

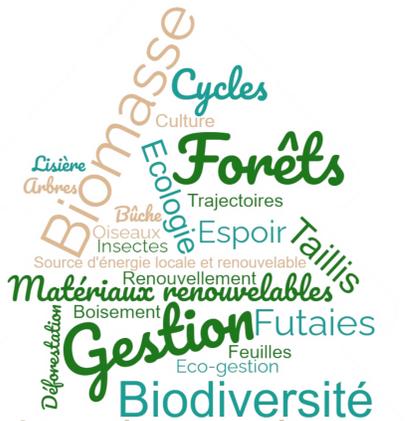
Forêt Française en 2050 : Quelle trajectoire compatible avec les objectifs climatiques et énergétiques ?

Colin Drouineau, Claire de Saint Méloir, Benoît Charron, Thomas Ternisien, Romain Perrin

La forêt source de nombreux espoirs

Types de sylviculture

- **taillis** : zone d'arbres de petits diamètres, coupés périodiquement
- **futaie régulière** : zone entretenue, éclaircie et coupée d'un seul coup.
- **futaie irrégulière** : semblable à la futaie régulière, mais coupée de façon différenciée, ce qui est plus pertinent du point de vue de la biodiversité, mais demande plus d'organisation.



Puits de carbone

Comment sont-elles recensées ?

L'IGN est un établissement public à caractère administratif chargé du recensement des forêts. L'IGN mène des campagnes de recensement des forêts françaises depuis 2005 selon la méthode suivante :
Territoire **quadrillé en carrés de 10 km²**.
Zones forestières = couvert forestier suffisant et exploitable d'un point de vue sylvicole. Parmi celles-ci, **12 000 sont visitées chaque année** : un point est tiré au sort dans le carré autour duquel est considérée une zone d'étude circulaire, de rayon compris entre 6 et 15km dans laquelle sont réalisées les mesures, qui sont extrapolées pour tout le carré. Cet inventaire évolue et s'enrichit d'année en année. Nous avons travaillé avec les données de **2005 à 2022, soit 115 000 points de mesure**.



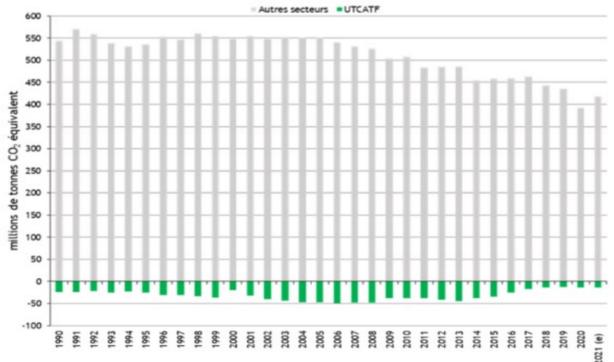
Biomasse = première source d'énergie renouvelable en France.
Difficilement traçable : le « **bois bûche** » (chauffage individuel) est la forme la plus utilisée ne fait souvent pas l'objet d'un commerce organisé.

La forêt est un élément central pour atteindre la **neutralité carbone** en 2050. L'objectif est de compenser les émissions par un puits à carbone forestier qui devrait capter plus de **40Mt de CO2 par an en 2030**. En comparaison, les émissions de CO2 de la France en 2020 s'élevaient à 400Mt : les forêts ont donc un impact considérable et la modélisation de leur puits carbone est un enjeu majeur.

En pratique, il faut inclure les conséquences du **réchauffement climatique** dans le calcul. Le réchauffement climatique fait d'ores et déjà chuter le potentiel du puits forestier : **de 50Mt en 2006 à 13Mt en 2020** (les causes sont multiples, mais le réchauffement climatique joue un rôle majeur). Ce n'est qu'un début, puisque d'ici 2100, l'intégralité de la France pourrait connaître un climat favorable au chêne vert dans un scénario de réchauffement modéré, et par exemple, les **deux tiers de l'aire de répartition du hêtre pourraient lui devenir inhospitalière d'ici 2050**.

Enfin, le réchauffement climatique et l'affaiblissement des forêts les rendent sensibles aux **maladies** qui ravagent des populations à large échelle et explique une partie de la baisse du potentiel du puits forestier, aux côtés des incendies et des tempêtes de plus en plus fréquents.

Contribution du secteur aux émissions totales de GES de la France



Procédé et méthodologie

Outil de travail utilisé :



Outil Excel
Modèles mathématiques

L'outil est prévu pour réaliser des projections à 30 ans sur une parcelle de forêt locale. L'enjeu du projet est de tester son utilisabilité à l'échelle d'une GRECO.

Problématique : comment gérer les forêts françaises, quelle stratégie adopter à l'échelle nationale pour maximiser le carbone capté ?

Objectif : proposer plusieurs scénarios de gestion des forêts françaises en prenant comme maillage les Grandes Régions Ecologiques (GRECO) et comparer le stockage de carbone à moyen terme.

Données traitées par GRECO de l'IGN sur :

- La **surface** forestière occupée par espèce d'arbre ou par groupement d'espèces
- L'**âge** moyen du peuplement selon l'espèce ou par groupement d'espèce
- Le **volume** des troncs par espèce ou groupement d'espèces
- Le **type de sylviculture** actuelle
- Les **essences** présentes sur le GRECO

Hypothèses, limites méthodologiques et détails

Données de 2009 pour calculer des proportions des différents types de sylviculture par surface, en supposant que ces taux n'ont pas changé depuis.

Âges renseignés pour peu d'arbres recensés. Pour les groupements, nous avons calculé la moyenne pondérée par le nombre d'arbres de chaque espèce.

L'IGN ne fournit pas de données sur le type d'exploitation *par espèce*, nous n'avons donc pas pu différencier selon elles.

L'outil ne permet de prendre en compte que certaines espèces, la plupart étant regroupées, par exemple « autres feuillus » : ces groupes non distingués représentent ensemble près de la moitié des arbres. Par ailleurs, les regroupements concernant les résineux ne correspondaient pas entre IGN et l'outil de Solagro.

Valeur de bois mort initial : par défaut de l'outil.

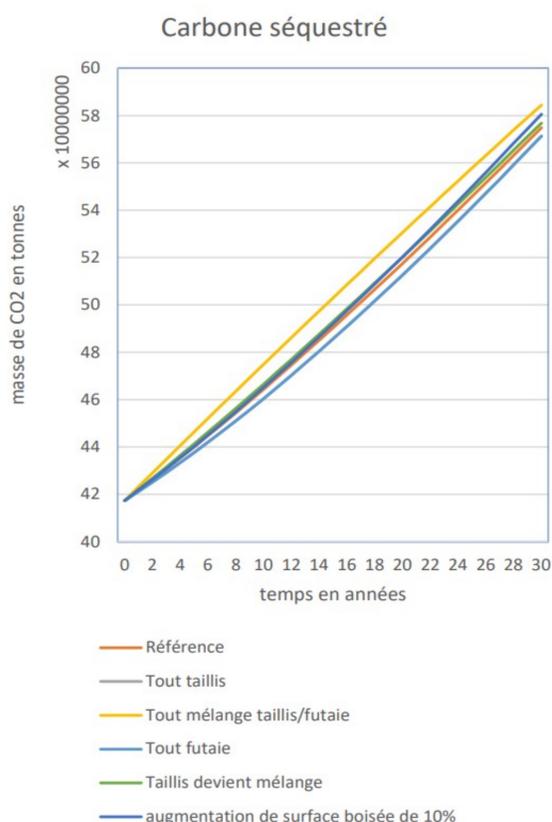
Trajectoires selon les types d'exploitation simulées comme plusieurs scénarios pour contourner les limites de l'outil.

Les scénarios de coupe sont pensés pour une parcelle. Les coupes ne sont donc pas réparties à l'échelle de la GRECO comme elles le seraient en réalité.

Résultats

Application sur le Grand Ouest Cristallin et Océanique

Modélisation de la masse équivalente de CO2 captée par le GRECO selon différents scénarios de gestion



Scénarios retenus

Nous n'avons considéré que les futaies régulières, puisqu'on ne trouve pas de futaie irrégulière en Bretagne.

Référence : Toutes les zones continuent d'être exploitées comme elles le sont aujourd'hui.

Tout taillis : Toutes les zones deviennent des taillis.

Tout mélange taillis/futaie régulière : c'est la trajectoire la plus envisagée actuellement : faire évoluer les taillis vers de la futaie sous taillis (ajout de plus petits arbres sous le taillis). Cependant, ici, on suppose aussi que les futaies régulières deviennent des mélanges, ce qui signifie exploiter moins certaines parcelles.

Tout futaie régulière : C'est le cas d'exploitation la plus intensive, toutes les zones forestières deviennent des futaies régulières.

Taillis devient mélange : scénario réaliste où les taillis évoluent vers du taillis sous futaie.

Augmentation de la surface boisée de 10% : ce scénario correspond à la référence, mais en augmentant de 10% la surface forestière en partant de zones non boisées.

Conclusions

Le scénario représentant le **meilleur puits de carbone est le mélange taillis et futaie**, ce qui confirme les hypothèses de départ. En revanche, transformer seulement les taillis en mélange n'améliore que légèrement le puits carbone par rapport au scénario de référence.

On constate également que **l'augmentation de la superficie totale** peut jouer un rôle important puisqu'elle rejoint presque le meilleur scénario à 30 ans.

On observe un écart de **1,5Mt de CO2** entre le meilleur et le moins bon scénario, ce qui est significatif.

Une limite est que le modèle ne **prévoit pas de coupe avant 30 ans** après le début, l'effet est donc ici invisible.

Le cas futaie régulière est donc ici plus bénéfique qu'en réalité.

- Tendance en faveur d'un mélange taillis/futaie
- Incertitudes quant aux impacts du réchauffement climatique à grande échelle.
- La présente étude est centrée sur le CO₂, mais les autres aspects comme la biodiversité ne doivent pas être négligés.

