

# Changements climatiques et terres

**L**e GIEC termine la préparation de son rapport spécial « Changements climatiques et terres », dont l'adoption est prévue au début du mois d'août. Le texte n'est pas encore public et le résumé doit encore être discuté en séance plénière, mais nous présentons ici une introduction au sujet.

Cette Lettre contient principalement deux parties :

- une brève présentation du contenu du rapport à paraître
- trois articles qui donnent un éclairage sur des aspects spécifiques traités dans le rapport, selon le point de vue de scientifiques belges.

L'information contenue dans ce numéro est donc relativement « spécialisée », mais nous avons ajouté de courtes synthèses pour en faciliter l'accès.

Un aspect du rapport, qui apparaît concrètement dans les trois articles présentés, est que l'utilisation des terres est un enjeu très important. Les terres sont sollicitées pour de multiples usages : amélioration de la sécurité alimentaire pour une population mondiale encore en croissance - en dépit des impacts négatifs des changements climatiques sur les cultures - ,

préservation de la biodiversité, maintien ou accroissement du stock de carbone que constituent les sols et la végétation... Une priorité est bien entendu l'arrêt du déboisement.

Nous présenterons un aperçu du Résumé pour les décideurs lorsque le GIEC l'aura finalisé.

Nous vous souhaitons une agréable lecture de cette Lettre !

Philippe Marbaix, Bruna Gainé et Jean-Pascal van Ypersele

## Sommaire

Le rapport spécial « changements climatiques et terres » .....	2
Les écosystèmes agricoles contre les changements climatiques ? .....	4
Contribution des forêts aux objectifs climatiques .....	7
Utilisations des terres : priorité 'au climat' ou à une gestion durable ? .....	11
Agenda et autres informations.....	15



**Wallonie**  
environnement



**Awac**

# ► Le rapport spécial « changements climatiques et terres »

Ce rapport fait partie d'un ensemble de 3 rapports spéciaux thématiques dont la préparation a été décidée en 2016 par les Etats membres du GIEC. Le premier de ces rapports a été publié en octobre 2018 : il analyse les impacts et scénarios associés à « un réchauffement de 1.5°C » [voir lettre N°11].

Le rapport « changements climatiques et terres » sera présenté en séance plénière au début du mois d'août. Le principal enjeu de la séance plénière est la discussion au sujet du Résumé pour les décideurs, qui doit présenter les conclusions clés. Ce document fait l'objet d'une discussion ligne par ligne sur la base de remarques des délégués et avec la participation d'auteurs, qui ont le dernier mot en cas de désaccord. Le rapport couvre une vaste gamme de sujets choisis par les Etats membres : la dégradation des terres, la gestion des terres (agriculture, forêts, etc.), leurs interactions avec les changements climatiques et les émissions ou l'absorption de gaz à effet de serre...

Parmi ces thèmes, celui de la désertification avait été fortement demandé par des pays où les impacts associés sont importants, et la proposition de faire un rapport spécial sur ce sujet avait notamment été présentée par l'Algérie.

(suite page suivante)

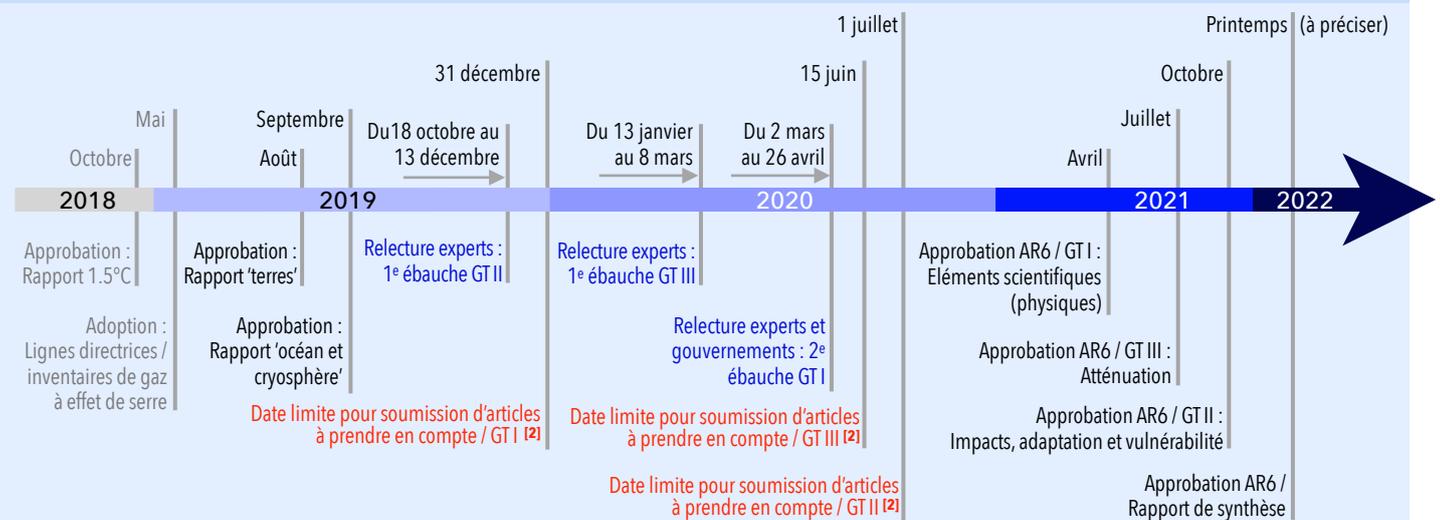
## En bref :

- ✓ Le titre complet du rapport résume les thématiques abordées :  
*Les changements climatiques, la désertification, la dégradation des terres, la gestion durable des terres, la sécurité alimentaire et les flux de gaz à effet de serre dans les écosystèmes terrestres.*
- ✓ L'approbation de ce rapport spécial doit avoir lieu lors de la séance plénière qui se tiendra à Genève du 2 au 6 août 2019.

## Activités et publications du GIEC

Le GIEC travaille actuellement par « cycles » qui comprennent des rapports spéciaux et se terminent par un rapport d'évaluation, qui fait le point sur l'ensemble des aspects des changements climatiques. Le prochain rapport d'évaluation sera le 6<sup>e</sup> (AR6, de l'anglais Assessment Report) ; les 3 volumes qui présentent l'évaluation détaillée seront finalisés en 2021 et le volume de synthèse sera finalisé en 2022 (voir ligne du temps ci-dessous) [1]. Les 3 volumes d'évaluation correspondent aux thèmes des 3 groupes de travail (GT) : le GT I pour les éléments scientifiques des changements climatiques, le GT II pour les conséquences, l'adaptation et la vulnérabilité, et le GT III pour l'atténuation des changements climatiques.

Le dernier des 3 rapports spéciaux, consacré aux océans et à la cryosphère, sera approuvé en séance plénière en septembre de cette année. Au cours des mois suivants, le processus de relecture des différents volumes de l'AR6 va se poursuivre : la première relecture par experts a déjà eu lieu pour le GT I, elle va maintenant se dérouler pour les deux autres groupes et sera suivie de la relecture par experts et gouvernements de la seconde ébauche de chaque volume. Pour les scientifiques, il est important de tenir compte des dates limites à laquelle ils-elles doivent avoir soumis à un éditeur tout manuscrit dont ils-elles estiment qu'il est pertinent pour un rapport du GIEC [2]. Les dates présentées ici sont un aperçu ; pour plus d'informations, voir notamment [ipcc.ch/agenda](http://ipcc.ch/agenda).



[1] Ces « cycles » correspondent aussi au mandat du Bureau, c'est à dire de l'équipe dirigeante du GIEC. Le mandat du présent Bureau a débuté en 2015 et se terminera dans les 12 mois qui suivent l'approbation du Rapport de synthèse, selon les procédures actuelles ([https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/09/ipcc-principles-elections-rules\\_fr.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/09/ipcc-principles-elections-rules_fr.pdf)).

[2] Pour qu'un article scientifique puisse être pris en compte dans le rapport concerné, il doit avoir été soumis aux éditeurs d'une revue scientifique au plus tard à cette date ; il existe également une date ultérieure pour laquelle tout document pris en compte dans le rapport doit avoir été « accepté pour publication ». Ces dates sont indiquées dans l'agenda spécifique à chaque (volume de) rapport sur le site du GIEC et sont regroupées sur le site web de la Plateforme : [plateforme-wallonne-giec.be/dates-limites](http://plateforme-wallonne-giec.be/dates-limites)

L'importance accordée à la désertification peut notamment s'expliquer par le manque d'information à ce sujet, qui avait été perçu lors de la finalisation du 5<sup>e</sup> rapport d'évaluation [1], et par la nécessité de mieux comprendre le rôle des changements climatiques vis à vis d'autres facteurs de désertification, d'origine humaine ou naturelle.

[1] Voir notamment la synthèse des propositions de rapports spéciaux présentée à la 43<sup>e</sup> Plénière du GIEC, (en 2016, document IPCC-XLIII/INF.7).

## Les grandes lignes du rapport « terres »

Les grandes lignes du contenu du rapport sur les changements climatiques et les terres ont été décidées à la suite d'une réunion de cadrage avec la participation de scientifiques et d'une discussion en Plénière en mars 2017 [2]. Comme pour tout rapport du GIEC, des auteurs principaux ont ensuite été désignés par le Bureau des groupes de travail du GIEC concernés, et deux ébauches du rapport ont été présentées à la relecture [3]. C'est le résultat de ces 2 ans de travail qui sera présenté début août 2019.

[2] 45<sup>e</sup> assemblée plénière du GIEC, tenue à Guadalajara (Mexique) <http://enb.iisd.org/climate/ipcc45/>

[3] Une ébauche soumise à relecture par des scientifiques uniquement, l'autre soumise à relecture par experts et gouvernements. Dans le cas du rapport « terres », les 3 groupes de travail ont collaboré à la rédaction (pour un rappel sur le rôle des groupes, voir encadré à la page précédente).

Le GIEC prévoit de présenter le rapport en conférence de presse juste après la séance plénière, le 8 août. Cependant, les titres de chapitres sont publics depuis la réunion de cadrage, ce qui nous permet de vous en présenter un aperçu ci-dessous [4].

[4] Pour plus d'information sur les grandes lignes du rapport : [ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/04/Decision\\_Outline\\_SR\\_LandUse.pdf](http://ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/04/Decision_Outline_SR_LandUse.pdf)

La suite de cette Lettre est constituée d'articles rédigés par des experts belges à propos de thèmes importants du rapport [5]. Les deux premiers articles abordent les flux de gaz à effet de serre (GES) associés à l'agriculture puis aux forêts, qui sont traités notamment dans les chapitres 2 et 6 du rapport. Le dernier article donne une image globale de l'utilisation des terres et en discute les enjeux dans un cadre plus large de développement durable, ce que le GIEC considère dans les chapitre 5, 6, et 7.

[5] Cette Lettre a été rédigée pendant la période de finalisation du rapport du GIEC. Aucun élément du rapport n'est donc repris, mais le GIEC se base sur la littérature scientifique publiée, tout comme les experts qui ont écrit pour cette Lettre. Nous pensons donc que les textes présentés ici forment une bonne introduction au rapport, tout en ne pouvant bien entendu pas être complets.

### 2. Interactions terre-climat

- Changements et variabilité climatiques qui influent sur « les terres »
- Flux de gaz à effet de serre terrestres dans les écosystèmes (sols, forêts...) naturels ou gérés
- Rétroactions et forçages biophysiques sur le climat (y compris facteurs autres que les gaz à effet de serre)

### 4. Dégradation des Terres

- Liens et rétroactions entre la dégradation des terres et les changements climatiques (...), y compris l'érosion
- Attribution des changements à leurs causes
- Projections
- Impacts observés et projetés de la dégradation des terres sur les systèmes naturels et humains dans un climat qui change : identique au ch. 3, voir ci-dessus
- Réponses (gestion durable...)

### 6. Liens (...) : synergies, compromis et options de réponse intégrée

- Effets combinés et interactifs entre la désertification, la dégradation des terres, la sécurité alimentaire et les flux de gaz à effet de serre (GES)
- Emissions négatives d'origine terrestre (forêts, sols, usages de la biomasse) et rôle dans l'équilibre entre les sources et les puits anthropiques
- Compétition pour l'usage des terres ; conséquences des options d'atténuation sur la dégradation des terres, la sécurité alimentaire les écosystèmes...

## Changements climatiques et terres (...)

### Résumé à l'intention des décideurs Résumé technique

#### Ch. 1 : Cadrage et contexte

#### Ch. 2 : Interactions terre-climat

#### Ch. 3 : Désertification

#### Ch. 4 : Dégradation des terres

#### Ch. 5 : Sécurité alimentaire

#### Ch. 6 :

Liens entre la désertification, la dégradation des terres, la sécurité alimentaire et les flux de GES :

#### Synergies, compromis et options de réponse intégrée

#### Ch. 7 : Gestion des risques et prise de décision

en matière de développement durable

### 3. Désertification

- Facteurs climatiques et anthropiques de la désertification, dont la sécheresse
- Attribution des changements à leurs causes
- Rétroactions de la désertification sur le climat (tempêtes de sable et de poussière...)
- Projections
- Impacts observés et projetés de la désertification sur les systèmes naturels et humains dans un climat qui change. Cela pourrait inclure : Impacts sur les services écosystémiques (eau, sol et le carbone du sol, biodiversité...) et sur les systèmes socio-écologiques (communautés vulnérables, pauvreté, sécurité alimentaire, moyens de subsistance, migrations...)
- Réponses (et limites de l'adaptation...)

### 5. Sécurité alimentaire

- Impacts observés et prévus du changement et de la variabilité climatiques, notamment sur la sécurité alimentaire et nutritionnelle
- Réponses : l'adaptation et ses limites
- Synergies et compromis entre sécurité alimentaire, adaptation, et réductions d'émissions ; gestion durable des terres

### 7. Gestion des risques et prise de décision en matière de développement durable

- Risques et gestion des risques
- Gouvernance, institutions et prise de décision à de multiples échelles qui font progresser l'adaptation, l'atténuation et la gestion durable des terres dans le contexte de la désertification, de la dégradation des terres et de la sécurité alimentaire

# ► Les écosystèmes agricoles à la rescousse contre les changements climatiques ?

Marc Aubinet, professeur honoraire, Université de Liège

## Agriculture et gaz à effet de serre

Limiter le réchauffement climatique ne sera possible qu'en réduisant les émissions nettes de gaz à effet de serre (GES) dans tous les secteurs où c'est possible. Cela concerne aussi les écosystèmes agricoles. L'impact de ces écosystèmes sur le bilan global de GES est significatif. D'une part l'agriculture émet du méthane, via la fermentation entérique des ruminants, et du protoxyde d'azote ( $N_2O$ ), suite à la fertilisation azotée et les dépôts d'urine du bétail, mais d'autre part, les écosystèmes agricoles échangent également du  $CO_2$ . En effet, comme tous les écosystèmes, ils en absorbent par photosynthèse et en émettent par respiration. Même en considérant les exportations de carbone pendant les récoltes ou le pâturage, le bilan carbone de ces échanges n'est pas nul. On a montré en effet que, depuis au moins 50 ans, les cultures se comportent comme des sources nettes de  $CO_2$  et les prairies, pâturées ou non, comme des puits nets de  $CO_2$ . Les causes de ce phénomène sont toutefois mal connues et le devenir de ces sources et puits reste incertain [1].

Certaines mesures d'atténuation du réchauffement climatique consistent à agir sur ces sources et ces puits pour augmenter le stockage de carbone dans les sols agricoles [2]. Toutefois, les échanges de  $CO_2$  entre sols agricoles et atmosphère dépendent du climat, du type de sol et des modes de culture et varient énormément d'une région à l'autre et même, dans une région, d'une exploitation à l'autre. La mise en œuvre de ces mesures doit toujours prendre en compte ces conditions spécifiques au risque de réduire leur efficacité climatique voire de provoquer des effets secondaires contre-productifs (chutes de rendement, émission accentuée de méthane ou de  $N_2O$ , ...). Dans nos régions, quatre mesures peuvent être envisagées [3] :

- (i) Développer les techniques culturales sans labour,
- (ii) Introduire davantage de cultures intermédiaires, de cultures intercalaires et de bandes enherbées dans les systèmes de culture,
- (iii) Développer l'agroforesterie et les haies,
- (iv) Optimiser la gestion des prairies.

Dans cet article, nous aborderons les mesures relatives aux techniques de labour et à la gestion des prairies.

### En bref :

- ✓ On observe que les cultures émettent des gaz à effet de serre alors que les prairies sont des puits (stockent du carbone).
- ✓ Les pratiques culturales « sans labour » peuvent contribuer à limiter les émissions des cultures, mais pas dans tous les cas.
- ✓ Pour optimiser l'absorption par les prairies, il faut adapter la charge en bétail à la production d'herbe, qui dépend du lieu, de la météo...
- ✓ Réduire les émissions est possible, mais présente des limites et des risques qui doivent être pris en compte.

[1] Le rôle de puits ou de source de  $CO_2$  des écosystèmes agricoles a été mis en évidence par des études menées aussi bien à des échelles *locales* (bilans carbonés d'une culture en Hesbaye : Buysse et al. 2017, *Agric. and Forest Meteorol.* 246 et d'une prairie pâturée en Condroz : Gourlez de la Motte et al. 2016, *Agric. and Forest Meteorol.* 228-229 et 2019, *Agric. and Forest Meteorol.* 268), que *régionales* (étude de la variation de stock de carbone des sols des prairies à l'échelle de la Wallonie : Goidts et Van Wesemael 2007, *Geoderma* 141), et *continentales* (bilan de gaz à effet de serre des prairies européennes, Schultze et al. 2009, *Nature Geoscience*, 2).

[2] Voir notamment le 5<sup>e</sup> rapport d'évaluation du GIEC, GTIII, ch. 11, Table 11.2.

[3] Voir rapport INRA, 2013 : *Quelle contribution de l'agriculture française à la réduction des émissions de gaz à effet de serre ?* <https://bit.ly/2OuYw7>. Les mesures citées ici concernent spécifiquement le  $CO_2$ . Le rapport INRA considère l'ensemble des GES de manière plus large et inclut d'autres mesures.



Photo : TERRA Research Center, Université de Liège

# Développement de pratiques culturales sans labour

Les pratiques culturales dites « sans labour » [4] sont généralement recommandées pour limiter les émissions de CO<sub>2</sub> dans les cultures. D'une part, outre l'économie de carburant, limitée mais incontestable, qu'elles permettent par une réduction d'utilisation de machines, ces pratiques peuvent accroître le stockage de carbone dans le sol et, par là, sa structure et sa fertilité. Cependant, l'état des connaissances actuelles montre que ce stockage n'est pas observé dans tous les cas et peut varier fortement d'un type de sol à l'autre. D'autre part, ces pratiques, en favorisant les conditions anaérobies dans le sol, peuvent mener à une augmentation [5] des émissions de N<sub>2</sub>O, gaz à effet de serre 300 fois plus actif que le CO<sub>2</sub> par kg émis. De plus, les pratiques de non labour conduisent à une augmentation des adventices et des ravageurs et nécessitent donc un recours accru aux produits phytosanitaires. Enfin elles conduisent généralement à une diminution de production.

Malgré ces limitations, ces pratiques ont un potentiel de stockage de carbone dans les sols (de maximum 150 kgC/(ha.an)) et peuvent mener à une réduction maximale des émissions de GES de 600 kgCO<sub>2</sub>eq/(ha.an). A titre de comparaison, cela correspond à l'émission d'une voiture moyenne sur une distance de l'ordre de 5000 km. Par ailleurs, la perte de production qu'elles entraînent (de 0 à 9 % selon les cultures) risque de compromettre l'efficacité de la mesure en termes d'intensité d'émission (quantité émise par unité de production).

## Maintien et optimisation du pâturage

Les prairies pâturées ont toujours constitué une source importante d'alimentation pour l'homme : ce sont les seuls écosystèmes permettant la transformation d'une matière organique impropre à la consommation humaine (herbe, cellulose) en aliments (viande, laitages). De plus ces écosystèmes se développent le plus souvent sur des terres qui ne sont pas ou moins bien cultivables car moins fertiles, trop humides, trop pentues ou trop caillouteuses. Enfin, les prairies constituent, à l'instar des forêts, des puits significatifs de carbone [6]. Ainsi, leur diminution, à laquelle on assiste actuellement en France, mais aussi en Wallonie [7] au profit de cultures, notamment fourragères, ou de zones urbanisées mène à faire basculer des puits en sources nettes de CO<sub>2</sub>.

Par ailleurs, parmi les mesures proposées pour réduire l'impact climatique des prairies, l'extensification [8] du pâturage est souvent avancée. Toutefois, des études in situ montrent que, dans certains cas, la séquestration du carbone par une prairie peut augmenter avec la charge en bétail [9]. Plutôt que d'extensifier de manière systématique, il semble préférable d'adapter la charge en bétail à la productivité de la prairie afin d'optimiser l'intensité des émissions. Cette solution nécessite toutefois un réel savoir-faire de la part de l'agriculteur car les conditions d'adaptation seront différentes pour chaque prairie. Elle implique également un surcroît de travail pour l'agriculteur car elle nécessite une modulation permanente de la charge en bétail en fonction des conditions météorologiques.

En accord avec ce constat, les mesures proposées par l'INRA [10] sont de (i) favoriser le pâturage par rapport à la fauche, (ii) accroître la durée du pâturage lorsque c'est possible et (iii) mieux adapter la charge en bétail à la production d'herbe de manière à optimiser la consommation d'herbe et à éviter le recours aux compléments alimentaires. Ceci peut se traduire dans certains cas (prairies les plus productives) par une extensification mais dans d'autres (prairies peu productives) par une intensification du pâturage. Les trois mesures proposées pourraient mener à un stockage net de carbone de maximum 530 kgC/(ha.an) et une diminution nette des émissions de maximum 1500 kg CO<sub>2</sub>eq/(ha.an) [11] (équivalent à l'émission d'une voiture moyenne actuellement en circulation roulant au moins 12000 km). Ici aussi, on voit que si l'impact de ces mesures est réel, il reste limité.

[4] Un chapitre du rapport INRA pré-cité [3] détaille l'impact des techniques culturales sans labour (Chenu et Butault, 2013). Les résultats présentés dans ce paragraphe en proviennent.

La distinction labour/non labour reste extrêmement schématique vu l'existence de nombreuses variantes de travail du sol (labour, travail superficiel, décompactage, semis direct, etc...) qui ont chacune un impact différent sur le stockage de carbone. Un inventaire plus détaillé des différentes techniques est proposé par Chenu et Butault (op.cit. [4]).

[5] Lognoul et al., 2017 : *Impact of tillage on greenhouse gas emissions by an agricultural crop and dynamics of N<sub>2</sub>O fluxes (...)*, Soil and Tillage Research, doi:10.1016/j.still.2016.11.008.

[6] Une étude menée à l'échelle européenne suggère que les prairies européennes stockent en moyenne 312 MtCO<sub>2</sub>/an (million de tonnes de CO<sub>2</sub> par an; Schultze et al. (2009) *Nature Geoscience*, doi:10.1038/ngeo686).

[7] La surface de prairies permanentes en Wallonie était estimée à 341268 ha en 2008 et à 302533 ha en 2017, soit une diminution de plus de 11 % en 9 ans (Source : [statbel.fgov.be/fr/themes/agriculture-peche/exploitations-agricoles-et-horticoles/plus](http://statbel.fgov.be/fr/themes/agriculture-peche/exploitations-agricoles-et-horticoles/plus)).

[8] Diminution de la charge en bétail (opposé d'intensification).

[9] En effet, un pâturage plus intensif mène à la sélection d'espèces à grande croissance et à production primaire élevée alors qu'une gestion plus extensive favorise les espèces peu productives à stratégie de conservation, au détriment du stockage de carbone (Soussana et al. 2004, *Carbon cycling and sequestration opportunities in temperate grasslands* : Soil Use and Management 20, DOI: 10.1079/SUM2003234).

[10] Klumpp et Benoit, Optimiser la gestion des prairies pour favoriser le stockage de carbone, rapport INRA, 2013, <https://bit.ly/2Za5z2i>

[11] Klumpp et Benoit, op.cit.

## Conclusion : maintenir les prairies, évaluer au cas par cas

Tout d'abord, il est essentiel de maintenir les écosystèmes agricoles qui stockent du carbone. En particulier, en Wallonie, il faut stopper la diminution des surfaces des prairies permanentes pâturées, qui constituent un puit significatif de CO<sub>2</sub>.

S'il est important de mettre en place des mesures permettant d'augmenter le stockage de carbone dans les écosystèmes terrestres, il faut aussi être conscient de leurs limites et du risque qu'elles présentent d'être inefficaces dans certains cas, voire de générer des effets secondaires inopportuns.

Dans tous les cas une mesure ne peut être mise en place sans une étude détaillée de ses avantages et inconvénients, au cas par cas.

Enfin, les données présentées ci-dessus montrent bien que l'impact de ces mesures ne compensera jamais celui des émissions de CO<sub>2</sub> par les autres secteurs (transports, chauffage des bâtiments, consommation de biens non alimentaires). En aucun cas elles ne peuvent nous dispenser d'une diminution drastique des émissions dans ceux-ci.



Photo : TERRA Research Center, Université de Liège

# ► Contribution des forêts aux objectifs climatiques

André Guns, Conseiller changement climatique, Agence wallonne de l'air et du climat (AWAC) [\*]

Les forêts constituent potentiellement un « puits de carbone », en absorbant du CO<sub>2</sub> provenant de l'atmosphère et en le stockant dans la biomasse ou les sols [1]. Ces puits peuvent contrebalancer une partie des émissions anthropiques de CO<sub>2</sub>. Cette « contribution des forêts aux objectifs climatiques » a été abordée dans la Lettre 12 (janvier 2019) suite à la déclaration ministérielle relative aux forêts qui venait d'être adoptée par la COP24 [2]. La comptabilisation des puits dans le cadre des engagements internationaux n'est cependant pas simple, ce qui nous a poussé à approfondir le sujet dans le cadre du présent article.

## Comptabiliser les puits de carbone forestiers : enjeux et difficultés

L'Accord de Paris fixe un objectif de neutralité carbone, à savoir « parvenir à un équilibre entre les émissions anthropiques par les sources et les absorptions anthropiques par les puits de gaz à effet de serre au cours de la deuxième moitié du siècle » (article 4) [3]. De son côté, le GIEC précise dans son rapport sur un réchauffement de 1,5°C que tous les scénarios permettant de rester sous 1,5°C ou 2°C d'augmentation de température prévoient un recours significatif à ces puits, au minimum grâce au reboisement. Dans l'Accord de Paris comme dans l'évaluation du GIEC, les puits qui résultent d'une action humaine jouent donc un rôle essentiel.

(suite page suivante)

[1] On entend par « puits de carbone » tous les processus qui stockent et séquestrent à long terme le CO<sub>2</sub> atmosphérique dans les forêts, les océans, ou les sols, mais aussi via des techniques artificielles comme la « bioénergie avec captage et stockage du dioxyde de carbone » (plus connue sous l'acronyme anglais BECCS : Bio-Energy with Carbon Capture and Storage).

[2] Voir [plateforme-wallonne-giec.be/lettre12.pdf](https://plateforme-wallonne-giec.be/lettre12.pdf), article d'André Guns (page 6).

[3] Accord de Paris : <https://unfccc.int/fr/process-and-meetings/the-paris-agreement/l-accord-de-paris>

[\*] Avec la collaboration de la Plateforme wallonne pour le GIEC pour la figure et une partie des notes en marge ; ces éléments n'engagent donc pas l'auteur.

### En bref :

- ✓ Tant l'Accord de Paris que les scénarios évalués par le GIEC accordent un rôle important à l'absorption par les « puits » qui résultent d'une action humaine, notamment sur les forêts.
- ✓ Comptabiliser les puits associés aux terres et forêts présente des difficultés : la séparation entre 'action humaine' et phénomènes naturels n'est pas toujours réalisée, et il faut tenir compte d'un cycle de croissance des arbres très long par rapport aux périodes de comptabilisation d'émissions.
- ✓ Au niveau mondial, l'action sur les forêts comprend en premier lieu l'arrêt du déboisement et l'accroissement du reboisement ainsi que des usages « durables » du bois.

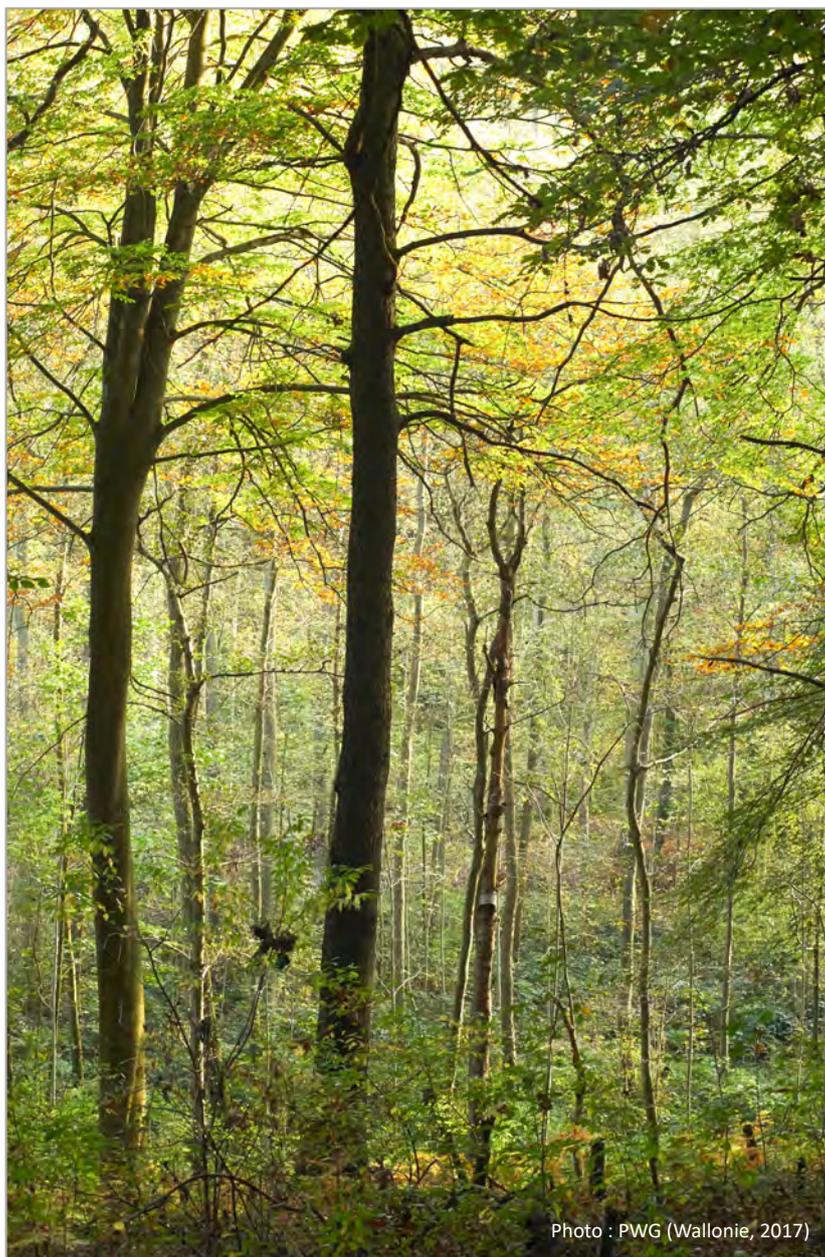


Photo : PWG (Wallonie, 2017)

La comptabilisation des puits anthropiques du secteur forestier et des terres se heurte cependant à **plusieurs difficultés** :

(a) Déterminer les émissions et absorptions qui résultent d'interventions humaines implique de **séparer l'action humaine directe sur les sols et forêts** (en rouge sur le schéma ci-dessous) **vis à vis d'autres causes d'émissions ou absorptions de CO<sub>2</sub> dans les milieux forestiers** (indiquées en vert). Ces autres causes sont principalement la réponse naturelle à l'effet fertilisant que l'augmentation de la concentration en CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère peut avoir sur la végétation [4]. Cependant, en raison de la difficulté de déterminer au cas par cas ce qui est « purement anthropique », la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) a introduit le concept d' « approximation pour les terres gérées » ( « managed land proxy ») [5]. Selon ce concept, les Etats rapportent dans leurs inventaires nationaux d'émissions de gaz à effet de serre le « puits total » provenant des terres gérées par l'homme et ne rapportent pas de puits pour les autres terres. Par contre, dans les rapports du GIEC, seule la part « purement anthropique » est considérée comme contribution à l'atténuation des changements climatiques. Le terme « puits » recouvre donc une réalité différente dans les inventaires d'émissions rapportés à la Convention et dans les rapports du GIEC. La différence peut être substantielle : selon Grassi et al. (2018) [6], les inventaires d'émissions indiquent un puits total qui dépasse de plus de 3 milliards de tonnes de CO<sub>2</sub> par an l'absorption de carbone considérée comme « anthropique » dans les rapports du GIEC. Cette différence représente environ 10 % des émissions de CO<sub>2</sub> mondiales dues aux combustibles fossiles et processus industriels.

(b) Pour le secteur forestier, **une période d'engagement de cinq à dix ans représente un instantané pris au sein d'un cycle long de l'ordre de 60-70 ans**, ce qui le distingue fortement des autres secteurs, où des modifications plus rapides ou plus radicales sont potentiellement envisageables. L'évolution du stockage de carbone en forêt est lente et dépend de nombreux paramètres, en particulier la répartition des classes d'âge, qui est héritée de la gestion passée. Par exemple, certains pays européens ont vu leurs forêts détruites pendant la seconde guerre mondiale et replantées dans les années 50. Ces forêts sont actuellement à maturité, ce qui justifie des coupes qui vont entraîner une diminution temporaire du stockage de carbone, mais répondent néanmoins à une gestion durable, visant à maintenir à long terme le stockage de carbone. Les modalités de comptabilisation doivent donc pouvoir refléter ces différentes situations, pour comptabiliser de façon équitable les actions nationales durant la période d'engagement. D'autre part, la gestion forestière doit bien sûr continuer à assurer plusieurs autres fonctions telles que production de bois, préservation de la biodiversité, rôle social, protection des eaux, etc...

(c) La comptabilisation doit être maintenue au fil des périodes d'engagement, pour tenir compte de la non-permanence des puits (le carbone comptabilisé comme puits peut être réémis vers l'atmosphère).

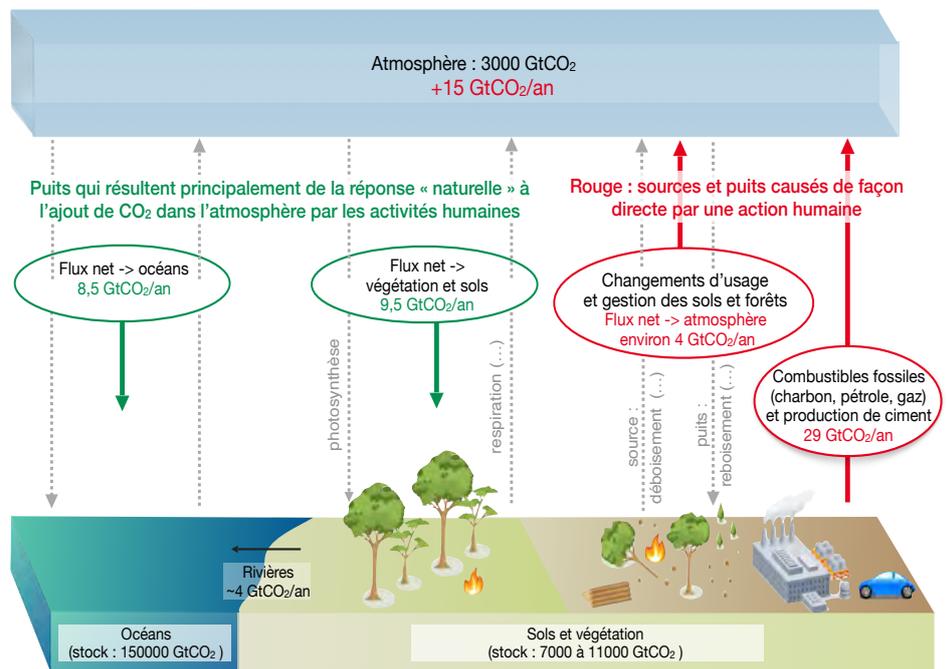
(d) Des émissions significatives peuvent être liées à des perturbations telles qu'incendies, chablis consécutifs aux tempêtes, sécheresses, ravageurs, ... Sous certaines conditions, ces émissions éventuelles peuvent être exclues du système de comptabilisation.

[4] Ainsi que l'effet de dépôts azotés d'origine anthropique et les changements climatiques, dont l'effet peut être positif ou négatif (allongement de la saison de croissance, aggravation des incendies...). Le déboisement au cours des siècles passés suivi de reboisement au 20e siècle génère également un puits, car il contribue encore à une augmentation de la biomasse.

[5] Cette approximation a été définie par le groupe spécifique du GIEC (« task force ») responsable de définir des règles pour réaliser les inventaires nationaux d'émissions et absorptions.

[6] La différence totale entre les flux nets (émission-absorption) modélisés et ceux rapportés par les pays est estimée à 4 milliards de tonnes de CO<sub>2</sub> par an entre 2005 et 2014, dont 80 % s'expliquent par les différences de définitions exposées ici.

Source : Grassi et al. 2018 : *Reconciling Global-Model Estimates and Country Reporting of Anthropogenic Forest CO<sub>2</sub> Sinks*. Nature Climate Change, doi.org/10/gd8fkh.



## Principaux flux et stocks de carbone

Le secteur « agriculture, forêts et sols » génère une émission nette mondiale d'environ 4 milliards de tonnes de CO<sub>2</sub>, tandis que les autres puits terrestres, principalement « naturels », stockent annuellement environ 9,5 milliards de tonnes. Compte tenu également du puits océanique, environ 18 milliards de tonnes d'émissions anthropiques de CO<sub>2</sub> sont annuellement stockées par les puits « naturels », les 15 milliards restants s'accumulent dans l'atmosphère, ce qui augmente la concentration en CO<sub>2</sub>.

Ces valeurs sont des estimations pour la période 2000-2009 ; l'incertitude est substantielle pour certains flux, mais des recoupements entre différentes méthodes confirment que les principales caractéristiques de ces flux sont connues.

Source : Figure basée sur le rapport du Groupe de travail 1, chapitre 6, principalement p. 471, 490, 503 et 504. La présente figure est une simplification et ne fait partie d'aucun rapport du GIEC (réalisation : PWG).

# Comptabilisation au sein de l'Union Européenne

Le secteur LULUCF (Land-use, Land Use Change and Forestry [8]), concerne les émissions et séquestrations de CO<sub>2</sub> au niveau de la biomasse, des sols des terres forestières et agricoles et des produits récoltés du bois. Dans l'Union européenne, les règles de comptabilisation des émissions et des puits de ce secteur sont fixées par le Règlement LULUCF [9], adopté en 2018 pour la période 2021-2030. Les émissions de ce secteur sont réglementées au niveau des États membres, en lien étroit avec le partage des efforts de réduction entre États établi par le Règlement ESR (Effort Sharing Regulation [10], également pour 2021-2030) et en dehors du système d'échange de quotas d'émissions (ETS, émissions industrielles).

Comme expliqué plus haut, les émissions et séquestrations pour le secteur LULUCF sont **rapportées** annuellement sous la Convention Cadre (CCNUCC) en totalité, ce qui inclut l'action humaine directe aussi bien que la croissance naturelle [11]. Cependant, ces données ne sont pas utilisées telles quelles pour évaluer des engagements : **seule une partie du secteur LULUCF est comptabilisée par rapport aux objectifs en matière de réduction d'émissions.**

Dans l'Union européenne, la règle est que les États membres doivent présenter une comptabilisation sans émissions nettes pour le secteur LULUCF à la fin de la période de conformité (2021-2030). Les émissions éventuelles du secteur LULUCF devront être compensées par des unités excédentaires provenant des autres secteurs ou des achats de crédits à d'autres États membres. Cette comptabilisation est réalisée selon des règles spécifiques pour chacun des compartiments présentés ci-dessous.

Le boisement ou le déboisement constituent des changements d'affectation des terres (conversion de prairies en forêts, de forêt en habitations, etc...) qui sont par nature d'origine anthropique et sont donc intégralement comptabilisés. Le déboisement se distingue d'une récolte/coupe à blanc suivie d'une replantation, qui fait partie de la gestion forestière, car l'affectation de la terre n'est pas modifiée. Les émissions liées à d'autres changements d'affectation des terres, par exemple la conversion d'une terre de prairie en terre de culture, qui va occasionner une diminution du stock de carbone du sol suite au labour, sont également comptabilisées.

La **comptabilisation** de la gestion forestière est obligatoire et **effectuée par rapport à un niveau de référence**. Le niveau de référence représente le puits de carbone projeté pour 2021-2030, suivant une politique 'business as usual' basée sur la gestion appliquée en 2000-2009 et tenant compte de la distribution des arbres selon les classes d'âge ou de diamètre, qui détermine en bonne partie le niveau futur de la récolte et donc le stock sur pied prévu en 2030. Deux situations sont possibles : forêt jeune en pleine croissance, dont le stock de carbone devrait augmenter d'ici 2030, ou forêt vieillissante, dont les arbres sont à maturité et devront être coupés selon une gestion durable, ce qui amène une diminution attendue du stock sur la période.

Des émissions ou des séquestrations seront comptabilisés en calculant la différence entre les inventaires et ce niveau de référence, qui représente **la part directement liée au changement de gestion forestière. On comptabilise donc des émissions en cas de récoltes accrues**, par exemple pour un usage énergétique du bois, ou inversement des crédits si des mesures sont prises pour accroître le stockage du carbone. **La délivrance de crédits est cependant limitée par un plafond** (3,5 % des émissions totales de 1990), ceci afin d'éviter des crédits excessifs, par exemple en cas de mauvaise estimation du niveau de référence [12].

Enfin, le bois récolté ne constitue pas une émission directe, car **une bonne partie du carbone reste stockée**, à plus ou moins long terme, **dans les produits ligneux** récoltés. Ceci est également comptabilisé, afin de créer un incitant pour favoriser les usages durables du bois (construction, bois d'œuvre, etc.), en comparant le flux entrant (production de bois) au flux sortant, c'est-à-dire la diminution du stock existant, selon la demi-vie des produits (35 ans pour le bois d'œuvre, 25 ans pour les panneaux et 2 ans pour les papiers et cartons).

[8] En français UTCATF : Usage des Terres, Changements d'Affectation des Terres et Foresterie.

[9] Règlement de l'Union Européenne (2018) relatif à la prise en compte des émissions et des absorptions de gaz à effet de serre résultant de l'utilisation des terres, du changement d'affectation des terres et de la foresterie (...), EC/841/2018.

[10] Règlement de l'Union Européenne (2018) dit « sur la répartition de l'effort », en anglais « Effort sharing regulation », EC/842/2018.

[11] Voir (a) ci-dessus, en particulier le concept d'« approximation pour les terres gérées ».

[12] Les Etats-membres ont soumis leur niveau de référence début 2019 et ceux-ci ont fait l'objet d'une vérification en avril 2019, suite à laquelle la Commission a délivré des recommandations techniques. En décembre 2019, les Etats-membres devront soumettre un niveau de référence révisé compte tenu de ces recommandations. Voir notamment : [ec.europa.eu/clima/news/lulucf-expert-group-completes-assessment-national-forestry-accounting-plans\\_en](https://ec.europa.eu/clima/news/lulucf-expert-group-completes-assessment-national-forestry-accounting-plans_en)

Dans l'Union européenne, **les terres forestières stockent annuellement de l'ordre de 414 millions de tonnes de CO<sub>2</sub>, soit 9 % des émissions annuelles de gaz à effet de serre [13]** des 28 États membres. Cette estimation inclut aussi bien **l'action anthropique directe** (récente ou plus ancienne, comme le reboisement au 20e siècle) que **la réponse naturelle** de la végétation au CO<sub>2</sub> ajouté dans l'atmosphère : l'ensemble génère actuellement un « puits » [14]. Cependant, selon les **règles de comptabilisation** exposées ci-dessus et en particulier les plafonds imposés [15], **seules 28 millions de tonnes pourraient être comptabilisées annuellement** par rapport aux objectifs, soit moins de 7 % du puits forestier effectif.

[13] Moyenne pour 2005-2015. Source : Forest Europe : *State of Europe's Forests 2015*, <https://www.foresteurope.org/docs/fullsoef2015.pdf>

[14] Le puits estimé selon cette approche n'est donc pas entièrement le résultat d'une action humaine directe. Le préambule de la réglementation Européenne LULUCF fait cependant un lien clair entre cette définition du puits et la notion d'équilibre des puits et sources anthropiques dans l'accord de Paris (voir [9], paragraphe 22). Ce lien peut poser question en raison des différences méthodologiques entre l'approche « managed land proxy » et la définition de l'absorption de CO<sub>2</sub> utilisée dans les rapports du GIEC.

[15] Règlement ESR [10], Article 7 et Annexe III.

## Comptabilisation au niveau mondial et objectifs de l'Accord de Paris

Au niveau mondial, l'Accord de Paris ne prévoit pas de règles communes de comptabilisation de la contribution des forêts, comme celles qui ont été adoptées en Europe. Un des objectifs des négociations au sein de la CCNUCC est cependant **d'assurer la transparence du rapportage effectué par les pays signataires, sur la base de méthodologies d'inventaire communes**, afin de pouvoir comparer objectivement leurs efforts de réduction.

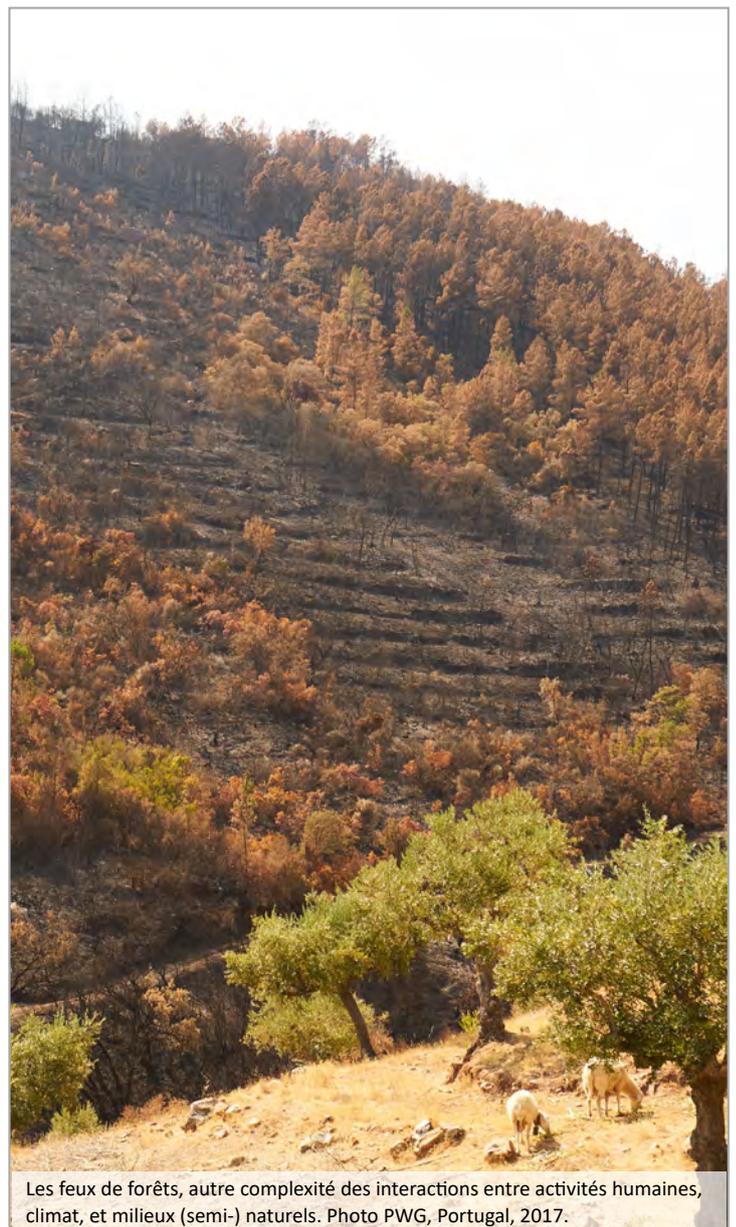
[16] Grassi et al 2017, *The key role of forests in meeting climate targets requires science for credible mitigation*. *Nature Climate Change*, [doi.org/10.1038/nclimate3227](https://doi.org/10.1038/nclimate3227)

[17] Accord de Paris : voir <https://unfccc.int/fr/process-and-meetings/the-paris-agreement/l-accord-de-paris>, en particulier l'article 4§1 (équilibre des sources et des puits anthropiques) et l'article 5 (puits et forêts)

La comparaison du puits actuellement rapporté sous la Convention Cadre (puits global inventorié, par les pays, sans les limites de comptabilisation exposées ci-dessus pour l'Europe) avec les évaluations faites par le GIEC dans son 5<sup>e</sup> rapport d'évaluation met en évidence des divergences significatives, liées d'une part à la difficulté d'estimer correctement le puits mondial mais aussi aux diverses approches suivies pour distinguer les émissions/séquestrations anthropiques des émissions/séquestrations naturelles (voir (a) ci-dessus et [16]). Comme le mettent en évidence Grassi et al. [16], il est essentiel de réconcilier ces deux approches en vue de calculer correctement l'équilibre entre émissions et séquestrations, tel que repris dans les objectifs des Accords de Paris.

Nonobstant les difficultés méthodologiques de comptabilisation, **l'atteinte d'un équilibre mondial entre émissions et séquestrations apparaît selon toutes les études comme un défi majeur**. Ceci présuppose une réduction drastique des émissions dans tous les secteurs, mais aussi un accroissement significatif des puits, en assurant dans la mesure du possible leur permanence. En effet, au cours d'un cycle forestier, le carbone accumulé durant la croissance sera progressivement libéré par la suite, par mortalité naturelle ou coupe du bois et le bilan sera globalement neutre, sauf éventuellement pour certains compartiments comme les sols. Il faudrait donc non seulement **maintenir les puits existants**, mais aussi **stopper la déforestation et accroître le reboisement, augmenter les usages durables du bois et le stockage de carbone dans les sols**. Ceci nécessiterait des investissements conséquents et pourrait aussi présenter des conséquences négatives, comme détourner des terres d'autres usages comme les cultures vivrières. Ceci étant, rappelons que les autres techniques de capture et de stockage « artificielles » (avec séparation physique/chimique du CO<sub>2</sub> suivie d'un stockage, par exemple dans les réservoirs géologiques) montrent aussi des limites en matière de coût et/ou de risques potentiels pour l'environnement, et que leur potentiel d'utilisation à grande échelle est encore incertain.

Les premiers pas en matière de transparence au niveau de la Convention, de comptabilisation des forêts au niveau Européen et de lutte contre la déforestation (processus REDD+ : Reducing Emissions from Deforestation and forest Degradation, voir Lettre N°12) devraient donc être suivis de nombreux autres pour envisager d'atteindre un équilibre entre émission et séquestration de gaz à effet de serre au cours de la deuxième moitié de ce siècle, tel que prévu par l'Accord de Paris [17].



Les feux de forêts, autre complexité des interactions entre activités humaines, climat, et milieux (semi-) naturels. Photo PWG, Portugal, 2017.

# ► Utilisation des terres : priorité 'au climat' ou à une gestion durable ?

Patrick Meyfroidt, Université catholique de Louvain  
Centre de recherche pour la Terre et le Climat Georges Lemaître, Earth and Life Institute

Cet article propose de recadrer la question du rôle possible et souhaitable de l'utilisation et de la gestion des terres dans l'atténuation des changements climatiques. Nous parlerons donc peu de climat en tant que tel, mais, comme l'utilisation des terres est de plus en plus considérée comme un élément important dans les stratégies d'atténuation et de neutralité carbone, il apparaît utile de prendre un peu de recul et de replacer cette stratégie dans le cadre plus large des différentes fonctions attribuées aux terres. C'est le cas en particulier dans la perspective d'émissions négatives (stockage de carbone) dans les sols et la biomasse terrestre

## Une planète déjà très utilisée

Tout d'abord, le bilan actuel : sur les ~130 millions de km<sup>2</sup> (indiqué dans la suite M km<sup>2</sup>) de surfaces terrestres émergées libres de glace, nous utilisons déjà actuellement une large proportion (Figure 1). Environ 24 % de cette surface, ou ~31,5 M km<sup>2</sup>, a déjà été convertie par les sociétés humaines depuis un couvert végétal naturel vers d'autres formes d'occupation du sol. Cela comprend les surfaces de cultures, les pâturages permanents développés sur des terres naturellement boisées, les terres occupées par des surfaces artificialisées (villes, autres habitats, et infrastructures comme des routes, industries,...), et les forêts plantées et gérées de façon industrielle. Mais cette réalité, qui est généralement intégrée dans les modèles et scénarios en science climatique, n'est qu'une partie de l'histoire [1].

### En bref :

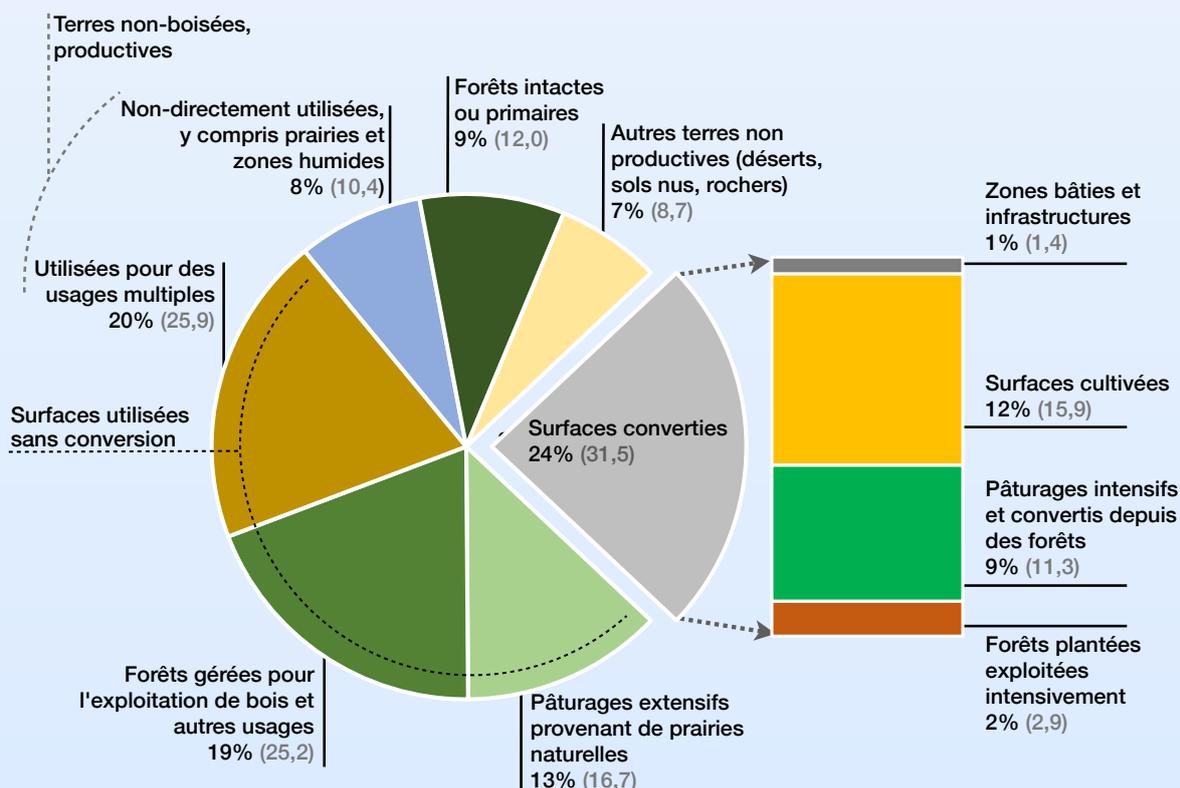
- ✓ Les 3/4 de la surface des terres de la planète sont exploitées.
- ✓ L'utilisation des terres réduit d'environ 50 % la quantité de carbone stockée dans la biomasse terrestre.
- ✓ Très peu de terres sont encore disponibles pour la production de bioénergie (avec stockage du carbone) quand on tient compte des services écosystémiques rendus par les terres non gérées et des besoins pour les cultures.
- ✓ Viser une gestion des terres qui assure la soutenabilité peut être plus prometteur que chercher à maximiser les « émissions négatives » de CO<sub>2</sub>, tout en offrant des bénéfices climatiques.

[1] Luyssaert S., et al. (2014). Land management and land cover change have impacts of similar magnitude on surface temperature. *Nature Climate Change*, 4, 389-393, <https://dx.doi.org/10.1038/nclimate2196>

Erb, K.H., et al. (2016). Land management: data availability and process understanding for global change studies. *Global Change Biology*, 23 (2), 512-533, <http://dx.doi.org/10.1111/gcb.13443>

**Figure 1 : répartition de l'occupation et de l'utilisation des terres au niveau mondial**

Valeurs : % de la surface de terres mondiale et (millions de km<sup>2</sup>). Total : 130,4 millions de km<sup>2</sup>



Note : ces valeurs présentent des incertitudes variables, qui peuvent être très importantes pour certaines catégories (telles que les pâturages). Pour présenter un ordre de grandeur de façon claire, nous présentons ici les chiffres sans ces incertitudes. Sources : voir texte.

Une plus grande surface encore, ~52 % de la surface terrestre émergée libre de glaces, ou ~67,8 M km<sup>2</sup>, est également utilisée par les sociétés humaines, mais sous des formes de gestion qui n'impliquent pas de conversion de l'occupation des sols. Cela comprend :

- les pâturages permanents établis sur des zones de prairies naturelles (environ 12,8 % des terres libres de glace),
- les forêts naturelles gérées pour la production de bois et d'autres usages (chasse, récolte de produits forestiers non-ligneux, et autres) (environ 19,3 %),
- les surfaces non boisées utilisées pour des usages divers incluant la pâture extensif ou saisonnier, l'effet des feux, la chasse, la collecte de bois de chauffe ou la production de charbon de bois, et d'autres usages (environ 19,9 %).

Cette moitié de la surface terrestre libre de glace, décrite dans la littérature scientifique comme correspondant à des terres « modifiées » par les sociétés humaines mais non converties à d'autres types de couverture des terres, est jusqu'ici encore très mal représentée dans les modèles climatiques, et ses effets sur le système terrestre restent ainsi incertains [2].

Le reste (~24 %) des terres libres de glace se distribue essentiellement en deux catégories : ~7 % de terres non-productives (déserts chauds ou froids,...), et ~17 % de terres considérées comme « non utilisées » ou « sauvages », dont un peu plus de la moitié (~12,0 M km<sup>2</sup>) sont des espaces de forêts non-perturbées, le reste (~10,4 M km<sup>2</sup>) étant des espaces non-boisés (savanes, prairies, zones humides,...).

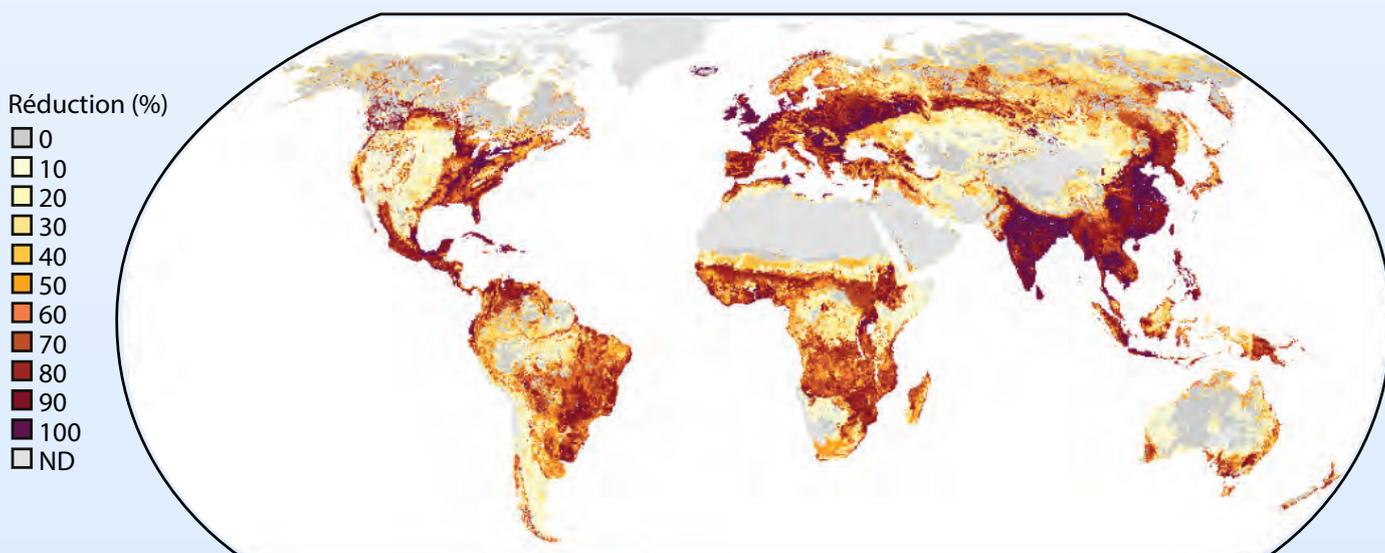
**Nous vivons donc, dans une large mesure, sur une planète dont les terres sont déjà très largement exploitées: environ un quart de la surface terrestre a été converti à des occupations du sol différentes de la végétation naturelle, mais également près de la moitié de cette surface est modifiée de façon plus ou moins importante par la gestion humaine, sans conversion d'occupation du sol.**

**Les sociétés humaines exploitent déjà environ la moitié de la biomasse de la planète (Figure 2) :** l'utilisation des terres réduit d'environ 50% la quantité de carbone stockée dans la biomasse terrestre, avec des contributions similaires de la conversion de l'occupation des terres et de la gestion sans conversion.

[2] Luyssaert S., et al. (2014) et Erb, K.H., et al. (2016), op.cit.[1].

Pongratz, J., et al. (2017). Model meets data: Challenges and opportunities in implementing land management in Earth System Models. *Global Change Biology*, 24 (4), <https://dx.doi.org/10.1111/gcb.13988>

**Figure 2 : différence en biomasse entre la végétation potentielle et la végétation réelle due à l'utilisation des terres**  
(l'utilisation inclut la conversion d'occupation des terres et la gestion sans conversion)



La carte présente la différence entre, d'une part, la biomasse potentielle qui pourrait exister dans la végétation naturelle si celle-ci n'était pas soumise à l'influence humaine, selon les conditions climatiques et caractéristiques locales du sol, et, d'autre part, la biomasse réelle existant dans la végétation présente (végétation naturelle de type forêts, prairies et autres, ainsi que les cultures). La biomasse potentielle est calculée par un modèle de simulation de la végétation. La différence est exprimée en pourcentage de la biomasse potentielle. **L'utilisation des terres réduit d'environ 50 % la quantité de carbone stockée dans la biomasse terrestre.** La conversion de l'occupation des terres et la gestion sans conversion contribuent de façon à peu près égale à cette extraction de biomasse (respectivement 53-58 % et 42-47 %).

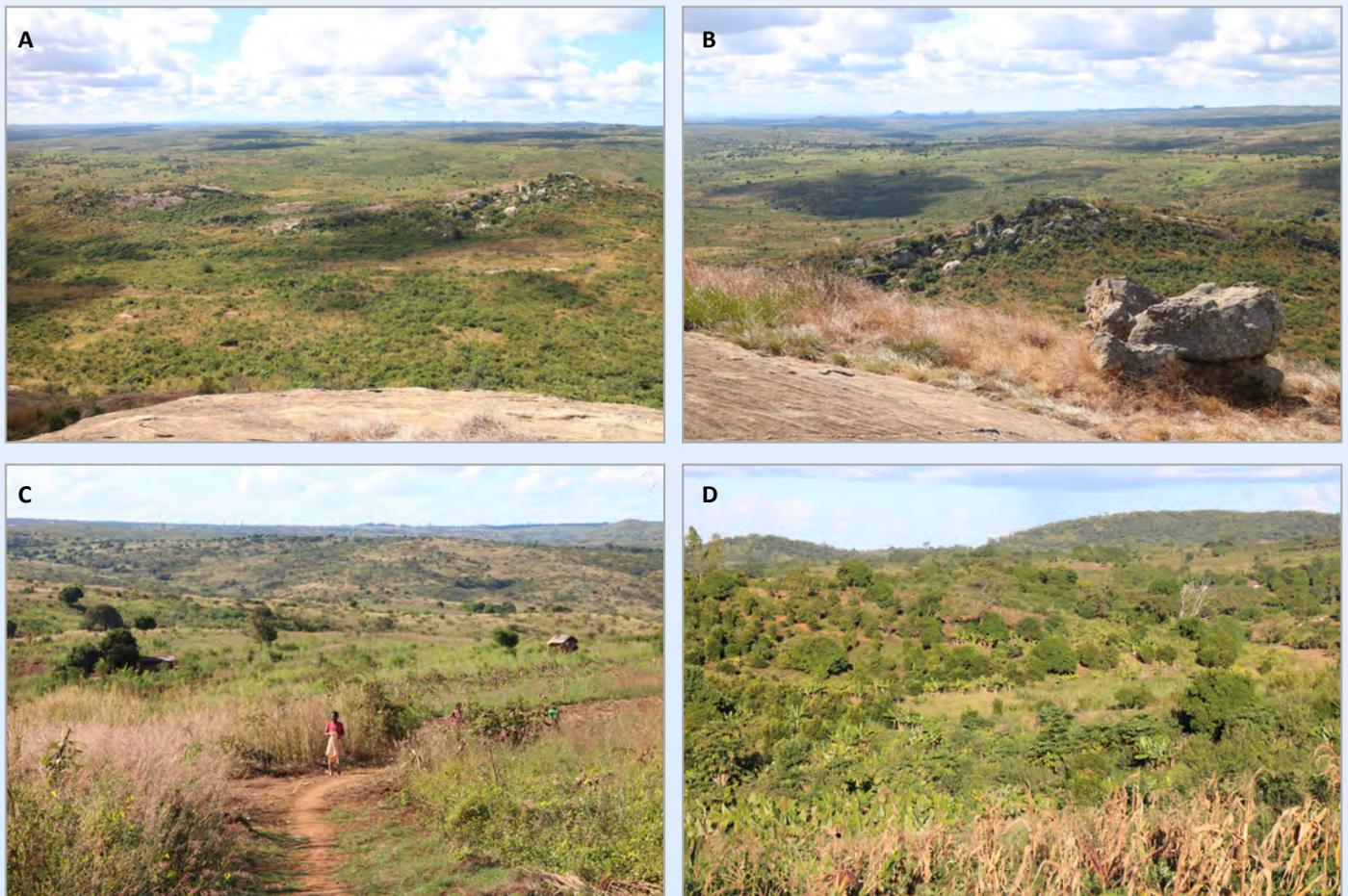
Source : Erb, K. H. et al. (2018). *Unexpectedly large impact of forest management and grazing on global vegetation biomass*. *Nature*, <https://doi.org/10.1038/nature25138>.

Différentes estimations ont été réalisées au sujet des terres actuellement encore inutilisées pour l'agriculture permanente, potentiellement productives, mais ayant une faible valeur en termes environnementaux (conservation de la biodiversité, autres services éco-systémiques). On évalue la surface de ces terres encore disponibles pour d'autres usages tels que la production de bio-énergie à entre 1,4 et 4,5 M km<sup>2</sup>, soit ~ 1,1 et 3,4 % des terres émergées libres de glace [3]. Cela pourrait encore être une estimation supérieure à la réalité, compte tenu de la difficulté à répertorier de nombreux usages informels des terres (collecte de produits de subsistance, usages saisonniers, etc) (Figure 3). L'expansion des activités humaines sur les terres actuellement considérées comme « sauvages » (« wilderness ») aurait un impact très important en termes de biodiversité [4].

[3] Lambin EF, Gibbs HK, Ferreira L, Grau R, Mayaux P, Meyfroidt P, Morton DC, Rudel TK, Gasparri I, Munger J (2013). Estimating the world's potentially available cropland using a bottom-up approach. *Global Environmental Change*, 23(5), 892-901, [dx.doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2013.05.005](https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2013.05.005)

[4] Allan, J. R., et al. (2017). Temporally inter-comparable maps of terrestrial wilderness and the Last of the Wild. *Scientific data*, 4, 170187, [dx.doi.org/10.1038/sdata.2017.187](https://doi.org/10.1038/sdata.2017.187)

Figure 3 : les terres « potentiellement disponibles pour l'expansion de l'agriculture »



Dans ce paysage du Mozambique (Photos A et B), des larges espaces peuvent facilement apparaître comme inutilisés, et de nombreuses cartes identifieront cela comme des surfaces « potentiellement disponibles » pour l'expansion de l'agriculture, avec un coût environnemental faible car la végétation apparaît pauvre.

En réalité, ces espaces sont largement utilisés. Un regard plus rapproché et plus attentif permettra de distinguer des zones de jachères, qui seront recultivées dans quelques années, des champs de maïs qui viennent d'être récoltés, de la végétation servant de bois de feu, de nombreux arbres fruitiers, des bananiers qui servent de source d'argent en cas de besoin particulier, des plants de manioc qui servent de ressource d'appoint en cas de manque de nourriture, et de multiples autres ressources utilisées par les habitants (Photos C et D). Photos: Patrick Meyfroidt

## Quelles marges de manœuvre, dès lors ?

La marge de manœuvre se situe donc au niveau de :

1. la réduction des émissions et le stockage de carbone dans les sols en améliorant la gestion des ~24 % de terres déjà converties (dont le type d'occupation diffère de la végétation naturelle),
2. l'amélioration de la gestion des 52 % de terres utilisées de façon extensive (toujours occupées par le type de végétation naturelle mais modifiée), ce qui peut inclure la conversion d'une partie de celles-ci en d'autres occupations des terres plus intensives, ou le passage vers une intensité encore moindre de la gestion sur d'autres, voire leur abandon, et
3. l'utilisation optimale de la petite marge de manœuvre de ~1,1-3,4 %, dans une estimation optimiste, de surfaces additionnelles disponibles.

Chacune de ces options a des implications sur le climat et le système Terre, mais aussi directement sur les sociétés humaines.

En outre, la croissance de la population et du niveau de développement économique entraîne une demande croissante de terres agricoles. En ce qui concerne les surfaces de cultures uniquement, cela pourrait correspondre à une demande supplémentaire d'au moins 0,7 M km<sup>2</sup> d'ici à 2050, c'est à dire jusqu'à la moitié de la marge de manœuvre de terres arables supplémentaires disponibles (les scénarios produisant les estimations les plus hautes allant jusqu'à 3,1 M km<sup>2</sup>, selon les régimes alimentaires et la productivité de l'agriculture) [5]. On le voit, la marge de manœuvre pour l'utilisation des terres de façon massive pour des fonctions combinant production de bioénergie et stockage de carbone (« Bioenergy and Carbon Capture and Storage », BECCS) est très réduite, d'une part par la demande en produits agricoles et autres (bois, fibres,...), et d'autre part par l'espace de plus en plus réduit laissé aux espaces naturels non-perturbés.

Les approches basées non pas sur la production massive de bioénergie mais plutôt sur le stockage de carbone via la restauration des terres et des forêts, et la protection des écosystèmes naturels, offrent un potentiel plus important, bien que restant limité, et qui peut potentiellement favoriser les synergies entre atténuation des changements climatiques, adaptation à ceux-ci, et maintien d'une gamme variée de services écosystémiques [6].

[5] Meyfroidt, P. (2017). Trade-offs between environment and livelihoods: Bridging the global land use and food security discussions. *Global Food Security*, 16, 9-16. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2017.08.001>

[6] Griscom, B. W., Adams, J., Ellis, P. W., Houghton, R. A., Lomax, G., Miteva, D. A., et al. (2017). Natural climate solutions. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(44), 11645-11650, <https://doi.org/10.1073/pnas.1710465114>

IPBES (2018): *The IPBES assessment report on land degradation and restoration*. Montanarella, L., Scholes, R., and Brainich, A. (eds.). Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Bonn, Germany. 744 pages, <https://www.ipbes.net/assessment-reports/ldr>

Bastin, J. F., Finegold, Y., Garcia, C., Mollicone, D., Rezende, M., Routh, D., Zohner, C. M., Crowther, T. W. (2019). The global tree restoration potential. *Science*, 365(6448), 76-79, <https://doi.org/10.1126/science.aax0848>

## L'utilisation des terres : un enjeu de soutenabilité au niveau mondial mais aussi un élément crucial pour les populations pauvres

Il importe de replacer l'utilisation des terres dans une perspective non seulement de consommation des produits agricoles et forestiers mais aussi de l'importance de leur production dans le revenu de nombreux ménages pauvres vivant en zones rurales. De nombreuses études mettent en avant le fait que la sécurité alimentaire n'est pas directement liée à la quantité de nourriture produite, mais bien à son accessibilité pour les populations pauvres, et à leur niveau de revenu [7]. Pour de nombreux producteurs pauvres dans les régions rurales, la production de nourriture à destination des marchés urbains, des pays industrialisés et des classes moyennes des pays émergents représente souvent une des meilleures opportunités de revenu. **L'enjeu, en ce qui concerne l'équilibre entre développement d'une part, et maîtrise des impacts environnementaux de l'utilisation des sols ainsi que du transport (local et international) des produits d'autre part, est donc d'arriver à tirer le meilleur parti de ces opportunités en canalisant ce développement agricole vers des produits ayant un impact environnemental faible par rapport à leur potentiel économique, et en maximisant la part de cette valeur économique qui revient aux ménages pauvres [7].**

[7] Meyfroidt, P. (2017). op. cit. [5]

## Conclusion

Des trois options présentées ci-dessus, les options 1 et 2 offrent de réelles perspectives pour l'atténuation des changements climatiques, mais celles-ci concernent des terres déjà utilisées pour la production de nombreux biens et services cruciaux pour les sociétés humaines, de la nourriture au bois de construction, et de la protection des inondations à des rôles spirituels. Améliorer la gestion de bon nombre de ces usages, que ce soit sur le plan de la fertilité des sols en améliorant leur contenu en matière organique, de la protection des espaces naturels et donc des stocks de carbone associés, et de modes d'agriculture moins dépendants d'apports énergétiques externes et donc en particulier d'énergies fossiles, peut correspondre à un gain climatique réel. Dans ce contexte, où de nombreux usages et valeurs assignées aux terres se superposent et parfois s'opposent, **on peut se demander si la perspective ne devrait pas être inversée : au lieu de viser l'optimum en termes d'émissions négatives et de flux de gaz à effets de serre, viser une gestion des terres qui assure la soutenabilité de ces différents usages permettrait sans doute des co-bénéfices importants en termes climatiques.** Il manque encore d'études permettant de quantifier les effets de ce renversement de perspective, mais le chantier est déjà ouvert.

## ► Agenda

Le **Rapport spécial du GIEC sur les changements climatiques et les terres** (dégradation, gestion...) sera soumis à la 50<sup>e</sup> session plénière qui aura lieu à Genève (Suisse), du 2 au 6 août 2019. Après discussion de certaines de ses parties, l'objet principal de cette réunion sera l'approbation ligne par ligne du Résumé pour les décideurs du rapport. Le **Rapport spécial sur les changements climatiques, l'océan et la cryosphère** sera, quant à lui, soumis à la 51<sup>e</sup> session plénière qui aura lieu à Monaco, du 20 au 23 septembre 2019.

En ce qui concerne le 6<sup>e</sup> rapport d'évaluation (AR6), qui paraîtra en 2021 et 2022, la première lecture par experts du rapport du GTI s'est terminée le 23 juin. Les principales échéances d'ici au mois de décembre sont précisées ci-dessous.

### **Echéances relatives à une contribution aux travaux du GIEC**

14 juin - 9 août 2019	Relecture du résumé pour les décideurs du rapport spécial du GIEC sur <b>les océans et la cryosphère</b> [relecture par les gouvernements en vue de la séance plénière du GIEC où le rapport sera présenté pour adoption, 20-23 septembre, Monaco]
18 octobre - 13 décembre 2019	Relecture par les experts de la première ébauche du rapport du GTII. Plus d'informations sur le rapport : <a href="https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-ii/">https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-ii/</a>

### **Prochaines réunions du GIEC**

2 - 6 août 2019 Genève (Suisse)	50 <sup>e</sup> session plénière. L'objet principal de cette réunion est l'approbation ligne par ligne du Résumé pour les décideurs du rapport spécial du GIEC sur <b>les changements climatiques et les terres</b> et l'adoption de ce rapport.
20 - 23 septembre 2019 Principauté de Monaco	51 <sup>e</sup> session plénière. L'objet principal de cette réunion est l'approbation ligne par ligne du Résumé pour les décideurs du rapport spécial du GIEC sur <b>les changements climatiques, les océans et la cryosphère</b> et l'adoption de ce rapport.

## ► Les missions de la Plateforme

### **Objectifs**

En 2016, le Gouvernement Wallon a créé la "Plateforme wallonne pour le GIEC" dans le but de faciliter la participation des scientifiques wallons et francophones de Belgique aux activités du GIEC (Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat) et la diffusion des évaluations réalisées par celui-ci auprès des différents décideurs et acteurs, y compris les citoyens. Ces missions contribuent à aider la Wallonie à s'engager dans les politiques climatiques ambitieuses que requièrent notamment l'Accord de Paris (2015) ; elles ont été complétées en 2019 par un soutien en matière d'adaptation et dans le domaine de la labélisation de solutions en matière d'atténuation. La plateforme est placée sous la responsabilité du professeur Jean-Pascal van Ypersele (Université catholique de Louvain).

### **Tâches de base en lien avec le GIEC**

Les principales missions de Plateforme wallonne pour le GIEC consistent à : effectuer une veille scientifique sur tous les aspects des changements climatiques ; informer les preneurs de décision via différents canaux (Lettre d'information, réponses à des demandes d'information, participation à des conférences) ; coordonner le travail de relecture des rapports du GIEC par des experts wallons ; participer à la valorisation et à la représentation à l'étranger des activités scientifiques liées au travail de la Plateforme et participer aux travaux du comité des experts du décret climat.

### **Nouvelles missions : adaptation et lien avec la labélisation de 'solutions'**

En juin 2019, la Région wallonne a renouvelé son soutien à la Plateforme en établissant une nouvelle convention-cadre qui lui a ajouté de nouvelles missions.

La première de ces missions concerne l'adaptation aux changements climatiques en Région wallonne : assurer une veille scientifique ciblée sur l'adaptation et les impacts des changements climatiques en Wallonie dans les différents secteurs, développer une base de connaissances ainsi qu'une liste d'indicateurs d'impacts, et participer à l'intégration de l'adaptation dans les différentes politiques régionales (forêt, agriculture, gestion de l'eau, santé, ...).

La deuxième mission vise à faciliter la participation de la Wallonie au projet de labélisation de la fondation Solar Impulse ([solarimpulse.com](http://solarimpulse.com)). La fondation Solar Impulse, présidée par Bertrand Piccard, a pour objectif de labelliser 1000 solutions technologiques innovantes qui protègent l'environnement tout en étant rentables pour l'inventeur et économiquement abordables pour le client. Cette nouvelle mission consiste principalement à faciliter l'identification d'experts wallons lors d'analyses de projets en attente de labélisation et à faciliter l'identification et la sélection de projets wallons à labelliser.

Nous invitons les experts à prendre connaissance des possibilités de participation à l'évaluation de projets soumis à la fondation Solar Impulse. L'évaluation comporte des axes technologiques, commerciaux et environnementaux.

Les modalités pratiques sont décrites sur la page [plateforme-wallonne-giec.be/solar-impulse](http://plateforme-wallonne-giec.be/solar-impulse).

Pour télécharger les Lettres précédentes et d'autres informations liées à la Plateforme ou au GIEC : [plateforme-wallonne-giec.be](http://plateforme-wallonne-giec.be)

Inscription pour recevoir les futures Lettres : [lettre@plateforme-wallonne-giec.be](mailto:lettre@plateforme-wallonne-giec.be) avec le sujet « abonnement »