

**EDITORIAL**

Chers Amis,

Dans la situation actuelle très compliquée, qui nous empêche de nous réunir, nous attendons encore un peu avant de fixer notre Assemblée Générale, qui s'il le faut se tiendra de manière numérique, en visio-conférence.

Le secrétariat est toujours ouvert, et les consultations continuent à un bon rythme. N'hésitez pas à prendre un RDV téléphonique avec l'un de nos experts spécialistes.

Nous avons décidé d'augmenter la cadence des informations écrites. Voici un article que j'ai commis pour les Annales des Mines en juillet 2019 (N°95). Il traite de l'exploitation raisonnée de la biomasse forestière. Même si le sujet n'est pas agricole, la question de l'exploitation du bois de chauffage fait partie intégrante de nos exploitations agricoles, et je souhaite vous le faire partager.

Bonne lecture. Votre bien dévoué Président.

Pascal YVON

**DEMANDE D'ENERGIE ET PROTECTION DU CAPITAL NATUREL  
Prélèvements – Artificialisation des Sols – Perte de la Biodiversité**

**1. Un peu d'histoire**

De tous temps, le prélèvement de la ressource forestière a constitué une menace sur les espaces naturels et leur diversité biologique. Le bois énergie a contribué au développement urbain et industriel, et en a subi les aléas. Les forges, les verreries, les fours à chaux, les villes, notamment quand elles ont souffert des blocus en temps de guerre, ont parfois contribué à détruire des surfaces importantes.

De nos jours, la prise de conscience du réchauffement climatique, conduit au développement des énergies renouvelables, afin de subvenir à nos besoins grandissants tout en préservant l'environnement.

Du coup, nous observons une relance de l'exploitation de la biomasse forestière, parfois dans des mesures déraisonnées. Nous tenterons ici d'apporter un éclairage objectif sur le niveau raisonnable de prélèvement du bois énergie, tout en permettant le développement du capital naturel, ou à tout le moins son maintien.

L'histoire nous montre que la recherche d'un équilibre est ancienne. En Normandie et en Angleterre, Guillaume le Conquérant interdit de défricher et de chasser, sans son aval.

En France, au XIII<sup>ème</sup> siècle, le défrichement est si avancé que, pour lutter contre la déforestation, on alourdit la fiscalité forestière, qui devient complexe et contraignante. Des officiers royaux sont mis en place : verdiers\*, maîtres forestiers et sergents à cheval veillent sur les massifs. Leur rémunération justifie la hausse de l'impôt. C'est ainsi qu'en 1219 l'ordonnance de Gisors affecte des gardes forestiers à la forêt de Villers.

En 1223, Philippe III définit les droits d'usages de la forêt, et nomme des contrôleurs forestiers. Lentement mais sûrement, une structure forestière se met en place, et, lorsqu'en 1291, Philippe IV signe l'ordonnance de Brunoy, qui établit les « droits et devoirs forestiers », tout est réuni pour que naisse l'administration des Eaux et Forêts. Chargée de veiller à la bonne exploitation du domaine royal, elle ne disposait pas d'un code forestier précis, mais devait appliquer les ordonnances, même si elles s'opposaient parfois à la coutume. Ces textes faisant loi, régentaient le droit de chasse, la conservation des massifs, des étangs, et des cours d'eau, les défrichements, les plantations, etc... En 1315, Louis X complètera ces mesures. Malgré cela, depuis cette époque, et jusqu'au XIX<sup>ème</sup> siècle, la forêt française n'a cessé de fondre, face au développement de notre civilisation. Finalement, en partie grâce aux récentes lois, notre pays a redéployé ses massifs forestiers depuis deux cents ans. Mais en partie seulement, car c'est aussi parce que depuis un siècle, nous avons préféré construire notre habitat et fabriquer nos objets de consommation avec d'autres matériaux que le bois.

2. Energie bois

2.1 L'énergie végétale

Le végétal comme matériaux énergétique est probablement le premier utilisé par l'Homme, après le soleil. Et depuis ces temps anciens, le souci de l'amélioration du rendement est constant. Dès la découverte des hydrocarbures, du naphte par lequel dès le VIème siècle les Byzantins créent le feu Grégeois, nous avons compris que les énergies carbonées fossiles étaient d'un rendement bien supérieur. Il faut être conscient que le bois matière énergétique offre un faible rendement.

Source d'énergie	Kg	KW / h
Bois sec	4,00	11,4
Tourbe sèche	2,00	11,4
Charbon	1,70	11,4
Fuel	1,00	11,4

(Information retraitée à partir d'une étude finlandaise : wood fuels basic information pack. Jyväskylä science park. 2000 ITEBE).

2.2 Le chauffage bois

Malgré cela, la question technique du chauffage a fait des progrès considérables, dépassant parfois les 90% de rendement grâce aux inserts, foyers fermés, chaudières à foyers renversés, à « lit fluidité » où le bois en copeaux est envoyé dans le foyer par un flux d'air qui maintient les particules de bois dans l'air, facilitant ainsi la combustion.

Le bois est traditionnellement façonné en bûches ; désormais il peut être broyé en « plaquette forestière » pour être utilisé pour les centrales de chauffage rural comme urbain. Le bois trituré offre plus de facilité de stockage, de transfert et de chargement. Le charbon de bois, ne sert plus que de façon anecdotique.

2.3 Le rendement énergie bois

S'il est vrai qu'il est intéressant de substituer du bois aux énergies fossiles, le faible rendement énergétique du bois ne doit pas être grévé par les postes liés au transport (consommation de carburant, usure du matériel, des routes et des pneus).

Ainsi, Gardane est une erreur, puisque le bassin local ne suffira jamais à son approvisionnement, et que depuis 2018, on importe 100 000 Tonnes de bois du Brésil, lestant un peu plus le premier déficit de notre balance commerciale. Le bois énergie doit être réservé à des unités de proximité.

(P. Leturcq – Univerbois sept 2012)

Ressource	Facteur d'émission (tC/tep)
Bois (anhydre)	1,16
Charbon	1,1
Electricité (mix EU)	1,06
Fioul	0,84
Gaz naturel	0,64
Electricité (mix F)	0,25

3. Demande Energétique

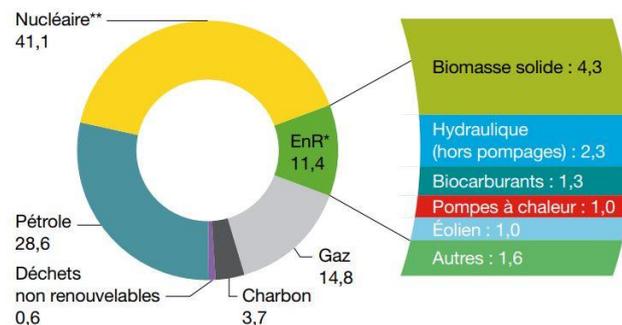
La consommation d'énergie primaire en France métropolitaine est de l'ordre de 248 M tep / a en 2017. Elle est à peu près stable depuis une dizaine d'année (entre 237 et 274 M tep).

Les EnR représentent environ 12 % ; dont le bois 4 %.

Pour la production de chaleur, la biomasse en représente 23 %. Mais il est difficile de connaître la part du bois dans la biomasse, qui rassemble les déchets, la méthanisation, etc...

En 2013, dans le cadre de la transition énergétique, il a été envisagé d'augmenter la production énergétique par le bois. Voyons maintenant si le bois peut réellement constituer une ressource énergétique supplémentaire conséquente.

Figure 3(Statistiques MEDD-2017)



#### **4. Ressource disponible bois énergie**

##### 4.1 Ressource bois

La forêt métropolitaine affiche un stock de 2,7 Milliards m<sup>3</sup> de bois sur pieds.

Du point de vue carboné, elle fixe en moyenne 2,7 T de C/Ha /an, soit 45 M tC, soit près de la moitié des émissions de carbone nationales (96 M tC en 2017).

Ces chiffres montrent le potentiel. Augmenter la production d'énergie à partir de la biomasse forestière est bien tentant ! Et cela d'autant plus que la forêt augmente de 80 000 HA/AN en moyenne depuis 30 ans, alors que l'exploitation 2017 affiche 40 Mm<sup>3</sup>.

Mais le bois n'est pas un matériaux énergie ! C'est un matériaux dont on détermine la destination selon l'époque et le besoin. En temps de guerre c'est beaucoup plus de l'énergie que l'on en tire, en temps de construction, beaucoup moins.

##### 4.2. Production biologique du bois sur pied en métropole

Tous les chiffres concernant la forêt méritent explication.

Si l'on parle en bois fort\* tige, le prélèvement annuel c'est 43 Mm<sup>3</sup> sur 86 Mm<sup>3</sup> de production biologique. Si l'on considère le bois total, le prélèvement est de 62 Mm<sup>3</sup> (pertes exploitation comprises) sur une production biologique totale de 129 Mm<sup>3</sup>. La plupart des chiffres sont bois fort, et c'est bien, puisque cela permet d'englober le bois énergie. La foresterie évite de récolter le bois inférieur à 7 cm de diamètre, qui doit constituer un retour minimal de matière à la terre.

Mais la différence faite par beaucoup n'est pas là. Certains organismes (dont l'INGF\*) parlent sur-écorce, d'autres (dont l'AGRESTE) sous-écorce. L'écorce entre bien sûr dans le bois énergie potentiel. (rapport Peyron-Yvon MEEDE-MAAP 2011).

Compte tenu de l'augmentation de la surface forestière, la production biologique est en hausse constante et l'augmentation du capital sur pied par conséquent, créant un cercle haussier. On peut considérer qu'en 2050, la production biologique atteindre 150 Mm<sup>3</sup> de bois total.

##### 4.3. Potentiel bois sur pied mobilisable

S'il est vrai qu'à long terme il devrait y avoir une poursuite de l'augmentation de la surface forestière et des volumes sur pied ; s'il est vrai que même si la surface se stabilisait, les volumes sur pied devraient continuer à augmenter, il faut éviter de tomber dans l'erreur si souvent commise, où l'on fait des prévisions sur de la prévision. Depuis des décennies, l'INGF mesure les accroissements, mais a revu de façon non négligeable ses volumes à la baisse en 2012 ! Il faut aussi tenir compte des incertitudes climatiques. N'oublions pas qu'une tempête comme celle de 1999 nous conduirait à une hausse de l'exploitation pendant 2 ou 3 ans, pour afficher une baisse importante par la suite. A titre d'exemple, la tempêtes de 2009 dans les Landes engendre désormais une chute du volume mobilisable pour les années 2020 à 2040 au minimum.

Par ailleurs, une surface relativement importante présente de réelles difficultés d'exploitation, dans les zones montagneuses, ou à contrario périurbaines. Ainsi faut-il tenir compte des particularités locales ; des disparités régionales. La ressource forestière française est très hétérogène et exploitée de manière très différente d'une région à l'autre ; le taux de prélèvement peut parfois être inférieur à 20% ou atteindre 100% selon les régions, les essences et les circonstances (n°5-2012 de la Revue forestière française). Par ailleurs le changement climatique se fera sentir différemment en productivité et en mortalité, selon les essences et les régions. La prévision statistique est nécessaire à l'élaboration des mesures à mettre en œuvre. Elle doit cependant veiller à tenir compte des aléas possibles, pouvant générer des scénarii modificatifs. La ressource potentielle exploitable peut en effet s'accroître, mais pour parler raisonnablement et durablement, n'allons pas au-delà de 20 Mm<sup>3</sup> de bois fort tige / an. Nous ne pourrions raisonnablement espérer dépasser 63 Mm<sup>3</sup> extraits, correspondant à 90 Mm<sup>3</sup> coupés pour une production totale de 150 Mm<sup>3</sup>.

#### 4.4 Potentiel bois énergie mobilisable

Les quantités de bois de chauffage produites et consommées sont très difficiles à déterminer. En effet, en raison d'une importante auto consommation et de transactions locales qui échappent aux statistiques, on ne peut que travailler par recoupement. Aussi, grâce aux études de placettes forestières de référence, on connaît assez bien la production de bois à l'hectare et par an. Il faut retrancher le bois de qualité produit, pour obtenir une masse de bois de chauffage théorique. Par ailleurs, à partir du nombre de ménages se chauffant au bois, on peut, grâce à l'équivalent fuel, donner une autre estimation et faire des recoupements. D'après l'ADEME, il y a 3700 chauffages collectifs bois en France. Le chauffage domestique représenterait 7.280.000 Tep., produisant 26.000 MW/an, et utilisant 27 Mm<sup>3</sup> de bois.

Si l'on se base sur les transactions déclarées en France, la production de bois de chauffage annuelle serait seulement de 16 Mm<sup>3</sup>.

Et si l'on regarde les statistiques données par l'étude des placettes de référence forestières INGF, la production réelle de matière de cette qualité avoisinerait les 40 Mm<sup>3</sup>. Mais il faut revoir ce chiffre à la hausse, car notre forêt, est constituée de 10 millions d'hectares adultes, en pleine production, et de 7 millions d'hectares de moins de 100 ans, qui, toujours en éclaircie d'amélioration, produisent beaucoup de bois de chauffage, (et encore peu de bois d'œuvre). On peut ainsi réévaluer à 50 millions de m<sup>3</sup>, au lieu de 40, la production sur pied de bois de chauffage.

Enfin, si l'on se base sur le nombre de ménages se chauffant au bois, (INSEE) on arriverait à une consommation évaluée à 57 M de stères (soit 40 Mm<sup>3</sup>) !

Ces chiffres imposent donc une fois de plus la prudence ! D'une part la quantité réellement utilisée serait de plus du double de la quantité officielle, notamment en raison de l'auto consommation. D'autre part, malgré cela la totalité du bois de chauffage produit debout n'est pas utilisée. Dans des arbres contenant le meilleur bois d'œuvre, il y a toujours une proportion relative de bois de basse qualité, appelé selon les essences et leur utilisation : bois d'industrie ou bois de chauffage. Si bien qu'en moyenne, même sans politique énergétique, la moitié du bois qui sort de la forêt ne peut faire que bois industrie ou énergie, (en tenant compte des déchets liés à la 1<sup>ère</sup> transformation : copeaux, sciure, etc...)

#### 4.5. Un volume limité

Pour conclure, si actuellement 43 Mm<sup>3</sup> sortent de forêt, dont 18,5 Mm<sup>3</sup> de bois d'œuvre, on a théoriquement 24,5 BI-Ben, chiffre à revoir à la hausse, compte tenu des incertitudes statistiques exposées plus haut, probablement aux environs de 35 Mm<sup>3</sup>. Par conséquent à horizon 2050, on peut tabler sur 50 Mm<sup>3</sup> de bois énergie maximum. Le bois énergie, s'il représente actuellement entre 4 et 6 % de l'énergie produite en métropole, pourrait monter entre 6 et 8 %. Pour un si faible enjeu, la question de l'avenir de la forêt ne saurait se laisser enfermer dans cette discussion sur la ressource énergétique.

### **5. Forêt industrielle - Artificialisation**

#### 5.1 Gérer la forêt vers une seule ressource

Cela conduit à l'artificialisation de la forêt, et c'est une fausse bonne idée. Pour faire du bois énergie, on peut conduire des taillis à très courte rotation, sur moins de dix ans. Ce qui provoque un appauvrissement du sol, une réduction de la diversité génétique, une perte de biodiversité globale, etc...

De la même manière, il y a des exemples d'artificialisation de la forêt au profit de l'industrie, comme dans les Landes. Quand l'ingénieur Brémontier conçut son projet, les landes présentaient des étendues souvent marécageuses où les surfaces boisées représentaient environ un quart à un tiers de la surface actuelle (ie. 250000 à 300000 HA). Elles étaient limitées aux zones saines, non marécageuses, et étaient composées de mélanges, à proportions variables selon la fraîcheur des stations, faits de chênes (pédonculés et taurins), de saules, d'aulnes, mais aussi de pins maritimes, sa présence étant attestée depuis au moins 10000 ans.

Depuis l'enrésinement, l'industrie s'est considérablement développée, asservissant le massif forestier, tant et si bien que les rares producteurs de feuillu (il y en a) ont des difficultés de commercialisation.

Les pratiques forestières sont totalement industrialisées. Rouleau landais, plantations sur labour, « regonflage » en labourant encore entre les lignes, afin d'activer l'accroissement jusqu'à 20 ans, pour couper à blanc étoc\* à 40 ans, et recommencer.

Le bois est désormais tronçonné en billons, parfois assez longs (jusqu'à 6 ou 7 mètres pour la charpente), mais pratiquement jamais en grumes, sauf lorsqu'interviennent des acheteurs étrangers (Espagnols après l'ouragan de 1999 par exemple). Bien sûr les billons sont triés par qualité, mais le bois n'est plus considéré comme une matière aux propriétés exceptionnelles.

### 5.2 Les raison du modèle

Dans la mise en œuvre, la part du bois massif diminue au profit de matériaux industriels fabriqués à partir de bois déchetés. Le bois n'est plus ici qu'une source de fibre de carbone, utilisée presque indifféremment pour le bois reconstitué, sous forme de lamellé-collé, lamellé croisé, KLH, CLT, OSB, etc... Bien au-delà de la perte d'un savoir-faire ancien parfois poétique, il y a là une perte économique réelle, puisque la fibre constituée naturellement a nécessité une importante énergie pour se constituer et avoir des caractéristiques mécaniques indépendamment de toute valeur ajoutée industrielle. La chimie du bois qui constitue une tendance d'avenir émergente, ne verra plus dans le bois que les molécules...

Le bois reconstitué permet en fait à l'industriel de bénéficier d'un glissement de marge du propriétaire vers lui, souvent au détriment de la collectivité. En effet, les bois reconstitués coûtent de 2 à 4 fois plus cher que le bois massif. Il faudrait donc utiliser le bois massif, selon ses caractéristiques, partout où il trouve sa place, et ne réserver le bois reconstitué qu'aux usages que le massif ne peut remplir.

### 5.3 Conséquences environnementales

Les conséquences environnementales de ce modèle sont considérables. La monoculture spécifique équienne met en sommeil les essences présentes initialement. Les risques tempêtes, biotiques, incendie sont terriblement accrus. Les coupes à blanc et les labours créent autant de puits permettant au carbone du sol et de la biomasse sous-terrainne de s'échapper.

Il doit aussi être tenu compte de la valeur économique du bois BO. Deux arguments :

Le gradient de la valeur du bois va de 1 à 10 000 € le m<sup>3</sup>. Economiquement comme écologiquement, mieux vaut exploiter 1 m<sup>3</sup> à 10 000 € que l'inverse. Ensuite, plus le bois a de valeur, et plus il permet une valorisation élevée une fois transformé.

## **6. Capital Naturel à préserver**

### 6.1 Biodiversité

La biodiversité de la flore et de la faune est une partie importante du capital naturel. Elle le conditionne en quelque sorte. Mais elle n'est pas seule à le constituer. Il y a le carbone, l'eau, le matériel sur pied et donc le volume forestier.

#### 6.1.1 La biodiversité limite les risques

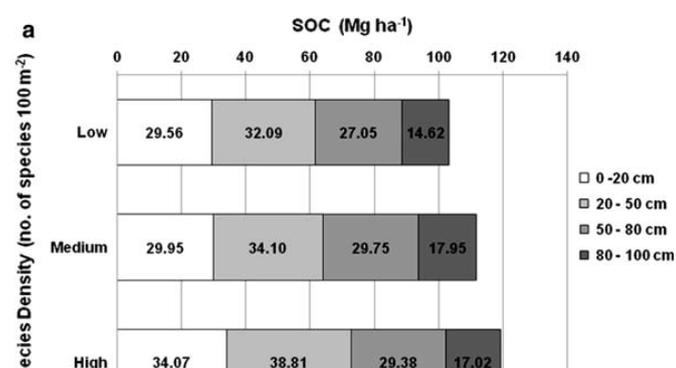
Une récente étude américaine montre qu'une biodiversité accrue offre une meilleure résilience (*K. Potter & Q. Guo in PNAS 25/03/19*). La biodiversité est primordiale et permet même d'éviter le risque biotique, à partir de 35 essences ligneuses. Dans le cadre du réchauffement climatique, rappelons que les risque sécheresse et biotique sont liés. La sécheresse engendre des faiblesses ; toute faiblesse des maladies. La diversité des essences et la variété de classe d'âge peuvent sauver un peuplement. Nous avons identifié des forêts métropolitaines anciennes, avec ces caractéristiques.

### 6.1.2 Corrélation carbone – biodiversité

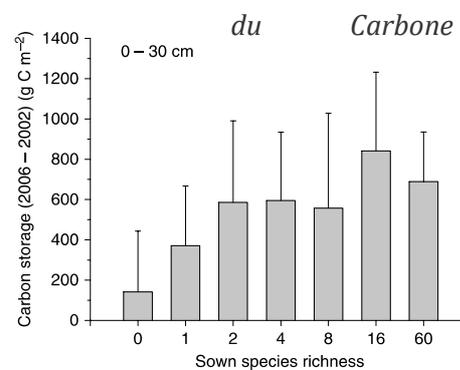
Par ailleurs il est acquis que la quantité de carbone contenue dans le sol est en corrélation avec la biodiversité Figure 4 (L. Abbadie –IEES- 2018) et (P. Marquet-Wiley Periodicals 2010).

La figure 5 montre la quantité de carbone dans le sol en fonction de la profondeur, jusqu'à 120 cm, et en fonction d'une biodiversité faible, moyenne ou élevée. A suivre Figures 4 et 5.

**Fig 4.** L'effet de la richesse d'une espèce de plante sur le stockage du carbone dans la perspective de labour totale après 4 années expérimentales. Les barres d'erreur sont des déviations standards. L'augmentation des stocks de carbone sur les terrains nus représente la proportion attribuée au changement de la masse du sol. La corrélation entre la richesse des espèces et le stockage du carbone organique des sols est très élevée indépendamment de l'inclusion ( $P=0,002$ ) ou de l'exclusion ( $P=0,016$ ) des parcelles de terrain nu des analyses.



**Fig. 5** Le contenu Organique des Sols (COS) à travers les différentes profondeurs du sol des jardins avec des densités d'espèce de plantes différentes dans le détroit de Thrissur, Kerala, Inde.



a COS, en Mg ha<sup>-1</sup>

b COS calculé en Mg ha<sup>-1</sup> cm<sup>-1</sup> pour une classe de profondeur ; la profondeur indiquée est celle du point central de l'échantillon de la classe de profondeur. La classe de densité de profondeur des espèces (espèce 100 m<sup>-2</sup>) : Basse (<0,66), Moyen (0,66-1,1), Elevée (>1,1)  
Global Change Biology 14: 2937-2949

Steinbess et al. 2008.

## 6.2 Le carbone

Sujet d'actualité, le carbone est nécessaire à la vie. Il est un élément de la richesse du sol et constitue une source d'énergie pour les végétaux.

### 6.2.1 Le Carbone du sol indicateur de biodiversité

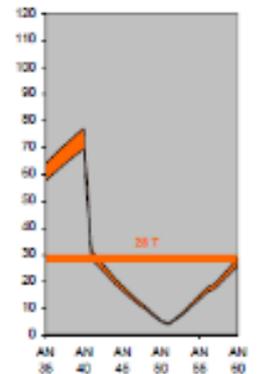
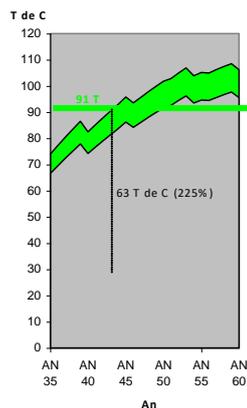
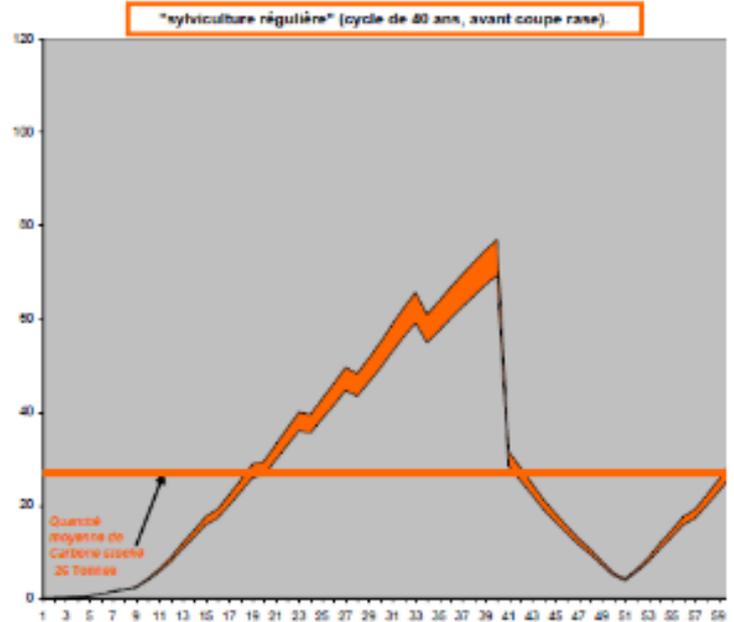
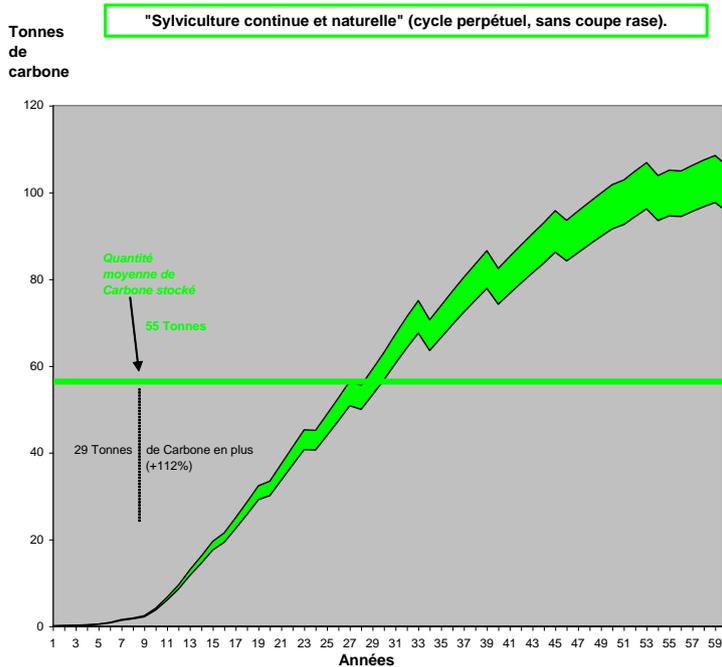
Puisqu'il y a corrélation entre teneur en carbone et biodiversité, on peut considérer le carbone comme un indicateur de cette biodiversité.

Certains modèles sylvicoles permettent d'atteindre des niveaux surprenants de carbone contenu dans le sol. Dans celui que nous observons depuis 2013 avec IEES, l'Institut d'écologie et des sciences de l'environnement de Paris, nous observons des teneurs en carbone jusqu'à 9 % de la masse du sol, sur les 20 premiers centimètres, avec une très faible valeur de l'azote résiduel. Nous en concluons que dans un système mature, les végétaux parviennent à fonctionner en économie circulaire ; quand un système pionnier va lui s'alimenter de façon « minière », en puisant dans le sol ce dont il a besoin.

### 6.2.2 Le Carbone dans la biomasse

Si la maturité du système offre plus de carbone dans le sol, elle permet aussi de stocker beaucoup plus de carbone dans la biomasse végétale. Notre comparaison entre les deux modes culturaux est faite à partir d'un départ identique de plantation. Ainsi, la sylviculture continue permet de stocker en permanence 2 fois plus de carbone dans les arbres. Si nous considérons qu'il n'y a pas de plantation (petite fenêtre) la différence de stockage atteint 4 fois plus.

- Evolution du volume de carbone stocké sur pied en Pinède



(Rapport Peyron-Yvon MEEDE-MAAP 2011)

7. Concilier protection du capital naturel et extraction de la ressource

7.1 Gestion forestière

7.1.1 Objectif de gestion

La bonne solution pour assurer les approvisionnements matière tout en préservant la capital naturel passe par une gestion multifonctionnelle, en maintenant la biodiversité, préservant les sols, stockant mieux le carbone dans le sol comme dans la biomasse, assurant la bonne gestion de l'approvisionnement en eau, produisant du bois d'œuvre prioritairement, puis du bois de chauffage.

### 7.1.2 Erreurs communes de gestion

Il ne s'agit pas de diminuer les densités, qui est une idée ancienne, et dangereuse. En effet, en passant sous le seuil critique ; en attribuant aux arbres des aires trop grandes, l'impact des gouttes de pluie sur le sol peut provoquer des dégradations ; on peut aussi favoriser une concurrence herbacée ou arbustive très gourmande en eau. (Il faudrait envisager des frais supplémentaires engendrés par des travaux de maîtrise de cette végétation). (Par ailleurs, le réservoir superficiel, nourrissant les strates basses, alimente le réservoir inférieur. Sa consommation a toujours un impact sur le potentiel réservé aux arbres).

Il ne s'agit pas non plus de vouloir augmenter à grands frais la biodiversité, et souvent réduire son objectif en fonction de son analyse (comme par exemple : hêtraie et douglasaie). Il ne s'agit pas non plus d'introduire de nouvelles essences, de changer la structure du peuplement, de raccourcir les révolutions. (Le choix de raccourcir les révolutions est une erreur grave et ce n'est pas parce qu'on en parle depuis longtemps qu'elle finirait par avoir raison. Sur le plan économique, la suppression du capital est toujours une aberration spécifiquement forestière, et finalement assez française).

### 7.1.3. Moyens techniques

Pour y parvenir, il faut savoir conserver un couvert végétal permanent dans toutes les strates simultanément (herbacée, arbustive, arborescente). La gestion à couvert continu est présente en métropole depuis des siècles, parfois sans que l'on en prenne vraiment conscience, dans des zones naturelles, souvent de « communs », dans des zones isolées de montagne ou de marais, mais aussi dans des secteurs que l'Homme a voulu conserver sans bouleversement dans des parcs périurbains ou de château.

Pour y parvenir, il faut s'appuyer sur le matériel existant, et savoir utiliser les différences d'automatisme des feuillus à croissance lente et d'autres à croissance rapide, des résineux caduques et non. En matière sanitaire, la vie passe par une pyramide d'âge équilibrée, et par un mélange génétique. Tout est dit.

La vraie difficulté de cette gestion réside dans le processus de régénération qu'il faut savoir acquérir sous couvert. Mais la technique existe et nous pouvons montrer des massifs gérés de cette façon avec régénération acquise.

## 7.2 Effets positifs de la gestion à couvert continu

### 7.2.1 Effets positifs sur le carbone

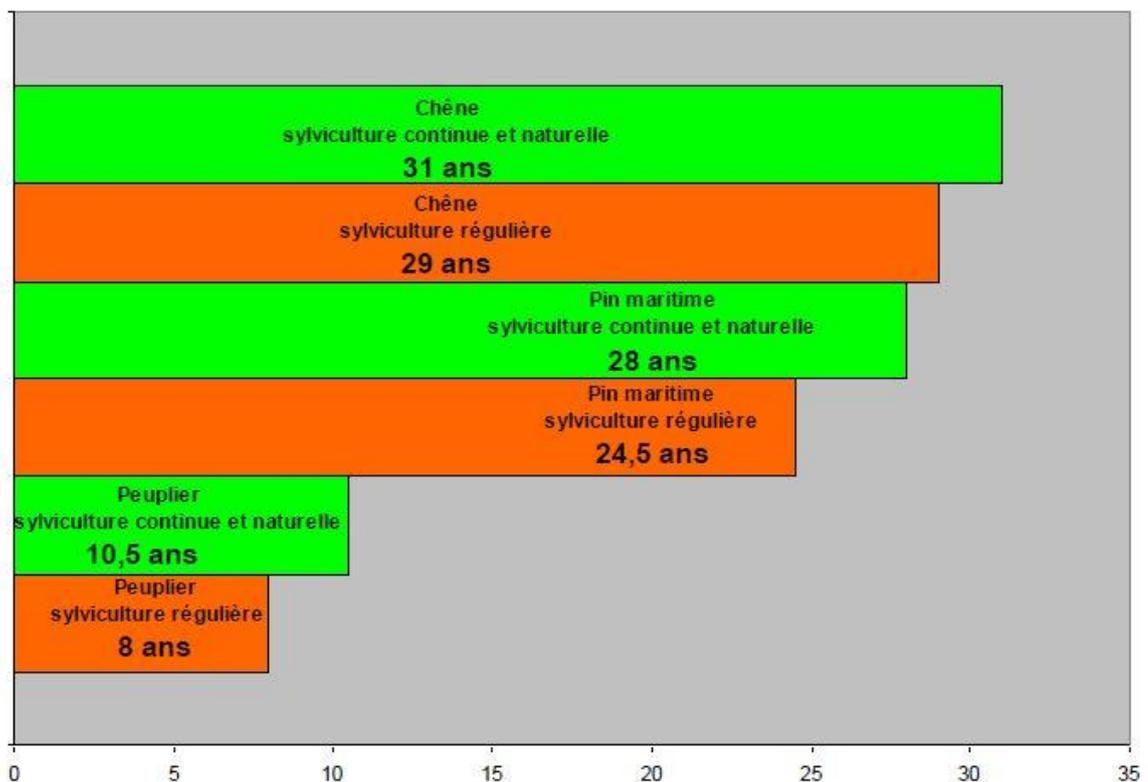
Cette sylviculture permet, nous l'avons dit plus haut, de stocker deux fois plus de carbone dans la biomasse végétale et dans le sol forestier, même exploité ! Nous avons aussi vu la corrélation entre carbone et biodiversité. Elle induit aussi une meilleure utilisation du bois, et un meilleur stockage du carbone dans le bois transformé. En effet, la durée de stockage du bois transformé est proportionnelle à sa qualité et à son diamètre. (En moyenne, le Bois d'œuvre permet de stocker des années ce que le bois énergie met deux ans à brûler).

Comparaison de la durée de stockage du carbone dans le bois transformé,  
en fonction de deux méthodes sylvicoles.

- Durée moyenne de stockage du carbone  
dans le bois transformé

"Sylviculture continue et naturelle" (cycle perpétuel, sans coupe rase).

"Sylviculture régulière" (cycles, avant coupes rases).



(Rapport Peyon-Yvon MEEDE-MAAP 2011)

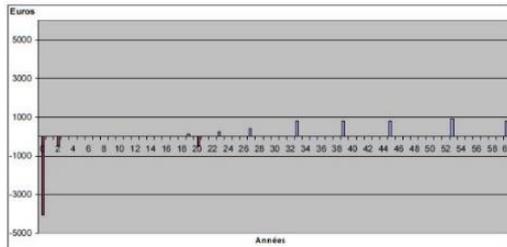
### 7.2.2 Effets positifs économiques

Une productivité élevée n'est pas incompatible avec une sylviculture de "gestion durable" (i.e. diversité des espèces, des âges, sans coupe rase, maintien de très gros arbres, de bois mort, etc.). Cette sylviculture est en mesure de rendre la forêt plus résiliente face aux effets du changement climatique : maladies, stress hydrique, tempête. Elle est plus favorable à la biodiversité que la réduction des rotations et de l'âge d'exploitabilité. Elle est probablement plus productive que la gestion classique, et permet de stocker plus de carbone.

La sylviculture à couvert continu présente tellement moins de frais, que même avec moins de recette, il affiche une meilleure rentabilité.

Par ailleurs, il faut tenir compte de l'amélioration qualitative du peuplement forestier qui ne sera jamais coupé à blanc. Ce volume capitalisé restant sur pied doit entrer dans le calcul de la rentabilité, qui est supérieure de 80 % aux autres modes de gestion.

- Recettes et dépenses d'une Pinède sur 120 ans  
"Sylviculture continue et naturelle" (cycle perpétuel, sans coupe rase).



- Recettes et dépenses d'une Pinède sur 120 ans  
"Sylviculture régulière" (cycle de 40 ans avant coupe rase).

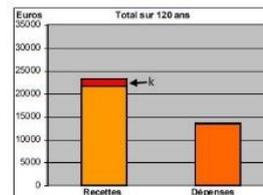
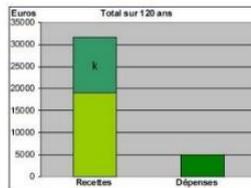
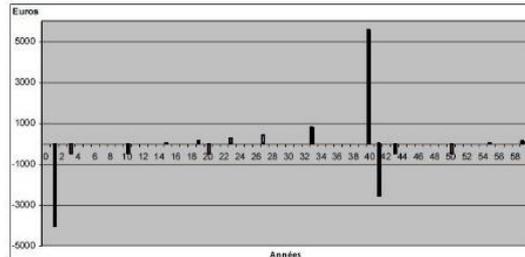


Figure 9 et 10 *Rapport Peyron-Yvon MEEDE-MAAP 2011*).

### 7.2.3 Raisonnement financier

La foresterie utilise depuis longtemps le taux d'actualisation pour tenir compte de la durée de la prise de risque. Malheureusement, cette méthode n'est pas pertinente quand il s'agit de placements dépassant une durée de 40 ans. En effet, dans notre cas, le choix arbitraire du taux d'actualisation conduit à défavoriser le placement le plus long (puisque sur le LT, le taux d'actualisation se confond au taux de rentabilité), et induit donc un résultat d'analyse conduisant au raccourcissement des durées de vie des peuplements.

Cette façon de raisonner, revient à fixer arbitrairement le taux de rentabilité, alors qu'officiellement on cherche à le calculer.

## 7.3 Conclusion

Concilier demande d'énergie avec protection du capital naturel est bien possible. Mais cela ne peut se faire qu'en prenant conscience des particularités du bois et de la forêt.

Nous devons gérer les forêts avec un couvert végétal continu, en accompagnant au plus près l'automatisme naturelle et en s'appuyant sur le matériel sur pied à disposition.

L'objectif doit toujours être orienté vers l'amélioration de la qualité du bois et des peuplements. La diversité végétale doit être prise en compte dans le mode de gestion. La transformation doit tout mettre en œuvre pour utiliser les volumes, les essences et les qualités diverses qui lui sont proposées.

Une telle organisation gestionnelle doit ainsi optimiser la biodiversité dans des massifs aux essences variées, présentant des écosystèmes matures, dans lesquels les végétaux s'épanouissent dans une économie circulaire, économe en énergie et préservant les ressources du sol, dont l'eau et les minéraux.

Cette organisation doit permettre d'optimiser le stockage durable du carbone dans les seuls réservoirs sur lesquels nous puissions agir : le sol et la biomasse. (Impossible en effet d'augmenter la teneur en carbone des océans sans provoquer des dérèglements importants, ni d'augmenter la vitesse de sédimentation).

Quant à lui, le bois énergie doit rester l'accessoire de la transformation et du recyclage, afin de récupérer sous forme de calories ce qui est perdu en matière. Le faible rendement énergétique du bois, par comparaison avec d'autres énergies disponibles, doit aussi en faire une source énergétique de proximité, comme jadis.

La filière, de son côté, doit utiliser les produits de transformation au mieux de leur utilisation, économe en énergie et ayant la plus longue durée de stockage de carbone possible.

En ces temps d'incertitude, liée notamment au réchauffement climatique, nous devons réapprendre à utiliser nos ressources naturelles oubliées, et redresser enfin le 1<sup>er</sup> poste déficitaire de notre balance commerciale, que constitue la filière forêt-bois, pour le bien de la nation.

Pascal YVON

## LEXIQUE

Blanc étoc : coupe de tous les arbres sans exception sur une aire de plus de 1000 m<sup>2</sup>, pouvant atteindre des dizaines d'hectares. Littéralement, « au sol blanc de souche », l'étoc désignant la souche. Syn. Coupe rase.

Bois fort tige : volume estimé jusqu'à 7 cm de diamètre. Le volume de petit bois de moins de 7 cm, appelé charbonnette, est traditionnellement destiné à rester au sol.

INGF : Institut National d'information Géographique et Forestière.

Verdier : officier des eaux et forêts, sous l'ancien régime, qui avait sous sa responsabilité un territoire forestier appelé Verderie.

## BIBLIOGRAPHIE

Lemoine (1982). *Tables de production du Pin Maritime dans le sud-ouest de la France.*

Pajot G. (2005). Rotation forestière et valeur de la séquestration de carbone, *XVèmes Journées SESAME Rennes.*

Lousteau D. (2004). Séquestration du carbone dans les grands écosystèmes forestiers en France. *Rapport Carbofor.*

Abbadie L. (2018).

Peyron JL & Yvon P (2011). Pour une gestion forestière et une filière forêt-bois multifonctionnelles (économiquement efficaces, écologiquement viables, socialement acceptables) *MEEDE MAAP*

Statistiques (2017) *MEDD*

Steinbess et al. 2008. *Global Change Biology* 14: 2937-2949

Jyväskylä science park. (2000) wood fuels basic information pack. *ITEBE*

P. Leturcq (2012) *Univerbois*