurel, associé avec des peaux, des ossements pour construire les lieux où vivent les hommes. Il faut attendre le néolithique et la sédentarisation des populations pour voir apparaître la maison en bois. Le bois cohabite alors avec d'autres matériaux en construction. La terre crue, cuite, la paille et le mortier viennent compléter les constructions en fonction des régions. Les qualités du bois sont nombreuses, c'est un matériau facile à mettre en œuvre, économique, résistant à la compression, à la traction en plus d'être isolant. Ces qualités font de lui le principal matériau de construction jusqu'au début de l'époque moderne. La majorité des villes sont construites en bois à cette époque. Les incendies à répétition font des dégâts immenses dans les villes très denses de l'époque, qui finissent par limiter son utilisation en construction. D'autres matériaux comme la pierre lui sont préférés. Il est dès lors réservé aux charpentes, parements ou ornements.

Pendant la révolution industrielle, les structures métalliques laissent le bois de côté en construction. La tradition d'une architecture bois persiste en campagne mais elle n'a plus une place prépondérante. C'est ensuite le béton qui prend massivement la place du bois pour ne plus la lui rendre. Aujourd'hui, avec la prise de conscience des enjeux environnementaux, les limites du béton sont dénoncées. On assiste à un retour progressif du bois dans nos constructions.

Bien qu'étrangères aux enjeux écologiques, les constructions primitives avaient une empreinte environnementale très faible. L'utilisation de matériaux locaux et biosourcés était induite par une logique d'économie de moyens. Aujourd'hui, alors même que nous souhaiterions avoir une empreinte énergétique la plus faible possible, c'est cette même logique d'économie de moyens qui est un obstacle à la construction écoresponsable. La réappropriation des savoirs de l'époque serait nécessaire pour réapprendre à construire autrement, à l'heure où l'utilisation de ressources renouvelables et locales est un défi pour l'Homme.

Afin de pouvoir construire en bois, la gestion et l'exploitation des forêts sont aujourd'hui primordiales pour fournir un matériau durable et renouvelable. L'imaginaire collectif conçoit la forêt comme symbole et emblème de la nature. La forêt est au cœur des réflexions environnementales actuelles, c'est un espace de plus en plus culturel et social. Avec le constat de la déforestation à l'échelle mondiale, on voit émerger des associations qui luttent pour la sauvegarde des forêts françaises. Il ne faut cependant pas oublier que la forêt est aussi un espace de production, et surtout, un espace de « reproduction » pour que le bois reste une ressource durable.

Je tiens à remercier Géraldine Ginestet, directrice de mémoire qui m'a suivi durant ce travail de recherche, et qui a accepté de m'accompagner six mois de plus pour mener à bien ce travail.

Je voudrais remercier Aline Barlet et Sylvain Schoonbaert pour leurs précieux conseils semaine après semaine durant ce travail de recherche.

Je souhaite porter une attention particulière aux différentes associations qui ont pris le temps de répondre à mes questions et qui m'ont permis de progresser dans mon approche et dans ma réflexion.

Merci à Atlanbois, pour avoir répondu favorablement à mes demandes d'entretiens, qui m'ont permis de comprendre l'importance de me situer à différentes échelles pour répondre à ma problématique.

Je tiens à remercier Pro-Silva et en particulier Benoit Meheux avec qui j'ai souvent échangé afin d'améliorer ma compréhension de la forêt et des différentes sylvicultures. Nos échanges m'ont permis d'avoir une approche plus réaliste et complète des enjeux liés à la forêt.

Je tiens à remercier également Éric Julien, pour m'avoir accueilli pendant deux semaines en stage dans sa scierie et pour avoir partagé avec moi ses connaissances sur le bois et sa filière, cultivées depuis si longtemps. Je suis admiratif de la passion et de l'énergie donnée dans ce combat pour la protection du patrimoine forestier français.

Je tiens également à remercier Mathias Bonneau d'avoir pris le temps de partager son expérience de bûcheron et sylviculteur, et de m'avoir fait comprendre comment, sur le terrain, nous pouvons trouver des solutions pour une gestion plus durable de nos forêts.

Mes remerciements s'adressent aussi à ma famille qui m'a soutenu et s'est intéressée à ce travail de recherche. Leur aide au quotidien me permet de rendre ce travail aujourd'hui. Merci à Marion, pour son temps consacré à la relecture .

SOMMAIRE

Le matériau bois en construction	1
Avant propos	2
Sommaire	4
Glossaire	6
Introduction	8
I- Le matériau bois en construction	11
A) Ressources de bois en France	11
1- Surface forestière	11
2- Volume de bois sur pied	13
3- Composition des forêts	14
B) Une forêt française sous-exploitée	18
1- Les propriétaires de la forêt française	18
2- L'exploitation des forêts dépendante des industries	20
3- La disparition des scieries en France	22
C) Les limites actuelles de la construction bois	25
1- Le transport	22
2- Méthodes pour rester compétitif sur le marché	28
II- A quel point la construction bois est-elle écoresponsable ?	33
A) Gestion des forêts	33
1- Quels débouchés pour le bois de nos forêts ?	33
2- La monoculture : quelles sont les conséquences écologiques de cette pratique intensive de la gestion forestière?	39
3- Quels labels pour une gestion durable des forêts	44
B) La part des produits dérivés en construction, et leur fabrication	46
1- La place des dérivés sur le marché et leur intérêt par rapport au bois massif	46
2- La production des produits dérivés de bois est-elle écoresponsable?	49

III- Quelles perspectives pour une gestion plus durable-----	52
A) Gestion et exploitation des forêts-----	52
1- Les forêts jardinées, une sylviculture plus responsable-----	53
2- Comment arrêter les coupes rases des parcelles en monoculture sans porter atteinte à leur rentabilité économique-----	57
3- Les problèmes rencontrés par les gestionnaires forestiers-----	63
4- L'exemple d'un bûcheron, sylviculteur, écrivain, et prestataire forestier-----	65
5- Quelles solutions envisager pour promouvoir le métier de bûcheron ?-----	68
6- La création d'un label pour une forêt gérée durablement -----	69
B) Comment réduire les transports dans la filière bois -----	70
1- L'importance écologique d'un retour des petites scieries-----	71
2- Le rôle des marchés publics pour encourager une filière courte.-----	73
3- Comment lutter contre l'exportation de bois en Chine-----	74
C) Comment l'utilisation des produits dérivés peut devenir un atout écologique---	78
1- Quelles alternatives à l'utilisation de la colle ?-----	78
2- Les produits dérivés en construction, une alternative qui peut s'avérer écologique.-----	80
D) Le rôle de l'architecte dans l'évolution des constructions bois afin de les rendre plus écoresponsables-----	81
1 - L'importance pour un architecte d'avoir des connaissances sylvicoles-----	82
2 - L'utilisation judicieuse des dérivés de bois -----	83
Conclusion-----	85
Bibliographie-----	88

GLOSSAIRE

Arbre feuillu: Les feuillus sont des arbres produisant des feuilles bien développées, par opposition aux conifères ou résineux dont la forme des feuilles est réduite à des aiguilles.

Arbre résineux: Arbre produisant de la résine et dont les feuilles transformées en aiguilles, sont généralement persistantes.

Bois d'œuvre: Le bois d'œuvre est un produit de première transformation du bois, Le bois d'œuvre est constitué de grumes destinées au sciage, déroulage, tranchage et autres usages « nobles » de la filière bois ; après transformation, ces bois servent en menuiserie, charpente, caisserie, ameublement.

Bois-industrie: Inutilisable en bois d'œuvre mais pouvant être valorisé selon d'autres utilisations industrielles (panneaux de particules, papier et carton, chimie verte,...).

Bois énergie: Le bois énergie consiste à exploiter le potentiel énergétique de la ressource en bois (rémanents forestiers et bocagers, déchets de l'industrie du bois...) pour produire de la chaleur.

Capital forestier: Équivalent du volume à l'hectare.

Coupe rase: Coupe de bois prélevant la totalité des arbres en présence.

Durable: Conception qui s'inscrit dans une perspective de long terme en intégrant les contraintes écologiques et sociales à l'économie.

Ecologie: Doctrine visant à un meilleur équilibre entre l'homme et son environnement naturel ainsi qu'à la protection de ce dernier.

Ecoresponsable: Qui fait preuve de responsabilité à l'égard de l'environnement.

Economie: Activités de production, de distribution et de consommation des richesses, des biens dans une société

Environnement : Ensemble des conditions naturelles et culturelles qui peuvent agir sur les organismes vivants et les activités humaines.

Elagage : Technique sylvicole consistant à diminuer la longueur et le nombre des branches des arbres, des arbustes ou des haies.

Forêt: Vaste étendue de terrain couverte d'arbres ; ensemble de ces arbres.

Forêt jardinée: Forêt ayant des arbres de tous âges et de toutes dimensions répartis pied par pied ou par bouquets de faible superficie.

Futtaie: Bois ou forêt provenant de semis ou de plantations et destiné à produire des arbres de grande dimension, au fût élevé et droit.

Grume : Tronc d'arbre non encore équarri, encore couvert de son écorce.

Héliophile : Un végétal héliophile est un organisme ayant d'importants besoins en lumière pour se développer.

Responsabilité environnementale : Démarche qui consiste à intégrer les enjeux du développement durable dans l'ensemble de ses activités quotidiennes. Elle s'applique à la fois dans le domaine de la consommation, de la production, du transport ou encore des interactions sociales.

Rentabilité économique : La rentabilité économique est un indicateur pour mesurer la performance d'une entreprise à créer de la valeur

Régénération naturelle : Faculté d'un écosystème à se reconstituer spontanément, après destruction totale ou partielle du couvert forestier.

Sciaphile : Un végétal sciaphile est un organisme qui se développe à l'ombre.

Sylviculture : Activité et ensemble des méthodes et pratiques par lesquelles le sylviculteur agit sur le développement, la gestion et la mise en valeur d'une forêt ou d'un boisement pour en obtenir un bénéfice économique et/ou certains services profitables à la société

Traitement régulier : Itinéraire de gestion des forêts permettant d'aboutir à un état souhaité, ici celui d'une production discontinue de qualité à grande échelle, via des peuplements homogènes en structure, âges et dimensions.

Traitement irrégulier : Itinéraire de gestion des forêts permettant d'aboutir à un état souhaité, ici celui d'une production continue de qualité à petite échelle, via des peuplements hétérogènes en structure, âges et dimensions.

INTRODUCTION

L'Homme est cet être qui agit sur la nature et la transforme par son travail. Il utilise et façonne son environnement pour créer les conditions de sa vie, avec en premier lieu la production de sa nourriture, de ses vêtements et de son habitat. Aujourd'hui, sa réussite est telle qu'il s'est implanté sur toute la planète et que son activité impacte fortement le subtil équilibre qui rend la vie possible sur Terre. Depuis plusieurs décennies, les scientifiques de nombreuses disciplines observent des changements profonds, radicaux et qu'ils craignent irréversibles. Parmi eux, nous pouvons citer l'excès des émissions de gaz à effets de serre, tels que le CO₂, qui engendre un réchauffement général du climat. En outre, le désir d'expansion se traduit par une destruction incontrôlée des espaces naturels et des espèces animales et végétales qu'ils contiennent.

Tous ces aspects de l'impact de l'homme sur l'environnement sont étudiés par l'écologie, c'est-à-dire, au sens étymologique du terme, l'étude de notre habitat au sens large. Le terme grec « logos » désigne la science ou l'étude raisonnée, alors que « éco » vient de « oïkos » qui signifie « maison ». Notre société contemporaine doit faire face à ce qui pourrait être le plus grand défi de l'humanité : préserver les conditions d'habitabilité de notre planète. L'homme va devoir concilier la production qui lui est vitale et la préservation de son milieu de vie, en limitant les émissions de CO₂ d'une part et en préservant la biodiversité, d'autre part.

Or, la Nature n'a pas attendu l'Homme pour « inventer » un moyen de capter le CO₂ contenu dans l'atmosphère. Le CO₂ tient un rôle essentiel dans la synthèse de la matière organique et la croissance des végétaux est donc actuellement le meilleur moyen de stocker l'excès de CO₂. En outre, la matière organique que constitue le bois des arbres est une ressource exploitable par l'homme et utilisable en tant que matériau de construction. Celui-ci a de plus l'immense avantage d'être contrôlable et renouvelable. La sylviculture permet la production efficace et maîtrisée d'une matière première qui semble correspondre aux problématiques environnementales, au contraire des autres matériaux de construction non renouvelables, gourmands en énergie et dont nous ne maîtrisons pas le processus de création. Pour toutes ces raisons, le bois semble être le matériau le mieux adapté à la prise en compte des enjeux environnementaux évoqués ci-dessus.

Pourtant, l'exploitation du matériau « bois » ne se limite pas à sa simple croissance. Elle implique un important travail de gestion, de transformation et de transport avant sa mise en ouvrage. Or, ces différentes étapes sont énergivores et émettrices de CO₂. Ainsi, l'idée reçue selon laquelle le bois serait la solution miracle à tous les problèmes environnementaux doit être réexaminée. Le point de départ de ce mémoire n'est pas de démontrer que le bois est un matériau écologique mais de comprendre quels sont les éléments qui permettraient qu'il le soit davantage.

Nous pouvons dès lors interroger la responsabilité environnementale du matériau bois et envisager des perspectives pour le rendre plus écologique. Il s'agira d'essayer de trouver des solutions écologiques pour comprendre quelles modifications pourraient rendre la filière bois plus écologique. L'aspect économique aura une place importante dans ce mémoire. Des solutions écologiques existent mais pour qu'elles puissent être mises en oeuvre dans le monde actuel, elles devront permettre la rentabilité de la filière bois. Les solutions envisagées devront être réalistes afin d'être adoptées. Elles ne peuvent être des utopies écologiques.

À quel point le matériau bois est-il responsable aujourd'hui, et quelles sont les perspectives possibles pour en faire un matériau plus écologique ?

Pour répondre à cette question, nous traiterons tout d'abord du matériau bois en lui-même, en étudiant quelles sont les ressources disponibles en France et comment évoluent les forêts françaises. Nous verrons aussi comment sont composées les forêts et à qui elles appartiennent, afin de se prendre la mesure du potentiel de production de bois des forêts françaises. Nous regarderons également les limites à l'utilisation du bois en construction, notamment sur la question du transport avant d'être mises en ouvrage.

Nous étudierons ensuite la responsabilité environnementale du matériau bois. Nous verrons que les différentes gestions forestières peuvent influencer le caractère écologique du matériau bois. L'industrialisation et l'exploitation intensive des forêts amoindrissent le caractère renouvelable et écologique du bois. Nous nous intéresserons également aux transformations du bois (quels bois pour quels débouchés?) et à sa durabilité, avant d'analyser si les produits dérivés du bois sont des matériaux écologiques.

Puis, nous essayerons de comprendre quels sont les leviers à actionner pour que la filière bois devienne plus écoresponsable dans son ensemble. Nous verrons quelles sont les possibilités pour une gestion et une exploitation plus durable des forêts. Enfin, nous verrons comment les dérivés du bois peuvent être utiles pour créer des constructions plus écologiques et nous conclurons par la responsabilité des architectes dans la construction durable.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE ET DE PAYSAGE
DE BORDEAUX
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

I- Le matériau bois

A) Ressources de bois en France

1-Surface forestière

La surface de forêts françaises recouvre 30 % territoire de la France métropolitaine. La France est un pays très boisé. Seulement 7 départements en France ont un taux de boisement inférieur à 10 %, la Manche, la Vendée, la Mayenne, le Calvados, le Pas-de-Calais, la Loire-Atlantique et les Deux-Sèvres.¹

La forêt française compte aujourd'hui 17 millions d'hectares de forêts. Elle ne cesse de s'accroître depuis le milieu des années 1950, alors qu'elle était en diminution depuis le Moyen-Âge. Ce sont ces régions peu boisées, qui ont une augmentation la plus importante de leurs surfaces de forêts.

En effet, les forêts étaient énormément coupées du Moyen Âge jusqu'au milieu du XIX^e siècle, notamment pour laisser place à de l'exploitation agricole. Les terres agricoles étaient plus rentables que les forêts et permettaient de nourrir la population.

Avec la Révolution Industrielle, les choses ont changé. Avec le début de l'exploitation de l'énergie fossile, les volumes de bois-énergies sont devenus de plus en plus faibles. Les coupes ont diminué en forêt. Le bois est resté une énergie de chauffage, mais l'énergie a été remplacée par l'énergie fossile dans le domaine industriel.

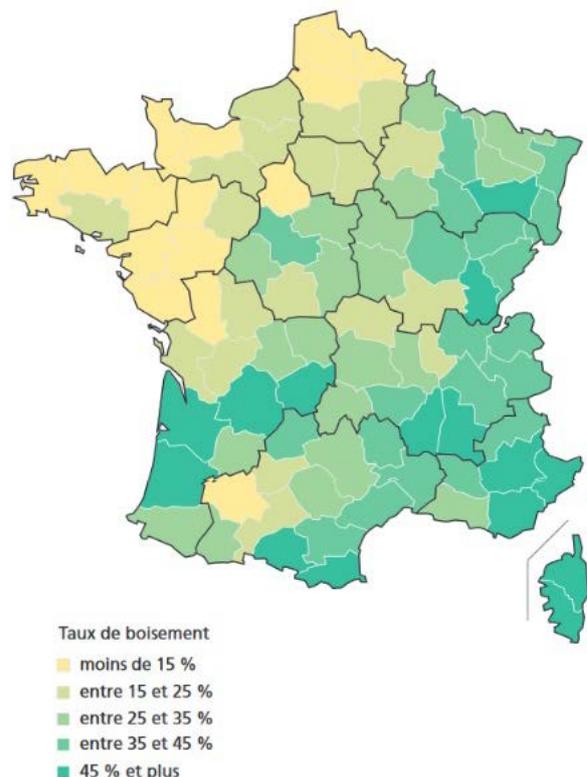
La révolution industrielle est aussi facteur d'exode rural, le travail se trouve en ville,

la population à la campagne diminue, le nombre de paysans diminue également. Avec les découvertes technologiques, l'arrivée des entrants dans la production agricole a permis de diminuer la surface agricole pour un meilleur rendement.

Le nombre d'hectares exploités a diminué, mais leur productivité a augmenté. C'est ce qui explique en partie ce nouvel élan d'expansion des forêts françaises. Des terres agricoles disparaissent pour laisser place à de nouvelles forêts.

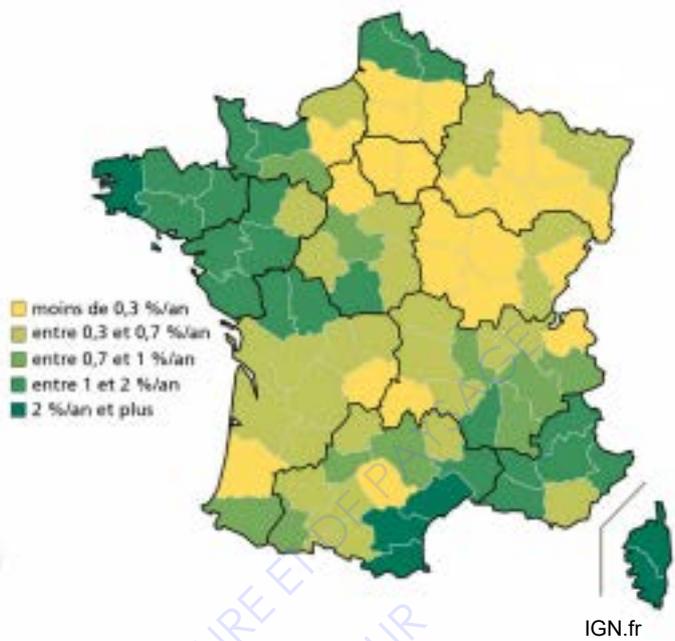
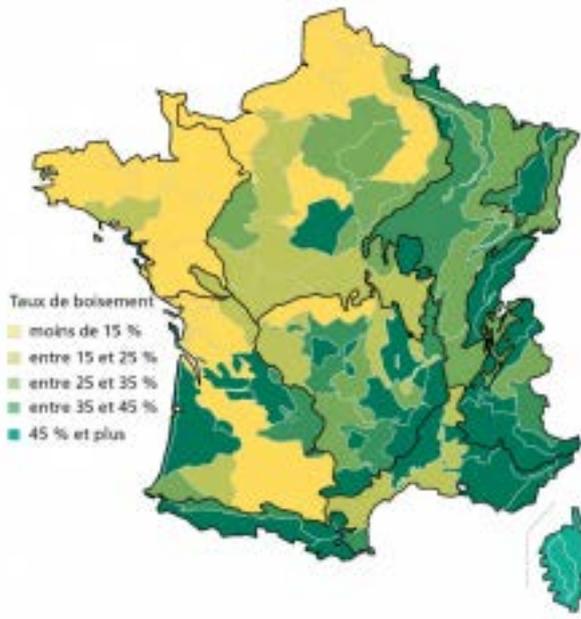
Aujourd'hui, les 80 000 hectares de forêts qui apparaissent chaque année sont naturels. Les forêts ont bénéficié d'une politique de reboisement du territoire français dans les années 1950. En effet, 2 millions d'hectares ont été plantés entre 1950 et 1990.

Taux de boisement des départements

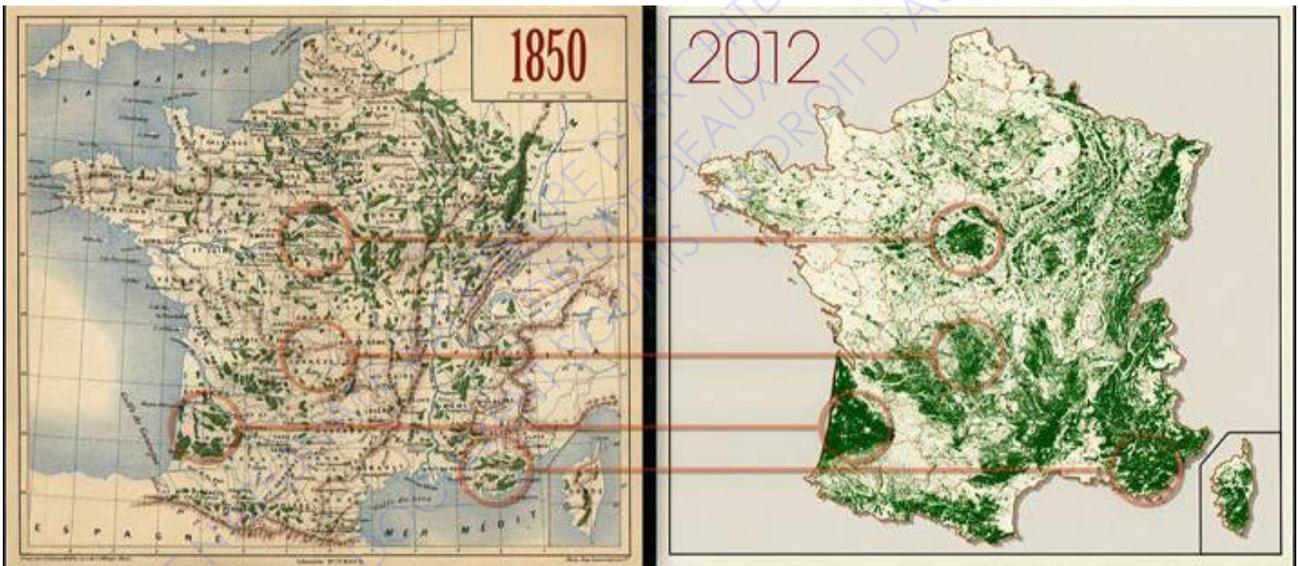


Source: Institut national de l'information géographique et Forestière (IGN)

Taux de boisement et évolution annuelle



Taux de boisement entre 1850 et 2012



<https://journals.openedition.org/confins/docannexe/image/19070/img-3.jpg>

L'augmentation de la surface de ces forêts est une bonne chose. La France est aujourd'hui le 3e stock européen de volume de bois sur pied², ce qui lui confère une place importante sur le marché européen du bois. Nous verrons pourtant que la France ne fait pas partie des pays qui exploitent beaucoup leurs forêts. Certaines forêts sont surexploitées alors que d'autres ne le sont pas.

Sur le plan environnemental, l'augmentation des volumes de bois sur pied et d'hectares de forêts permet de capter plus de Carbone. C'est un atout pour réduire le niveau d'émissions de gaz à effet de serre.

2-Volume de bois sur pied

Si l'augmentation de la surface forestière est importante, le volume de bois sur pied est encore plus important. De 1990 à 2015, le volume de bois sur pied a augmenté de 41 %. Cette statistique nous montre qu'une grande partie de nos forêts est « laissée à l'abandon », les arbres continuent de pousser sans pour autant être exploités, le volume de bois augmente en conséquence.

Cependant, ce n'est pas le cas de toutes les forêts. Les forêts domaniales n'ont pas d'augmentation de leurs volumes de bois. L'augmentation du volume de bois est présente pour les propriétaires privés qui représentent 75 % de la forêt en France.

Nous allons essayer de comprendre dans un deuxième temps, pourquoi seulement les forêts privées ont une augmentation de leur volume de bois sur pied.

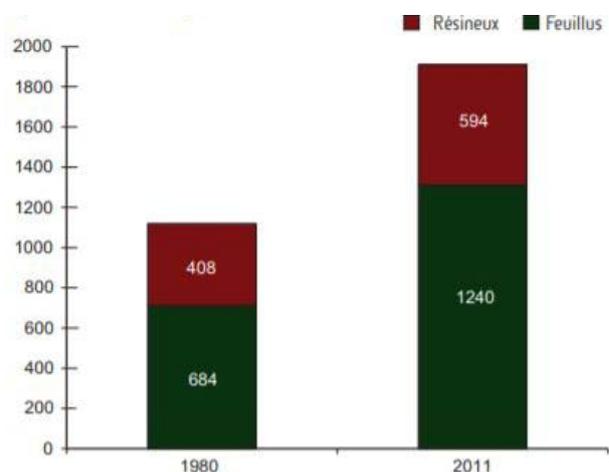
L'augmentation du volume de bois sur pied devrait se poursuivre au cours des prochaines années.

D'une part, par la déprise des terrains agricoles, notamment en montagne, où les terrains agricoles ne cessent de diminuer car ils sont difficilement exploitables et moins productifs que les terrains en plaine. Les hectares d'exploitation agricole sont progressivement remplacés par de la forêt. L'augmentation de la surface forestière dans une région, nous indique généralement une baisse du nombre d'hectares exploités pour l'activité agricole dans cette région.

D'autre part, l'exploitation des feuillus de cesse de diminuer depuis 1990. De nouveaux arbres vont donc apparaître, et ceux sur pied non exploités vont continuer à grandir et à créer du volume de bois.

On remarque une corrélation entre la fermeture des petites scieries depuis 1990 et la diminution de l'exploitation des feuillus.

Evolution du volume sur pied feuillus et résineux

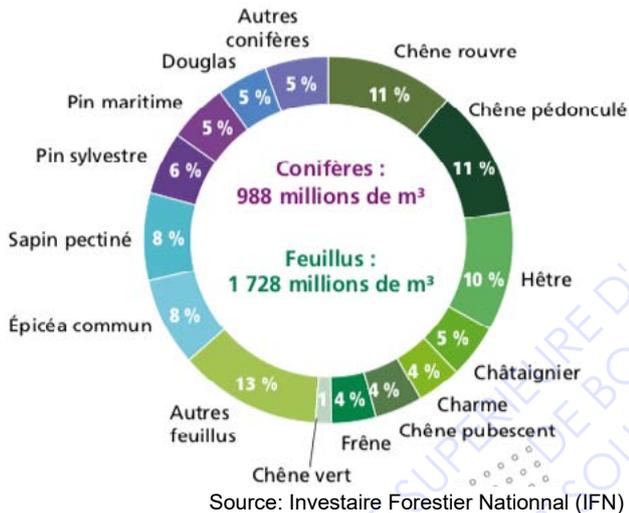


Source: Office National des Forêts (ONF)

3-Composition des forêts

La forêt française est extrêmement diversifiée. Avec 190 essences d'arbres, la forêt française métropolitaine compte près de 75 % des essences présentes en Europe. Les départements et régions d'outre-mer (DROM) regorgent également d'une grande richesse écologique, avec plus d'un millier d'essences d'arbres³. Une diversité qui s'explique par la variété des milieux notamment. Plusieurs types de forêt sont différenciables en France.

Volume sur pied en 2018 des principales essences



Les deux tiers sont constitués de feuillus majoritaires dans les forêts de plaines. À l'échelle nationale, la moyenne de la production d'un hectare de forêt est de 5,8 m³ cubes par hectare.

Les forêts de plaines :

La majorité des forêts françaises métropolitaines se trouvent en plaine. Ce sont les forêts qui contiennent le plus de diversité, à la fois d'arbres, avec beaucoup d'essences différentes, mais aussi avec leurs biodiversité vaste et précieuse.

Ce sont également les forêts les plus productives de France en volume pour différentes raisons. Ce sont d'abord les plus riches en patrimoine. Mais ces forêts sont surtout accessibles, ce qui permet une exploitation facile de leurs richesses.

Les forêts du littoral:

Les forêts du littoral jouent un rôle écologique, économique et social. Ces forêts abritent du bois destiné à la production, on y trouve souvent des résineux, très recherchés par l'industrie. On trouve 74 000 hectares de pin maritime dans les forêts du littoral. Le patrimoine biologique est également très important dans ces forêts. Ces forêts protègent des risques naturels comme l'érosion. Elles empêchent également que les terres agricoles ne soient recouvertes de sable emmené par le vent de mer. C'est pour cette raison que la forêt des Landes a été initialement plantée dans les années 1800. Les paysages que proposent ces forêts proches de la mer sont souvent considérés comme particulièrement esthétiques, de sorte qu'elles augmentent le tourisme dans les régions dans lesquelles elles se trouvent. Elles sont un atout économique pour les régions, pas seulement pour leurs bois, mais pour leur attractivité. Une importante partie de ces forêts est protégée, 280 km de cordon dunaire est protégé par l'ONF, réparti sur 7 départements. Cela représente 10 % de littoral français.

Forêt domaniale de La Londe-Rouvray (Seine-Maritime)

Cette forêt s'étend sur plus de 5 200 hectares. Caractéristique des forêts de plaine, elle contient beaucoup d'essences différentes.



Forêt domaniale de Mimizan.

Planté entre 1845 et 1880 pour stopper l'envahissement des terres par le sable sous l'effet du vent. Les boisements de pins maritimes ont prospéré. Ils forment avec le cordon de dunes littorales un ensemble écologique et paysager remarquable, très apprécié des touristes.



Les forêts de montagnes:

Les forêts de montagne jouent différents rôles. Un rôle de protection de la montagne en particulier. Elles assurent ainsi une prévention des avalanches, des chutes de pierres, des glissements de terrain et de protection des sols. Leurs écosystèmes jouent un rôle central de régulation des eaux superficielles et souterraines, avec un impact d'autant plus significatif sur la qualité des eaux que les zones de montagne abritent les sources des plus grands fleuves d'Europe. Ces forêts sont aussi exploitées tout en maintenant la qualité des paysages et de la biodiversité. Cependant, elles sont souvent difficiles à exploiter, car elles se situent sur des terrains en pente. Ces forêts sont composées de feuillus mélangés ou non à des résineux dans les parties les moins élevées. Alors qu'en altitude, les résineux dominent largement le massif forestier.

Forêts d'Outre-mer :

Les forêts des régions d'Outre-mer (Guyane, Guadeloupe, Martinique, Mayotte et La Réunion) couvrent 8,7 millions d'hectares. La forêt tropicale guyanaise représente à elle seule 7,5 millions d'hectares, soit 85 % du département. Le taux de boisement atteint 38 % en Guadeloupe (64 400 ha), 42 % en Martinique (46 500 ha) et 40 % à La Réunion (100.000 ha environ). Ces massifs forestiers se caractérisent surtout par leur très grande diversité biologique, notamment la forêt guyanaise qui appartient à la forêt amazonienne, laquelle est d'une richesse incroyable, car la jungle abrite une biodiversité hors du commun.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE
DE BORDEAUX
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

Forêt domaniale de la Grande Chartreuse.

Avec 8 500 hectares, c'est la plus grande forêt domaniale des Alpes avec 8 500 hectares. Elle constitue le cœur forestier du Parc naturel régional. La biodiversité présente dans cette forêt s'explique par ses différentes expositions et altitudes. C'est une forêt labellisée Forêt d'Exception.



Forêt tropicale humide, dans la vallée de Beaugendre en Guadeloupe

La forêt a une superficie de 69 000 hectares, elle se répartit en 4 grands types de forêt : la forêt dense humide, la forêt mésophile, la forêt sèche appelée xérophile et la mangrove englobant les milieux humides littoraux dont la forêt marécageuse. L'ONF gère 38 223 hectares de forêts publics dans cette forêt.



B) Une forêt française sous-exploitée

1- Les propriétaires de la forêt française.

Nous avons vu que si la forêt française était grandissante depuis 30 ans, c'est surtout car la production des forêts est largement supérieure à son exploitation. En effet, environ 37 millions de m³ sont récoltés par an, soit moins de 50 % de la production annuelle de la forêt française⁴. La production annuelle est environ de 90 millions de m³.

L'exploitation du bois en France se décompose en 3 grands types de produits: le bois d'œuvre (les grumes) , le bois d'industrie et le bois-énergie.

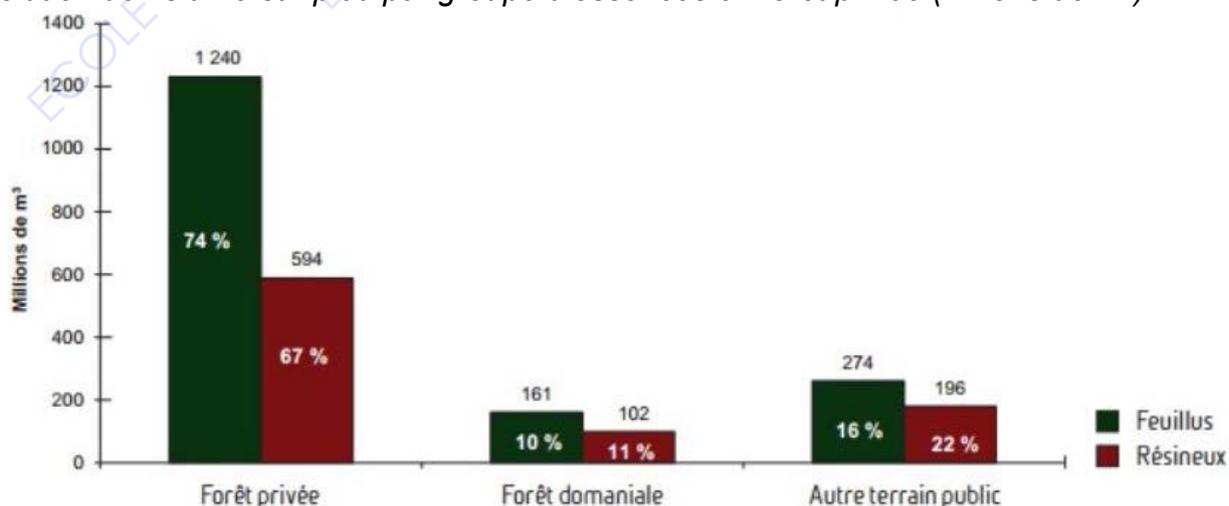
Il est important de noter que 70 % de la forêt française est détenu par des propriétaires privés⁵. Nous sommes le pays en Europe avec le plus grand taux de forêt privée. Les forêts domaniales représentent environ 10 % de la forêt, et les collectivités 20 %. Les forêts françaises sont donc principalement gérées par des propriétaires privés .

Or, les forêts privées sont souvent d'une faible superficie qui ne permet pas toujours leur exploitation. La Forêt française privée est très morcelée.

Les 12 millions d'hectares de forêt privée sont divisés en 3,5 millions de propriétaires. Les propriétaires forestiers ayant moins de 10 hectares de forêts représente 38% de la surface de foret francaises

Ce sont des forêts rarement exploitées, car les surfaces ne sont pas suffisamment grandes pour intéresser les industrielle⁶. Acheminer du matériel lourd pour l'exploitation coute cher. Il se justifie pour une sarface importante à exploités. Trouver des entreprises pour faire exploiter ces forêts devient compliqué. Les propriétaires n'ont souvent pas de connaissances sur la gestion des forêts, ce n'est pas une source de revenus importantes pour eux. Ces forêts sont souvent délaissées, car peu rentables, elle représente pourtant une part non négligeable du stock de bois français.

Evolution de volume sur pied par groupe d'essences en forêt privée (millions de m³)



Source: observatoire.franceboisforet

1-Les propriétaires de la forêt française.

17 % des forêts sont détenues par des propriétaires qui ont entre 10 et 25 hectares de forêts⁷. Ce sont des forêts qui commencent à être intéressantes économiquement. Certains propriétaires s'intéressent à l'exploitation de ces forêts, susceptibles de pouvoir générer une source de revenus. Cependant, les propriétaires n'ont aucune obligation d'exploitation.

De plus, certains propriétaires peuvent avoir 10 hectares de forêts répartis sur plusieurs parcelles différentes, parfois lointaines les unes des autres, ce qui ne facilite pas leur exploitation par l'industrie car les machines doivent se déplacer. Ce sont des coûts supplémentaires pour l'exploitation de ces parcelles.

En France, le PSG (Plan Simple de Gestion) d'une forêt est obligatoire à partir d'une surface supérieure à 25 hectares. On note que 55 % des forêts françaises, n'atteignant pas cette superficie, n'ont pas de plan de gestion établi, les propriétaires sont donc libres de faire ce qu'ils veulent de leurs forêts.

Or, ainsi que nous l'avons vu, l'exploitation de ces forêts est souvent peu rémunérateur, puisque le temps passé à l'organisation de l'exploitation dissuade les propriétaires. Beaucoup de forêts détenues par les petits propriétaires privés sont ainsi très peu exploitées. Seulement 45 % des forêts privées françaises sont soumises à des PSG. Il y a une obligation de détention de PSG pour l'exploitation de ces forêts qui est contrôlée par la Direction Départementale du Territoire (DDT). Le PSG, prévoit une organisation d'exploitation avec des obligations de replantation pour ces forêts. Il est demandé pour acquérir l'autorisation d'exploitation d'une surface forestière.

Si le propriétaire d'une forêt de moins de 25 hectares ne souhaite pas faire exploiter sa forêt et ne souhaite pas créer de PSG, il n'aura pas de sanction.

Très peu de propriétaires sont renseignés sur le sujet et s'intéressent au PSG. Lorsque les propriétaires souhaitent exploiter leur forêt, ils contactent les entreprises qui exploitent. Si il n'y a pas de PSG établi au préalable, les entreprises proposent le plus souvent de faire eux même le PSG pour qu'ils puissent exploiter. Les propriétaires laissent trop souvent les industriels décider de l'avenir de leur forêt. Laissant place aux profits maximums à court terme d'une surface forestière, plutôt qu'une gestion responsable et durable de leurs forêts sur le long terme.

Ainsi, le fait que les forêts françaises soient majoritairement gérées par des propriétaires privés, conduit souvent à un manque d'exploitation de ces forêts. Ce n'est pas le cas des forêts publiques, qui sont gérées par des professionnels de la sylviculture.

Comme nous l'avons vu, ce sont uniquement dans les forêts privées que le nombre de m³ de bois augmente drastiquement, preuve de ce manque d'exploitation. Le nombre de m³ reste stable dans les forêts publiques. De manière générale, la gestion de la ressource bois est mieux maîtrisée dans les forêts publiques, gérées par des professionnels, que dans la forêt privée.

2- L'exploitation des forêts dépendante des industries.

Avec l'investissement important dans le matériel d'exploitation, la productivité des coupes de bois a augmenté. Cette augmentation de la productivité a permis de baisser les coûts de production et ceux du bois transformé. Les grandes parcelles en ont profité pour faire couper du bois à des prix plus bas, mais les petites parcelles n'en profitent pas car l'installation des chantiers est longue. Le coût de l'installation et sa durée varie peu en fonction de la taille du chantier. Le prix d'installation est presque le même pour faire exploiter une petite parcelle de quelques hectares ou pour 30 hectares de forêt.

En effet, les petits propriétaires qui faisaient exploiter leurs forêts au cours des derniers siècles par des bucherons ne peuvent plus dégager de profit. La baisse du prix du bois, et le coût important de la main d'œuvre ne permettent plus d'exploiter ces parcelles et de se dégager un revenu. Il est devenu difficile de pouvoir faire exploiter ces petites forêts.

La main-d'œuvre de bucherons a diminué au cours des années⁸, car il n'était plus intéressant pour les propriétaires de les faire travailler. La quantité de travail a diminué, le nombre d'emploi a logiquement suivi. Ce sont des machines qui ont remplacé l'homme, comme dans de nombreux secteurs d'industrie. Mais cela ne permet pas une exploitation aussi homogène de la forêt. Notamment pour les petites parcelles qui manquent d'exploitation aujourd'hui.

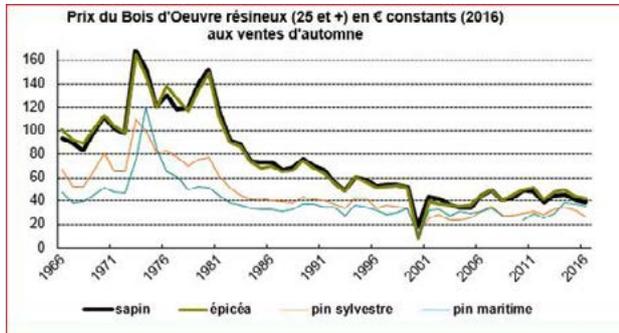
Il n'est pas rentable pour des industriels d'acheminer des machines lourdes et difficilement transportables pour des petits volumes de bois. L'utilisation de machines lourdes pour l'exploitation forestière pose aussi des problèmes d'accessibilité. Beaucoup de zones ne sont pas accessibles par les machines, notamment dans les endroits en pente. Les bucherons pouvaient accéder auparavant à ces pentes. Il y a donc beaucoup de zones qui ne sont plus exploitées pour des raisons d'accessibilité. L'exploitation se concentre maintenant sur les zones de plaine. Certaines zones sont très fortement exploitées alors que d'autres le sont très faiblement.

Le manque d'hétérogénéité de l'exploitation des forêts liée à son industrialisation se ressent aussi sur les essences exploitées. L'industrie s'est concentrée majoritairement sur les essences résineuses (sapin, pin, douglas ect...). Ces arbres font très peu de branches, leurs grumes sont souvent très droites, c'est un bois qui s'industrialise facilement, il permet d'avoir peu d'intervention de l'homme. Les abatteuses qui coupent les arbres en forêt sont plus efficaces. Les scieries, également, affectionnent les bois résineux, qui poussent très droits et qui s'industrialisent mieux que les feuillus qui ont des formes plus anarchiques. La productivité des scieries augmente en exploitant les essences résineuses.

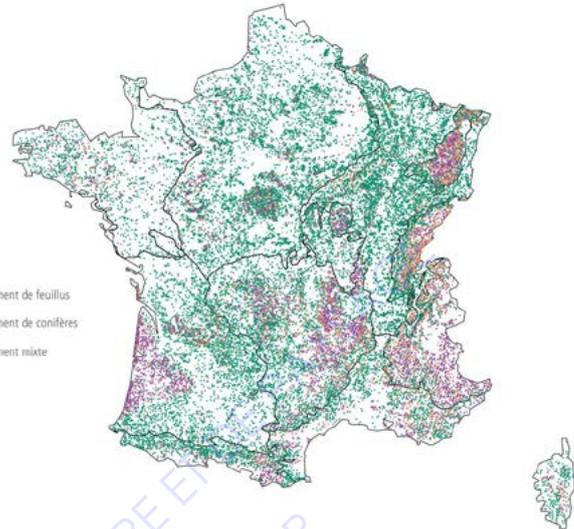
2- L'exploitation des forêts dépendante des industries.

L'exploitation des résineux a également permis de baisser les prix du bois. La productivités des scieries et de l'exploitation a augmenté, le cout de production a lui diminué permettant au prix du bois de baisser.

Répartition des différents peuplements d'arbre en France



Source: observatoire.franceboisforet



Source: Investaire Forestier National (IFN)

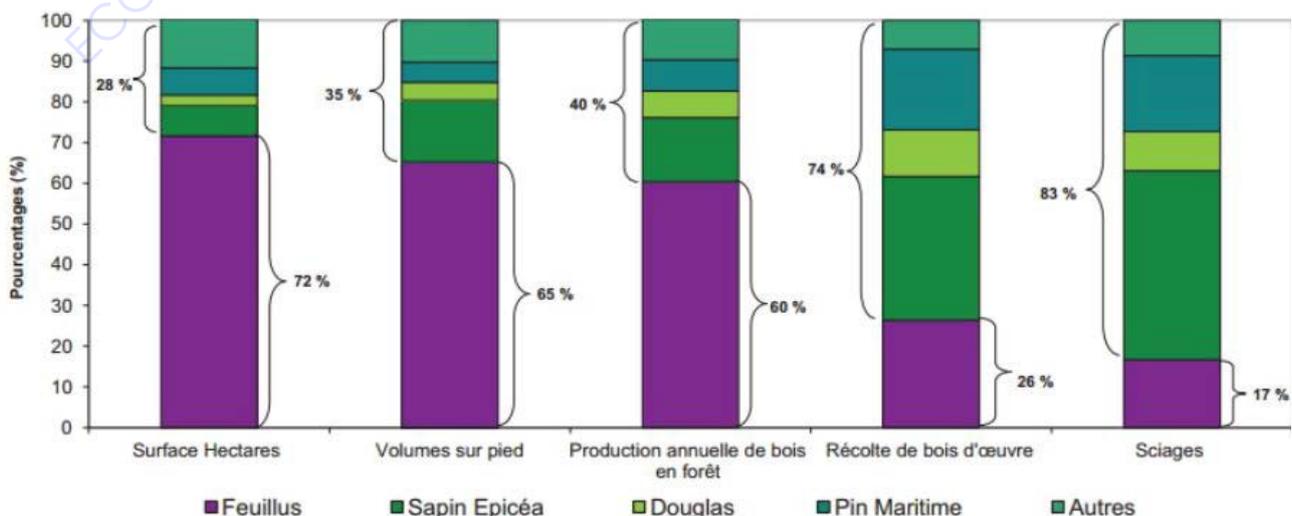
Les essences résineuses étant plus rentables pour les industries, ce sont les essences les plus utilisées. Pourtant, elles ne représentent pas la majorité des forêts. Les deux tiers de la forêt française sont composés de feuillus.

Il y a plus de bois feuillus en surface et en volume. Pourtant ce sont les essences résineuses qui sont le plus sciées et utilisées en bois d'œuvre.

Les industries ont influencé l'exploitation et la plantation d'essences résineuses pour générer plus de profits. C'est également une explication à l'hétérogénéité de l'exploitation des forêts. Le graphique ci dessous nous montre bien que l'exploitation des forêts en France ne respecte pas la production de la forêt française.

L'exploitation des forêts suit donc une logique qui repose sur le prix du bois et ses coûts de transformation, et non pas sur la production des forêts, ce qui devrait être le cas pour une gestion durable et raisonnée.

Evolution de la récolte de bois d'œuvre feuillus et résineux .



Source: Investaire Forestier National (IFN)

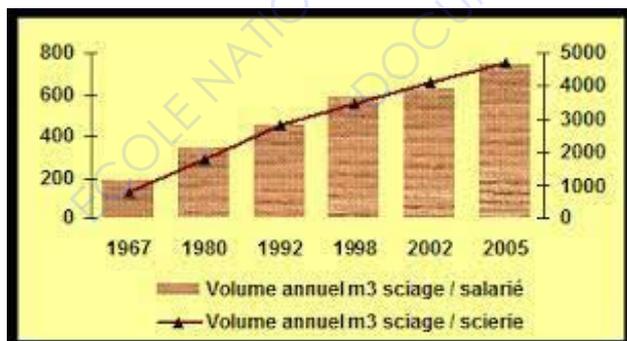
3- La disparition des scieries en France

L'exploitation des résineux est étroitement liée à leurs facilités à être scié. Les grumes sont très droites avec peu de nœuds. Il est possible d'avoir une productivité de sciages au m³ bien plus importante qu'avec les essences de feuillus. Les scieries ont pu s'industrialiser de manière massive pour transformer les résineux et ainsi diminuer leurs coûts de production.

La main d'œuvre en France étant très chère comparativement à beaucoup d'endroits dans le monde. L'industrialisation des scieries a permis de diminuer considérablement la main d'œuvre⁹ et de rester compétitif à l'international.

Le marché international du bois et le libre échange qui régit ce marché ont obligé ces changements en profondeur des scieries. Les scieries ont dû investir pour faire baisser leurs coût de production et pouvoir vendre du bois au même prix que l'ensemble du marché mondiale.

Evolution de la productivité des scieries par salariés



Source: Observatoire métier scierie

Cette industrialisation a entraîné une baisse du prix du bois scié de manière globale, puisque les coûts de production étaient amoindris¹⁰.

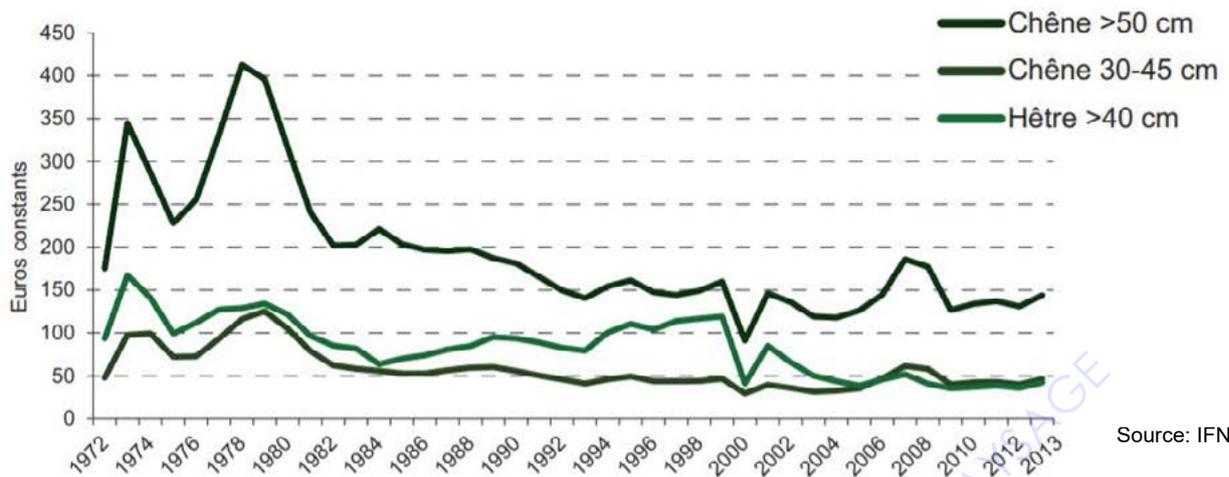
La baisse des coûts d'exploitation pour les grosses scieries et le niveau des prix qui chute significativement à entraîner la fermeture d'une grande partie des scieries en France.

Les scieries de feuillus ont vu leurs débouchés diminués considérablement. Les bois d'œuvre feuillus devenant de plus en plus cher comparativement au résineux. Ils ne sont plus du tout prisées par les constructeurs. Quasiment aucun constructeur continu à construire avec ces bois, car ils sont trop chère. Les charpentes en hêtre ou frêne comme on n'a pu en construire jusque dans les années 1960 ne sont quasiment plus construites aujourd'hui.

Les caractéristiques techniques des feuillus sont pourtant très bonnes, souvent meilleures que les essences résineuses pour la construction. Leurs coûts, plus élevés à l'achat dissuadent les constructeurs de les utiliser.

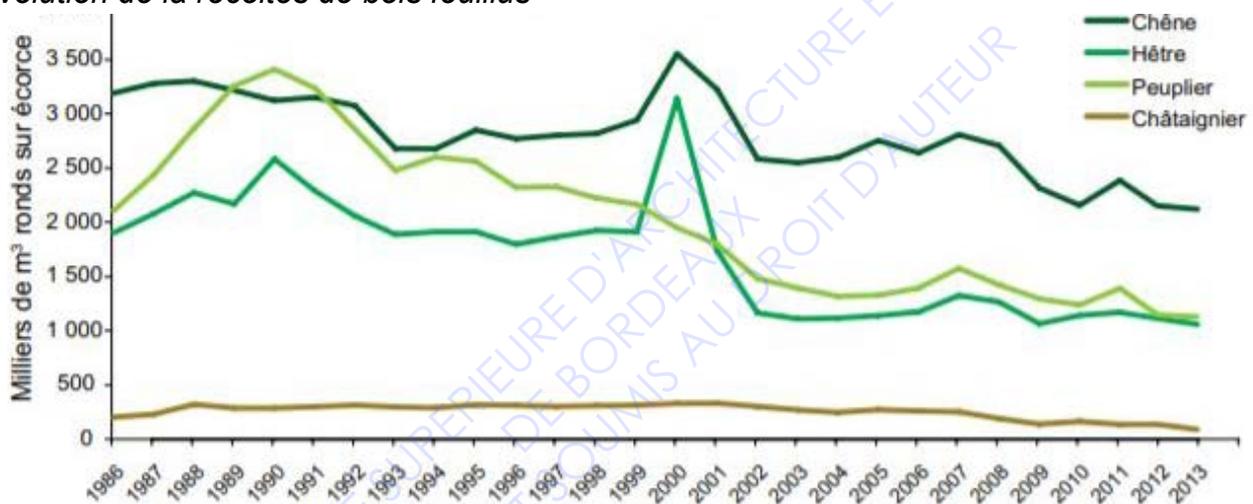
Les autres débouchés classiques des essences feuillues comme la menuiserie, meuble massif ont baissé significativement sans être remplacé. Là aussi le résineux remplace les feuillus, mais c'est surtout un effet mode qui est passé. Les métiers de menuiseries, ébéniste sont en déclin de manière générale sans rapport direct avec une exploitation plus intensive des forêts de résineux. Les gens se tournent vers d'autres produits que le bois pour meubler leurs maisons.

Evolution des prix du feuillus , depuis la diminution de la quantité de scerie



Source: IFN

Evolution de la récoltes de bois feuillus



Source: IFN

IKEA et autres géants d'ameublement utilisent beaucoup d'autres matériaux plus faciles à travailler et à transformer pour faire leurs meubles.

Le bois cependant un regain d'intérêt récemment pour son côté écologique et pour son ambiance chaleureuse. Mais ce ne sont pas les arbres feuillus qui sont utilisés. Le caractère esthétique des feuillus n'est plus mis en avant comme c'était le cas dans le passé. La facilité de transformation du bois recomposé notamment pour faire des meubles est appréciée et domine sur le marché du meuble en bois.

Les scieries de feuillus ont donc dû progressivement fermer, car elles n'avaient plus d'acheteurs. L'exception est le chêne qui reste un bois noble et très recherché à travers le monde, car il ne pousse pas partout. Si son prix a baissé drastiquement après les années 80, avec l'utilisation d'autres matériaux pour le remplacer, il reste depuis lors assez constant, de même que sa récolte. Son prix 2 à 3 fois supérieur aux autres essences de feuillus permet de continuer son exploitation et le maintien de scieries de feuillus, car son prix élevé permet des bénéfices pour les scieries.

3- La disparition des scieries en France

Nous constatons tout de même le déclin extrêmement important des scieries depuis 1960. Plus de 90 % des scieries ont fermé. Elles étaient au nombre de 15 000 en 1960¹¹. Seulement 1450 en 2017, ce chiffre est aujourd'hui de 1050 scieries en activité.

Evolution du nombre de scieries depuis 1960



Source: Agreste

Le volume de bois scié a pourtant peu diminué, ce qui nous montre bien la productivité de plus en plus importante de ces dernières années et l'importance de l'industrialisation.

Les conséquences de la disparition des scieries sont encore une fois l'exploitation inégale des forêts. Les forêts exploitées sont celles qui sont les plus rentables. Les scieries étaient plus éparpillées. Cela permettait d'exploiter les forêts de manières plus égales. Chaque scierie allait chercher du bois à proximité, le bois était beaucoup moins déplacé avant d'être scié. Aujourd'hui, les arbres sont parfois coupés à plusieurs centaines de km avant d'être sciés. Sur le plan écologique, la disparition des scieries est un problème, elle augmente les émissions de CO2 pour la transformation du bois.

Si le manque d'exploitation des feuillus n'est pas un problème sur le plan écologique en soi, il l'est par effet de rebondissement, car l'exploitation intensive des forêts de résineux pose de véritables problèmes écologiques, nous étudierons ça dans une prochaine partie.

C) Les limites actuelles de la construction bois.

1- Le transport

Contrairement à la production du matériau brut, la filière bois dans son ensemble, et notamment son transport, ne sont pas vraiment écoresponsables, du moins le sentiment d'aberration écologique est sans équivoque.

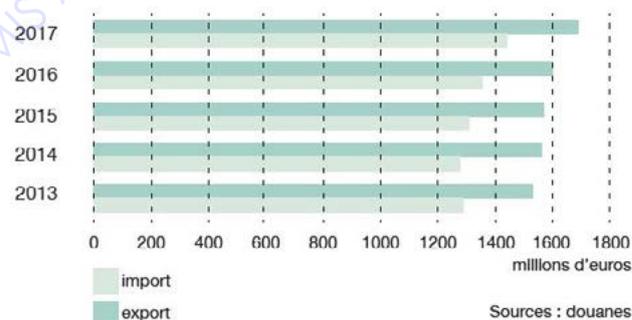
Nous avons pu constater que les scieries, de moins en moins nombreuses, augmentaient les déplacements entre lieu de coupe et lieu de transformation. Mais c'est à vrai dire assez anecdotique à l'échelle de la filière bois et de ses émissions de CO₂. En effet, en France, 80 % du bois de construction vient d'Amérique du Nord, d'Europe de l'Est, du Nord, ou bien d'Asie. Étonnant quand l'on sait qu'une grande partie du massif forestier français n'est que peu ou pas exploité. Le bois français regroupe tout à fait les caractéristiques techniques nécessaires pour son utilisation en construction. Pourtant, l'importation de bois reste privilégiée en France.

J'ai regardé toutes les essences dont nous disposons en France, et celles les plus fréquemment utilisées dans la construction. J'ai été surpris de voir que de nombreuses essences dont nous disposons sont importées, et que nous exportons nous-mêmes du bois qui pourrait être utilisé en France. Le circuit court n'est pas privilégié, ce sont les lois économiques qui régissent le marché du bois une nouvelle fois. La gestion intelligente d'un point de vue écologique de la filière bois est impactée par ce système économique.

2 500 000 M³ de conifères sillé est arrivé en France en 2019. Alors que 9 000 000 M³ de conifères sillé est exporté depuis la France la même année. La France importe du bois qui pourrait être exploité dans ses forêts. Et exporte elle-même du bois.

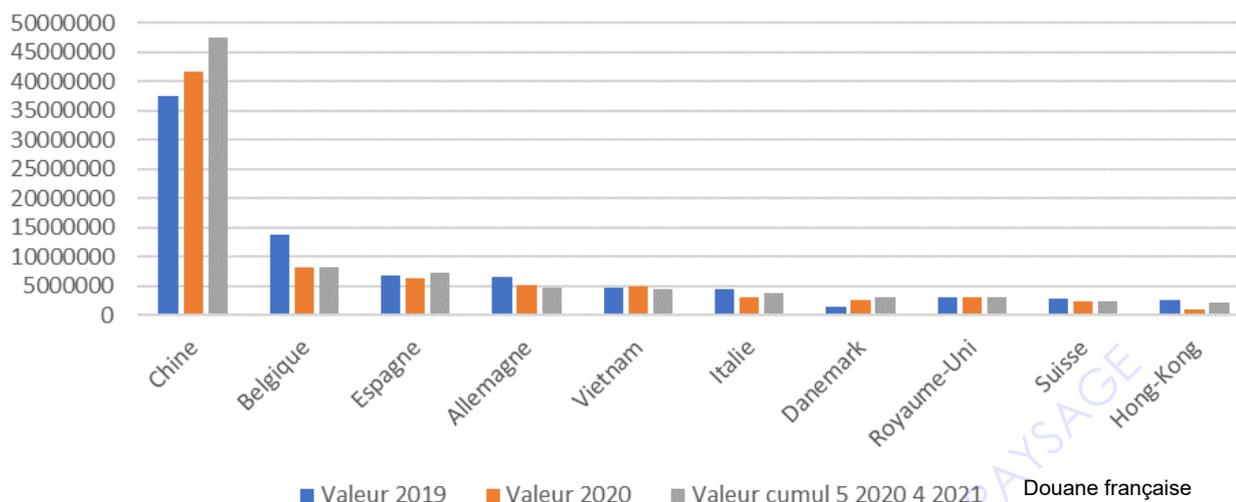
L'export du chêne peut être compréhensible, car tous les pays n'en disposent pas, et c'est une ressource très disponible en France. Mais l'export de bois se fait parfois en grumes et non en produits transformés. Le chêne est un bois qui coûte très cher, sa vente à l'étranger explique le prix supérieur des exportations de bois par rapport à celui des importations, même si 80 % du bois de construction est importé. La France exporte plus, en millions d'euros, qu'elle n'en importe.

Evolution des importations et des exportations de la filières de 2013 a 2017



Les feuillus ont beaucoup de mal à être transformés en France, surtout avec la fermeture progressive des petites scieries de feuillus. Beaucoup de feuillus coupés en France, notamment le chêne, sont envoyés par containers en Chine, en Roumanie et dans d'autres pays où la main-d'œuvre est abondante et moins onéreuse qu'en France, avant de revenir sur les marchés européens transformés.

Pays importateurs de chêne français



Près d'un quart des chênes français sont exportés sous forme de grumes à l'étranger. Et une très grande majorité d'entre eux part en Chine. Le graphique ci-dessus n'inclue pas le fait que la grande majorité des exportations vers la Belgique, le Danemark ou encore l'Allemagne poursuivent ensuite leur chemin vers la Chine. Le chêne ne transite que par ces pays dont les ports sont particulièrement adaptés à l'export. Les acheminements de bois sont encore plus importants.

Malgré le coût du transport, un bois coupé en France, envoyé en Chine, transformé en chine puis renvoyé en France peu revenir moins cher qu'un bois coupé en France et transformé en France.

On constate aisément le scandale écologique de ces exportations massives. Le bois traverse le monde pour revenir quelques mois plus tard dans son pays d'origine. Les dépenses exégétiques sont considérables et ternissent le caractère écologique de la construction de bois. Les exportations vers la Chine ne cessent d'augmenter. Elles ont été multipliées par 10 en 10 ans. 50 000 m³ de chêne étaient exportés vers la chine en 2007.¹²

Ce chiffre est passé à 500 000 M³ en 2017. La croissance de cesse de se poursuivre.

Cette hausse des ventes des chênes a par ailleurs permis une légère augmentation de l'exploitation de la forêt privée française, qui génère du revenu avec la vente de leurs bois en Chine. Cette importation de plus en plus massive s'explique par la main d'œuvre bon marché en Chine qui permet de transformer le bois avant de l'exporter de nouveau. L'augmentation des riches ménages chinois qui souhaite s'équiper en produit fini, comme du parquet, est aussi un facteur explicatif.

Le prix du chêne ne cesse d'augmenter en corrélation avec son export vers la Chine. Les acheteurs chinois sont prêts à acheter les lots de chênes à des prix exorbitants. Les acheteurs français, se retrouvent écartés des ventes et ne peuvent plus se fournir. Cette augmentation du prix du chêne est un danger pour les scieries françaises de feuillus qui n'arrive plus à trouver du bois à des prix suffisamment bas pour générer du profit après transformation. Le volume de grume de chêne disponible en scierie a baissé de 900 000 m³ en 10 ans.

La baisse de l'exploitation des feuillus et l'augmentation des exportations sont deux facteurs qui contribuent à la diminution du volume de bois scié en France.

Les propriétaires des scieries se plaignent de ne pas pouvoir transformer suffisamment d'arbres, car ils manquent de bois. C'est le cas de David Chavot, directeur de scieries en Bourgogne. « Mon unité de sciage n'est limitée que par mon manque de matière première : j'ai du mal à trouver du bois pour produire du parquet ».

Selon la Fédération Nationale du bois (FNB), les scieries tournent à 60 % de leurs capacités à cause du manque de bois. Cette perte d'activités se traduit directement par la fermeture de nouvelles scieries en raison de l'exportation. En 2005, le nombre de scieries de chêne était de 900. Avec l'augmentation de l'exportation, des scieries ont dû fermer, elles sont au nombre de 500 aujourd'hui.

Le marché chinois ne semble pas s'affaiblir, au contraire, il continue de s'étendre. Ce qui laisse perplexe pour l'avenir des scieries françaises si aucun changement ne s'effectue dans les années à venir. De plus en plus de bois, va continuer à être envoyé à l'étranger, laissant de côté les scieries françaises qui ne peuvent pas lutter contre l'augmentation des prix proposés par les Chinois. Laisant également de côté l'aspect écologique de la filière bois, avec du bois qui traverse le monde pour être transformé avant d'être mis en œuvre.

2- Méthodes pour rester compétitif sur le marché

L'industrialisation pose réellement problème sur ce point, car il est devenu difficile d'exploiter des feuillus, à l'exception du chêne. En effet, comme nous l'avons vu, il n'est plus du tout rentable d'exploiter industriellement les forêts de feuillus très diversifiées, très denses pour les transformer en bois de construction.

Avec le manque d'exploitation des feuillus hormis le chêne, une importante quantité de bois est importée pour répondre aux besoins des constructeurs. Nous avons vu que les feuillus sont trop chers à exploiter, et qu'il est moins cher de faire venir du bois.

Une des solutions pour importer moins de bois, tout en faisant travailler davantage nos scieries qui ont investi pour baisser leurs coûts de production et être compétitives, c'est la plantation, sur le sol français, de monocultures de résineux. Les monocultures de résineux sont beaucoup plus intéressantes économiquement. C'est la raison pour laquelle nous trouvons de plus en plus de forêts en monoculture aujourd'hui. Économiquement, c'est une solution qui répond à beaucoup de problèmes exposés précédemment. D'une part, la monoculture de résineux permet aux industriels d'exploiter la quasi totalité des parcelles de forêt en France, notamment les petits propriétaires privés pour qui il est difficile de faire exploiter leurs forêts de feuillus¹³. D'autre part, ces forêts permettent une exploitation des forêts françaises et limitent l'importation de bois étranger, ce qui diminue le transport.

2- Méthodes pour rester compétitif sur le marché

Exploitation en coupe rase d'une parcelle de monoculture de résineux.



semeursdeforets.org

Photo après exploitation d'une forêt de feuillus en éclaircies



forêt-de-feuillus-après-l-exploitation-du-bois.html

2- Méthodes pour rester compétitif sur le marché

L'exploitation en coupes rase consiste à exploiter la totalité des arbres d'une parcelle, sans laisser d'arbres pour une régénération naturelle. Elle permet d'être rentable, car l'exploitation est très rapide, il n'y a pas de tri à effectuer, tous les arbres sont coupés avant d'être acheminé en scieries. Elle permet une industrialisation très importante de la production en ayant recours à très peu de main d'œuvre par rapport au volume de bois scié. Il y a peu d'interventions humaines. En forêt, c'est une abatteuse conduite par une seule personne qui coupe les arbres, en coupe rase, cette machine a une productivité exceptionnelle. Ces grumes, plus rectilignes que les essences feuillues, se scient également plus facilement, avec peu de mains d'œuvre, ce qui permet de diminuer les coûts de production pour les industrielles.

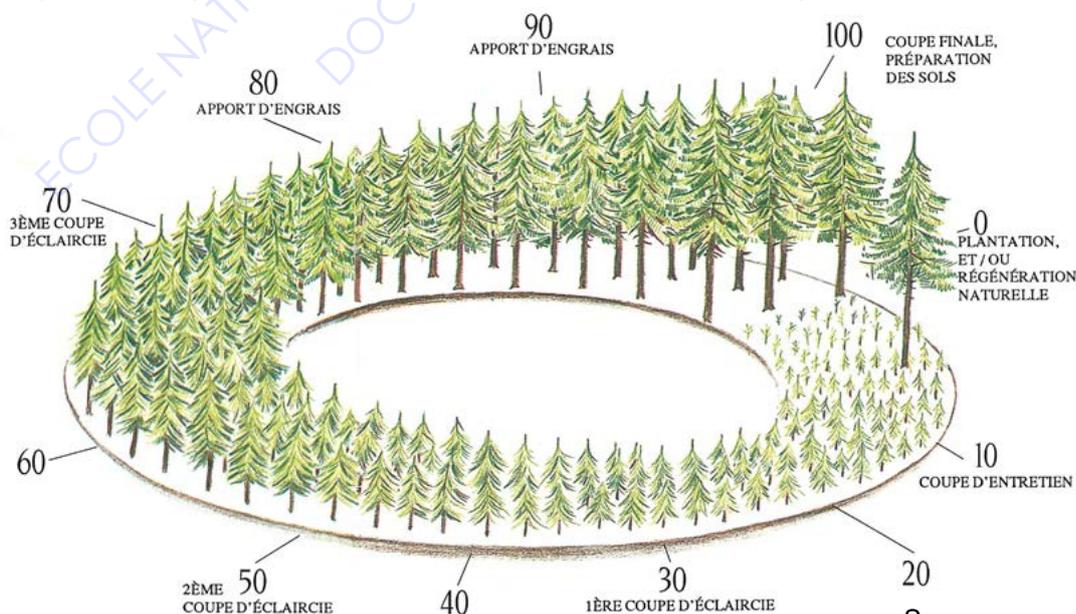
De plus, le cycle de culture des résineux est plus court, 40 à 50 ans suffisent pour exploiter les résineux de manière rentable. Ce temps "court" permet de prévoir une rentabilité pour les investisseurs. Ce n'est pas le cas du chêne, pour lequel il est peu probable que la personne qui plante l'arbre, soit celle qui en récupérera les bénéfices économiques.

La monoculture de résineux est une solution qui plaît beaucoup, car elle dégage des revenus importants pour les investisseurs forestiers. Seulement, elle touche, si l'on peut dire, à l'essence même de la forêt, puisqu'elle conduit à envisager celle-ci comme une culture, plus que comme un environnement naturel avec une faune et une flore sauvage.

En effet, pour un maximum de profit, il faut faire des coupes rases. Nous verrons que les coupes rases détériorent les sols et la biodiversité des forêts. Du jour au lendemain, une forêt disparaît totalement, par une récolte qui s'apparente plutôt à une culture agricole que forestière.

Ces forêts de résineux remplacent progressivement les forêts de feuillus peu productives mais plus variés, et plus écologiques¹⁴. Des forêts de feuillus sont coupées à blanc pour replanter de la monoculture plus rentable. La proportion d'une forêt française riche et variée en biodiversités diminue. 9 pieds sur 10 replantés aujourd'hui sont destinés à la monoculture.

Cycle d'une plantation en monoculture récoltés en coupe rase.



Source:commercesdubois.org

Les traces laissées par l'exploitation des monocultures en coupe rase sont désastreuses écologiquement. Nous allons essayer de comprendre les enjeux de la gestion de nos forêts afin d'essayer de faire de la ressource bois, un matériau plus durable que ce qu'il n'est actuellement. L'économie et la concurrence d'autres pays interfèrent dans cette approche écologique. Nous l'avons vu, une importante surface de forêts peu exploitée pour des raisons économiques.

Par conséquent, le volume de bois des forêts françaises augmente en même temps que les importations de bois étranger. La circulation, du bois aux quatre coins du globe, avant que celui-ci ne soit finalement utilisé en France, diminue l'aspect écologique du bois. Par ailleurs, cette division internationale du travail tend à faire disparaître les scieries en France. Il faut une énergie colossale pour déplacer ces tonnes de bois à travers le monde. Ainsi, le bilan énergétique du bois de construction en France est beaucoup plus élevé qu'il ne pourrait l'être.

Est-ce finalement beaucoup plus écoresponsable de construire en bois importé de l'autre bout du monde plutôt que de bâtir avec d'autres matériaux plus proches ?

Aller chercher du bois aussi loin pose véritablement problème, d'autant plus que, comme nous venons de le voir, il serait tout à fait possible au vu des ressources disponibles, de s'approvisionner localement. Les méthodes trouvées actuellement pour contrer la problématique du transport détériorent la planète et la biodiversité d'une autre manière que les émissions de CO₂.

Nous allons maintenant essayer d'analyser à quel point la construction bois est responsable aujourd'hui dans une prochaine partie de ce mémoire. Avant d'essayer de trouver les leviers à activer pour tendre vers une gestion plus durable de la filière bois et de son utilisation en construction.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE ET DE PAYSAGE
DE BORDEAUX
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

II- A quel point la construction bois est-elle écoresponsable ?

A) Gestion des forêts

Pour essayer de trouver des solutions et d'améliorer le caractère écologique de la construction bois, j'ai d'abord décidé de m'intéresser à la manière dont est exploité le bois avant de regarder comment et sous quelle forme il est utilisé en construction.

J'ai été surpris par les nombreuses méthodes tout au long du processus de transformation, et j'ai compris le potentiel de développement écologique de la filière bois. J'ai d'abord compris que l'exploitant forestier manque de débouchés en France depuis la chute des prix du bois dans les années 1980. Les débouchés traditionnels pour les essences feuillues ont diminués. Les nouveaux débouchés peuvent porter atteinte à l'aspect écologique de la filière bois. Notamment avec l'augmentation du bois énergie.

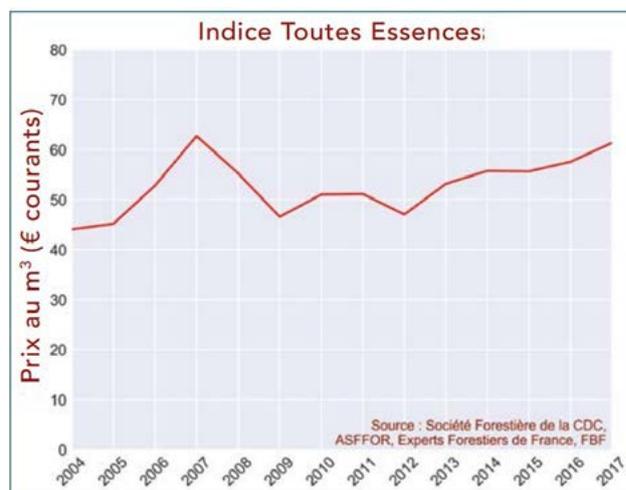
J'ai également étudié les limites liées à l'exploitation intensive de la monoculture après les constats établis dans la partie précédente. Ainsi que les problèmes que posait cette extension dans nos massifs forestiers. Je me suis ensuite consacré aux labels et aux réglementations qui existent dans la filière bois, afin de vérifier si elles permettent de gérer la filière de manière plus durable.

1- Quels débouchés pour le bois de nos forêts ?

L'exploitation du bois en France se décompose aujourd'hui en 3 grands types de produits : le bois d'œuvre (les grumes) , le bois d'industrie et le bois-énergie.

Le bois d'œuvre est le bois destiné au sciage, déroulage, tranchages. Ce sont les grumes des plus beaux arbres qui sont destinés à devenir du bois d'œuvre¹⁵. C'est la catégorie la plus « noble » des débouchés de la filière bois. C'est également le mieux vendu au m³. Ce bois est destiné à être utilisé en menuiserie, charpente, caisserie, ameublement. Le bois d'œuvre représente environ 45 % de la récolte avec 21 millions de m³ récolté chaque année. La demande s'accroît depuis quelques années, son prix augmente également. Son prix en 2022 a encore grimpé, mais nous ne savons pas si c'est un effet à court terme de la pandémie, c'est pourquoi j'ai décidé de prendre des données plus anciennes. La tendance générale est tout de même une nette hausse du prix du bois d'œuvre.

Evolution du prix au m³ du bois d'oeuvres



1- Quels débouchés pour le bois de nos forêts

Le bois d'œuvre est acheminé dans les scieries en grumes, avant d'être transformé.



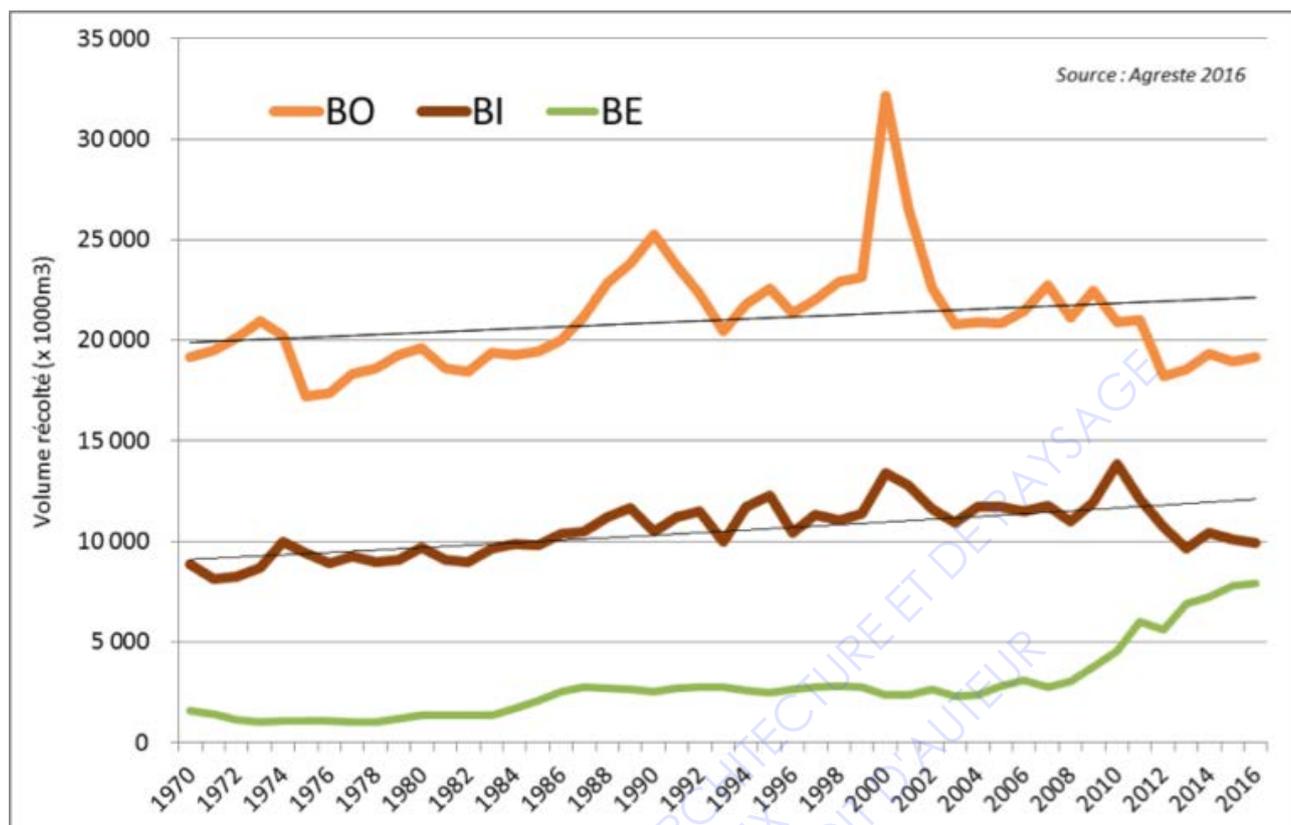
Après l'écorçage, le bois est scié en planche, poutre, par la scie de tête. C'est la première scie utilisée avant d'autres transformations.



Les planches sont ensuite mises en plots aérés, pour une période de séchage avant d'être transformées à nouveau, puis, mis en œuvre en construction.



Répartition des différents débouchés pour la récolte de bois

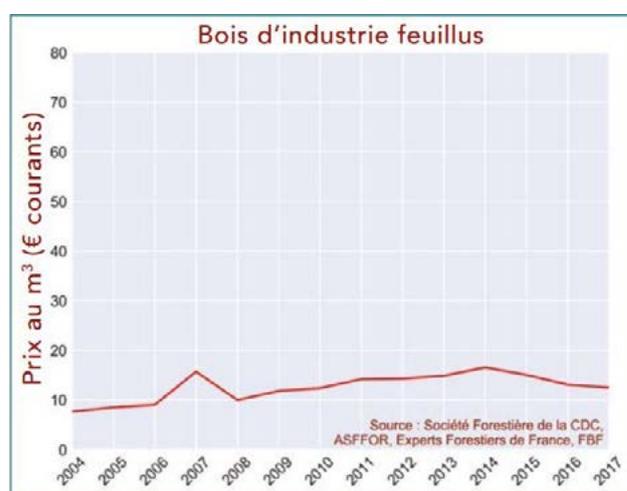


La taille minimale d'une grume pour parvenir à être sciée en bois d'œuvre était de 20 à 25 cm de diamètre. Avec le développement des scieries et de nouvelles technologies pour les essences de résineux, cette taille peut descendre à 15 cm dans les scieries les plus modernes.

Le bois d'industrie est utilisé pour être transformé en pâte à papier, ou en panneaux de bois. Les récoltes annuelles de bois d'industrie sont estimées à 12 millions de m³. C'est environ 30 % du bois récolté en France chaque année.¹⁶

L'exploitation du bois d'œuvre entraîne obligatoirement du bois dit « fatal » d'un diamètre inférieur. Le bois fatal regroupe les têtes d'arbres destinées au bois d'œuvre, leurs branches, ou les bois détériorés. Ce bois est destiné à être transformé en bois d'industrie.

Le bois d'industrie est donc constitué de bois fatal résultant de l'exploitation du bois d'œuvre, mais aussi de tous les arbres avec un diamètre compris entre 7 cm et 25 cm. Des bois coupés pour des coupes d'éclaircie, ou des arbres de faible diamètre dans le cas d'une coupe rase.



1- Quels débouchés pour le bois de nos forêts

Le bois d'industrie pour la pâte à papier est d'abord broyé, pour exploiter les fibres de bois.



Broyeur à bois

Les fibres sont remises en suspension en les mélangeant avec de l'eau par trituration dans un pulpeur. Le pulpeur est un énorme mixeur qui transforme les fibres sous forme de pâte. La pâte est ensuite envoyée sur des tamis de plus en plus fin pour une épuration. Enlever les impuretés permet d'avoir un papier blanc.



Groupe paprec

Pulpeur



Groupe paprec

Tamie

Après épuration de la pâte, le papier est séché, puis compressé avant d'être logé en bobine. Il sera ensuite découpé, puis fini en fonction des usages (papier, journaux, etc.).



Groupe paprec

Séchage et presse du papier avant bobinage



Groupe paprec

Bobine de papier

1- Quels débouchés pour le bois de nos forêts

Le bois énergie est le dernier débouché pour nos forêts. Bois d'œuvre, bois d'industrie et bois-énergie sont complémentaires en permettant la valorisation de toutes les catégories de bois.

Le bois énergie représente 25 % du volume de bois exploité. Les arbres sont coupés puis envoyés dans des broyeuses pour être transformés en granules qui sont ensuite revendus sur le marché. Le bois énergie provient normalement des qualités de bois faibles, des taillis, des chutes de bois, des tiges de petit diamètre qui ne peuvent pas être exploités autrement. Le bois énergie connaît une augmentation importante de sa récolte. Sa transformation en granule permet de se chauffer à un prix très intéressant. L'énergie coûtant de plus en chère, la demande de bois énergie augmente chaque année. Il ne représentait que 7 % du volume récolté en 2005.

C'est une énergie bon marché, qui est décrite comme une énergie renouvelable. À première vue, il peut nous sembler que cette technique est plutôt responsable. En effet, le bois est transformé dans des usines locales, il y a peu de transport et les granules sont revendus en France. Le côté responsable est d'ailleurs un élément marketing mis en avant comme nous pouvons le voir ci-dessous.



Photo d'un sac de granulé vendu dans le commerce.

Bio pellet, 100% naturel. L'emballage vert, le côté écologique est mis en avant.

Lorsque l'on s'intéresse de plus près au processus, on comprend que le processus pose certains problèmes écologiques. En effet, avec la demande qui augmente en bois énergies, il faut aller chercher du bois qui pourrait être valorisé autrement.

Le bois d'industrie, et même parfois le bois d'œuvre est envoyé en bois énergie pour combler la demande. C'est un triste débouché pour nos forêts de feuillus avec des arbres de moyenne à faible taille.

Certains propriétaires forestiers décident de raser à blanc ces forêts pour vendre le bois en tant que bois énergie. Puis, ils replantent les forêts en monoculture pour de meilleurs profits. Des arbres qui devraient être destinés à d'autres utilisations se retrouvent à être utilisés en bois énergie. Les forêts diversifiées accueillent une diversité plus importante que les monocultures.

Photo du site planète-energie, qui expose les qualités du bois energies



On voit sur cette photo, des arbres de petite taille mais aussi des plus gros, qui proviennent d'une forêt de feuillus qui vont partir en bois-énergie

1- Quels débouchés pour le bois de nos forêts

De plus, la captation de carbone des arbres feuillus est excellente, notamment ceux de diamètres importants, leur transformation en bois d'œuvre permet de stocker du carbone. Or, lorsque l'on brûle un arbre, le carbone qu'il a capté en forêt est rejeté dans l'atmosphère. Transformer ces arbres de diamètre important en bois-énergie, réduit ce que la forêt peut normalement absorber en carbone.

L'énergie bois reste plus écologique que d'autres énergies comme le pétrole. En effet, selon l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME). Le bois entraîne moins d'émission de CO₂ que les énergies fossiles classiques. L'agence a calculé que l'utilisation de bois en bûche par exemple entraîne l'émission de 40 g de CO₂/Kwh restitué alors que l'utilisation du fioul émet 466 g de CO₂/Kwh.

Cependant, les particules fines émises par le feu de bois sont importantes, notamment dans les foyers ouverts (cheminés), il est nécessaire d'utiliser des poêles fermés pour un meilleur rendement et moins d'émission de particules fines. Le chauffage à bois n'est pas parfait sur le plan environnemental, surtout dans les grandes villes où les émissions de particules fines sont déjà très élevées. Il reste une alternative souvent plus responsable à d'autres énergies fossiles. Il est donc important de développer cette filière. Mais il est fondamental que ce développement ne se fasse pas au détriment du massif forestier français.

Le taux de boisement en France ne cesse d'augmenter depuis les années 80. Aujourd'hui, il est équivalent à celui de la France au Moyen Âge. Mais la biodiversité est moins importante, la santé des forêts est de plus en plus fragile. La gestion intensive de nos forêts participe à la dégradation progressive des forêts françaises. La monoculture est responsable de cette diminution de la biodiversité. La monoculture est effectivement un moyen utilisé pour continuer de concurrencer le marché tout en produisant du bois local, mais il pose beaucoup d'autres problèmes sur le plan environnemental que nous allons aborder maintenant.

2- La monoculture : quelles sont les conséquences écologiques de cette pratique intensive de la gestion forestière?

Transformer nos forêts majoritairement feuillues et diversifiées en monoculture pose de nombreux problèmes écologiques. La captation du carbone par les arbres est un moyen efficace de le contenir. En effet, les arbres absorbent le CO₂ et le conservent jusqu'à ce qu'il soient brûlés. S'ils ne sont pas brûlés, ils le gardent en eux. Les forêts de feuillus qui sont rasées à blanc pour être transformées en bois énergie, puis en monoculture posent donc de véritables soucis sur le plan écologique.

D'une part, la biodiversité s'effondre au sein de ces forêts, et d'autre part, tout le CO₂ accumulé pendant tant d'années est rejeté dans l'atmosphère si le bois est utilisé en bois énergie. Des études récentes ont également montré que la monoculture absorbe jusqu'à 40 fois moins de CO₂ que des forêts diversifiées¹⁷. C'est malheureusement le prix à payer pour être concurrentiel sur le marché international. Les forêts en monoculture de résineux posent d'autres problèmes, notamment celui des maladies.

2- La monoculture, quelles sont les conséquences écologiques de cette pratique intensive de la gestion forestière.

Les maladies :

Lorsqu'une maladie touche une essence d'arbre, ce qui est fréquent, elle contamine l'ensemble de la culture qui meurt dans son entièreté¹⁸. Si nous prenons l'exemple de l'épicéa, qui est un résineux beaucoup utilisé en monoculture, celui-ci est victime de l'épidémie de scolytes, une épidémie d'insectes. Ces insectes, dont la taille varie entre deux et sept millimètres, sont naturellement présents dans notre écosystème. Le typographe et le scolyte commettent les plus gros dégâts dans des forêts d'épicéas. Ainsi, c'est en creusant des galeries dans le cambium, qui est une fine couche sous l'écorce de l'arbre, pour y déposer leurs œufs, que les femelles condamnent des arbres par milliers. Partout où l'épidémie frappe, une modification de l'aspect paysager est à prévoir. Le dépérissement des épicéas modifie également l'aspect de la forêt. En effet, les arbres attaqués par les scolytes sont facilement identifiables par le changement de la couleur de leurs aiguilles, virant du vert au brun, puis par leur disparition totale.

Au contraire, lorsqu'une forêt est diversifiée avec de multiples essences, ces maladies sont absolument insignifiantes à l'échelle de la forêt, car elles ne se développent pas. Quelques arbres meurent, mais les insectes ne parcourent pas des kilomètres pour chercher d'autres arbres. Ils s'attaquent aux arbres proches, ainsi la monoculture est un terrain parfait pour le développement de cette maladie. Dans les forêts diversifiées, si une zone est infectée, mais entourée d'une ou plusieurs autres essences d'arbres non-sensibles à la maladie, il n'y a pas de propagation.

La diversité empêche la transmission de la maladie dans toute la forêt. Nous assistons donc à des centaines d'hectares de forêt de monoculture qui disparaissent avant d'avoir atteint leur taille adulte et avant de pouvoir être exploités en bois d'œuvre.

2- La monoculture, quelles sont les conséquences écologiques de cette pratique intensive de la gestion forestière.

Photo d'une forêt attaquée par les scolytes sur la gauche. Le chemin est suffisamment large pour que les insectes ne le traversent pas. Lorsque les arbres sont très proches comme dans beaucoup de monoculture, les arbres se contaminent entre eux.



Forêt de Darnay- Vosges

Monoculture d'épicéa ravagé par le scolyte. L'épicéa est un arbre d'altitude. Sa plantation en plaine pour faire de la monoculture plus facilement exploitable est très sensible à la chaleur. Les périodes de sécheresse accentuent la propagation des scolytes dans les forêts. Cette forêt de plaine subit une mauvaise gestion forestière qui n'a pas respecté l'environnement naturel de l'épicéa.



La forêt de la Gruerie, Argonne

2- La monoculture, quelles sont les conséquences écologiques de cette pratique intensive de la gestion forestière.

Les incendies :

Les incendies posent également des problèmes dans la monoculture. Les arbres sont plantés très proches, en rangées, dans de grandes allées pour permettre aux machines industrielles de travailler plus efficacement et donc de baisser le coût de production du bois. Lors d'un incendie, le vent s'engouffre dans ces allées, ce qui favorise considérablement la propagation de l'incendie dans la monoculture. Les plantations de résineux sont facilement inflammables, car les résineux sont de nature assez sèche, dotés d'épines qui s'enflamment rapidement. Le feu se répand beaucoup plus vite que dans une forêt diversifiée qui n'est pas plantée en rang. On parle aujourd'hui de « champs forestiers » plus que de forêts. Avec des périodes de sécheresse de plus en plus courantes, les forêts de monoculture de résineux sont très propices aux incendies. De nombreuses inquiétudes apparaissent, notamment dans la forêt des Landes, qui comprend des immenses plantations de pin maritime reliées entre elles sur des centaines de kilomètres. Si des incendies ont déjà eu lieu, comme dans la forêt de Chiberta à Anglet, les incendies ont toujours réussi à être contrôlés. La perspective d'un incendie hors de contrôle qui détruirait le massif forestier reste possible comme cela a pu être le cas au Portugal ou en Australie ces dernières années.



Incendi du 30 juillet 2020, 165 hectares ont brûlé en 8h à Anglet.

La régénération des sols:

La temporalité faible des coupes en monoculture pose également d'autres problèmes écologiques. Les arbres durant la première partie de leur vie, c'est-à-dire pendant environ 30 ans, vont grandir en puisant dans le sol sans rien lui donner en retour. Comme les arbres sont rasés à 40 ans, dans une logique de rentabilité à court terme, les arbres n'ont pas le temps d'apporter à la terre des nutriments pour les cycles suivants. Ces plantations appauvrissent les sols. Une logique qui ne fonctionne pas sur le long terme, car au fil des générations de résineux, la productivité diminue à cause de cet appauvrissement des sols. Les arbres poussent moins vite, car les sols disposent de moins de minéraux au fur et à mesure des générations de forêt qui s'enchaînent. On constate un appauvrissement des sols, qui est dû à la destruction de la couche d'humus, et du tassement des sols par des machines à chaque coupe rase.

Le système d'exploitation forestière incite à ces pratiques. En effet, tout est planté en même temps, donc tout doit être ramassé au même moment. Il y a eu un investissement pour planter, il faut donc récolter de manière rentable. Les moyens industriels détruisent les sols, et par conséquent tout l'écosystème local. Les entreprises se voient obligées de faire des investissements financiers conséquents pour acheter ces machines qui rendent possible l'exploitation intensive et rentable des forêts.

2- La monoculture, quelles sont les conséquences écologiques de cette pratique intensive de la gestion forestière.

Les acteurs industriels :

Les acteurs industriels, en particulier les coopératives qui détiennent une part majoritaire du marché, sont dans une logique d'investissement sur du matériel onéreux, de l'ordre de plusieurs centaines de milliers d'euros. Ces investissements sont soutenus financièrement par les régions, pour qui la forêt est une source de revenus importante¹⁹. Le matériel doit être amorti. Pour cette raison, les coupes doivent être fréquentes et efficaces. Il faut faire des coupes rases qui récoltent beaucoup de bois, puis replanter en monoculture de résineux, pour couper à nouveau 40 ans plus tard. Le matériel est utilisé plus régulièrement, il est donc plus vite amorti. Dans cette situation, les coopératives font pression sur les propriétaires pour qu'ils fassent des coupes rases. Les machines abatteuses travaillent pour couper le bois en forêt. Ce dernier est ensuite ramené par les débardeuses en bord de route.

Les coupes rases permettent ensuite une nouvelle prestation pour les entreprises. Il faut faire arracher les souches par d'autres machines imposantes de l'entreprise. Ce sont alors les dessoucheuses qui interviennent. Suite au travail de ces machines, le sol est impropre à accueillir une nouvelle plantation. En effet, le sol est trop tassé. Alors, les entreprises vendent une nouvelle prestation, à savoir un sous-solage destiné à aérer le sol. Étant donné que ces industriels sont également ceux qui assurent la distribution du bois, les propriétaires se doivent de suivre cette démarche, faute de quoi ils n'auront plus de débouchés pour vendre leur bois, car il serait trop cher.



Abatteuse



Débardeuse



Dessoucheuse



Sous-soleuse

3- Quels labels pour une gestion durable des forêts ?

Après avoir étudié tous ces problèmes liés à la monoculture, j'ai constaté l'existence d'un label qui répertorie les forêts qui sont gérées « durablement », afin de garantir au client la provenance du bois.

Le label PEFC : programme de reconnaissance de la certification forestière. Créé à Paris en 1999, PEFC est le pionnier de la certification forestière en France. 5,6 millions d'hectares sont certifiés en France métropolitaine, la certification PEFC couvre 100 % de la forêt domaniale, 60 % de la forêt communale et près de 20 % de la forêt privée²⁰. On peut trouver ce label sur tous les produits issus de la filière bois, de la grume jusqu'à la planche.

C'est la principale certification de gestion forestière durable en France, ce sont les propriétaires privés avec de grandes surfaces exploitables, ainsi que les forêts publiques qui sont principalement adhérentes. Les plus petits ignorent bien souvent cette réglementation, ou ne jugent pas utile de faire certifier leurs bois pour de petites surfaces.

Les propriétaires et exploitants doivent adhérer à une charte les engageant à respecter de bonnes pratiques, qui correspondent à la définition de la gestion durable énoncée à la conférence d'Helsinki en 1993. Cette charte indique que la gestion responsable des forêts doit maintenir :

- La diversité biologique
- La productivité
- La capacité de régénération
- La vitalité
- La capacité à satisfaire ces fonctions écologiques, économiques et sociales, sans causer de préjudices aux autres écosystèmes.

Cette charte nous paraît cohérente et semble parfaitement répondre à tous les problèmes liés à l'exploitation intensive. L'image de ce Label est assimilée à un gage de qualité, à un produit écoresponsable. Un beau logo vert ainsi qu'une bonne communication sur internet, garantissent une image séduisante. Le consommateur moyen qui s'intéresse un tant soit peu aux enjeux environnementaux est rassuré par ce label. Nous allons voir que cette charte reste évasive et ne garantit en rien la mise en œuvre d'un développement durable tel que défini à Helsinki.

Logo du label



Source: pefc-france.org

Planches certifiées PEFC



Source: pefc-france.org

3- Les réglementations pour une gestion durable des forêts.

Le cahier des charges du propriétaire comme celui de l'exploitant ne rassemble que des recommandations vagues, non quantifiées, difficilement applicables ou vérifiables. Il comporte des recommandations comme « s'efforcer de prendre toutes les dispositions pour », « tout mettre en œuvre pour » mais, il n'empêche absolument pas les pratiques négatives de l'exploitation forestière intensive. Il n'exclut pas les coupes rases, ni les bulldozers et les autres machines nécessaires à l'exploitation intensive. Il n'empêche pas non plus la monoculture de résineux. PEFC laisse 5 ans aux signataires pour s'aligner sur ces recommandations. C'est un label qui permet en fait aux industriels de se faire éco-certifier sans rien changer à leur mode d'exploitation forestière.

C'est un label qui ne change finalement pas grand-chose d'un point de vue écologique. Il interdit tout de même de déverser de l'huile dans les cours d'eau, et l'utilisation de pesticides qui ne sont pas beaucoup utilisés dans l'exploitation forestière. Il contrôle la provenance du bois pour s'assurer que ce n'est pas du bois illégal. Il oblige également les propriétaires de plus de 10 hectares à faire un plan de gestion, à la place de 25 hectares selon la loi.

Même sur ces points, il y a peu de contrôle, car la vérification est difficile. Comme l'intégralité de la charte de qualité de PEFC, elle « recommande » théoriquement un équilibre à deux tiers de feuillus et un tiers de résineux. Cette recommandation n'est pas appliquée puisque aucune ligne de la charte ne pose de limite dans le choix du reboisement. En réalité, c'est 90 % du reboisement qui se fait en résineux.

C'est malheureusement ce qui caractérise ce label PEFC, des « recommandations » non appliquées, ce qui n'empêche en rien la présence du label sur ces bois lors de la vente. Ce label est plus commercial qu'écologique, il est destiné à permettre de vendre plus facilement le bois à ses adhérents. PEFC gagne de l'argent en faisant payer une adhésion peu chère, et surtout, extrêmement facile à obtenir. Ce label n'est pas l'assurance d'une exploitation durable et raisonnée de la forêt.

B) La part des produits dérivés en construction, et leur fabrication.

Je me suis maintenant intéressé aux dérivés qui existent du matériau bois, à leur fabrication avant leur utilisation en construction. La place des dérivés dans la construction est importante, il me semblait judicieux de me plonger sur cette question pour comprendre s'il était possible d'envisager des changements pour rendre ces produits dérivés plus écologiques.

1- La place des produits dérivés sur le marché et leur intérêt par rapport au bois massif.

Les dérivés de bois ont pris une dimension très importante dans la filière bois. Initialement, le but était de récupérer les pertes du sciage du bois d'œuvre. En effet, scier des planches, des poutres rectangulaires dans une section ronde, génère une importante perte. Ainsi, plutôt que d'être brûlés, les bois étaient transformés en matériaux dérivés. Leur utilisation était principalement en construction pour des fonctions de remplissage, plus que pour des fonctions structurelles. L'utilisation des produits dérivés en construction s'est démocratisé, son faible coût permet de construire en bois à des prix intéressants.

Avec les avancées technologiques, les produits dérivés du bois ont permis de construire des édifices en bois avec des portées bien plus grandes. En effet, les dérivés de bois en CLT, ou lamellé-collé permettent d'avoir des portées très largement supérieures au bois massif. Les dérivés de bois ont révolutionné les constructions de bois. Ils ne sont plus attribués à du remplissage, mais à de la structure.

Les dérivés permettent d'avoir des poutres avec des courbes, des sections de la taille souhaitée pour une beaucoup plus grande liberté d'utilisation en construction. Les poutres en dérivés de bois peuvent être issues de bois de plus mauvaise qualité. Les assemblages avec de la colle de petits éléments de bois permettent d'obtenir des résistances et des portées largement supérieures au bois massif qui est pourtant de meilleure qualité.

Les dérivés de bois sont également des matériaux plus stables que le bois massif. Le bois massif est plus sujet aux fissures, et aux déformations. En effet, les dérivés de bois sont moins sensibles aux variations du taux d'humidité. Le bois massif se rétracte ou gonfle en fonction de son humidité. Les changements d'humidité sont moins observables sur les produits dérivés car ils sont mis en œuvre plus secs que les poutres en bois massif. Par exemple, les poutres en lamellé-collé ont entre 7 et 15 % d'humidité quand ils sont mis en œuvre, l'OSB autour de 8 %, alors que le bois massif se situe plutôt autour de 18 %²¹. Le bois massif « travaille » au cours des années, on peut observer des fissures ou des gonflements voire des rétractations.

1- La place des produits dérivés du bois sur le marché et leur intérêt par rapport au bois massif.

La métropole Parasol:

La métropole Parasol à Séville est un exemple des possibilités supplémentaires offertes par les produits dérivés du bois par rapport aux matériaux bruts. Il n'est pas possible de construire cette structure en bois massif. Le Kerto-Q utilisé pour cette conception, est un panneau de bois qui a été construit avec des panneaux allant jusqu'à 150m de long par environ 7 m de large. Il permet une liberté de forme plus importante ainsi qu'une longueur d'éléments structurels supérieurs. Les portées et la hauteur du bâtiment n'auraient pas pu être aussi importantes avec du bois massif. Ce sont les propriétés techniques des panneaux, et la possibilité de créer des panneaux de plus de 100 mètres qui ont rendu possible cette construction.

Le panneau est recouvert d'un vernis polyuréthane bi-composants de 2-3 mm d'épaisseur, imperméable à l'eau, mais perméable à la diffusion de vapeur d'eau, nécessaire à la conservation de l'ouvrage. Ces caractéristiques qui ne peuvent pas être obtenues autrement qu'avec des dérivés de bois, ont permis de ne pas abriter l'édifice, le bois est laissé à l'extérieur sans couverture. L'absence de couverture a été rendu possible par le climat très sec de l'Andalousie, l'eau ne stagne pas et le bois pourrit moins. La même structure n'aurait pas pu être envisageable à Bordeaux, peu importe les dérivés utilisés.



Métropol Parasol-Séville-construction: 2005-2011
Par Jürgen Hermann Mayer

1- La place des produits dérivés du bois sur le marché et leur intérêt par rapport au bois massif.

Les différents produits de bois dérivés:

- **Le contreplaqué** : 97 à 98% de bois. Empilage de couches encollées et croisées de placages déroulés, de qualité mécanique supérieure à celles du bois massif et permettant d'utiliser des bois nobles et esthétiques en parement, l'âme étant constituée de bois plus ordinaires.
- **Le MDF** : Aussi autour de 88% de bois, plus utilisé dans le meuble et l'agencement du fait d'une faible résistance à l'humidité.
- **Le panneau de fibres** : Ces panneaux fibres sont composés de 30 % de mélange de fibres végétales, de 45 % de polymères, de 25 % d'additifs et ne contiennent pas de métaux lourds. Leur formulation expansée leur offre également une grande résistance à l'eau et à l'humidité, mais aussi aux dégâts du temps. Il assure une isolation thermique et acoustique importante.
- **Les bois aboutés** : plus de 99% de bois massifs collés bout à bout avec entures permettent d'éliminer les nœuds et défauts pour stabiliser et améliorer les performances mécaniques.
- **Les poutres en lamellé collé** : environ 99% de lamelles en bois massif collées dans le même sens des fibres, permettant des portées souvent supérieures (par rapport au bois massif, jusqu'à 40 m).
- **Les panneaux CLT** : panneau novateur, utilisant la technique du contreplaqué pour le croisement de ses couches, et du lamellé-collé avec le collage de lamelles de bois massif pour une résistance très importante.
- **L'OSB (Oriented Stranded Board)**: environ 95% de bois. Panneaux de copeaux de bois orientés dans des directions spécifiques. Matériau de construction apprécié pour son excellent ratio performances / coût par rapport à d'autres matériaux.
- **Les panneaux de particules** : environ 88% de bois, sont peu utilisés dans la construction, plus dans le meuble et l'agencement (cuisine, salle de bains), du fait de leur moindre résistance mécanique et leur susceptibilité à l'humidité



2- La production des produits dérivés de bois est-elle écoresponsable?

L'intérêt de ces matériaux en construction n'est plus à démontrer pour toutes les raisons que nous venons de voir. Quel est leur caractère écologique par rapport au bois massif ?

Les produits dérivés de bois n'ont pas tous le même pourcentage de bois. Leur pourcentage de bois va influencer leur responsabilité écologique. En effet, c'est la colle utilisée pour produire ces panneaux qui est le plus gros problème écologique. Mais pas seulement, elle peut aussi provoquer des troubles du confort.

Plus les dérivés nécessitent d'adjuvant et de colle pour leurs transformations, plus leur impact sur l'environnement est important. Les dérivés comme le bois abouté, ou le lamellé-collé composé de plus de 99 % du bois massif sont donc moins néfastes que les panneaux MDF ou les panneaux de fibre pour l'environnement. Les dérivés utilisant des chutes de bois déchiqueté utilisent une grande quantité de colle.

Pour que les déchets broyés aient une résistance suffisante, il faut utiliser une quantité de colle importante. Les dérivés de bois qui sont transformés à partir de bois d'œuvre issus du déroulage, ou du sciage comme le CLT, lamellé-collé ou bois abouté, permettent d'utiliser une plus faible quantité de colle pour leur transformation. Ils sont donc plus écologiques. Le panneau OSB échappe à cette règle avec plus de 95 % de bois massif. Les morceaux de bois sont plus gros, il faut donc moins de colle.

La très grande majorité des colles utilisées pour le collage sont des colles à base de formaldéhyde²². Les panneaux contenant une colle à base de formaldéhyde, comme l'aggloméré et le MDF, peuvent être nocifs pour la santé. Le formaldéhyde est un gaz dangereux incolore qui dégage une odeur âcre qui peut provoquer des maux de tête, irritations cutanées et affections respiratoires.

Certaines colles naturelles sont utilisées pour la fabrication de panneaux. Mais ces dernières n'ont pas des caractéristiques techniques aussi performantes que les colles chimiques de synthèse. La sensibilité à l'eau est notamment pointée, des décollements aux niveaux des plaques apparaissent. Il semble compliqué d'utiliser ces colles naturelles pour des éléments structurels. En revanche, il est tout à fait possible d'envisager l'utilisation de ces colles pour les panneaux de finition intérieure comme le MDF.

2- La production des dérivés est-elle responsable?

Les dérivés de bois, incontournables de la construction bois en France, restent des matériaux relativement écologiques. Nous avons vu qu'il est favorable d'utiliser des dérivés issus de bois d'œuvre, car ils utilisent moins de colle.

Des colles naturelles sont envisageables pour les dérivés de mise en oeuvre intérieure. Les panneaux qui n'utilisent pas de colles naturelles pour une utilisation intérieure sont à bannir pour des constructions plus écologiques, notamment lorsqu'il ne s'agit pas d'éléments structurels.

La valorisation des pertes est intéressante même si elle reste à nuancer avec l'utilisation de colle. Cette valorisation permet un plus grand nombre de constructions pour un même volume de bois. L'utilisation de ces panneaux, même avec l'utilisation de colle polluante, reste une meilleure alternative à d'autres matériaux dont nous ne maîtrisons pas la création. Les colles permettent aussi de produire des matériaux en bois, issu d'une ressource renouvelable, à des prix très intéressants.

Le bois massif est souvent cher comparativement à d'autres matériaux. Ses qualités esthétiques peuvent être appréciées. Lorsqu'il est dissimulé dans la structure pour des rôles de contreventement, le coût des planches en bois massif peut s'avérer très important. D'autres alternatives peuvent être envisagées en dérivés de bois, notamment avec de l'OSB qui a un prix faible. Le prix est parfois un frein dans la construction bois, il peut être réduit grâce à l'utilisation de produits dérivés du bois.

Il faut relativiser l'utilisation de colle considérée comme non-écologique, qui permet tout de même d'utiliser plus de bois dans nos constructions et d'encourager la filière bois. Les dérivés de bois sont un moyen d'utiliser des matériaux locaux transformés en France, car ils nécessitent peu de main d'œuvre pour leur production.

Nous avons étudié dans cette partie comment les forêts françaises sont gérées et exploitées. Puis, nous avons étudié quels sont les débouchés possibles pour le bois issu de ces forêts. À chacune de ces étapes, nous avons pu constater quels sont les éléments qui portent atteinte à l'environnement et à la responsabilité écologique de la filière bois. L'objectif maintenant, sera d'essayer de trouver des solutions pour pallier à ces problèmes.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE ET DE PAYSAGE
DE BORDEAUX
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

III) Quels changements pour une gestion plus durable de la filière bois en France ?

A) Gestion et exploitation des forêts

Nous avons pu voir que l'économie de la filière bois n'est pas adaptée à la production de la forêt, elle n'est pas basée sur les ressources environnementales existantes mais sur les besoins du marché économique. Des solutions sont trouvées pour concurrencer le marché en augmentant la productivité et en exploitant certaines essences. Nous avons pu constater les dérives qu'entraînaient ces procédés (sous exploitation d'une partie de la forêt, exploitation intensive d'une autre).

La première démarche écologique pour tendre vers une gestion plus durable des forêts serait d'adapter l'exploitation de la forêt en fonction de ce qu'elle est capable de produire. Si l'on met en place une protection de l'environnement comme limite à l'exploitation, nécessairement, l'activité économique ne pourrait plus suivre. Or, dans le monde actuel, si l'activité économique ne suit pas, les suggestions environnementales ne sont pas prises en compte.

Ainsi, le fait de baser l'économie du bois sur les ressources environnementales serait le premier élément pour pouvoir rendre le cycle du bois plus éco-responsable. Il s'agirait d'orienter l'économie de notre forêt sur ce qu'elle est capable de produire chaque année dans son ensemble, non sur les seules demandes des industriels. En d'autres termes, c'est à l'homme de s'adapter à la production de la forêt et non pas à la forêt de s'adapter à l'homme, tout en conservant une activité économique importante en forêt.

À terme, c'est un but à atteindre. La difficulté est de trouver des solutions qui ne mettent pas en péril l'activité économique qui fait vivre beaucoup de citoyens. Ces solutions doivent respecter de manière plus importante la biodiversité et la variété de nos forêts.

C'est pourquoi il est impossible d'imposer un changement trop radical, même s'il peut satisfaire tous les aspects écologiques. Ce changement ne serait pas accepté par les consommateurs qui paieraient leur bois plus cher, ni par les propriétaires qui ont des plans de gestion sur 40 ans, et encore moins par les industriels qui ont beaucoup investi afin de pouvoir concurrencer le marché mondial.

Des changements trop radicaux entraîneraient un déclin de la filière bois en France et une porte ouverte à l'importation massive de bois pour combler ce manque. Ici, l'objectif est le contraire, il s'agit de trouver des solutions en développant de nouvelles approches de l'exploitation forestière pour que l'exploitation soit plus globale, et pour réduire les importations de bois. Ainsi, il faut trouver des solutions de transition, qui ne seront sûrement pas parfaites écologiquement, mais qui permettront un changement plus radical dans les prochaines décennies. Par exemple, est-ce qu'une monoculture prête à être exploitée de manière intensive ne pourrait pas être exploitée autrement qu'en coupe rase, sans pour autant qu'il y ait une perte économique sur le long terme ?

1- Les forêts jardinées, une sylviculture plus responsable

Suite au travail de recherche effectué sur la responsabilité écologique de l'exploitation forestière. Trouver des alternatives à la coupe rase des forêts m'est apparu comme un élément majeur pour tendre vers une exploitation plus durable. En effet, nous avons vu tous les problèmes que cette exploitation était susceptible d'entraîner. Il s'agit de trouver des solutions pour exploiter ces forêts différemment, notamment par d'autres moyens que les coupes rases. Pour qu'à terme, ces forêts subissent moins de traumatismes liés à l'industrialisation.

La disparition des coupes rases, passe par une forêt dite, jardinée. Ne pas exploiter les forêts en coupes rases signifie qu'elles doivent être « jardinées », en effet, il faut sélectionner les arbres à abattre, faire des éclaircies judicieuses, exploiter les arbres moins droits qui ne deviendront pas des bois de qualité, pour, au contraire, laisser de la lumière pour que les bois de meilleure qualité puissent se développer.

Le principe de la forêt jardinée, est d'obtenir des futaies irrégulières. Ce qui permet une exploitation continue de la forêt²³. Les arbres qui peuvent être de même essence sont de tailles et d'âges différents pour assurer une production continue avec une exploitation régulière. Les forêts dites jardinées, sont beaucoup plus responsables écologiquement, car il n'y a pas de coupe rase.

Les forêts jardinées ne sont jamais détruites, il y a toujours de la forêt sur la parcelle. Les sols forestiers ne sont pas détruits par l'exploitation des machines industrielles, car il y a moins de passages des machines. Les abatteuses ne passent pas partout, car elle ne coupent pas toute la forêt. Elles passent également à des intervalles de temps plus importants, ce qui laisse le temps au sol de se régénérer. C'est la multitude de passages avec une temporalité très proche qui détruit les sols. Les souches ne sont pas détruites, elles restent en forêt pour participer à la biodiversité de la forêt en y accueillant des insectes. Ainsi, la dessoucheuse ne tasse pas les sols.

Comme il y a moins de tassement par les machines, les sous-soleuses ne sont pas obligées d'intervenir pour aérer les sols avant de replanter. La plantation se fait naturellement, il n'y a pas ou peu d'intervention humaine pour replanter la forêt. Les arbres restants sur pied se chargent très bien de replanter les espaces libérés par les coupes.

L'intervention humaine pour la replantation peut être envisagée, dans le cas d'une volonté de diversifier les essences d'un massif. Il faut d'abord apporter les essences souhaitées en forêt avant qu'elle puisse se régénérer d'elle-même. On comprend aisément que les forêts jardinées sont gérées plus durablement que les forêts exploitées en coupes rases. Nous allons voir les différences économiques entre ces deux types de forêt.

Les forêts en traitement régulier.

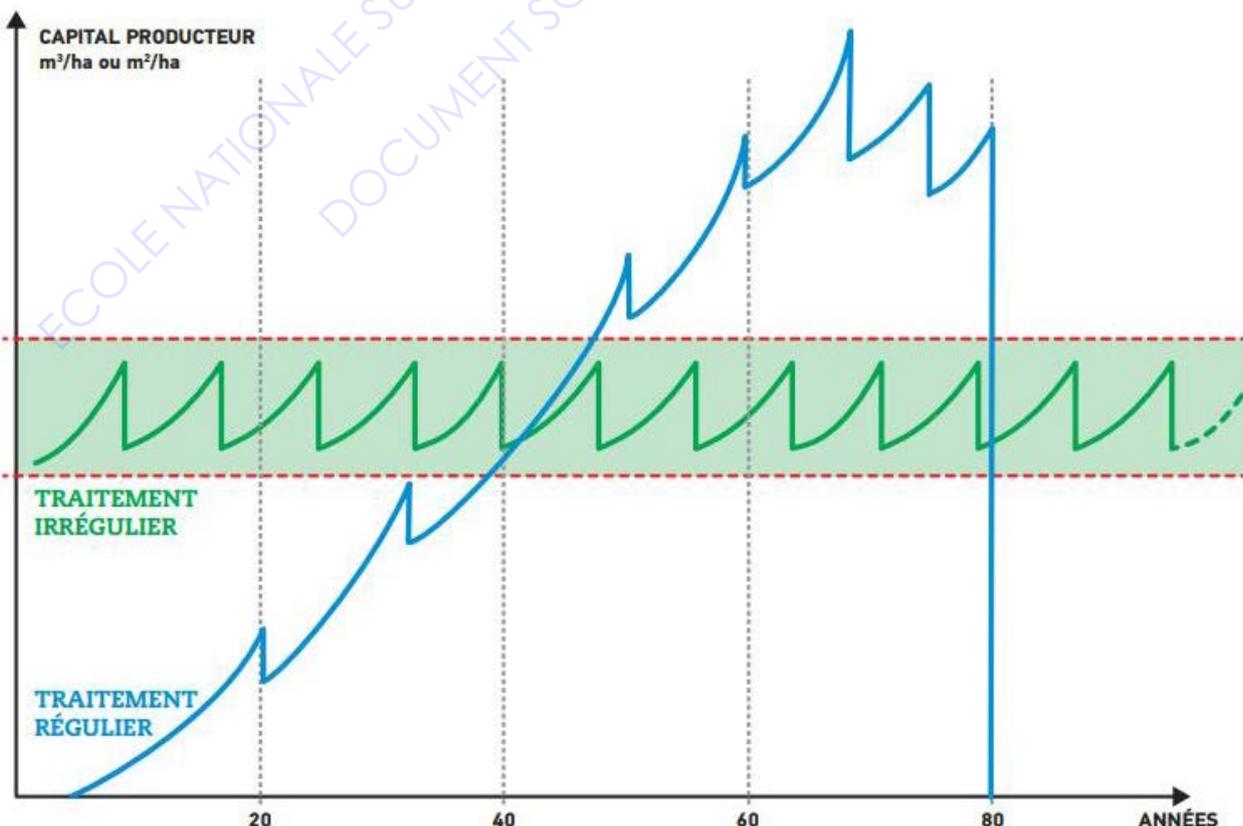
Le propriétaire forestier part d'un sol vierge, suite à une coupe, ou a une parcelle qu'il souhaite boiser. Le capital économique est alors de 0, il n'y a pas d'arbre dans la forêt. Il doit investir pour planter des arbres qui vont grandir au fil des années. Plus la croissance avance, plus le capital économique de la forêt augmente.

Lorsque le capital est suffisamment important pour que le propriétaire puisse rentrer dans ses frais et faire du bénéfice, il coupe son capital pour créer un nouveau cycle. C'est le processus des coupes rases. Il permet aux industriels de vendre plus de prestation, d'amortir plus vite les machines. Les collectivités qui subventionnent les industries encouragent les propriétaires à mener cette gestion forestière pour une rentabilité maximale. Le graphique-ci dissous compare un traitement régulier et un irrégulier.

Le traitement irrégulier est plus stable, le volume de bois en forêt varie très peu, contrairement au traitement régulier. Les récoltes sont plus régulières en traitement irrégulier. Les revenus sont moins variables d'une phase à l'autre du site, mais les récoltes coûtent plus cher qu'une coupe rase. Les travaux sont moins concentrés et intenses pour les futaies irrégulières, les sols sont moins fragilisés par l'exploitation.

On voit que la production en m³ est la même, aucune des deux méthodes de sylviculture n'est plus productive que l'autre. Mais on remarque que la futaie irrégulière produit plus de gros arbres, mieux valorisés, car les beaux spécimens ne sont pas coupés, mais laissés sur pied pour une meilleure valorisation quelques années plus tard.

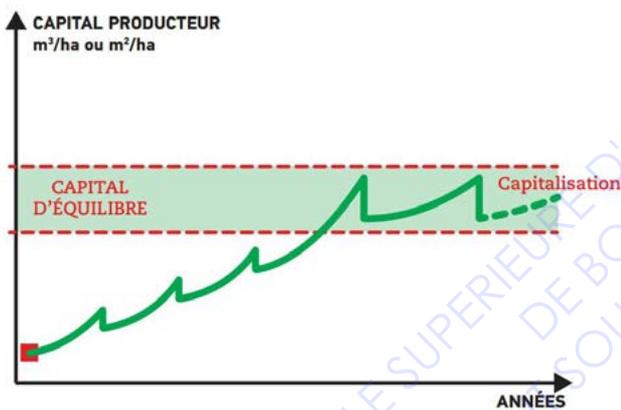
Capital producteur entre une forêt à traitement régulier et irrégulier



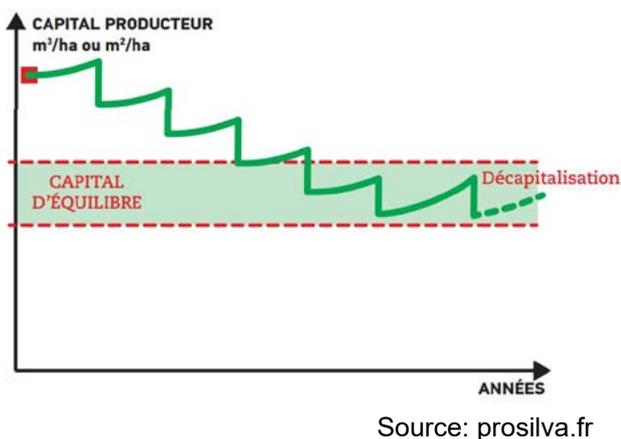
Les forêts en traitement irrégulier:

Contrairement aux forêts régulières, le traitement en irrégulier ne passe pas par un capital zéro étant donné que la forêt continue d'exister malgré son exploitation.

Cette logique repose sur le fait d'obtenir un volume de bois qui se rapproche du capital d'équilibre. Une fois ce capital d'équilibre atteint, cette méthode dispose de nombreux avantages sur le plan écologique. Pour atteindre ce capital d'équilibre, le propriétaire ne doit pas exploiter ses arbres de qualité si son capital est inférieur à l'équilibre. Les coupes doivent être des éclaircies qui visent à faire grandir le capital économique de la forêt.



Lorsque le capital sur pied est supérieur au capital d'équilibre, le propriétaire doit effectuer des coupes plus régulières pour diminuer son capital. L'exploitation annuelle doit être supérieure à la production de la forêt pour diminuer ce capital.



La notion de capital d'équilibre est fondamentale dans l'approche d'une sylviculture irrégulière. Si le capital de départ est supérieur à celui d'équilibre, la concurrence entre les arbres sera trop importante, il n'y aura pas suffisamment de lumière pour une régénération naturelle. L'espace vertical de la forêt ne sera pas pleinement utilisé.

Suite à une forte coupe pour arriver à l'équilibre, il y aura au contraire trop de lumière au sol. C'est pour cette raison qu'il faut faire des coupes plus rapprochées, plutôt qu'une seule coupe pour descendre à l'équilibre. Si la forêt se trouve dans une situation en dessous de l'équilibre, la production en bois sera plus faible que ce qu'elle ne pourrait l'être. De plus, lorsque la lumière est trop importante au sol, on constate l'apparition d'autres végétaux au sol qui concurrencent les jeunes pousses ayant besoin de moins de lumière pour se développer.

La gestion du capital est donc très importante pour arriver à trouver un équilibre. Le but de cet équilibre est de permettre une régénération naturelle en minimisant l'intervention de l'homme. Les dépenses se font moins nombreuses, alors que la qualité des bois augmente au fur et à mesure des années. Les gros bois de plus en plus nombreux participent à une meilleure rentabilité économique, car leurs valeurs sont supérieures au petit-bois ou bois moyen. La phase de transition pour arriver à un capital d'équilibre peut parfois être compliquée pour les propriétaires, car si le capital est en dessous du capital d'équilibre, la forêt ne rapporte pas d'argent tant que le capital d'équilibre n'est pas atteint. Le patrimoine forestier augmente, mais le propriétaire ne perçoit pas de bénéfice direct.

Les fonctions des traitements irréguliers:

La futaie irrégulière permet d'assurer les quatre grandes fonctions de la forêt : naturelle, protectrice, production et culturelle.

La fonction naturelle ou biodiversité permet de conserver une diversité des plantes et des animaux au sein de ces forêts. Les structures forestières sont variées en dimension, en taille et en essences, on ne parle plus de champs forestiers, mais bien de forêt.

La fonction de protection se caractérise par la protection des sols et de leur fertilité naturelle. La minéralisation de la nécromasse permet cette fertilité, elle est liée au couvert continu de la forêt. La forêt protège de l'érosion, des glissements de terrain, mais aussi du bruit. Elle protège également des infiltrations d'eau en raison de la filtration exercée par le sol forestier et de son écosystème spécifique.

La fonction de production est au cœur de la gestion par futaie irrégulière. La production doit assurer la récolte de bois en garantissant la viabilité économique. Les deux fonctions précédentes sont indispensables pour produire du bois de manière durable. La rentabilité économique s'appuie sur la production de bois de valeur importante, en laissant se développer les plus beaux arbres pour les vendre mieux par la suite. L'atteinte du capital d'équilibre, ainsi que l'augmentation de la valeur du capital sur pied, permettent des revenus constants. Ils augmentent progressivement à mesure que la qualité des arbres se développe.

L'activité économique repose également sur le fait d'utiliser les mécanismes naturels permettant de minimiser l'intervention humaine, afin de diminuer les coûts de gestion. Cela passe par la compression entre les jeunes arbres qui engendre une régénération et un élagage naturels. Cette baisse des coûts de gestion compense une exploitation plus chère que les coupes rases dans le cas du traitement arbre par arbre.

La fonction culturelle donne la possibilité aux usagers de venir se divertir de diverses manières : promenade, sport, cueillette, chasse, etc... La forêt est un espace naturel qui nourrit également l'imaginaire des artistes, écrivains, peintres en raison de son ambiance majestueuse et bucolique.

Les différentes fonctions assurées par la forêt jardinée fournissent des avantages d'un point de vue écologique. Il s'agit d'un mode de sylviculture plus respectueux de l'environnement qui permet une gestion réellement durable des forêts. Son activité économique repose sur la création de bois de valeur à long terme. Sur le court terme, ce n'est pas la solution la plus prolifique économiquement, car elle nécessite d'atteindre ce fameux capital d'équilibre, ce qui peut parfois prendre des dizaines d'années. En revanche, une fois ce capital atteint, la gestion est moins onéreuse, les revenus sont réguliers et importants. Cependant, le travail pour que la forêt soit élaguée et se régénère naturellement demande des compétences en sylviculture importantes. Les forêts régulières sont plus faciles à gérer pour les sylviculteurs qui ne traitent pas la forêt arbre par arbre mais parcelle par parcelle.

2- Comment arrêter les coupes rases des parcelles en monoculture sans porter atteinte à leur rentabilité économique ?

Les forêts exploitées en monoculture posent un certain nombre de problèmes écologiques. Ces forêts sont cependant très productives et permettent à la France d'utiliser du bois local tout en limitant les importations. Supprimer ces forêts pour laisser une forêt sauvage se régénérer ne serait pas une option compatible avec la pérennité de la filière bois française. Nous allons étudier quelles sont les possibilités envisagées pour transformer progressivement ces forêts, et arriver à une gestion plus raisonnée et durable, sans oublier d'inclure la notion de rentabilité économique.

Nous allons prendre l'exemple d'une monoculture de pin douglas âgée de 40 ans, prête à être exploitée de manière rentable par une coupe rase. Quelles sont les alternatives possibles à cette coupe rase qui permettrait de tendre vers une forêt jardinée. Il faut d'abord regarder le volume de bois que représente un pin douglas âgé de 40 ans, âge auquel les monocultures sont généralement coupées. À cet âge, un pin douglas qui a grandi normalement doit atteindre un volume de $1,5 \text{ m}^3$. Le graphique nous montre qu'un douglas de 60 ans atteint presque 4 m^3 , soit 2,5 fois plus, en seulement 20 ans supplémentaires de croissance. Même exemple pour un bois de 80 ans, qui atteint 6 m^3 , encore 2 m^3 de plus en 20 ans. Effectuer une coupe rase à 80 ans au lieu de 40 ans, permettraient de récolter un volume de bois cinq fois supérieur, bois qui serait en outre de meilleure qualité²⁴. Il y aurait deux fois moins de coupes rases et l'aspect écologique seraient ainsi pris en compte.

Volume de bois en fonction de l'âge d'un pin douglas



On comprend que cette solution est compliquée à envisager pour un propriétaire privé. En effet, le propriétaire qui a investi 40 années auparavant ne souhaite pas forcément attendre beaucoup plus longtemps pour récolter ses bénéfices. Les rentabilités économiques en forêt sont très longues, il est compréhensible que le propriétaire souhaite investir pour lui et non pour les générations futures. De plus, les aléas naturels peuvent mettre à mal la culture. Si une maladie, un incendie, ou une tempête frappe la plantation, les bénéfices ne seront plus aussi importants.

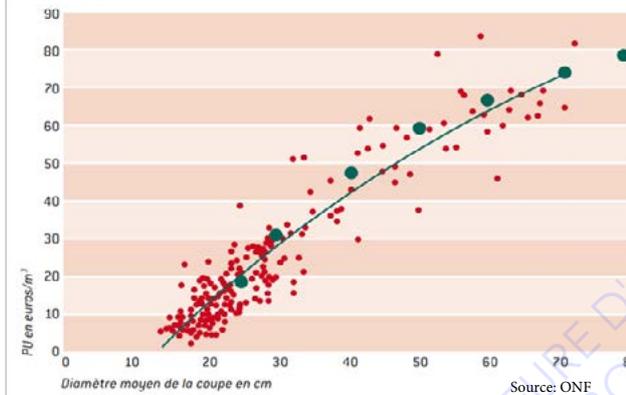
Récolter lorsque la parcelle est suffisamment poussée pour être rentable assure un revenu plus rapide. C'est également l'assurance pour le propriétaire d'avoir un retour sur investissement. Attendre est toujours un risque en sylviculture, de nombreux imprévus peuvent compromettre la rentabilité économique. Ce sont les arguments généralement avancés par les gestionnaires, à qui les coupes régulières profitent plus qu'aux propriétaires. Le matériel est plus rapidement amorti, le propriétaire se satisfait d'un revenu, mais souvent plus faible que ce qu'il aurait pu être.

2- Comment arreter les coupes rases des parcelles en monoculture sans porter atteinte à leur rentabilité économique ?

La valeur du gros bois.

Il faut aussi considérer que produire plus de bois en attendant plus longtemps permet aux arbres d'être plus gros. Les grumes sont de meilleure qualité, le cœur de l'arbre est plus dur, il a de meilleures propriétés mécaniques, il se vend donc plus cher. C'est d'ailleurs en vendant plus cher des grumes de taille plus importante que les futaies irrégulières comblent la différence de prix d'exploitation avec la forêt régulière.

Prix moyen du bois au m³ en fonction de son diamètre



Le graphique ci dessus nous montre que le prix du bois est fortement influencé par son diamètre. Cependant, attendre plus longtemps pour obtenir des bois plus gros comporte des risques réels pour le propriétaire. La perspective de récolter plus de bois d'un diamètre plus important peut couvrir ce risque économique à une échelle plus globale. En effet, si certaines parcelles peuvent être touchées par des éléas climatiques, les autres compenseront le manque à gagner de ces parcelles, car les profits seront plus importants. Il est à noter que ceci n'est valable que pour les propriétaires possédant plusieurs parcelles. Le principal inconvénient de cette méthode se situe dans la durée qui s'écoule avant que le propriétaire ne perçoivent des bénéfices. Par ailleurs, attendre plus longtemps avant de faire une coupe n'exclut pas les problèmes liés à la coupe rase et l'exploitation intensive, même si elle les amoindrit.

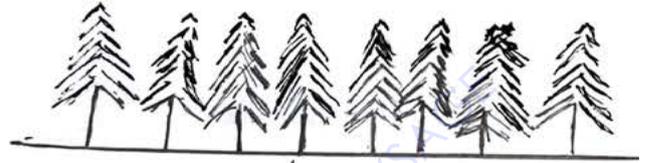
2- Comment arrêter les coupes rases des parcelles en monoculture sans porter atteinte à leur rentabilité économique ?

L'enjeu a été de trouver un système qui assure au propriétaire un revenu immédiat, tout en assurant un revenu plus important sur le long terme. L'objectif est de supprimer les coupes rases pour se tourner vers une gestion irrégulière de la forêt, et ainsi, de rendre la gestion plus durable.

Si un propriétaire possède une forêt en monoculture prête à être récoltée selon les critères d'exploitation intensive, il pourrait décider de couper seulement un quart de ses arbres. Cela laisserait du temps et de l'espace aux autres arbres pour se développer, grandir, et comme nous l'avons vu, générer plus de profits. Cela permettrait aussi aux propriétaires d'avoir une rentrée d'argent immédiate, sur au moins une partie de leurs forêts. Les éclaircies produites par ces coupes faciliteraient le développement des autres arbres. Dans le même temps, la régénération naturelle s'opérerait dans les zones coupées, laissant apparaître de nouvelles pousses.

Douze ans plus tard, une seconde coupe de 25% de la forêt pourrait de nouveau être effectuée, afin de laisser davantage de place aux jeunes arbres, et permettre une nouvelle régénération naturelle grâce aux éclaircies. Les arbres récoltés auraient donc un volume deux fois supérieur à la coupe précédente (52 ans au lieu de 40 ans, cf graphique précédent). Avec ces deux coupes, le propriétaire récolte 75 % du volume de bois qu'il aurait obtenu s'il avait fait une coupe rase à 40 ans. Une partie de ce volume de bois contient des plus gros bois, mieux valorisés. Les revenus économiques seraient alors quasiment les mêmes. Il resterait alors 50 % des arbres à exploiter, lesquels auraient un volume beaucoup plus important.

Peuplement d'une forêt en monoculture de pins douglas depuis 40 ans

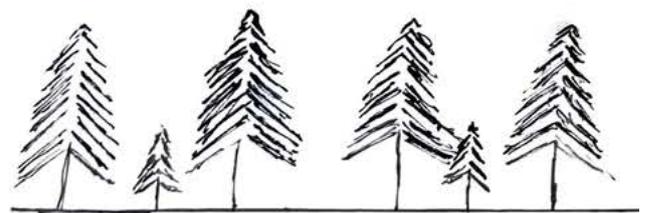


Première coupe immédiate de 25 % des arbres de la forêt



 **1,5 m³ par arbre**

Seconde coupe 12 ans plus tard, 25 % de la forêt initial. La régénération a commencé, de petits arbres sont présents sur la parcelle.



 **3 m³ par arbre**

Récolte total = 75 % du volume de bois initial

**50 % des arbres toujours sur pied
Régénération = 25% de la forêt**

2- Comment arreter les coupes rases des parcelles en monoculture sans porter atteinte à leur rentabilité économique ?

La troisième coupe, 25 ans après la première, permettrait d'exploiter de nouveau 25 % de la surface initiale. Cette fois, le volume par arbre serait de 4,5 m³, les arbres exploités auraient 65 ans. 75 % de la forêt initiale serait récoltée pour un volume de bois total équivalent à 150 % du volume la forêt initiale âgée de 40 ans. On constate l'intérêt économique de ce mode de gestion, ce volume de bois se vendra également plus cher, car il contient des gros bois.

Les premiers arbres de régénération (25 %), auraient déjà 25 ans, et les suivants 12 ans. D'autant plus qu'il resterait 25 % de la forêt initiale constituée alors de très gros bois, qui à elle seule, représenterait 100 % du volume de bois de la forêt âgée de 40 ans.

Lors de la dernière coupe, 40 ans après la première, il n'y aura plus d'arbres de la forêt initiale. La récolte totale de bois serait de 2,5 fois le volume initial. Les premiers arbres de régénération auraient déjà 40 ans, la forêt sera prête pour un nouveau cycle d'exploitation en futaie irrégulière.

Il faut considérer que pendant la transformation en futaie irrégulière, le propriétaire pourrait faire le choix d'une nouvelle plantation, plutôt que de changer son mode de sylviculture. Il pourrait récolter une nouvelle fois sa forêt en coupe rase au bout de 40 ans, avec des arbres d'environ 1,5 m³. Les volumes de bois récolté seront logiquement multipliés par deux 40 plus tard, si on suit une exploitation régulière, et par 2,5 en futaies irrégulières. Il y a donc une différence assez faible sur le volume de bois récolté. Cependant, Il faut aussi considérer la valeur du bois exploité ainsi que le patrimoine restant sur pied suite à ces deux types d'exploitation.

Troisième coupe 25 ans après la première, 25 % de la forêt initiale. Les premiers arbres issus de régénération naturelle auront 25 ans.



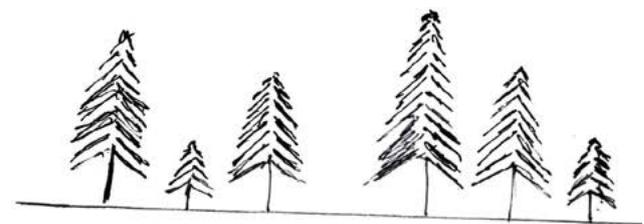
 → **4,5 m³ par arbre**

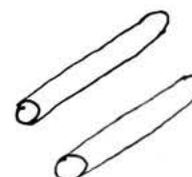
Récolte total = 150 % du volume de bois initial

25 % des arbres toujours sur pied

Régénération = 50% de la foret

Dernière coupe 40 ans après la première, les 25 % restant de la forêt initiale. Les premiers arbres issus de régénération naturelle auront 40 ans et seront prêts pour un nouveau cycle.



 → **6 m³ par arbre**

Récolte total = 250 % du volume de bois initial

0 % des arbres toujours sur pied

Régénération = 75% de la foret

2- Comment arreter les coupes rases des parcelles en monoculture sans porter atteinte à leur rentabilité économique ?

D'une part, le capital restant dans un cycle régulier sera nul après la coupe rase, alors que dans le cadre d'une culture irrégulière, 25% des arbres auraient 40 ans, 25 % 28 ans, 25% 15 ans et 25 % seraient prêts à se régénérer.

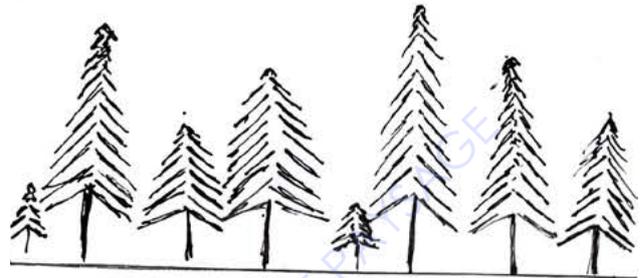
La valeur de la forêt serait nettement plus importante après la même durée d'exploitation.

D'autre part, le volume de bois récolté serait tout de même légèrement plus important, et il serait surtout de bien meilleure qualité. Son prix serait donc nettement plus élevé. Le bénéfice supérieur couvre le coût de l'exploitation supplémentaire de la culture irrégulière.

Il est important de prendre en compte que si le propriétaire est trop âgé et qu'il ne peut plus s'engager dans un nouveau cycle, il peut à n'importe quel moment vendre sa parcelle de forêt, et générer des revenus plus importants que dans une futaie régulière car il n'y aurait dans ce cas, plus d'arbre sur la parcelle. Il faudrait attendre seulement 20 ans de plus pour exploiter de nouveau certains arbres, et créer un roulement au sein de la forêt afin de ne plus faire de coupe rase.

Cette gestion permettrait au propriétaire de rentabiliser ses investissements avec des rentrées d'argent immédiates. Ensuite, douze ans plus tard, les recettes seraient presque les mêmes que dans le cas d'une coupe rase. Son patrimoine forestier serait en revanche nettement plus élevé et pourrait permettre une meilleure valorisation du terrain. Ainsi, c'est une solution qui respecte l'environnement, permet une gestion plus durable de la forêt, et qui est viable économiquement comme nous venons de le démontrer.

15 ans après sa dernière coupe, les premiers arbres de régénération naturelle seraient prêts à être exploités à 55 ans. La forêt serait devenue une culture à traitement irrégulier.



De plus, une transformation de la monoculture en une culture diversifiée serait envisageable si des plantations d'essences différentes sont faites pendant les phases de régénération. L'insertion de nouvelles essences permettrait la régénération naturelle de ces dernières, mais le sylviculteur devrait alors les planter une première fois avant que la régénération ne devienne naturelle. Ces plantations peuvent représenter un coût supplémentaire pour le propriétaire. Une forêt diversifiée, c'est aussi un rempart contre les maladies, qui peuvent dévaster des hectares de forêts comme nous l'avons vu précédemment.

Il faut tout de même nuancer ce mode de sylviculture qui n'est pas applicable à toutes les forêts pour des raisons économiques. Ce système s'appuie sur la régénération naturelle et la vente de gros bois à des prix plus soutenus, ce qui n'est pas toujours possible.

2- Comment arrêter les coupes rases des parcelles en monoculture sans porter atteinte à leur rentabilité économique ?

Le contre-exemple des bienfaits de ce mode de sylviculture.

Si ce mode de sylviculture nous semble être intéressant en tous points, il est nécessaire de le nuancer²⁵, car il n'est pas applicable à toutes les essences d'arbres. En effet, si la vente de gros bois à des prix plus soutenus n'est pas possible, les bénéfices ne seront pas plus importants.

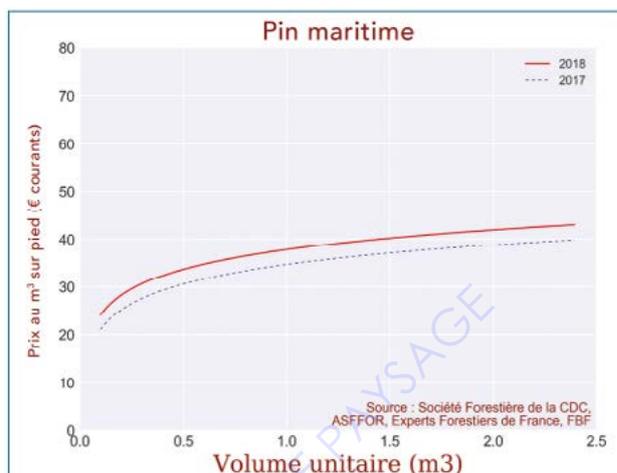
Pour que la régénération naturelle fonctionne, les essences doivent pouvoir grandir dans des zones d'ombre. Il y aura toujours des arbres plus hauts qui capteront plus de lumière. Il n'y a cependant aucune essence pour laquelle la culture en futaie irrégulière soit absolument impossible.

Pourtant, les essences sciaphiles (qui se plaisent à l'ombre) sont plus facilement cultivables en futaie irrégulière que les essences héliophiles.

Cependant, il est possible de cultiver les essences héliophiles en baissant légèrement le capital d'équilibre de la forêt. Il y aura donc plus de lumière au sol, ce qui permettra une meilleure régénération.

Les essences sciaphiles peuvent accepter un capital d'équilibre plus important tout en ayant une bonne régénération naturelle.

Il faut également qu'il y ait une valorisation du gros bois pour que ce système soit bénéfique. Si le gros n'est pas valorisé, ce n'est pas un système viable économiquement. Le gros bois est globalement valorisé en France, cependant le pin maritime est un contre-exemple²⁶. Le massif forestier des Landes ne permet pas ce type d'exploitation. Le pin maritime est un bois peu utilisé en bois d'œuvre, car ses propriétés mécaniques permettent rarement son utilisation en charpente. C'est un bois principalement utilisé pour faire du bois d'industrie où les arbres de gros diamètres sont peu valorisés.



Or, pour faire du bois d'industrie, la sylviculture à futaie régulière obtient de meilleurs rendements plus facilement. Le choix d'une sylviculture en futaie irrégulière permet de produire des gros bois de qualité. C'est une méthode sylvicole particulièrement appropriée aux essences qui permettent une valorisation importante des gros bois.

Lorsque ce n'est pas le cas, l'intérêt économique du propriétaire est plutôt d'opter pour une futaie régulière, qui produit une grande quantité de bois d'industrie, ce qui explique que l'immense majorité de la forêt des Landes est exploitée en traitement régulier.

En sylviculture, il n'y a pas de règles établies qui fonctionnent systématiquement. La réussite d'une forêt en culture irrégulière dépend de la capacité du sylviculteur à s'adapter à son environnement, son peuplement et son climat, mais aussi de prévoir son évolution afin de proposer la sylviculture la plus juste possible pour une forêt donnée.

3-Les problèmes rencontrés par les gestionnaires forestiers

Depuis quelques années, avec la prise en considération des questions écologiques, des individus de plus en plus nombreux luttent contre les coupes d'arbres en forêt. Des actes de vandalisme sont observés sur de nombreux engins d'exploitation. De nombreux gestionnaires se plaignent d'attaques verbales, et même parfois physiques à leur égard. En effet, l'ONF a mené une enquête au sein de ses équipes d'agents forestiers. 88% d'entre eux ont déjà subi des nuisances sur leurs lieux de travail de la part de personnes étrangères à la filière bois. 45 % d'entre eux ont été victimes d'attaques verbales concernant leur profession, 22 % ont été insultés oralement ou par écrit. 19 % ont pu constater des dégradations visant leur matériel, des tags sur les machines, des destructions de vitres, des pneus crevés et parfois même la destruction totale des machines par embrasement. 10 % d'entre eux ont été attaqués physiquement en forêt.

Cela montre le développement d'une opinion populaire refusant l'exploitation de la forêt, qui est pourtant relativement peu exploitée en France. Cela pourrait devenir un frein au développement de l'exploitation, et à la pérennité économique des forêts. La demande de l'intensification de la chasse par certains gestionnaires forestiers, en raison du nombre trop important de gibiers qui détruisent les jeunes pousses, pose également problème. En effet, la popularité de la chasse décroît fortement, en particulier pour les individus qui ont un usage culturel de la forêt.

Les forêts de l'ONF sont pourtant parmi les mieux gérées en France, grâce aux professionnels de la sylviculture qui veillent à son exploitation durable et rentable.

Le public qui se rend en forêt n'a pas nécessairement conscience des enjeux de la gestion forestière et de la nécessité d'effectuer des coupes pour permettre une valorisation du bois en forêt. Ainsi que de l'importance du contrôle de la faune pour ne pas nuire à la régénération des arbres.

Les coupes de bois sont assimilées à la déforestation au niveau mondial. La destruction des écosystèmes et les ventes de bois illégales expliquent le développement d'un sentiment de rejet de l'exploitation forestière ces dernières années. Si certains types d'exploitation sont à bannir, une exploitation raisonnée et durable est au contraire à encourager pour des raisons écologiques. Abattre des arbres en forêt n'est pas un scandale écologique.

Rappelons que l'exploitation des forêts permet de construire avec une ressource renouvelable contrairement à d'autres matériaux. L'essor de l'exploitation de bois peut permettre le remplacement d'autres matériaux nuisibles sur le plan écologique. Le développement de la construction bois est important pour la transition écologique. Il est nécessaire d'effectuer des coupes dans les forêts françaises pour permettre le développement de la filière bois de manière locale, avec du bois français.

La gestion forestière doit en revanche être effectuée de manière durable, en respectant les sols, la faune, la flore et sa biodiversité. Mais il paraît peu envisageable d'utiliser les techniques du temps où la forêt était intégralement exploitée par des bûcherons et où les arbres étaient débardés à cheval, même si nous n'avons aucun doute sur l'intérêt écologique de ces procédés.

3-Les problèmes rencontrés par les gestionnaires forestiers.

Les attaques sur les machines agricoles sont en plus nombreuses : c'est un frein au développement responsable de la filière bois. Certains exploitants ne laissent plus leurs machines en forêt, de peur de subir des dégâts. Ce sont des coûts de transport et une utilisation d'énergie supplémentaire à prendre en compte. La destruction des machines entraînent également un gaspillage et des coûts imprévus qui se répercutent sur le prix du marché français. Or, si le prix du marché français augmente, cela favorisera les importations de bois étranger.

Il est important d'informer davantage la population sur les enjeux de l'exploitation des forêts, sur leurs fonctions économique et écologique. En effet, une augmentation des attaques contre les gestionnaires de forêts et les exploitants serait un frein au développement de la filière, et déservirait nos intérêts. La communication et l'éducation sont nécessaires pour comprendre l'importance de l'exploitation forestière en France, développement d'une exploitation durable de la filière. L'image du gestionnaire forestier est écorchée, alors que son rôle est fondamental dans une approche écologique. Il est important que ce métier donne envie aux jeunes générations et d'éviter qu'il ne soit considéré comme un métier irrespectueux de l'environnement.

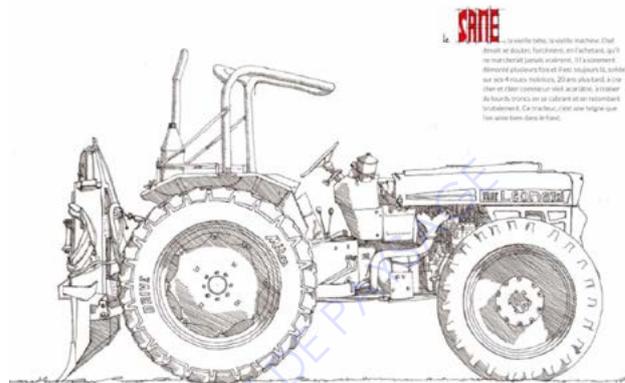
4- L'exemple d'un bûcheron, sylviculteur, écrivain, et prestataire forestier.

Lors de mes recherches sur les différentes sylvicultures envisageables, j'ai rencontré Matthias Bonneau. Diplômé en Architecture à l'école de Clermont-Ferrand, il a par la suite décidé de passer « un hiver au bois » ainsi qu'il le dit lui-même. C'est d'ailleurs le nom qu'il a choisi de donner à son premier livre²⁷. Il y raconte une saison d'hiver passée dans les bois avec son père, afin d'exploiter une forêt familiale en monoculture régulière. Passionné de sylviculture, son objectif était de transformer cette monoculture en futaie irrégulière. Suite à cette expérience, il est devenu bûcheron, mais aussi sylviculteur. Il ne s'agit pas de seulement de couper du bois, mais d'avoir une approche sylvicole de la forêt, afin d'apprendre à l'exploiter durablement sans coupe rase, à l'aide d'une tronçonneuse, un tracteur muni d'un treuil et une bonne dose d'énergie.

La forêt familiale a une superficie de 60 hectares. Son père, agriculteur, coupait du bois lors de son temps libre afin de faire quelques bénéfices. La forêt plantée dans les années 1960 commençait à arriver à maturité il y a 10 ans, il pouvait commencer un début d'exploitation comme nous l'avons vu précédemment. Au même moment, M. Bonneau a commencé à travailler comme bûcheron dans cette forêt.

Selon lui, une personne seule sur cette surface forestière peut de se dégager un salaire suffisant pour vivre. Travailler seule en forêt comme bûcheron est trop risqué. Travailler en équipe est une sécurité physique, mais également un confort social.

Croquis du tracteur qui a accompagné M. Bonneau durant son premier hiver au bois



Source: tiré du livre «l'hiver au bois», Mathias Bonneau

Il existe plusieurs manières d'exercer le métier de bûcheron. La première est celle de l'exploitant forestier.

L'exploitant forestier achète des bois sur pied à des propriétaires. Puis, ils les exploitent avant de les vendre. C'est la solution de facilité pour le propriétaire forestier qui ne s'occupe de rien dans l'exploitation. Il signe un contrat, l'exploitant vient couper, débarder, puis vendre le bois. C'est une solution qui incite les exploitants à utiliser des machines productives pour générer un maximum de profit. C'est rarement la solution d'exploitation la plus responsable d'un point de vue écologique. Cette option laisse peu de place aux bûcherons qui ne peuvent pas concurrencer la productivité des machines industrielles.

Pour les petites parcelles, notamment dans les forêts de feuillus, si le propriétaire, souhaite exploiter seulement quelques arbres, les bûcherons peuvent être intéressants car les grosses machines ne circulent pas. Cependant, les bûcherons sont de plus en plus rares, l'exploitation de quelques arbres étant toujours compliquée.

4- L'exemple d'un bûcheron, sylviculteur, écrivain, prestataire forestier.

Une autre option pour les bûcherons, celle qui a été adoptée par Mathias Bonneau est de devenir entrepreneur forestier. Le propriétaire paye un service pour l'exploitation des arbres. Il choisit alors quels intervenants il souhaite faire travailler. Faire appel à des entrepreneurs forestiers permet au propriétaire d'avoir un contrôle plus important sur la manière dont sont exploitées ses forêts. L'option de rentabilité optimale n'est pas toujours l'option choisie. Le bûcheron offre un travail de qualité et de gestion plus durable de la forêt, ce qui peut intéresser le propriétaire.

S'il y a peu d'arbres à exploiter, les traces laissées en forêt par les bûcherons sont nettement inférieures. Surtout dans le cas de M Bonneau, où l'un des membres de son équipe débarde les grumes à cheval afin de préserver les sols forestier. Des endroits peu accessibles peuvent être exploités par les bûcherons, là où les abatteuses n'accèdent pas.

S'il y a beaucoup de régénération, les bûcherons peuvent prendre plus de dispositions pour ne pas abîmer les jeunes pousses. Le propriétaire peut économiser des prestations de replantations en optant pour une exploitation plus légère par des bûcherons.

Les abatteuses abîment la surface des arbres en les ébranchant. Pour des bois de haute qualité, l'intervention de bûcheron plutôt que d'une abatteuse est une possibilité intéressante pour les propriétaires de forêts. Les abatteuses ne coupent pas les bois au plus près du sol, laissant du bois sur la souche, les bûcherons sont plus précis et optimisent le bois comme nous le montre cette photo.

Débardage à cheval de l'équipe de M. Bonneau dans une zone de pente.



Source: www.mathiasbonneau.fr

Coupe d'un épicéa dans une zone à forte régénération, les petits arbres sont épargnés grâce au travail des bûcherons



Source: www.mathiasbonneau.fr

Coupe d'un gros bois au plus près du sol pour éviter les pertes



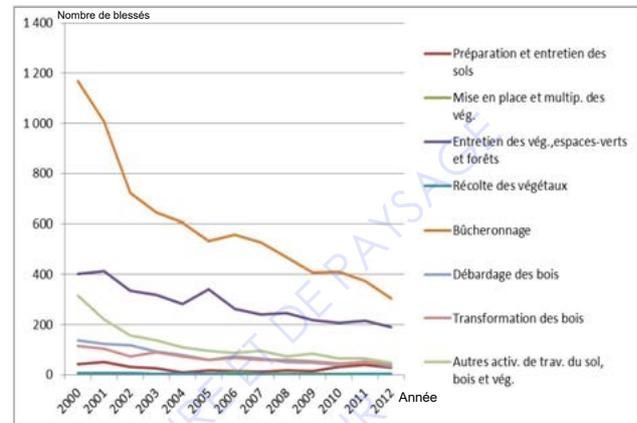
Source: www.mathiasbonneau.fr

4- L'exemple d'un bûcheron, sylviculteur, écrivain, prestataire forestier.

Une autre option existe pour les bûcherons bien qu'elle soit moins courante. Elle consiste à être salarié chez un propriétaire forestier ou dans un groupement de propriétaires, afin de gérer et d'exploiter les forêts. Le bûcheron passe du temps dans la forêt et connaît ses arbres, ses parcelles, et ainsi, adapte la coupe des arbres en fonction des besoins réels. Le temps passé en forêt est important pour la connaissance du terrain, afin de développer une sylviculture adaptée à chaque situation. La connaissance de la forêt permet une meilleure gestion sylvicole, en prenant en compte beaucoup les paramètres d'une gestion responsable. Pour arriver à cela, le bûcheron doit avoir une bonne connaissance de la sylviculture et de la gestion forestière, ce qui n'est pas toujours le cas dans une formation classique de bûcheron.

Le métier de bûcheron est un métier déclinant. Nous avons pourtant vu tout l'intérêt écologique de cette profession, ainsi que la meilleure qualité de ses prestations en forêt. Ce déclin s'explique par l'essor des machines industrielles qui remplacent progressivement les hommes, mais ce n'est pas la seule explication. C'est un métier très dur, usant et physique comme me l'a justement rappelé M. Bonneau. Le risque est aussi très présent, bien que de nombreuses lois visent à sécuriser cette profession marquée par les accidents²⁸. Les salaires que peuvent se dégager les bûcherons sont assez faibles au regard des risques pris. Ce métier est très souvent écarté du salariat, il n'y a pas de dispositions économiques liées aux risques pris par les bûcherons pour l'exercice de leur fonction.

Evolution des accidents dans les travaux forestiers (attention: prendre en compte la diminution des bûcherons depuis 2000 qui se répercute sur les accidents)



source: fcba

M. Bonneau exerce son métier hors sève, ou en sève descendante (septembre à mars). Cela permet de réduire le temps de séchage du bois avant son utilisation. Cela permet aussi de laisser la forêt se régénérer en ne l'exploitant pas dans les moments où la végétation pousse le plus. Ce qui laisse 5 mois de l'année, où il ne peut pas compter sur son activité de bûcheron pour vivre. Le métier de bûcheron est donc précaire. Ce sont ses activités d'écrivain et de sylviculteur qui lui permettent de compléter ses revenus. M. Bonneau a choisi d'exercer ce métier par amour de la forêt, de la sylviculture et du bois. Loin de sa trajectoire initiale en architecture, il a choisi un métier de passion pour faire sa vie. C'est un métier qui n'est pas valorisé à la valeur de ce qu'il rapporte à la société sur le plan environnemental.

L'augmentation du nombre de bûcherons permettrait de tendre vers une filière bois plus responsable. Nous allons maintenant essayer de trouver quelles sont les actions à mener pour encourager les jeunes à se diriger vers cette voie.

5- Quelles solutions envisager pour promouvoir le métier de bûcheron ?

L'impact environnemental positif du service rendu par les bûcherons implique de se demander comment promouvoir cette profession. Aujourd'hui, la totalité des forêts ne pourrait pas être exploitée uniquement par des bûcherons. En effet, les contraintes économiques que nous avons étudiées en première partie nous montrent clairement la nécessité de la productivité de la filière bois pour lutter contre l'importation.

Cependant, davantage de forêts pourraient être exploitées par ces derniers, notamment les forêts irrégulières, et celles des petits propriétaires privés, pour qui les bûcherons sont une alternative cohérente et écologique à l'exploitation forestière classique.

L'image du métier de bûcheron est le premier élément à améliorer afin de voir croître le nombre de bûcherons. Comme pour les gestionnaires de forêt, le bûcheron a été souvent vu comme le destructeur de la forêt, et donc un ennemi des écologistes modernes. Nous avons vu qu'il n'en était rien, et que l'exploitation par des bûcherons était la façon la plus écoresponsable d'exploiter les forêts. De plus, le grand public doit prendre conscience du processus d'industrialisation de l'exploitation forestière. Le bûcheron apparaîtrait dès lors plus sympathique et plus respectueux de l'environnement que les procédés industriels. La perception du métier de bûcheron comme une profession ayant un impact environnemental positif est à développer afin d'encourager un plus grand nombre de citoyens à se former.

D'autre part, la formation doit permettre une éducation à la forêt plus développée. Mathias Bonneau a eu des stagiaires et apprentis au cours de ces dernières années. Rares sont ceux qui ont des connaissances théoriques sur la sylviculture ou la gestion forestière. C'est un métier catégorisé comme manuel, les formations sont souvent adressées à des étudiants en difficultés scolaires et les formations théoriques ne sont pas très poussées. Il ne faudrait pas limiter l'apprentissage à apprendre à abattre un arbre, puis à le débarder.

Le bûcheron pourrait avoir un devoir de conseil auprès des propriétaires, souvent peu renseignés sur la gestion forestière. Pour développer le salariat dans les groupements forestiers, il serait judicieux que le(s) propriétaire(s) puissent compter sur les connaissances de la forêt des bûcherons, en limitant ainsi les frais supplémentaires concernant la gestion et le conseil. Les pouvoirs publics pourraient encourager le développement du salariat de bûcherons, en subventionnant l'engagement des propriétaires à salarier un bûcheron.

Développer la sécurité sur les chantiers d'exploitation, pour que la prise de risque ne soit pas un frein à l'engagement dans la profession de bûcheron semble également primordial. La valorisation du métier par une prime de risque pourrait également être un levier intéressant. Ainsi, le bûcheron n'aurait pas à l'inclure lui-même dans ses frais d'exploitation et pourrait rester plus proche du prix d'exploitation industriel.

6 - La création d'un label pour une forêt gérée durablement.

Actuellement, les labels qui certifient du bois issu de forêt gérée durablement ont montré leurs limites. Nous avons montré précédemment que ces labels n'imposent pas la gestion durable d'une forêt. Aujourd'hui, aucun label n'existe pour certifier un traitement des forêts en culture irrégulière, ou pour garantir du bois issu des forêts françaises. Il semblerait que la création d'un nouveau label puisse permettre de valoriser du bois issu de forêt française et géré de manière réellement durable.

Nous avons vu que le sylviculteur a besoin de libertés pour agir en culture irrégulière. Si les principes de gestion sont les mêmes, des particularités et des différences de gestion sont nécessaires au bon fonctionnement d'une culture irrégulière. Il pourrait être difficile d'imposer des normes trop strictes, qui ne permettraient plus aux sylviculteurs d'avoir la liberté nécessaire pour gérer une forêt irrégulière de manière durable. Cependant, des référentiels de principes seraient envisageables pour permettre de labelliser les propriétaires qui font des efforts pour gérer leur forêt durablement.

Les coûts supplémentaires liés à une exploitation durable pourraient être compensés par une meilleure valorisation de leur bois. Les consommateurs commencent réellement à prêter attention à la provenance des matériaux : c'est un label qui serait dans l'air du temps.

Les forêts françaises, qui ont parfois du mal à être exploitées durablement, seraient encouragées à changer leur système de sylviculture pour être labellisée.

La création d'un label de bois français permettrait de limiter l'importation et le transport.

B) Comment réduire les transports dans la filière bois.

Pour aspirer à un développement écologique de la filière, la réduction des transports apparaît comme une priorité. Nous avons pu constater les problèmes écologiques liés au transport du bois. L'exportation de bois à l'étranger ainsi que l'importation de bois nous montrent le potentiel de développement sur la question du transport. Nous allons étudier quelles solutions sont envisageables pour limiter le transport du bois avant son utilisation en construction. La question d'échelle sera très importante. Des solutions à l'échelle locale seront étudiées, mais aussi des solutions à une échelle plus large pour envisager des transformations profondes du système actuel.

Favoriser le bois local pour les constructions permet de réduire le transport. La question de l'utilisation de bois local en construction est intrinsèquement liée à la question de la transformation et de l'exploitation locale des forêts. Or, nous avons vu que depuis 50 ans, la disparition des petites scieries était un frein à l'exploitation homogène des forêts. Nous étudierons l'importance d'un retour des petites scieries pour une exploitation plus égale de nos forêts et nous demanderons quels sont les leviers à activer pour encourager ce retour des petites scieries.

La question de l'exportation, notamment le cas du chêne exporté en Chine sera étudiée. Nous verrons quels moyens sont mis en œuvre pour lutter contre cette exportation massive, qui met en danger les scieries françaises.

1- L'importance écologique d'un retour des petites scieries

Je me suis tourné vers les petites scieries qui travaillent localement, car elles me semblaient être une solution pour réduire les transports entre lieux de coupes, lieux de transformation et lieux de construction.

À l'échelle locale, les petites scieries sont une solution pour exploiter les forêts de feuillus. Elles permettent la valorisation directe des propriétaires, qui peuvent utiliser leur bois pour usages privés, sans passer par l'intermédiaire de revendeurs. Ce raisonnement concerne particulièrement les petits propriétaires privés pour qui l'exploitation des forêts est compliquée.

J'ai rencontré Etienne Lescure, scieur mobile qui rend ce type de service. Une partie de son métier consiste à se déplacer chez les gens, et scier du bois pour leurs usages privés. Ce procédé a plusieurs intérêts pour le client²⁹. D'une part, il évite les transports. Les planches peuvent être sciées sur les lieux d'abatages ce qui permet d'éviter un aller-retour à la scierie. Elles peuvent être très éloignées du lieu de coupe selon les régions, phénomène qui s'accroît avec la diminution du nombre de scieries. Si les planches sont utilisées sur place, le transport est quasi inexistant. Si elles doivent être vendues ou déplacées par le propriétaire, le transport se fera plus facilement, les grumes étant plus délicates à transporter. De plus, les chutes ne seront pas transportées inutilement, et peuvent être valorisées par le client, notamment en bois énergie.

Les petits lots de bois peuvent être exploités. De plus, il n'y a pas d'installations très coûteuses pour un scieur mobile. Une scierie installée sur une remorque peut changer de lieux de travail tous les jours si les volumes de bois ne sont pas très importants, sans qu'il n'y ait de coût supplémentaire important. Contrairement à de grosses scieries industrielles, il y a une capacité d'adaptation au client très importante. En fonction des propriétaires, la taille des planches, des poutres, peuvent être ajustées en temps réel selon les souhaits des propriétaires.

Si un petit propriétaire détient un petit lot de bois, mais qu'il n'a pas d'utilité à faire exploiter et transformer son bois, une personne pourrait être intéressée par ce petit volume de bois pour le faire transformer, plutôt que de l'acheter directement dans le commerce. C'est un débouché pour les petits lots de bois.

C'est l'exemple que nous allons étudier maintenant, qui montre tout l'intérêt du sciage mobile sur de petits lots de bois qui n'auraient pas pu être exploités par des industriels.

1- L'importance écologique d'un retour des petites scieries.

Un client de M. Lescure a voulu construire un bâtiment agricole en bois pour ses besoins de stockage. Plutôt que d'acheter dans le commerce les matériaux nécessaires à la construction de ce hangar, il a décidé de faire transformer du bois acheté sur pied, pour construire à moindre coût. Il a acheté quelques arbres chez un petit propriétaire forestier, les a fait abattre, puis les a acheminé à 15 km, sur le lieu de construction de son hangar.

M. Lescure est intervenu pour scier les arbres aux dimensions nécessaires à la construction du hangar. Le propriétaire a ensuite fait appel à des charpentiers pour tailler une charpente dans les poutres sciées par M. Lescure. Une fois les poutres taillées et les fermes assemblées au sol, elles ont pu être levées pour être mises en place sur le chantier. La construction a finalement pris forme et les arbres locaux d'un petit propriétaire ont été valorisés pour la construction de ce projet.

Ce procédé permet aux propriétaires des bois d'avoir une exploitation irrégulière de leurs forêts en exploitant seulement quelques arbres prêts à être récoltés. On note ici, l'importance des bûcherons pour venir couper les quelques arbres. L'exploitation par des machines n'aurait pas été possible pour si peu de bois.

La construction de ce bâtiment a permis une exploitation durable d'une parcelle de forêt, les kilomètres parcourus entre le lieu d'exploitation et le lieu de transformation sont faibles. Ce bâtiment s'inscrit dans une filière très courte rendue possible par le travail du scieur mobile. Le développement de cette activité offre la possibilité d'une gestion plus durable à petite échelle, et d'une nette diminution des transports.

Le bois est acheminé sur les lieux de la future construction.



Le scieur mobile transforme les arbres sur place selon les besoins des propriétaires.



Levée de la charpente



Hangar avant couverture



2- Le rôle des marchés publics pour encourager une filière courte.

Nous pouvons constater les intérêts écologiques que les scieries mobiles, et plus généralement les petites scieries, sont susceptibles d'apporter à la filière bois. Dans une logique de circuit court et de diminution des transports, les petites scieries jouent un rôle important. Les solutions trouvées dans ce travail de recherche pour développer ces scieries sont assez limitées. Nous avons vu que l'industrialisation de nombreuses scieries et la division internationale du travail avait provoqué la fermeture d'une majorité des scieries. Certaines ont tout de même réussi à tirer leurs épingles du jeu en achetant du bois sur pied, en transformant le bois, et en le revendant directement sous forme de produit fini à de meilleurs prix.

Les marchés publics ont un rôle à jouer pour favoriser ces scieries. L'obligation d'utiliser du bois local pour les travaux publics est une aide précieuse que m'ont confirmé les différents scieurs que j'ai pu rencontrer. En effet, un pourcentage de bois local obligatoirement utilisé pour les constructions publiques permet de favoriser ces petites scieries. Les scieries ne seraient plus en concurrence avec les plus gros transformateurs de bois. C'est une mesure écologique efficace qui évite beaucoup de transports. Le circuit court est encouragé et c'est une solution qui permettrait un retour progressif des scieries. C'est une mesure qui permet d'avoir une exploitation plus homogène de la forêt en utilisant du bois proche des lieux de constructions, des petits propriétaires privés pourraient être concernés par cette obligation de bois local.

C'est un débouché possible pour les petits propriétaires autour des lieux de construction. C'est également un frein à l'importation de bois étranger pour des raisons économiques.

L'utilisation de bois local peut dynamiser l'économie forestière et permettre le renouvellement et l'entretien des peuplements sur place³⁰.

Ces mesures prises par les pouvoirs publics existent déjà, mais elles ne sont pas rendues obligatoires pour toutes les constructions publiques en bois. L'augmentation du pourcentage de bois local dans les constructions publiques et la démocratisation de cette règle sont de réels atouts pour permettre une meilleure exploitation des forêts en France. Ils permettraient également aux petits scieurs de trouver plus de débouchés et ainsi, encourager leurs activités.

3- Comment lutter contre l'exportation de bois en Chine.

Afin de mieux comprendre les dangers que représente l'exportation du chêne pour la pérennité des scieries françaises, je me suis tourné vers la scierie Eurochêne, dont l'activité principale se concentre autour du sciage de chêne³¹.

J'ai rencontré Eric Julien, PDG d'Eurochêne depuis 40 ans, chez qui j'ai fait un stage de deux semaines. Eurochêne est une scierie dans le Jura qui s'est développée et a suivi une logique d'investissement afin d'augmenter sa productivité pour rester compétitive sur le marché mondiale du bois. Il y a 40 ans lors du rachat de l'entreprise par M. Julien, la scierie sciait 10 m³ de chêne par jour. Aujourd'hui, sa production est de 100 m³ par jour travaillé. Une production qui pourrait être deux fois supérieure s'il pouvait s'approvisionner en chêne. Comme David Chavot, directeur de scierie en Bourgogne, Eurochêne a du mal à s'approvisionner en matières premières. Les exportations de grumes vers la Chine sont responsables de cette pénurie de bois. Sur les 2 000 000 de m³ récoltés en 2021, 700 000m³ ont été exportés en Chine.

Depuis de nombreuses années, Eric Julien tente d'alerter les pouvoirs publics afin de préserver les scieries françaises de chêne. «Depuis 8 ans, je fais la guerre au ministère de l'Agriculture pour imposer des quotas sur l'exportation des chênes en Chine». Les quotas semblent être la meilleure option pour M. Julien. Cela permettrait de limiter les exportations de bois en Chine. «Les exportations seraient contrôlées par les douanes, il n'y aurait pas de triches, le bois resterait en France pour être transformé ». Le ministère de l'Agriculture n'est pas favorable à la mise en place de quotas.

Les quotas sont envisageables à une échelle européenne. Avec la mondialisation, et le choix fait d'une Europe forte, les quotas sont soumis à un vote européen. Il faudrait 3 à 4 années avant d'avoir une réponse européenne qui ne sera pas forcément favorable. De plus, au vu de nos importations en provenance de Chine, il semble compliqué que l'Europe puisse imposer des quotas sur le bois sans qu'il y ait d'autres répercussions sur d'autres produits. Les quotas permettraient pourtant de satisfaire la demande des scieries française en chêne. Ce serait un progrès écologique de la filière bois considérable en matière d'émission de CO₂. De plus, l'économie française serait favorisée par la création d'emplois pour la transformation des chênes.

Depuis quelques mois, le ministère de l'Agriculture a mis en place une autre solution pour lutter contre l'exportation de grumes en Chine. La création d'un Label UE, qui oblige les signataires de ce label à ne pas exporter les grumes non transformées en Chine. Ce Label concerne les propriétaires des forêts, mais aussi les acheteurs qui ont l'obligation de transformer le bois en Europe. Ils doivent se soumettre à un contrôle tous les ans, fournir une traçabilité, et la preuve que la première transformation du bois labélisé, a bien été effectuée en Europe.

Adhérer à ce Label permet au propriétaire d'obtenir des subventions : l'état subventionne à hauteur de 80 % les travaux d'aménagement pour l'exploitation des forêts. Une aide qui peut encourager les propriétaires à adhérer au Label, plutôt que de vendre leurs bois en Chine à des prix plus soutenus.

Les intérêts du label.

Si la majorité des propriétaires adhère à ce label, la protection économique des scieries sera importante. Il assurerait de la matière première aux scieries pour continuer à travailler. Le bois ne pourrait être exporté qu'après une première transformation et une période de séchage. Le bois exporté en Chine serait donc vendu plus cher, car le produit aurait déjà subi des transformations, puis une période de séchage. Le coût des secondes transformations des entreprises chinoises (parquet, meubles, etc...) serait augmenté par l'augmentation du prix de la matière première. Celles-ci ne pourraient plus acheter les grumes, mais uniquement du bois déjà scié et séché beaucoup plus onéreux.

La transformation d'une grume de chêne en France est d'environ 100 € d'après M. Julien. En Chine, le prix est d'environ 11€. Les différences des salaires et des cotisations sociales expliquent entre autres cette différence de prix. Si la Chine achète du bois transformé en France, l'écart de prix des produits terminés entre la Chine et l'Europe serait plus faible, ce serait donc un obstacle aux échanges mondiaux. Cela permettrait donc aux scieries de transformer le bois, et d'avoir des débouchés pour le vendre.

Sur le plan écologique, l'exportation de bois brut pour être transformé en Chine puis renvoyé en Europe est incohérente. Il est nécessaire de trouver des solutions de transition. Si le bois est transformé une première fois, puis séché avant d'être exporté, les avantages écologiques sont conséquents.

En effet, l'écorce à elle seule représente 12 % du volume de bois. Une fois scié en planches, 40 % du volume de la grume sont des pertes enlevées lors de la transformation. Après transformation, ces volumes de pertes ne seront pas transportés pour être retirés en Chine. Ceci permettrait de réduire le volume et le poids de bois transporté. De plus, des planches dans un container sont plus facilement logeables que des grumes rondes. Le nombre de containers nécessaires pour une même quantité de bois exploitables est divisé par 3 après une première transformation. Le trafic mondial serait clairement réduit. De plus, le bois vert a un poids de 1250 Kg/m³. Une fois sec, son poids est de 750 Kg/m³. Le transport du bois séché en planches plutôt qu'en grume, permet de réduire considérablement l'énergie nécessaire à son transport.

La solution la plus écologique serait l'arrêt d'exportation de bois, et la relocalisation des entreprises en France. Une solution qui serait rendue possible par les consommateurs, qui seraient prêts à payer du bois transformé en France plus cher que celui transformé en Chine. En attendant, la première transformation en France permet de réduire les émissions de CO₂ liées au transport. Ce Label a donc un rôle bénéfique dans une approche environnementale. Mais nous avons pu voir que ce label sur la base du volontariat des propriétaires a des limites.

3- Comment lutter contre l'exportation de bois en Chine.

Grumes de bois non transformé prêtes à être transportées en containers



Source: cmpbois.com

Bois écorcé, transformé, puis séché, prêt à être transporté. Le nombre de containers nécessaires au transport est divisé par trois.



Source: grouazel-group.com

Les limites du label.

Aujourd'hui, 100% des forêts de l'ONF sont labellisées, les chênes des forêts de l'ONF ne peuvent plus être exportés en Chine sans avoir été transformé. 80% des forêts communales ont également adhéré au Label UE. Restent les propriétaires privés : peu d'entre eux se sont dirigés vers ce Label pour le moment.

Seulement un tiers de la forêt française est actuellement soumise à ce Label. Les deux tiers restants n'ont pas encore été informés ou n'ont pas choisi de se labelliser. Les 80% d'aides pour les aménagements à l'exploitation sont surtout favorables aux gros propriétaires privés. Les moyens et petits propriétaires font peu de travaux pour l'exploitation de leur forêt. Les prix plus intéressants que peuvent proposer les Chinois, incitent les plus petits propriétaires à ne pas se labelliser. Or, nous avons vu que la forêt est majoritairement détenue par de petits propriétaires privés.

Etant donné que les prix proposés par la Chine semblent ne pas avoir de limites, les prix continuent d'augmenter. Il est possible qu'il soit plus intéressant pour les gros propriétaires de sortir du label pour vendre leur chêne plus cher et ne pas être subventionné. On constate les limites de ce Label qui fonctionne selon une logique économique. Si les prix proposés par la Chine augmentent, il deviendra plus intéressant de leur vendre du bois plutôt que de toucher des subventions qui sont censées compenser cet écart de prix.

Le label est basé sur le volontariat. Si l'avantage économique n'est plus présent, le label ne fonctionnera plus, car il n'y a aucune obligation. On comprend l'avantage que pourraient donner des quotas si un pourcentage maximum du volume était imposé pour l'exportation.

Peu importe le prix proposé par les pays extérieurs à l'UE, il n'y aurait pas plus d'exportations.

Si ce Label est une première mesure pour lutter contre l'exportation de bois en Chine, il sera sûrement nécessaire de le coupler à d'autres mesures pour limiter réellement les exportations de grumes non transformées et préserver les scieries françaises.

C) Comment l'utilisation des produits dérivés peut devenir un atout écologique

1- Quelles alternatives à l'utilisation de la colle ?

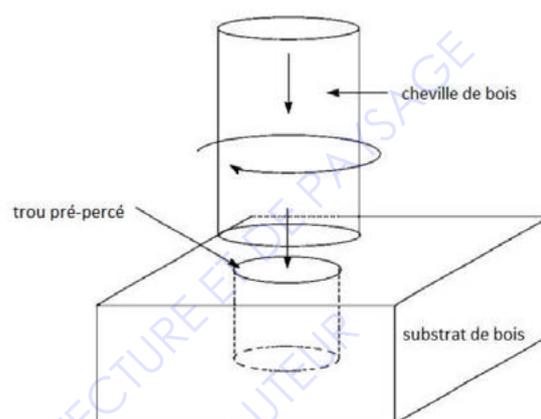
Nous avons vu que les produits dérivés de bois sont composés de colles pour fixer les éléments de bois entre eux. La technique de soudage du bois par friction linéaire, ou par soudage rotatif permet d'assembler uniquement du bois d'oeuvre³², et non pas des déchets pour faire des panneaux. Cela permet de recréer des sections en bois, de forme et de taille souhaitée.

Aucune colle n'est utilisée dans ce procédé. Il s'agit de fusionner les polymères adjacents grâce à une friction entre deux éléments de bois, ce qui génère de la chaleur. Le refroidissement des parties chauffées, couplé à une pression importante des éléments entre eux, provoque une soudure entre les deux éléments de bois.

Dans le cas d'une soudure linéaire, deux morceaux de bois sont en contact, leurs zones de contact deviendront une zone de soudure suite à un mouvement de friction. Une fréquence de vibration d'environ 100 Hz est appliquée avec un déplacement de maximum 3 mm pour générer cette friction. Une pression constante est maintenue entre les deux éléments de bois, y compris quelques secondes après l'arrêt du mouvement des pièces, pour la solidification de la soudure.

Pour la soudure du bois par rotation, la soudure est obtenue par la friction d'une cheville de bois cylindrique insérée dans des trous percés d'un diamètre légèrement plus faible. Le principe de soudure est le même que pour une soudure linéaire.

Schéma de principe d'une soudure par rotation



Source: tiré d'une étude sur le soudage par rotation, Pizzi, 2004

La friction liée au mouvement des pièces génère de la chaleur, on observe une zone de fusion locale, avant que la friction ne soit arrêtée. La pression entre les pièces couplées au joint qui refroidit permet de consolider la soudure. En revanche, la mise en place de ce procédé est beaucoup plus facile, une simple perceuse peut suffire à générer la rotation, contrairement à la soudure linéaire qui nécessite des machines spécifiques. Les chevilles sont beaucoup utilisées dans l'ameublement, mais plus souvent avec des colles qui présentent des inconvénients. Le temps de séchage est long, le prix est élevé et les colles sont polluantes.

Cette technique semble très prometteuse d'un point de vue environnementale, car elle ne nécessite pas d'adjuvant dans le bois. En revanche, elle est très énergivore. La friction doit être très élevée pour permettre le soudage du bois.

1- Quelles alternatives à l'utilisation de la colle?

Des études ont montré que sa résistance est excellente dans des endroits secs, parfois meilleure que les assemblages avec de la colle. C'est en revanche un procédé qui résiste mal à l'eau. On constate une diminution de 60 % de la résistance une fois l'assemblage plongé dans l'eau pendant 2h. Son utilisation est recommandée uniquement en intérieur. Il faut ajouter des adjuvants pour pouvoir envisager de construire avec ce procédé en extérieur.

C'est un procédé relativement récent puisqu'il a été employé pour la première fois en 1996. La possibilité d'une progression sur cette technique est envisageable. Il y a beaucoup d'éléments à prendre en compte dans son procédé de fabrication : la pression, la fréquence de la friction, son amplitude, le temps de soudage, les essences de bois choisis, le taux d'humidité du bois, ect...

Pour l'instant, la fabrication de produits dérivés par soudage requiert trop d'énergies pour considérer ce mode de fabrication comme durable. Nous n'avons pas encore trouvé les solutions techniques pour son utilisation en extérieur sans adjuvant, afin de pouvoir démocratiser son utilisation en construction de manière écologique. C'est une solution qui n'est pour l'instant pas viable, mais qui pourrait le devenir, si des sources d'énergie renouvelables peuvent être trouvées, c'est un procédé à envisager dans le futur. Il reste cependant un procédé intéressant, car il est le seul que nous connaissons aujourd'hui permettant d'assembler deux éléments de bois sans utiliser de colle.

2 - Les produits dérivés en construction, une alternative qui peut s'avérer écologique.

Les dérivés de bois ont divers intérêts dans la filière bois. Ils permettent d'optimiser la matière première en valorisant les pertes du bois d'œuvre. À partir d'un volume de matières premières, le volume de bois exploitable est supérieur grâce aux transformations des pertes en dérivés de bois. Leur prix relativement bas est un avantage pour développer le matériau bois en construction. Même s'il n'est pas aussi écoresponsable que le bois massif, les dérivés de bois sont une meilleure alternative à beaucoup d'autres matériaux qui ne sont pas biosourcés³².

Les caractéristiques techniques qu'ils peuvent offrir permettent aussi de pouvoir faire des économies de matière, notamment sur la question des portées. Pour construire un édifice de 12 m par 12 m en bois massif, il faudra que la portée ne dépasse pas 6 m, ou envisager une charpente complexe, nécessitant une grande quantité de bois d'œuvre de qualité. Pour réduire la portée, il faut rajouter des fondations au sol, lesquelles utilisent beaucoup de béton et d'énergie, en particulier s'il faut creuser en profondeur pour trouver un sol suffisamment stable. L'utilisation d'une poutre en lamellé collé permet de ne pas avoir à installer des fondations supplémentaires, et à économiser le béton et la main-d'œuvre nécessaires à l'installation des fondations.

Les caractéristiques techniques du lamellé collé permettent d'avoir une portée égale ou supérieure à 12 m. L'utilisation de bois dérivé pour construire ce bâtiment peut donc s'avérer plus écoresponsable que du bois massif. Pour les éléments de structure verticaux, ainsi que pour tous les éléments de bois n'ayant pas une grande portée, le bois massif semble adapté. Pour les poutres assurant les portés, il serait judicieux d'utiliser des poutres en lamellé collé. Mixer bois bruts et dérivés de bois semble plus écoresponsable qu'une structure en bois massif. Une économie de matière et de travail peut-être est réalisée par l'utilisation judicieuse de produits dérivés de bois.

D) Le rôle de l'architecte dans l'évolution des constructions bois afin de les rendre plus écoresponsables

L'architecte est celui qui décide avec quels matériaux son projet sera construit. Le choix des matériaux peut définir un projet d'architecture. Son prix, sa conception, ses usages et son style peuvent varier en fonction des matériaux choisis. La question du matériau est fondamentale dans la réflexion architecturale.

Afin que le secteur du bâtiment et de la construction prennent le virage nécessaire pour se diriger vers une transition écologique, il est indispensable que l'architecte ait conscience de la responsabilité environnementale qui lui incombe. Il lui appartient de choisir des matériaux respectueux de l'environnement pour tendre vers une architecture durable.

Nous avons vu que le bois pouvait faire partie des matériaux intéressants pour se diriger vers des constructions plus durables. Son caractère 100 % renouvelable sur une courte durée nous permet de pouvoir gérer sa production et son exploitation relativement facilement. Cependant, nous avons pu observer les limites écologiques du matériau bois. L'architecte a un rôle à jouer pour tendre vers une filière bois plus propre. Ses choix peuvent inciter ou non le développement de la filière de manière responsable. Le prix ne doit pas être le seul critère de sélection. L'utilisation de bois en construction ne suffit pas pour qu'une construction soit écoresponsable. La gestion forestière, l'exploitation du bois, ses transformations, son transport sont autant d'éléments à prendre en compte pour qu'une construction bois soit réellement durable.

L'architecte doit aussi comprendre les intérêts des dérivés de bois, qui permettent d'envisager la construction bois différemment. Il y a plus de possibilités qu'avec les constructions traditionnelles en bois massif. L'architecte doit connaître et comprendre les mécanismes qui régissent la filière bois, pour envisager des solutions différentes, et s'adapter à chaque région, à chaque construction, qui ont leurs caractéristiques propres. Ces connaissances permettent à l'architecte de proposer des réponses plus adaptées à chaque situation.

1 - L'importance pour un architecte d'avoir des connaissances sylvicoles

L'architecte a également la responsabilité de se renseigner sur la provenance des bois qu'il utilise., à la fois géographiquement, mais aussi sur le type d'exploitation dont ils sont issus. La question du transport du bois est problématique d'un point de vue environnemental. Rappelons que 80 % du bois de constructions utilisé en France vient de l'étranger. Il incombe à l'architecte de privilégier des bois français, si possible exploités et transformés localement, pour réaliser ses constructions.

La France a la chance de détenir plus de 180 essences d'arbres qui proposent chacune des caractéristiques différentes. Il y a là, une large palette de choix pour permettre diverses constructions sans nécessairement avoir recours à l'importation. Il est du devoir de l'architecte de se renseigner sur celle-ci, afin de pouvoir proposer des essences adaptées aux usages et aux situations donnés.

Pour un bardage extérieur, plutôt que d'utiliser un bardage extérieur en mélèze de Sibérie, très utilisée ces dernières années pour une utilisation extérieure, l'architecte peut se tourner vers de plus petites scieries locales qui scient du châtaignier. Le châtaignier est classé naturellement dans la catégorie 4, il peut donc être utilisé en extérieur au contact de l'eau. Les châtaigniers français sont victimes de la maladie de l'encre ces dernières années. Beaucoup d'arbres meurent, ils sont coupés sans forcément trouver de débouchés en bois d'œuvre alors qu'il s'agit d'un bois de qualité.

Actuellement, les architectes doivent privilégier l'utilisation de châtaignier pour offrir plus de débouchés à cette essence, et ainsi, réduire les importations. On remarque ici l'importance des connaissances de l'architecte sur les caractéristiques des essences, ainsi que sur la disponibilité de celles-ci au sein des forêts françaises.

L'exemple du châtaignier ne sera certainement plus valable dans quelques années, car il y aura moins de châtaignier à exploiter, et cette essence ne pourra plus assumer la demande. On comprend la nécessité pour les architectes de se tenir informés des situations sanitaires en forêt, afin de s'adapter à chaque situation et de proposer des constructions plus durables.

L'architecte pourrait aussi porter un regard sur le type de gestion et d'exploitation d'une forêt. Aujourd'hui, il est compliqué d'avoir accès à ces informations. La traçabilité du bois ne permet pas toujours de savoir de quelle forêt provient le bois et comment il a été exploité puis transformé. On remarque ici la pertinence d'un label qui pourrait permettre cette traçabilité et répertorier les forêts françaises qui ont une gestion et une exploitation durable de leurs forêts. Les architectes pourraient encourager le développement durable de ces forêts en utilisant autant que possible du bois labellisé.

2 - L'utilisation judicieuse des dérivés de bois

Nous avons vu les intérêts que pouvaient proposer les produits dérivés de bois. L'architecte peut encourager la filière bois en utilisant des dérivés peu coûteux et ainsi utiliser davantage de bois en construction. L'OSB, par exemple, recycle les pertes de la transformation des grumes en bois d'œuvre. C'est le panneau qui utilise le moins de colle parmi les panneaux de bois recomposé, il peut également servir en structure. Son prix relativement faible permet une utilisation importante dans les constructions de bois. Son utilisation est plus structurelle qu'esthétique.

Le panneau de contreplaqué issu de bois d'œuvre est davantage esthétique. Il est plus cher, d'avantages destinés à du parement. C'est une alternative aux planches de bois massif souvent plus chères. Il permet d'utiliser du bois en parement pour des prix raisonnables. Ces panneaux permettent d'augmenter l'utilisation de bois dans une structure donnée, à la place d'autres matériaux moins écologiques. À noter que des colles naturelles sont préférables pour des panneaux installés en intérieur. Nous avons vu que leur utilisation en extérieur est compliquée, car leur résistance à l'eau est faible. C'est à l'architecte de faire des choix écologiques, en choisissant des panneaux de bois fabriqués en colle naturelle pour des usages intérieurs.

Les possibilités structurelles que peuvent offrir les dérivés de bois comme le lamellé-collé, CLT, ou bois abouté, permettent de rendre plus écologiques certaines constructions comme nous l'avons vu précédemment. Ces matériaux, dérivés de bois, sont souvent plus judicieux pour des portés importants. Il est possible de réduire le nombre de fondations notamment, en augmentant les portées. Encore une fois, c'est à l'architecte de s'informer et de faire des choix raisonnés. A lui de juger si l'utilisation de ces dérivés permettent d'économiser de la matière, ou s'il est plus responsable de construire tout l'édifice en bois massif.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE ET DE PAYSAGE
DE BORDEAUX
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

CONCLUSION

Nous avons vu au long de ce mémoire qu'il ne suffit pas d'utiliser le matériau bois en construction pour considérer une construction comme durable, responsable et respectueuse de l'environnement. C'est toute la filière bois dans son ensemble qui doit devenir écoresponsable afin que le matériau bois en construction puisse l'être également. Or, les progrès à faire sont nombreux pour considérer la filière bois comme écoresponsable.

La gestion des forêts est le premier frein à cette transformation. Les solutions qui ont été trouvées dans les années 1950, pour concurrencer le marché mondial et limiter l'importation de bois, ne permettent pas d'avoir une gestion durable des forêts. Nous avons étudié d'autres possibilités de gestion forestière, notamment le principe d'une forêt jardinée, qui permet une exploitation continue de la forêt en traitement irrégulier. Ce mode de gestion est bien plus durable, tout en conservant un modèle économique efficace. Les coûts de gestion sont moins importants que dans une monoculture régulière. C'est un mode de sylviculture qui permet d'obtenir des profits aussi importants voire supérieurs à long terme. C'est une sylviculture moins fragile pour les forêts et plus responsable. Changer la gestion des forêts régulières en forêts irrégulières permettrait d'avoir du bois issu de forêts gérées durablement.

Nous avons vu qu'il existait d'importants problèmes liés à la certification et aux labels existant aujourd'hui, qui ne permettent pas au consommateur de pouvoir acheter du bois issu de forêt gérées durablement. La mise en place d'une nouvelle certification pour des forêts françaises gérées sans coupe rase est envisageable pour fournir une certification plus durable au consommateur. Ce label permettrait d'encourager les propriétaires à se diriger vers une sylviculture de forêts jardinées et rendre la gestion des forêts plus responsable. Dans une forêt irrégulière, l'écart de prix d'exploitation entre bûcherons et machines industrielles est faible. Plus de forêts irrégulières permettraient une exploitation plus importante par des bûcherons, qui sont aujourd'hui les mieux armés pour exploiter durablement les forêts françaises.

Les bûcherons constituent au surplus la meilleure alternative pour l'exploitation des petites parcelles. Un plus grand nombre de bûcherons permettrait donc à plus de petits propriétaires privés de faire exploiter leur forêt. Plus les forêts seront exploitées par des bûcherons, plus l'exploitation sera écologique et durable. Cela est d'autant plus vrai qu'aujourd'hui, l'exploitation des forêts est inégale. La récolte de bois est deux fois et demi inférieure à la production annuelle de la forêt. Le potentiel de développement est donc très important. Les bûcherons pourraient ainsi permettre une augmentation de l'exploitation des forêts françaises de petite superficie, alors que celles-ci sont aujourd'hui laissées de côté. Le manque d'exploitation d'une partie des forêts françaises est une porte ouverte à l'importation de bois. L'exploitation plus importante et plus équilibrée, permettrait de réduire l'importation de bois étranger pour la construction. On constate donc l'importance double d'une augmentation des bûcherons pour tendre vers une gestion plus durable de la filière bois.

La disparition des scieries participe aussi à une exploitation inégale de la forêt. Le retour des petites scieries aurait donc plusieurs avantages dans une approche écologique et durable de la filière bois.

D'une part, cela permettrait d'exploiter plus d'arbres feuillus, pour ne plus se tourner uniquement vers les essences résineuses appréciées des grosses scieries. L'exploitation serait ainsi plus importante et mieux répartie, et serait tournée davantage vers ce que la forêt produit, et non sur ce que nous voulons exploiter pour être rentable économiquement. D'autre part, la multitude de scieries partout en France permettraient de transformer le bois avec peu de transports. L'économie locale et circulaire serait encouragée, ce qui participe au développement écologique de la filière. Des obligations d'utilisation de bois local dans les constructions publiques peuvent être mises en place pour encourager ce retour des scieries.

Comme pour les bûcherons, un retour des scieries permettrait une exploitation plus globale et plus importante de nos forêts. Cela constituerait un frein direct à l'importation de bois étranger et aux échanges de bois mondiaux, dont nous avons vu les effets délétères sur le plan écologique.

Sur ce point, l'exemple des exportations de chêne français en Chine est particulièrement explicite. Nous avons vu les dangers que pouvaient représenter ces exportations et l'aberration écologique qu'entraîne ce système, qui conduit à exporter notre bois de chêne alors que les scieries françaises en manquent, et à voir revenir ce même bois sur notre territoire sous la forme de produits transformés. Des mesures viennent d'être mises en place pour limiter ces exportations et encourager nos scieries. Peu de propriétaires sont pour l'instant concernés par ces mesures, car elles ne sont pas obligatoires. Continuer à développer ces mesures est un rempart face aux échanges mondiaux, qui font du bois un matériau moins écologique qu'il ne pourrait l'être.

La question des produits dérivés de bois a été abordée : nous avons vu que ce sont des matériaux moins écologiques que le bois brut. Cependant, ils jouent un rôle important dans l'expansion de la filière bois, et permettent une plus grande utilisation de bois en construction pour un prix plus faible. Les possibilités architecturales offertes par les dérivés permettent également un plus grand nombre de constructions bois, ce qui est intéressant d'un point de vue écologique global. L'utilisation de ces matériaux peut ainsi s'avérer écologique lorsqu'ils permettent d'économiser de la matière en construction. Ce ne sont donc pas des produits à bannir pour des constructions plus responsables, mais ils sont à utiliser judicieusement par les architectes pour participer à une filière plus responsable.

L'architecte a lui aussi un rôle à jouer dans la transition écologique et le développement du matériau bois en construction. Ses choix vont influencer de manière positive ou négative la filière bois. Il a la responsabilité de s'investir pour s'informer des choix qui sont susceptibles d'aider le développement écologique et durable. En favorisant le bois local, issu de forêts gérées et exploitées de manière durable, l'architecte participe à rendre la filière bois plus écoresponsable. Ses connaissances du matériau lui permettent d'orienter ses choix pour participer au tournant nécessaire à la transition écologique.

En résumé, différentes actions sont possibles pour rendre la filière bois plus écoresponsable : la gestion des forêts, son exploitation, la transformation du bois, la réduction des transports constituent les principaux leviers. Des solutions écologiques existent à différentes échelles pour activer ces leviers : à l'échelle locale, le retour des scieries et des bûcherons pour contribuer à une économie circulaire présente le plus vif intérêt. À l'échelle nationale, des décisions doivent être prises pour protéger la filière bois, afin de limiter les importations et de diminuer les transports.

Face à la nécessité d'engager la transition écologique, la filière bois française est donc loin d'être démunie, et présente de sérieux avantages, pourvu que des décisions fortes soient prises, et que chaque intervenant participe à son échelle.

L'architecte doit s'inscrire dans ce processus.

ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ARCHITECTURE ET DE PAYSAN
DE BORDEAUX
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

BIBLIOGRAPHIE

Travaux:

3. *Inventaire Forestier, La forêt en chiffre et en carte*, [2016]

https://inventaire-forestier.ign.fr/IMG/pdf/161122_memento2016.pdf p.14

4. *Observatoire france bois forêt, Les chiffres clefs de la forêt privée*, [2015]

<https://observatoire.franceboisforet.com/wp-content/uploads/2014/06/BAT17-Forestier.pdf> p.18

5. INF, *Volume de bois sur pied dans les forêts françaises : 650 millions de mètres cubes supplémentaires en un quart de siècle*, [2011]

https://inventaire-forestier.ign.fr/IMG/pdf/web_IF_evol-vol.pdf p.18

6. *Jean-Marie Ballu, Un paradoxe français: une forêt sous-exploitée et un risque d'envol des constructions en bois importés*. [2017]

<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03447515/document> p.18

8. *Conseil général de l'alimentation, de l'agriculture et des espaces ruraux, Adéquation emploi - formation dans la filière forêt*, [2010]

<https://www.vie-publique.fr/sites/default/files/rapport/pdf/114000228.pdf> p.20

10. *Observatoires des métiers du BTP, Le secteur bois-batiment, état des lieux et cartographie des métiers*, [2015]

https://www.metiers-btp.fr/images/documents/publications-et-etudes/BOIS/synthese_etude_filiere_bois.p.22

11. *Observatoire du métier de la scierie, L'horizon 2025 en point de mire*, [2019]

<http://chalayer-scierie.chez-alice.fr/pdf/2019/compte%20rendu%20s%E9minaire%20de%20sylvain%20bois%20int.pdf> p.24

14. *Garnison Valcartier, Réalisation de diverses opérations forestières et travaux connexes*, [2015-2016]

<https://buyandsell.gc.ca/> p.30

Canopée, Le bilan caché du plan de relance forestier, [2019]

<https://www.actu-environnement.com/media/pdf/news-39281-Canopee-Bilan-Plan-de-relance.pdf> p.43

17. *Cour des comptes, La structuration de la filière forêt bois, ses performances économiques et environnementales*, [2019]

<https://www.ccomptes.fr/system/files/2020-05/20200525-rapport-58-2-structuration-filiere-foret-bois.pdf> p.40

22. Lucie Thomas, *Materiau bois pour l'habitat en Nouvelle Aquitaine* (memoire), [2010] p.49

24. *Quand récolter vos douglas ?* [2010]

<http://forets.parcdemillevaches.parcdumorvan.org/wp-content/uploads/2014/09/CRPF-Bourgogne-Quand-recolter-vos-Douglas1.pdf> p.57

Travaux:

25. Centre collégial de transfert de technologie en foresterie, Détermination des paramètres des forêts aptes au régime du jardinage, [2005]

http://cerfo.qc.ca/wp-content/uploads/2020/01/Rapport_final_CERFO_2005-04.pdf **p.57**

26. Observatoire France Bois Forêt, Prix de vente des bois sur pied en forêt privée, [2019]

https://www.forestiere-cdc.fr/sites/default/files/2019-04/indicateur2019_prix_des_bois.pdf **p.62**

28. FCBA, Les accidents du travail en exploitation forestière sur la période 2000-2012, [2014]

https://www.fcba.fr/wp-content/uploads/2021/01/fcbainfo_2014_46_les_accidents_du_travail_en_exploitation_forestiere_david_peuch_emmanuel_cacot.pdf **p.67**

32. Xiaojian Zhou, Évolution des colles à panneaux bois extérieurs synthétiques (MUF), aux colles naturelles et soudage sans colles. [2013]

<https://hal.univ-lorraine.fr/tel-01749567/document> **p.78**

Sites internet:

1. <https://inventaire-forestier.ign.fr/spip.php?rubrique11#:~:text=Sept%20d%C3%A9partements%20ont%20un%20taux,la%20Corse%2Ddu%2DSud.> **p.11**

2. <https://franceboisforet.fr/2021/05/26/la-filiere-foret-bois-un-role-economique-majeur-en-france/> **p.13**

7. http://www1.onf.fr/enforet/++oid++6635/@@display_advice.html#:~:text=La%20for%C3%AAt%20publique&text=Elle%20se%20r%C3%A9partit%20entre%20les,qui%20appartiennent%20aux%20collectivit%C3%A9s%20locales. **p.19**

9. http://chalayer-scierie.chez-alice.fr/juin_2008/Etat%20des%20lieux%20scierie%20france%20_4.04.08.htm **p.22**

12. [https://lekiosque.finances.gouv.fr/-douane française](https://lekiosque.finances.gouv.fr/-douane-fran%C3%A7aise) **p.26**

15. <https://www.biomasse-normandie.fr/encyclopedie/bois-doeuvre-bois-dindustrie/> **p.33**

16. <https://www.fnbois.com/foret-et-mobilisation-du-bois/chiffres-cles/> **p.35**

19. <https://sosforetfrance.org/index.php/2020/08/14/la-loi-contre-les-couperases-a-ete-deposee-a-lassemblee/> **p.43**

20. <https://www.pefc-france.org/> **p.44**

21. <https://cecobois.com/details-de-conception-durabilite-et-protection/le-bois-et-lhumidite/> **p.46**

27. <https://www.mathiasbonneau.fr/> **p.65**

29. <http://lescurescierie.free.fr/> **p.71**

31. <http://www.eurochene.com/> **p.74**

Articles:

13. *Semeurs de forêt*, **Le constat**, [2019]
<https://semeursdeforets.org/le-constat/> **p.28**

18. *ONF*, **Espèces invasives, monoculture... Face aux craintes sur les “îlots d’avenir” et autres expérimentations liées à l’adaptation des forêts aux changements climatiques** [2019]
https://www.onf.fr/onf/+/_b0d::especes-invasives-monoculture-brassage-genetique-face-aux-craintes-sur-les-ilots-davenir-lonf-tient-rassurer.html **p.40**

23. *Pro silva*, **Gérer la forêt pour produire du bois de qualité en accompagnant les dynamiques naturelles**, [18/03/2013]
https://prosilva.fr/files/PRO-SILVA_12_pages_2020_MD_mono.pdf
p.53

Livre / Revues:

23. *Max Bruciamacchie, Brice Turckheim*, **théorie et pratique de la sylviculture irrégulière, continue et proche de la nature**, [2005] **p.53**

France douglas, **Douglas info**, [2022] **p.58**

30. **La construction en bois français dynamise les territoires**, [2022] **p.73**

33. *Séquence bois*, **Dialogue avec la patrimoine**, [2022] **p.80**

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE ET DE PAYSAGE
DE BORDEAUX
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR