

FRANCE

UTILISATION DES TERRES, CHANGEMENT D'AFFECTATION DES TERRES ET FORESTERIE (UTCATF)

***Le rôle indispensable de
la biomasse et des sols en
France : des actions concrètes
encore en débat***

CETTE FICHE PAYS EST UN EXTRAIT DU RAPPORT ANNUEL
DE L'OBSERVATOIRE MONDIAL DE L'ACTION
CLIMATIQUE NON-ÉTATIQUE

→ À TÉLÉCHARGER DANS SON INTÉGRALITÉ SUR
WWW.CLIMATE-CHANCE.ORG





Le rôle indispensable de la biomasse et des sols en France : des actions concrètes encore en débat

En 2016, en France métropolitaine, le secteur des terres a permis de compenser 9% des émissions des autres secteurs. Alors que l'objectif français est d'atteindre la neutralité carbone en 2050, les efforts de réduction des émissions doivent être accompagnés d'un renforcement des absorptions par les puits de carbone, et notamment par les sols. Les acteurs de la recherche ont un rôle majeur pour ce secteur où les incertitudes scientifiques sont encore très fortes et où les débats sur les effets des actions menées ne sont pas encore tranchés. La mobilisation des acteurs privés (filiale bois, propriétaires forestiers, exploitants agricoles) s'est traduite ces dernières années par une structuration croissante de la filière privée, le développement du marché du bois énergie et du bois de construction, les projets nationaux de compensation carbone volontaire, et les pratiques agricoles favorables au stockage du carbone dans les sols, portées par l'initiative (4p1000).

Rédacteur principal • COLAS ROBERT • Ingénieur sols, agriculture & forêt, Citepa

SOMMAIRE

1 • SITUATION ACTUELLE ET INCERTITUDES SUR LE CONSTAT

- Le rôle actuel du secteur des terres dans le bilan GES de la France
- A quoi est-dû le puits actuel ? Quels leviers pour le maximiser ?
- Des travaux récents de la recherche
- En 2017 et 2018, des discussions stratégiques ont rassemblé acteurs étatiques et non-étatiques

2 • LES ACTIONS DE LA FILIERE FORÊT-BOIS

- Les débats récents entre acteurs non-étatiques sur les meilleures actions à mener en forêt
- Mobilisation et structuration de la filière
- La filière forestière se mobilise dans la valorisation carbone

- Des actions de stockage de carbone dans les haies ont émergé
- Le boisement et le reboisement se développent
- L'essor des constructions en bois
- Bois énergie et chaufferies biomasse : industriels et collectivités investissent

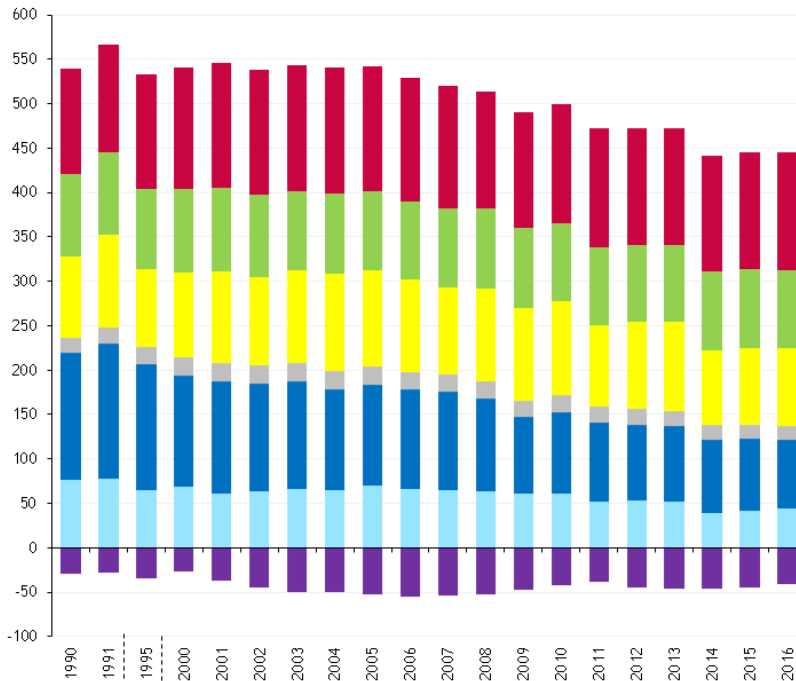
3 • LES ACTIONS POUR MAINTENIR ET AUGMENTER LE CARBONE DANS LES SOLS

- Le lancement de l'initiative 4p1000 rassemble scientifiques, décideurs et acteurs locaux pour le stockage de C dans le sol
- La filière agroalimentaire développe des labels et actions stockant du carbone dans le sol
- Les actions d'élus, aménageurs et citoyens permettent de commencer à limiter l'artificialisation des terres



1 • SITUATION ACTUELLE ET INCERTITUDES SUR LE CONSTAT

• **LE RÔLE ACTUEL DU SECTEUR DES TERRES DANS LE BILAN CARBONE DE LA FRANCE** • En 2016, le bilan du secteur de l'Utilisation des Terres, des Changements d'Affectation des Terres et de la Forêt (UTCATF, ou plus simplement secteur des terres), en France, est un puits net de -41 MtCO₂eq. Cela signifie que les absorptions (principalement par la croissance des arbres en forêt) de ce secteur dépassent ses émissions (déforestation, prélèvement de bois, artificialisation des sols...). Ce puits de carbone a augmenté entre les années 1990 et 2000, passant d'environ -30 MtCO₂eq à -50 MtCO₂eq, à -45 MtCO₂eq dans les années 2010 (Citepa, 2018). Le secteur UTCATF permet actuellement de compenser environ 9% des émissions des autres secteurs.



GRAPHIQUE : LES ABSORPTIONS DU SECTEUR UTCATF AU REGARD DES ÉMISSIONS DE GES DES AUTRES SECTEURS, FRANCE MÉTROPOLITAINE, 1990-2016

• **DE QUOI PARLE-T-ON ?** • Le secteur UTCATF comptabilise les flux de gaz à effet de serre (GES) liés, directement ou indirectement, aux activités anthropiques et selon une approche nationale (les émissions ayant lieu à l'étranger mais imputables à la consommation française de bois, de biocarburant ou de matières premières alimentaires, sont exclues). Il inclut :

- le bilan carbone de la forêt gérée (absorptions liées à la croissance des arbres et émissions liées à la mortalité et à la récolte de bois) ainsi que des produits bois,
- le bilan des sols agricoles (variation de leur stock de carbone organique due aux pratiques)
- le bilan des sols après changement d'usage (mise en culture d'une prairie permanente, déforestation, afforestation, artificialisation...).

Il est important de souligner qu'à aucun moment les stocks (quantité de carbone présent au total dans un réservoir) ne sont comptabilisés en tant que tels. Seuls les flux sont comptabilisés. Ainsi, la simple présence d'une forêt, aussi étendue soit-elle, ne garantit pas un puits de carbone.

• **A QUOI EST-DÛ LE PUIIS ACTUEL ? QUELS LEVIERS POUR LE MAXIMISER ?** • Le puits actuel est principalement dû à la croissance de la biomasse en forêt, associée à un faible taux de prélèvement de bois. L'extension de la forêt en surface ne joue qu'en second plan. Le bilan est globalement

stable sur les dernières années, avec une légère tendance à la baisse du puits liée à une production biologique en stagnation et des prélèvements en hausse. Ainsi le taux de prélèvement du bois constitue une variable d'ajustement importante du puits de carbone.

Le bilan des terres agricoles a moins d'impact dans l'inventaire. Les flux de carbone associés à ces terres agricoles restent très incertains, à la fois en raison de la difficulté à suivre les changements d'utilisation des terres pertinents (Robert, 2016) et de la difficulté à associer les variations du stock de carbone du sol aux facteurs de gestion (programme de recherche CSOPRA en cours). Enfin, les changements d'affectation des terres constituent une source d'émissions de CO₂, moins importante que le bilan de la forêt. L'artificialisation des terres (par étalement urbain principalement) constitue à lui seul une émission brute annuelle d'environ 10 MtCO₂eq dans les années récentes.

• DES TRAVAUX RÉCENTS DE LA RECHERCHE • Pour faciliter les actions climat des acteurs non-étatiques dans le secteur UTCATF, il reste un problème crucial à régler : l'incertitude forte quant à l'estimation du bilan du secteur UTCATF et quant à l'impact réel des différents leviers d'actions. Différents travaux de chercheurs ont permis d'avancer sur ces questions, en 2017 notamment, et la communauté scientifique se mobilise pour réduire ces incertitudes. Ainsi, des travaux très récents permettent :

- d'améliorer le suivi des stocks et flux de carbone (récoltes, destinations et durée de vie des produits bois ; suivi des surfaces de changement d'utilisation des terres ; biomasse en forêt et hors forêt, etc.). Citons par exemple, pour le suivi de l'occupation du sol, les travaux récents de l'IGN (projet OCSGe dont des résultats intermédiaires ont été produits en 2016) et du laboratoire CESBIO (projet OSO financé par le Pôle Théia et dont les résultats sont disponibles depuis 2016) qui permettent de mieux quantifier le secteur UTCATF et de suivre notamment les actions de boisement.
- d'évaluer l'impact des différentes actions menées par les acteurs forestiers et agricoles, avec des expertises de différents acteurs de la recherche, INRA, IGN, CNRS, Irstea, IPSL, ONF, Citepa, FCBA... (Colin, 2014 ; Colin & Thivolle-Cazat, 2016 ; Roux et Dhôte, 2017 ; Valade et al. 2017).
- de mieux estimer certains flux, actuellement non calculés dans l'inventaire national, comme ceux des sols forestiers (sans conversion d'usage), dont le puits pourrait représenter 7 à 15 MtCO₂eq/an (Jonard, 2017 ; Roux et Dhôte, 2017), ceux du bois mort avec un puits de 10 MtCO₂eq/an (Roux et Dhôte, 2017) ; ou encore de la forêt Guyanaise (hors déforestation et récolte).

• EN 2017 ET 2018, DES DISCUSSIONS STRATÉGIQUES ONT RASSEMBLÉ ACTEURS ÉTATIQUES ET NON-ÉTATIQUES •

En 2017 et 2018, les acteurs forestiers, agricoles et ONG ont participé à l'élaboration de la révision de la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC) ; ainsi qu'aux discussions sur la mise en place du règlement européen sur l'UTCATF (2018/841). Il n'existe pas de consensus politique et scientifique sur les meilleures actions à mener par les acteurs non-étatiques pour répondre à l'enjeu climat sur le court et le long terme, qu'il s'agisse de conserver du bois en forêt ou d'augmenter les récoltes. Les nombreuses discussions menées ces dernières années n'ont pas permis de résoudre ces débats stratégiques. Néanmoins, plusieurs messages clés ont émergé :

- la nécessité de développer au maximum les émissions négatives,
- le besoin d'une structuration de la filière bois française et d'incitations auprès des propriétaires privés afin de remédier à l'inertie de la filière,
- la volonté de privilégier le stockage durable du bois dans des produits bois plutôt que le bois énergie,
- la prudence quant à la non permanence du stockage de carbone dans les sols agricoles,
- la difficulté d'agir sur les multiples acteurs (forestiers, propriétaires fonciers, scieries, constructeurs, aménageurs, élus, exploitants agricoles...).



2 • LES ACTIONS DE LA FILIÈRE FORÊT-BOIS

• LES DÉBATS RÉCENTS ENTRE ACTEURS NON-ÉTATIQUES SUR LES MEILLEURES ACTIONS À MENER EN FORÊT •

La biomasse forestière est actuellement le principal élément constitutif du puits de carbone du secteur UTCATF français. D'après les derniers chiffres de l'IGN (2017) La forêt française métropolitaine est privée (75%), morcelée (53% des parcelles privées font moins de 25 ha (FCBA, 2016)) ; et feuillue (67%). Sa surface de 16,9 millions d'ha en 2017 s'accroît (+100 000 ha/an), tout comme son volume (+27 millions de m³/an) (Hervé et al., 2016). Comme les prélèvements de bois (45 Mm³/an) sont inférieurs à la production (92 Mm³/an), elle continue de stocker du carbone (IGN, 2017).

Ainsi la biomasse forestière et les choix d'optimisation de son rôle de puits de carbone (stocker, séquestrer, substituer du carbone) concentrent l'essentiel des débats scientifiques et politiques (Grassi, et al. 2017 ; Kauppi & Mäntyranta, 2014). La séquestration consiste à privilégier l'augmentation des stocks de carbone en forêt (dans la biomasse, le bois mort et les sols) avec une extensification de la récolte. Pour les partisans de cette approche, augmenter la récolte de bois créerait une « dette carbone » qui ne sera compensée par la repousse des arbres que sur le long terme – alors que l'urgence est de limiter les émissions à court terme, d'ici 2050. Cette approche critique particulièrement la destination énergétique du bois, issus de rotations courtes. Durant les deux dernières années, des ONG et scientifiques ont promu cette stratégie (Beddington et al. 2018 ; Fern 2016). Durant ces débats, les acteurs économiques ont plutôt mis en avant la substitution qui consiste à privilégier l'exploitation de la forêt afin d'en extraire du bois qui stocke temporairement du carbone, qui se substitue à d'autres matériaux d'autres énergies plus émetteurs et non renouvelables. Par ailleurs, une gestion durable de la forêt assure sa capacité à continuer à stocker du carbone et réduit les risques de mortalité (Seidl et al., 2014 ; Galik & Jackson, 2009 ; Rautiainen et al., 2010 ; Nabuurs et al., 2015).

Même s'il est possible de prôner une approche jouant sur différents leviers, nous avons pu voir ces dernières années une opposition entre certains acteurs économiques de la filière bois et des acteurs scientifiques et ONG.

• **MOBILISATION ET STRUCTURATION DE LA FILIÈRE** • Des rapports récents (Houpert & Botrel, 2015 ; Colin et Thivolle-Cazat, 2016 ; Alexandre, 2017 ; Ballu, 2017) reprennent le constat bien connu du « paradoxe » français de la sous-exploitation de la ressource forestière française, pourtant en expansion. Face à ce défi, les acteurs forestiers se mobilisent peu à peu.

Début 2018, le CNPF a mis en ligne une plateforme (laforetbouge.fr) mettant gratuitement à disposition des propriétaires forestiers des outils de formation et de documentation pour mieux gérer et valoriser leurs parcelles (travaux d'exploitations, gestion, vente de bois...). Ainsi ce site permet de répondre à certains freins qui expliquent la sous-exploitation des forêts françaises, de favoriser son rôle à long terme de puits de carbone et de dynamiser la filière bois.

Entre 2014 et 2015, le nombre de propriétaires privés adhérant à une coopérative a augmenté de 4,5%, ce qui a permis de renforcer l'offre de bois et a contribué à la récolte nationale à hauteur de 6,9 Mm³ (+4,5% en un an).

En 2014, la filière forêt-bois (FBF-FBIE) a publié son « pacte pour l'avenir 2020 – les engagements de la filière ». Parmi les engagements pris, figurent un niveau de renouvellement de 110 000 ha/an, l'amélioration et l'adaptation de la forêt, un accroissement de 14,5 Mm³ supplémentaires d'ici 2020 de la mobilisation du bois en gestion durable, un maintien du puits de carbone, un rééquilibrage de la balance commerciale du bois ; une hausse de 3 Mtep du bois-énergie...

• **LA FILIÈRE FORESTIÈRE SE MOBILISE DANS LA VALORISATION CARBONE** • Le rôle de pompe à carbone de la forêt française n'est actuellement pas valorisable directement par les acteurs forestiers. Faute de marché contraignant, un marché des projets volontaires s'est développé ces

dernières années afin de valoriser ce service écosystémique rendu gratuitement par la forêt et les acteurs qui l'entretiennent. De plus en plus d'entreprises souhaitent investir dans des travaux forestiers de séquestration du carbone.

Le Groupe La Poste et le GIP Massif Central investissent dans les crédits carbone forestiers

En 2015, le Centre national de la propriété forestière (CNPF) en partenariat avec le Groupement d'intérêt public pour le Massif central, a lancé un programme pour définir des projets de compensation carbone en forêt qui pourraient donner naissance à des crédits carbone : le boisement en zones non boisées, le reboisement (remplacement de zones malades, incendiées, mal adaptées...) et l'amélioration de la gestion forestière. Le Groupe La Poste a investi près de 300 000 euros dans ce programme. Les propriétaires privés de l'association Forêt Agir Limousin ont ainsi pu financer des actions de renforcement de la séquestration carbone en forêt (balivage de taillis de châtaignier, amélioration d'accrus de feuillus, (re)boisements de résineux), dont l'efficacité est vérifiée par le CNPF.

ENCADRÉ 1

Reste à certifier la démarche pour assurer une monétisation de la tonne de carbone évitée ou séquestrée sur un projet forestier français. Dans cette optique, I4CE développe depuis 2016 un projet de labellisation des projets carbone volontaires. Le potentiel en France a été estimé entre 2 et 2,5 MtCO₂eq/an (Tronquet, Grimault & Foucherot, 2017), soit près de 0,5% des émissions métropolitaines hors UTCATF. La mise en place d'un label bas carbone, issu de ces travaux d'I4CE et avec l'appui du Ministère de la Transition Ecologique et Sociale vise à favoriser l'émergence de ces projets en garantissant la fiabilité des calculs des émissions évitées.

• **DES ACTIONS DE STOCKAGE DE CARBONE DANS LES HAIES ONT ÉMÉRGÉ** • Au-delà du carbone forestier, des actions récentes ont valorisé le carbone stocké dans les haies, bocagères et paysagères. Il s'agit d'augmenter les surfaces de haies et d'enrayer leur déclin, par le soutien aux entreprises de plantations grâce à des compensations volontaires et de s'assurer de leur pérennité (surveillance de l'absence d'arrachage et de dépérissement). En Occitanie, le projet Carbone local a été lancé en 2014 et propose aux entreprises de compenser volontairement leurs émissions par la plantation et l'entretien de haies paysagères. Ce sont ainsi 4,5 km de linéaires de haies qui ont été plantés dans la région par des acteurs privés (ex : Cemex, Crédit Agricole...) et qui ont permis de séquestrer 537 tCO₂.

• **LES COLLECTIVITÉS LOCALES INTÈGENT DÉSORMAIS LE SECTEUR UTCTATF DANS LEUR STRATÉGIE CLIMAT** • Le CNPF a développé récemment un outil de calcul pour aider les collectivités qui ont l'obligation de réaliser un plan climat-air-énergie territorial (PCAET) à mieux intégrer les forêts dans leur bilan de gaz à effet de serre. Cet outil permet de comparer plusieurs itinéraires sylvicoles pour améliorer le bilan carbone d'un territoire. Ainsi, les collectivités, entreprises et groupements de particuliers disposent désormais d'outils les incitant à maximiser leur puits de carbone.

• **LE BOISEMENT ET LE REBOISEMENT SE DÉVELOPPE** • Les actions visant à ne pas augmenter les taux de coupe, voire à réduire la gestion sylvicole dans certains massifs forestiers, répondent à plusieurs objectifs : le stockage de carbone dans les arbres sur pied ainsi que dans le bois mort, la litière et le sol, l'amélioration de la productivité des essences et leur meilleur usage économique ;



la protection de la biodiversité, notamment via la préservation d'îlots de sénescence et en limitant la présence humaine et le tourisme écologique.

Reforest'action

La société Reforest'action, créée en 2010, est un des principaux acteurs du reboisement issu de fonds privés en France. Elle part du constat d'une diminution des plantations forestières en France et donc d'un renouvellement moindre de la forêt, plus vulnérable aux crises. Elle restaure des forêts dégradées (incendies, inondées, malades, détruites par des tempêtes...), reboise dans des régions peu boisées et soutient des modes de collecte et de valorisation durables du bois récolté. Plus d'un million d'arbres ont été replantés en France depuis 2014.

ENCADRÉ 2

• **L'ESSOR DES CONSTRUCTIONS EN BOIS** • La filière bois d'œuvre est peu compétitive, les acteurs sont fractionnés et peu fédérés entre la production en amont (avec une forêt majoritairement feuillue) et la transformation en aval (avec une demande forte de résineux). Ces dernières années, le bois de construction, porté par le succès de la technique de fabrication de panneaux en CLT (Cross Laminated Timber) permet de créer de nouveaux débouchés et de valoriser le bois-matériau. Quoiqu'il en soit, même issus de forêts étrangères, la construction de meubles et de bâtiments en bois, à longue durée de vie, permet de stocker durablement du carbone en France, en substitution à des matériaux plus émetteurs. L'essor récent de constructions en structure intégralement ou en partie en bois est un signal de l'évolution du secteur de la construction, des solutions techniques et de la demande.

L'essor des constructions d'immeubles en bois dans les années récentes

Les programmes immobiliers en bois, y compris des immeubles de grande hauteur, se multiplient en France depuis 2016. La commission technique d'AdivBois (Association pour le développement des immeubles à vivre bois), cherche depuis 2016 à faciliter ces programmes et à lever les obstacles techniques, économiques et réglementaires, en promouvant par exemple les missions d'assistance à maîtrise d'ouvrage technique pour la construction des démonstrateurs de la première vague de bâtiments en bois. Ces projets reçoivent aussi l'aide des programmes d'investissement d'avenir (PIA de la loi d'avenir sur l'agriculture et la forêt de 2014.).

En particulier, « *les bâtiments à structure bois et infrastructures béton sont un marché en plein boom* » (O. Messéant, 2017). En 2017, un appel à projets a retenu le projet de deux tours en structure bois à Bordeaux, dont la tour Hyperion qui, avec ses 57 mètres, sera la plus haute tour de France de ce type. Une autre tour de 50 m en bois, WoodUp, a aussi été retenue en 2017 à Paris. A Strasbourg, la plus haute tour de France en structure 100% bois, de 38 m, a été livrée en 2018.

ENCADRÉ 3

• BOIS ÉNERGIE ET CHAUFFERIES BIOMASSE : LES INDUSTRIELS ET COLLECTIVITÉS INVESTISSENT •

Le caractère bénéfique pour le climat de la biomasse énergie est sujet à débat. Les investissements pour accroître son utilisation reposent sur l'idée que le bois est une source d'énergie neutre en carbone et renouvelable. Néanmoins, cette vision répandue ne correspond pas au bilan réel des flux de carbone en jeu (Leturcq, 2011 ; 2013).

En effet, le caractère supposé neutre du bois énergie repose sur l'idée d'une compensation systématique, d'un cycle à l'équilibre entre émissions et séquestration. Or en réalité cet équilibre n'est pas toujours réalisé et, quand il l'est, se produit sur un pas de temps long. Ne pas comptabiliser l'émission du bois énergie sous prétexte que ce carbone avait déjà été capté dans le passé ou sera recapté dans le futur est un biais dans l'estimation du bilan réel UTCATF : à partir du moment où l'on comptabilise les flux de séquestration chaque année, tous les flux d'émissions de l'année doivent aussi être comptabilisés

Le développement au cours des dernières années des installations de combustion de biomasse repose en grande partie sur deux types d'incitation : premièrement, dans le cadre du Système d'Echange de Quotas d'Emissions européen, la consommation de biomasse donne droit à des quotas gratuits mais les émissions associées ne sont pas comptabilisées ; deuxièmement, le Fonds Chaleur, géré par l'ADEME, a soutenu pour 1,6 Md€ une production de 2 Mtep entre 2009 et 2016. De nombreuses installations de biomasse ont été construites ces dernières années et ont permis de se substituer à d'autres énergies. L'ADEME présente dans un document 54 exemples types d'entreprises ayant investi dans la biomasse énergie (chaufferie bois, plaquettes forestières, produits bois en fin de vie ...) (ADEME, 2018).

Quelques exemples d'investissements récents dans la biomasse

- Bordeaux (2015) : création d'une chaufferie bois au centre hospitalier Charles Perrens d'une puissance globale de 9,5 MW, consommant 18 000 t de bois par an et évitant 10 700 t/CO₂/an.
- Nantes (2017) : extension d'un réseau de chaleur sur 57 km et construction de deux chaufferies bois (Malakoff), alimentées à 84% par des énergies locales renouvelables (valorisation des déchets ou biomasse, consommant 45 000 t. de bois par an et évitant 45 000 t/CO₂/an.
- Suez (2018) investit dans la startup CogeBio

qui propose des solutions innovantes de production de chaleur et d'énergie électrique par gazéification de biomasse et de déchets. « *La consommation de biomasse pour la production de chaleur industrielle a doublé ces 5 dernières années en Europe et devrait atteindre 20 millions de tonnes en 2021* » (Suez, 2018).

- Lyon (2018) : création de la plus grande chaufferie biomasse publique de France. L'installation de Surville, gérée par Dalkia, permettra d'éviter 44 000 t/CO₂/an.

ENCADRÉ 4 3 • LES ACTIONS POUR MAINTENIR ET AUGMENTER LE CARBONE DANS LES SOLS

• LE LANCEMENT DE L'INITIATIVE 4P1000 RASSEMBLE SCIENTIFIQUES, DÉCIDEURS ET ACTEURS LOCAUX POUR LE STOCKAGE DE CARBONE DANS LE SOL •

Alors que la biomasse forestière constituait l'enjeu majeur des réflexions stratégiques concernant le stockage du carbone organique, le rôle des sols agricoles en France et dans le monde a été souligné par le lancement du programme « 4 pour 1000 », lors de la COP-21.



Le projet 4 pour 1000

L'initiative 4 pour 1000 vise à augmenter le stockage de carbone organique dans les sols. Elle s'est traduite par la mise en place d'un comité scientifique qui permet de développer les recherches scientifiques pour identifier les pratiques agricoles stockant du carbone et pour les diffuser auprès des agriculteurs, des conseillers agricoles et des chambres d'agriculture. L'Inra a ainsi débuté en 2017 une étude sur la faisabilité de l'objectif 4 pour 1000 dans les sols agricoles de France.

ENCADRÉ 5

Il n'y a pas encore de consensus sur les effets à long terme des pratiques de stockage et sur leur généralisation, et les recherches récentes permettent d'avancer sur ce point (Arrouays, et al. 2002 ; Pellerin, et al. 2013). Des pratiques se développent néanmoins :

- la diminution du labour, voire la mise en place de techniques culturales sans labour,
- la hausse des apports organiques au sol (résidus de culture...),
- les cultures intermédiaires, intercalaires et les bandes enherbées,
- l'agroforesterie et la plantation (ou la préservation) de haies.

La difficulté de la mise en place d'une politique de stockage de carbone dans les terres agricoles tient à plusieurs freins : les incertitudes scientifiques liées à la compréhension et au suivi de dynamiques de long terme et aux variabilités spatio-temporelles, l'imbrication de facteurs, l'immensité des espaces concernés, le nombre d'exploitants, les freins socio-économiques à l'adoption de nouvelles pratiques ; la complexité des normes et dispositifs environnementaux existants touchant l'agriculture, ou encore la prise en compte des autres enjeux environnementaux (pollution de l'air, de l'eau, paysage, qualité des sols, biodiversité, érosion...).

• LA FILIÈRE AGROALIMENTAIRE DÉVELOPPE DES LABELS ET ACTIONS STOCKANT DU CARBONE DANS LE SOL •

Certains agriculteurs rendent indirectement un service écosystémique en stockant du carbone dans le sol, mais leur gestion compose avec de nombreuses contraintes économiques, agronomiques, environnementales, techniques... Au-delà des aides européennes (paiements de la PAC conditionnés à des pratiques écologiques vertueuses sur le plan du carbone des sols, comme le maintien des prairies permanentes, les surfaces d'intérêt écologique et les infrastructures agro-écologiques) et nationales (rétribution des services écosystémiques mentionnés dans les discussions récentes autour du Plan Climat 4 - juillet 2017, des États Généraux de l'Alimentation - 2017, de la révision de la SNBC - 2018 et du Plan biodiversité - 2018, des acteurs privés ont mis en place certaines actions.

Ainsi, des exploitants et des coopératives ont créé des labels permettant au consommateur de privilégier des produits agroalimentaires issus de l'agriculture de conservation des sols, par exemple le label « Ferme Carbone Vert » (deux premières fermes labellisées en Seine-Maritime en 2017) ; ou encore le label « Pour une agriculture du vivant » créé en 2018 pour distinguer les produits issus de l'agroforesterie.

Enfin, les territoires sont de plus en plus concernés par la prise en compte du carbone dans les sols agricoles depuis l'intégration en 2016 du secteur des terres dans les PCAET.

• LES ACTIONS D'ÉLUS, AMÉNAGEURS ET CITOYENS PERMETTENT DE COMMENCER À LIMITER L'ARTIFICIALISATION DES TERRES •

Lutter contre l'artificialisation (étalement urbain, construction d'infrastructures) permet d'éviter de perdre, la plupart du temps pour toujours, le stock de carbone déjà présent dans le sol. L'objectif de « zéro artificialisation nette d'ici 2050 » a été évoqué au niveau européen (COM(2011)571) et national (C. Duflot en 2013 ; N. Hulot en 2018). La construction

de logements et de lotissements périurbains constitue la cause principale de consommation d'espaces agricoles. Les aménageurs, collectivités et les citoyens ont ainsi un rôle à jouer pour limiter les freins à la densification en zone urbaine et limiter l'attrait économique de la construction sur des terrains agricoles.

En 2013 s'est achevé le projet BIMBY (*Build in my BackYard*) qui a rassemblé acteurs de la recherche, bureaux d'études et collectivités. Il a permis de définir une nouvelle filière de production d'habitat, là où les filières « classiques » sont incapables d'intervenir : au sein des tissus pavillonnaires existants. L'identification de ce potentiel de recyclage de l'espace urbain a permis de rassembler différents projets parallèles et de créer un réseau (Bimby+) facilitant les échanges entre professionnels de cette nouvelle filière d'aménagement.

Du côté des promoteurs et des propriétaires, des initiatives ont vu le jour pour densifier des espaces périurbains. Certaines métropoles cherchent à limiter l'étalement urbain, comme Rennes ou Aix-Marseille-Provence (objectif en 2017 de « zéro consommation d'espaces verts en 2040 »).

Du côté citoyens et ONG, les dernières années ont été marquées par l'émergence de mouvements d'opposition forte, très médiatisés, contre des projets fortement consommateurs de terres agricoles et forestières. Notons l'opposition au projet d'aéroport de Notre-Dame-des-Landes, au village vacances de Roybon en Isère, ou encore le grand contournement autoroutier à l'ouest de Strasbourg...

CONCLUSION

Pour conclure, on note que durant ces dernières années, le rôle climatique de la biomasse et des sols est de plus en plus reconnu par les acteurs non-étatiques. Même si de nombreux freins structurels demeurent, les atouts de la France, son patrimoine agricole et forestier, font l'objet de projets de plus en plus nombreux de la part des acteurs de la filière forestière, agricoles et de la part de la recherche. Les années 2016 à 2018 marquent le passage à l'ère post-Accord de Paris, où le grand principe de la neutralité carbone commence à se traduire dans les actes des acteurs forestiers et agricoles.

N'HÉSITEZ PAS À RÉAGIR À CETTE FICHE, ET À NOUS SIGNALER RAPPORTS ET DONNÉES COMPLÉMENTAIRES VIA L'ADRESSE SUIVANTE :
CONTRIBUTION@CLIMATE-CHANCE.ORG

RÉFÉRENCES

RAPPORTS, COMMUNICATIONS, OUVRAGES, THÈSES :

- Madignier M.-L., Benoit G., Roy C. (coord.), 2014. Les contributions possibles de l'agriculture et de la forêt à la lutte contre le changement climatique. Rapport CGAAER, Paris.
- Landmann G., Berger F., 2015. La forêt protectrice face au changement climatique. In : L'arbre et la forêt à l'épreuve d'un climat qui change. Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique. Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie. Rapport au Premier ministre et au Parlement. Paris, La documentation française, pp. 65-75.
- Hervé J.C., Bontemps J.D., Leban J.M., Saint-André L., Véga C., 2016. Évaluation des ressources forestières pour la bioéconomie : quels nouveaux besoins et comment y répondre ? Comm. au Carrefour de la recherche agronomique « Une bioéconomie basée sur le bois », Nancy (France), 8 déc. 2016, 28 diapos.
- Dhôte J.-F., Leban J.-M., Saint-André L., Derrien D., Zhun M., Loustau D., Achat D., Roux A., Schmitt B., 2016. Leviers forestiers en termes d'atténuation pour lutter contre le changement climatique. Rapport d'étude pour le Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt, Paris : INRA DEPE, 95 p.
- Colin, A. 2014. Emissions et absorptions de gaz à effet de serre liées au secteur forestier et au développement de la biomasse énergie en France aux horizons 2020 et 2030 - Tâches C et D. Contribution de l'IGN aux projections du puits de CO₂ dans la biomasse des forêts gérées de France métropolitaine en 2020 et 2030, selon différents scénarios d'offre de bois (Rapport final, mars 2014 Convention MEDDE.DGEC/IGN n°2200682886). IGN, Nancy (France), 55 p.
- Colin, A., & Thivolle-Cazat, A. (2016). Disponibilités forestières pour l'énergie et les matériaux à l'horizon 2035. Rapport ADEME, février.
- Citepa, 2018. Rapport d'inventaire CCNUCC.
- Alexandre S., CGEDD, 2017. Rapport de mission de la déléguée interministérielle à la forêt et au bois. Rapport n°011010-01. Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer, Ministère de Logement et de l'Habitat durable. 114 p.
- Puech J., 2009. Mise en valeur de la forêt française et développement de la filière bois. Paris : Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, 6 avril 2009. 74 p.
- Ballu, J. (2009). Pour mobiliser la ressource de la forêt française : Résumé du rapport du Groupe de travail sur l'insuffisante exploitation de la forêt française. Annales des Mines - Responsabilité et environnement, 53,(1), 35-42. doi :10.3917/re.053.0035.
- Vers une filière intégrée de la forêt et du bois », rapport interministériel de Christophe Attali, Guy Fradin, Charles Dereix, Patrick Lavarde et Catherine de Menthère, avril 2013.
- Faire de la filière forêt-bois un atout pour la France, Rapport d'information de MM. Alain HOUPERT et Yannick BOTREL fait au nom de la commission des finances, n° 382 (2014-2015) - 1 avril 2015
- Roux A., Dhôte J.-F. (Coordinateurs), Achat D., Bastick C., Colin A., Bailly A., Bastien J.-C., Berthelot A., Bréda N., Caurila S., Carnus J.-M., Gardiner B., Jactel H., Leban J.-M., Lobianco A., Loustau D., Meredieu C., Marçais B., Martel S., Moisy C., Pâques L., Picart-Deshors D., Rigolot E., Saint-André L., Schmitt B. (2017). Quel rôle pour les forêts et la filière forêt-bois françaises dans l'atténuation du changement climatique? Une étude des freins et leviers forestiers à l'horizon 2050. Rapport d'étude pour le Ministère de l'agriculture et de l'alimentation, INRA et IGN, 101 p. + 230 p. (annexes)
- Colin A, Thivolle-Cazat A (2016) Disponibilités forestières pour l'énergie et les matériaux à l'horizon 2035.
- Alexandre, 2017. Rapport de mission de la déléguée interministérielle à la forêt et au bois. Rapport n°011010-01
- Ballu, 2017. Un paradoxe français, une forêt sous-exploitée et un risque d'envol des constructions en bois importés
- Beddington et al. (2018). Letter from scientists to the eu parliament regarding forest biomass (updated January 11, 2018)
- Robert, C. (2016). Comprendre les changements d'utilisation des terres en France pour mieux estimer leurs impacts sur les émissions de gaz à effet de serre. De l'observation à la modélisation (Doctoral dissertation, Université Paris Denis Diderot).
- Iversen, P., D. Lee, and M. Rocha (2014). Comprendre l'utilisation des terres dans la CCNUCC.
- Valade, A., Bellassen, V., Luysaert, S., Vallet, P., & Djomo, S. N. (2017). Bilan carbone de la ressource forestière française-Projections du puits de carbone de la filière forêt-bois française et incertitude sur ses déterminants (Doctoral dissertation, auto-saisine).
- ADEME, forêt et atténuation du changement climatique, 2015, 12 pages.
- ADEME, Propositions de mesures de politiques publiques pour un scénario bas carbone, synthèse de l'étude, 2017, 32 pages.
- Géraud Guibert, La politique climatique européenne : des progrès importants à accomplir, La Fabrique Ecologique, 2017, 6 pages.
- GLEIZES Olivier, Faire un diagnostic carbone des forêts et des produits bois à l'échelle d'un territoire (étude de faisabilité Climafor) – Rapport final, ADEME, 2017, 118 pages.
- Mariana Deheza et Valentin Bellassen, Valorisation Carbone de la filière forêt-bois en France, Etude-Climat n°20, 2010, 52 pages.
- Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, France National Low-Carbon Strategy, 2015, 202 pages
- Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, La France en Action, 2015, 208 pages.
- Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, Informations sur les actions prévues dans le domaine de l'utilisation des terres (UTCATF), 2015, 38 pages.
- Ministère de la transition écologique et solidaire, national communication and biennal reports, 2017, 256 pages.
- Réseau Action Climat, Règlement sur le partage de l'effort climatique (ESR), 6 pages.

ARTICLES SCIENTIFIQUES :

- Gasser, T., Guivarch, C., Tachiiri, K., Jones, C. D., & Ciais, P. (2015). Negative emissions physically needed to keep global warming below 2 C. Nature communications, 6, 7958.
- Jonard M., Nicolas M., Coomes D.A., Caignet I., Saenger A., Ponette Q., 2017. Forest soils in France are sequestering substantial amounts of



carbon. *Science of The Total Environment* 574 : 616–628. doi :10.1016/j.scitotenv.2016.09.028.

- Hedenus F., Azar C., 2009. Bioenergy plantations or long-term carbon sinks? – A model based analysis. *Biomass and Bioenergy* 33 : 1693–1702. doi :10.1016/j.biombioe.2009.09.003.
- Pekka Kauppi, P. & Mäntyranta H. (2014). To Harvest or to Save. *Forests and Climate Change*, Finnish Forest Association, 51p.
- Grassi G., House J., Dentener F., Federici S., den Elzen M., Penman J., 2017. The key role of forests in meeting climate targets requires science for credible mitigation. *Nature Climate Change* 7 : 220– 226. doi :10.1038/nclimate322.
- Eriksson L.O., Gustavsson L., Hänninen R., Kallio M., Lyhykäinen H., Pingoud K., Pohjola J., Sathre R., Solberg B., Svanaes J., Valsta L., 2012. Climate change mitigation through increased wood use in the European construction sector—towards an integrated modelling framework. *European Journal of Forest Research* 131 : 131–144. doi :10.1007/s10342-010-0463-3.
- Peters, G. P., & Geden, O. (2017). Catalysing a political shift from low to negative carbon. *Nature Climate Change*, 7(9), 619.
- Minx, J. C., Lamb, W. F., Callaghan, M. W., Fuss, S., Hilaire, J., Creutzig, F., ... & Khanna, T. (2018). Negative emissions—Part 1 : Research landscape and synthesis. *Environmental Research Letters*, 13(6), 063001
- Nemet, G. F., Callaghan, M. W., Creutzig, F., Fuss, S., Hartmann, J., Hilaire, J., ... & Smith, P. (2018). Negative emissions—Part 3 : Innovation and upscaling. *Environmental Research Letters*, 13(6), 063003.
- Fuss, S., Lamb, W. F., Callaghan, M. W., Hilaire, J., Creutzig, F., Amann, T., ... & Luderer, G. (2018). Negative emissions—Part 2 : Costs, potentials and side effects. *Environmental Research Letters*, 13(6), 063002.
- Krause, A., Pugh, T. A., Bayer, A. D., Li, W., Leung, F., Bondeau, A., ... & Ciais, P. (2017). Large uncertainty in carbon uptake potential of land based climate change mitigation efforts. *Global change biology*.
- Haszeldine, R. S., Flude, S., Johnson, G., & Scott, V. (2018). Negative emissions technologies and carbon capture and storage to achieve the Paris Agreement commitments. *Phil. Trans. R. Soc. A*, 376(2119), 20160447.
- Dimassi, B., Mary, B., Wylleman, R., Labreuche, J., Couture, D., Piraux, F., & Cohan, J. P. (2014). Long-term effect of contrasted tillage and crop management on soil carbon dynamics during 41 years. *Agriculture, ecosystems & environment*, 188, 134–146.

PRESSE / DOSSIERS DE PRESSE / SITES :

- bati actu (2018), Construction grande hauteur en bois : toujours plus de connaissances techniques
- Sciences et Avenir (2016) Le bâtiment en bois prend de la hauteur
- Cahiers techniques du bâtiment (2018) : Dossier Construire en CLT.
- FNE, La France veut couper plus et séquestrer moins... en toute discrétion !, 2017, 2 pages.
- FNE, Climat : l'UE en bonne voie sur la comptabilité carbone des forêts, 2017, 2 pages.
- FNE, Climat : l'Europe cédera-t-elle au hold up sur nos forêts ?, 2017, 2 pages.
- France Culture, Trop de CO₂... pas assez de forêt, 2017, 39 minutes

- Florence Roussel, Exploitation forestière ou maintien du puits de carbone : la France face à un casse-tête, *Actu-environnement*, 2017.
- Euractiv, Entre émission et captage de CO₂, l'exercice d'équilibrisme des forêts européennes, 2018.
- Euractiv, France to manage its 'carbon sink' for 2050 goal, 2018.
- La Dépêche (2018) L'agroécologie a trouvé sa marque
- CH Bordeaux : Création de la centrale biomasse, communiqué de presse
- Nantes, ERENA. Extension du réseau de chaleur biomasse, communiqué de presse.
- O. Mésseant, 2017, cité par BatiActu.
- Ademe, 2018
- Observatoire économique interprofession nationale de la filière forêt bois
- Le marché du bois en France situation actuelle et perspectives à court terme. Commission économique pour l'Europe des Nations Unies Comité des Forêts et de l'Industrie Forestière 74eSESSION COFFI, Genève, 18-20 octobre 2016
- Fern, 2016. Why LULUCF cannot ensure that bioenergy reduces emissions. Briefing note.
- <https://www.ademe.fr/expertises/energies-renouvelables-enr-production-reseaux-stockage/passer-a-l'action/produire-chaleur/dossier/bois-biomasse/chaufferies-biomasse-entreprises-lindustrie>
- <https://www.engie.com/engie-se-mobilise-pour-le-climat/planete-plus-verte/chaufferie-biomasse/>
- <https://agriculture-de-conservation.com/sites/agriculture-de-conservation.com/IMG/pdf/abadie-couverts-sdscv.pdf>
- <https://www.batirama.com/article/16425-la-construction-bois-grimpe-a-38-metres-a-strasbourg.html>
- <https://www.20minutes.fr/planete/2242171-20180323-strasbourg-plus-haute-tour-france-entierement-bois-construite-servir-exemple>
- <https://www.batiactu.com/edito/construction-100--bois-est-elle-economiquement-pertinente-51453.php>
- <https://www.actu-environnement.com/ae/news/stockage-carbone-exploitation-forestiere-compensation-credit-proprietaires-entreprises-28311.php4>
- <https://www.foretriveefrancaise.com/publications/voir/610/foret-entreprise-n-230/n :541>
- CNPF, Le Diagnostic Carbone territorial.
- Olivier Gleizes, CNPF-IDF, Que font les forestiers pour le carbone ? Forêt-entreprise - N° 230 - septembre 2016.
- FBIE, Forêt-Bois, une filière d'avenir pour la France. 2014.
- <https://www.actu-environnement.com/ae/news/biomasse-suez-etia-cogebio-participation-30415.php4>
- <https://blogs.grandlyon.com/plan-climat/2018/08/02/la-chaufferie-biomasse-de-surville-sort-de-terre/>

