

CONFÉRENCE

Puits et bilan de carbone en forêt : à quelles évolutions faut-il s'attendre en Europe et en France ? Comment les infléchir ?

Compte-rendu du Mardi 31 Mars 2015

Modération de Valentin Bellassen (INRA)

Introduction :

La conférence a débuté avec une introduction d'Alexia Leseur et Julia Grimault de CDC Climat Recherche. Spécialisée dans l'économie du changement climatique et de la transition énergétique, CDC Climat Recherche s'intéresse de près à la forêt et à son rôle dans l'atténuation du changement climatique, à travers notamment les activités du Club Carbone Forêt-Bois. Au-delà de CDC Climat, la Caisse des Dépôts est également très étroitement liée au monde forestier, à la fois en tant que propriétaire et gestionnaire de forêts mais également en tant qu'investisseur dans le fonds bois et dans la filière bois-énergie.

L'objectif de cette conférence n'était pas d'apporter un message politique, mais de comprendre et échanger sur les avancées des chercheurs et des ingénieurs sur le sujet : quels sont les facteurs qui impactent le puits forestier ? Comment est-il susceptible d'évoluer en France et en Europe dans les années à venir ? Quel impact de ce puits en termes d'atténuation au regard des autres leviers d'atténuation, comme les effets de substitution par exemple ?

1. Gert-Jan Nabuurs (Université de Wageningen) – First sign of carbon sink saturation in European forest biomass

La présentation de Gert-Jan Nabuurs était centrée sur les forêts européennes, et a commencé par un panorama des différents types de forêts, et de gestion forestière en Europe, tout en rappelant les différents services attendus par la forêt (multifonctionnalité). Les forêts européennes, à majorité résineuses, couvrent 168Mha et sont globalement des forêts gérées. Leur production nette augmente depuis 1950.

Gert-Jan Nabuurs identifie plusieurs enjeux pour les forêts européennes en ce qui concerne le bilan carbone :

- Un vieillissement des forêts
- De nombreux propriétaires qui ne coupent plus leur bois
- De plus fortes perturbations des stocks sur pied, notamment liées au vent
- Un déclin de la biodiversité
- Une faible contribution du secteur forestier au PIB des pays, ce qui rend difficile l'émission d'un signal fort à destination des décideurs.
- L'impact de la crise économique, notamment sur la filière papier/carton qui régresse de manière continue depuis 2010, qui force le secteur à chercher le développement de nouveaux produits (polymères à base de nanocellulose, pellets...)

Dans ses travaux de recherche, Gert-Jan Nabuurs et ses co-auteurs ont utilisés des données internationales, provenant de sources nationales. Ils constatent ainsi que la production a fortement

augmenté dans années 50 à 80, en partie grâce aux investissements en forêt, à la fertilisation, mais aussi grâce à la déposition de nitrogène et la fertilisation par le CO₂. Cette augmentation stagne depuis 2005 et on constate même un faible déclin. Les prélèvements sont quant à eux restés stables. Gert-Jan Nabuurs attribue cette tendance au vieillissement, à l'accumulation de bois sur pied, au renforcement des perturbations, en précisant qu'elle peut varier beaucoup entre les différentes régions d'Europe : le puits tend par exemple à décliner en Europe de l'Ouest mais à augmenter au Nord et au Sud.

Différentes recommandations sont apportées, dans le but d'apporter une vision équilibrée, qui doit s'adapter à chaque région, par exemple :

- Conserver les vieilles forêts qui sont peu soumises au risque (biodiversité, stocks de carbone...)
- Augmenter la récolte dans les forêts matures à stocks de carbone importants mais fortement soumise au risque de tempête : la forêt sera plus résistante et cela permet de produire du bois-énergie.

En termes de projections et développements, les chercheurs travaillent avec le modèle EFISCEN, pour regarder notamment l'impact des pratiques de gestion. Par exemple, la conversion des forêts actuelles en plantations d'essences améliorées permettrait d'améliorer la production nette annuelle à partir de quelques décennies (environ 25 ans). Leur objectif est d'aller vers une plus forte résolution dans leurs modélisations des ressources forestières, d'adapter la gestion aux conditions locales.

2. Sebastiaan Luyssaert (LSCE) – *Managing Forests in Uncertain Times*

Sebastiaan Luyssaert commence par préciser que si la gestion des terres, et notamment les forêts, contribuent fortement à la lutte contre le changement climatique en séquestrant plus de 200 Tg de carbone par an, cela ne représente que 15% des émissions fossiles : la gestion des terres est donc importante mais fait partie d'une action plus globale.

La gestion forestière permet de produire les services socio-économiques de la forêt, ce qui a un impact direct sur le bilan carbone et sur le climat. Nous savons maintenant que si on change la structure de la forêt, on n'impacte pas uniquement le bilan carbone mais également celui de l'eau et de l'énergie. Ce sont ces trois éléments qui impactent ensuite le climat, et pas seulement le carbone. Le carbone total séquestré par le biome et retiré de l'atmosphère dépend de différents paramètres : la production primaire nette (biomasse aérienne, racines, feuilles...), la respiration hétérotrophe (décomposition...), les incendies, la récolte... Tous ces éléments ont un impact sur le carbone qui entre mais aussi qui sort du système, et va déterminer si le bilan est un puits ou une source. La déposition de nitrogène agit comme un fertilisant. Elle fait décroître la respiration hétérotrophe et tend à accroître le puits.

Sebastiaan Luyssaert présente deux possibilités de gestion « extrêmes » et opposées : la conservation et la gestion en taillis à courte rotation.

- La conservation permet de stocker beaucoup de carbone dans les sols et on peut a priori poursuivre ce stockage pendant encore plusieurs siècles.
- Les taillis à courte rotation impliquent une récolte tous les 3 à 6 ans, et donc un stock de biomasse quasi nul. Le carbone stocké dans les sols est également très faible. Le bénéfice carbone vient de la substitution du bois énergie à des énergies fossiles.

On est actuellement entre ces deux stratégies, un peu plus proche de la conservation. Si l'on veut passer d'un système de conservation à un système de gestion intensive, certains problèmes se posent : on peut valoriser la biomasse mais on perd le carbone stocké dans les sols qui va se décomposer. Il faut alors un temps de retour important pour que la substitution énergie permette de compenser cette perte de carbone dans les sols : la dette carbone créée dépend des régions du

monde et des énergies substituées, mais peut être importante, notamment dans le cas des biocarburants.

On peut tenter d'améliorer la gestion et le bilan, en faisant par exemple en sorte que le bois récolté vive plus longtemps qu'il ne l'aurait fait dans la forêt. Des recherches ont été menées aux Etats-Unis (Californie), dans différentes éco-régions, qui présentent différents types de gestion. Là où la gestion est la plus intensive, le puits décroît sur le site. Le bilan global pour l'atmosphère dépend ensuite de ce qu'on fait du bois récolté.

Aujourd'hui, la gestion forestière est plutôt bonne, et peut-être vue comme assez proche d'un optimum. Il est plus facile d'empirer la gestion que de l'améliorer.

Les travaux réalisés prennent en compte 3 scénarios :

- Un fort puits à maintenir
- Perte du puits et neutralité carbone
- Source

Au sein de chaque scénario, on considère 3 options de gestions :

- BAU
- Conservation
- Bioénergie

Si la forêt reste un puits important, la conservation va donner le puits le plus important et la bioénergie le puits le moins important. A l'inverse, si la forêt tend à devenir une source, la bioénergie permet la plus petite source et même un puits, alors que la conservation va tendre vers la neutralité carbone à long terme dans le meilleur des cas.

Au-delà du carbone, la gestion forestière et notamment le changement d'utilisation des terres ont un impact sur l'albédo et l'évaporation et donc sur le climat. Les chercheurs ont comparé différents sites en Europe et aux Etats-Unis, proches géographiquement mais avec des types de forêts ou de gestion différents : feuillus ou résineux, éclaircies ou non... On voit que la température de surfaces de ces systèmes varie, et que la gestion peut avoir un impact équivalent à un changement d'utilisation de la terre (afforestation ou déforestation). On observe une comparaison entre la Finlande et la Norvège : le climat et la géologie sont les mêmes, mais la gestion est différente et implique des températures de surface différentes. D'après des simulations qui intègrent tous ces différents paramètres, on voit que 250 ans de gestion forestière en Europe ont impliqué un réchauffement dans certaines régions, principalement dû au remplacement de vieilles forêts par des forêts plus jeunes d'une part, et des feuillus par des résineux d'autre part. Au total, la gestion des terres a impliqué un refroidissement de l'atmosphère en Europe, mais à la fois une augmentation des émissions de CO₂.

Sebastiaan Luyssaert conclut avec des recommandations très similaires à celles de Gert-Jan Nabuurs : planter des peuplements mixtes et des espèces résilientes, tenir compte des conditions locales, mettre en place des rotations plus courtes sur les peuplements à risque et plus longues là où le risque est plus faible...

3. Aurélien Lemaire (CITEPA) – Evolutions possibles du puits de carbone dans la biomasse des forêts françaises à l'horizon 2030

Aurélien Lemaire a présenté les résultats d'une étude conduite conjointement par l'IGN et le CITEPA en 2014. L'objectif de l'étude était de regarder l'impact d'une dynamisation de la gestion forestière en forêt française sur le puits forestier, et de le comparer notamment aux engagements pris par la France dans le cadre du Protocole de Kyoto. L'étude est divisée en 2 parties :

- Une première partie confiée à l'IGN, qui a réalisé deux scénarios de gestion forestière à l'horizon 2030 : un scénario de gestion BAU, et un second scénario 'dynamique', qui implique des prélèvements plus importants.

- Une seconde partie confiée au CITEPA, qui a évalué l'impact de ces scénarios sur le puits forestier, dans le cadre de la comptabilité Kyoto notamment.

L'IGN a utilisé un modèle de l'évolution de la ressource sur pied par classe de diamètre et un modèle de l'évolution de la ressource sur pied par classe d'âge (pour les peupleraies notamment).

Trois matrices ont également été utilisées :

- 1 matrice d'état, pour caractériser la forêt et la décrire par classe de diamètre.
- 1 matrice de transition, pour décrire la croissance des arbres et la probabilité de passage d'un arbre d'une classe de diamètre à une autre.
- 1 matrice d'activité sylvicole, qui prend notamment en compte du taux de prélèvements et la mortalité naturelle.

Les dynamiques forestières sont représentées dans le modèle par le taux de croissance en diamètre, un effectif recruté dans la première classe de diamètre, et un taux de mortalité.

Le premier scénario est un scénario tendanciel, qui correspond à une dynamique observée et au comportement actuel des propriétaires, tandis que le second scénario dynamique implique une hausse raisonnable des prélèvements. Le premier scénario implique une augmentation des prélèvements de +10Mm³ d'ici 2030, tandis que le second scénario implique +17Mm³ de prélèvements. Ce second scénario reste un scénario réaliste. A court terme, on voit que la production biologique brute des forêts n'est presque pas impactée par la dynamisation de la récolte, ce qui s'explique par la jeunesse des peuplements. La forêt pourrait donc supporter des prélèvements accrus dans un contexte de gestion durable.

Une analyse de l'impact de ces scénarios sur le puits a ensuite été réalisée. Dans le cas du scénario tendanciel, on constate que le puits forestier continue à augmenter jusqu'en 2030, d'environ 20%. Dans le cas du scénario dynamique, le bilan reste un puits mais ce puits régresse d'environ 30% en 2030. L'impact du changement climatique n'a pas été pris en compte. On retrouverai en 2030 la valeur du puits de l'année 2000.

Ce constat présente un certain dilemme d'affichage pour la France, dans le cadre de la comptabilisation de ses émissions de gaz à effet de serre (GES) : d'une part, la France a soumis Pour la période 2013-2020 un niveau de référence pour son puits forestier, évalué à partir de l'évolution projetée du puits selon un scénario « Business as usual » (BAU), qui va donc continuer à s'accroître. D'autre part, la France a également des engagements en matière d'énergies renouvelables qui nécessitent une augmentation des prélèvements de bois pour le bois-énergie. Or, ces deux objectifs ne sont pas forcément compatibles au niveau comptable : si la France augmente les prélèvements, elle risque de faire moins bien que son niveau de référence et devra afficher un débit sur ce secteur dans sa comptabilité nationale. Par ailleurs, il faut déterminer le bilan GES total, en prenant en compte la réduction du puits liée aux prélèvements d'une part et le gain réalisé par la substitution du bois d'autre part, pour voir si une éventuelle diminution du puits serait compensée par le secteur énergétique notamment. Une mobilisation accrue des produits-bois peut aussi permettre d'améliorer le bilan.

Le scénario tendanciel impliquerait un crédit du point de vue comptable pour la gestion forestière, tandis que le scénario dynamique impliquerait un débit.

Questions de compréhension :

Le niveau de référence peut-il être corrigé ?

Réponse du MAAF : Il peut être corrigé pour la période 2013-2020 si des corrections techniques sont apportées à l'inventaire national de gaz à effet de serre. En France, des changements méthodologiques ont été apportés à l'inventaire forestier national, ce qui devrait amener une

correction du niveau de référence. Après 2020, la méthode de comptabilisation pourra être différente.

Quand on parle d'une augmentation des prélèvements en France, parle-t-on d'un raccourcissement des rotations ou d'une mise en production de forêts non exploitées ?

Réponse d'Aurélien Lemaire : A priori les deux sont impliquées. L'IGN a évalué une augmentation raisonnable par rapport au taux de prélèvement actuel. Pour plus de détail il faut se tourner vers l'IGN qui a réalisé cette partie de l'étude.

4. Jean-Luc Peyron (ECOFOR) - Evolution du bilan carbone des forêts : que faut-il en conclure pour la gestion forestière ?

Jean-Luc Peyron a commencé par résumer les principales connaissances et questions que l'on se pose aujourd'hui concernant le puits forestier.

1) Le carbone est un élément central pour le secteur forestier

- La déforestation a un fort impact sur les émissions globales
- On tend aujourd'hui à prendre d'avantage en compte le puits de carbone dans le rôle d'atténuation du secteur forêt-bois que les effets de substitution.
- Ce puits est la conséquence d'un faible taux de prélèvements en France notamment.
- Nous savons également aujourd'hui qu'il faut également prendre en compte le carbone stocké dans les sols forestiers et dans le bois mort.
- Le puits peut enfin se maintenir dans les vieilles forêts, contrairement à ce qu'on a longtemps pensé.
- On considère que le puits a une interaction positive avec la biodiversité

2) Mais n'a-t-on pas trop capitalisé sur le puits ?

- Le puits évolue avec le changement d'occupation des sols, la production brute, les perturbations et la mortalité, les prélèvements...
- On peut considérer que la gestion durable consiste à prélever 100% de l'accroissement et à maintenir un puits stable. Le puits de la biomasse vivante devrait être plus ou moins nul.
- Le cycle de l'eau et les flux d'énergie sont aussi à prendre en compte pour le climat d'une part, tandis que les effets de substitution impactent l'effet de serre d'autre part.

3) La substitution est-elle une alternative au puits ?

- La substitution énergie repose en partie sur la neutralité carbone, qui est à la base une règle comptable pour éviter le double-compte entre secteur des terres et secteur énergétique. Cette règle constitue un encouragement fort au développement du bois-énergie.
- Le coefficient de substitution énergétique du bois n'est pas tout à fait de 1 et la neutralité carbone tend à négliger la dimension temporelle, ce qui fait que son bénéfice peut être parfois surestimé.
- La substitution matériau a à l'inverse été plutôt négligée, alors qu'elle est également importante. Elle peut se cumuler avec la substitution énergétique et permet des réductions d'émissions permanentes, contrairement au puits.

Afin d'illustrer les différentes questions qui se posent aujourd'hui autour de la gestion des forêts dans une logique d'atténuation, Jean-Luc Peyron a fait un parallèle avec la question de la pénurie de bois au 18^{ème} siècle, qui soulevait les mêmes interrogations, et notamment « quand couper » ? On avait tendance à couper les taillis de plus en plus tôt, ce qui limitait leur production. A l'époque, les forestiers devaient également faire face à la lenteur de la réflexion, au manque de connaissances sur la croissance, à l'arbitrage entre long terme et moyen terme (accroître la pénurie à court terme en coupant moins de bois, pour la réduire à long terme ?). La difficulté est bien de gérer la transition,

pendant laquelle je coupe moins. Duhamel du Monceau a résolu le problème en faisant une éclaircie supplémentaire dans tous les peuplements qu'il ne coupe pas pour compenser la moindre coupe.

Jean-Luc Peyron apporte également quelques recommandations, pour lesquelles il est important de regarder le bilan global :

Usage des terres : éviter le défrichement tout d'abord, et encourager le boisement.

Séquestration en forêt :

- On peut privilégier la conservation dans une vieille forêt si la production n'est pas prioritaire et que le risque est faible.
- Importance de la prévention des risques, et notamment l'incendie qui relargue très vite le carbone.
- Eviter le découvert pour favoriser le stockage du carbone dans les sols.

Substitutions :

- On peut réduire le puits pour favoriser les effets de substitutions
- La valeur du coefficient de substitution est importante (supérieur ou inférieur à 1), et dépend aussi des concurrents du bois et de leurs progrès.
- La temporalité est importante : préfère-t-on émettre maintenant pour séquestrer plus tard ou l'inverse ? Si dans 40 ans on a des énergies plus propres, l'enjeu est plutôt aujourd'hui.
- Importance de l'état forestier (maturité, vitalité, vulnérabilité).

Les progrès possibles :

- Combiner les substitutions matériau et énergie.
- Augmentation progressive du taux de prélèvement, pour éviter la dette carbone.
- Réduire les risques en tenant compte des incertitudes
- Affiner l'analyse selon l'état des peuplements considérés et au niveau des pratiques et des usages.
- Intégrer les conditions économiques relatives à la gestion forestière et aux marchés et industries du bois
- Inscrire l'atténuation du changement climatique dans la gestion durable des forêts.

5. Discussion :

Secteur privé forestier et industriel : quel lien avec l'économie (plus-value des gros bois, risques climatiques pour les propriétaires, secteur du papier...). Les recommandations faites sont-elles applicables économiquement pour le secteur privé ?

Réponse de Gert-Jan Nabuurs : on devrait prendre en compte les aspects économiques. Dans le modèle EFISCEN, les scénarios le prennent indirectement en compte via des projections concernant la demande pour les produits-bois, et comment les forestiers pourraient répondre à cette augmentation de la demande. Nous essayerons de l'inclure d'avantage par la suite (prix...).

Réponse de Sebastiaan Luysaert : on a souvent tendance à dire que la physique suit l'économie, mais c'est en fait l'inverse. On étudie des contraintes physiques, et si l'on ne parvient pas à faire avec ces contraintes physiques, on n'aura plus à se soucier de l'économie. La première contrainte est la contrainte physique. Ensuite vient la prise en compte des incitations pour les acteurs économiques.

Réponse de Jean-Luc Peyron : il est en effet important d'inclure l'économie dans l'affinage de l'analyse, de même qu'une analyse plus détaillée au niveau des pratiques ou des peuplements.

SySSO : les propriétaires sont tout à fait prêts à suivre des itinéraires carbone, mais se pose le problème de l'incitation économique et notamment de l'accès aux crédits carbone.

Réponse de Gert-Jan Nabuurs : les crédits carbone peuvent être une source de revenus facile pour les propriétaires forestiers, mais à l'inverse, ils peuvent aussi se transformer en dette en cas de coupe ou de tempête. Le puits de carbone peut dans ce cas devenir un fardeau difficile à maintenir.

INRA : nos discours sont trop subjectifs. On peut également dire que la forêt française a doublé de surface depuis 200 ans, que les stocks ont doublé sur les 50 dernières années, on est passé de 70% de prélèvements à 50% aujourd'hui. On peut donc faire quelque chose avec ce bois. Le problème vient du manque de bilan carbone et énergétique sur l'ensemble des filières. On ne peut pas discuter tant qu'on n'a pas réalisé ces bilans globaux. Il faut financer ce type de bilans à l'échelle locale et nationale.

Réponse de Sebastiaan Luysaert : *La science en sait-elle assez pour faire quelque chose ? Il s'agit d'une excuse, nous n'en saurons jamais assez pour prendre une décision parfaitement informée. Il s'agit avant tout d'évaluer le risque que nous sommes prêts à prendre ou non. Aujourd'hui, on en sait assez pour pouvoir recommander quelques options à faible risque pour le futur. Cela ne veut pas dire que ces options sont optimales, mais cela veut dire que si au final elles ne sont pas bénéfiques, elles n'empirent pas les choses non plus. On sait par exemple que dans une région fortement soumise au risque de vent, l'épicéa n'est pas le meilleur choix. Si on plante une autre essence, on peut faire un premier pas, même si cela ne résoudra bien sûr pas l'ensemble du problème climatique.*

Réponse de Jean-Luc Peyron : *On est forcément dans un cercle d'amélioration continue des connaissances, qui ne sera jamais suffisant. La question est que peut-on dire aujourd'hui compte tenu de ce qu'on sait ? Aujourd'hui par exemple, on est en mesure de garantir des bons crédits carbone.*

CGAAER : le stockage en forêt a vocation à être nul dans une forêt gérée durablement. Il faut donc valoriser la substitution qui a aussi un impact économique. L'industrie du bois matériau joue un rôle important dans la lutte contre le changement climatique. Il faut se lancer dans les études ACV, et valoriser la gestion forestière.

Réponse de Jean-Luc Peyron : *Le coefficient de substitution n'est peut-être pas de 1 mais un peu en dessous, ce qui veut dire qu'on ne peut pas agir aussi radicalement que si ce coefficient était supérieur à 1. Il faut aussi bien prendre en compte le niveau du stock initial, ce qui ne veut pas dire qu'on ne peut pas prélever. Il faut augmenter le taux de prélèvements, mais pas trop vite. Cela présente différents intérêts, et laisse notamment le temps aux acteurs de s'adapter. On a intérêt à combiner les différentes solutions plutôt que de vouloir en privilégier une seule, ne serait-ce que parce qu'il est important de les adapter localement.*

Association Française pour l'Etude du Sol : il est important de regarder également les sols, qui contiennent 2/3 du carbone. Si on tient compte de ce carbone dans les sols, il est souvent illusoire de vouloir brûler du bois, comme par exemple dans le cas où les plaquettes et granulés proviennent de coupe rase, et où le stock initial ne sera jamais retrouvé. Vaut-il mieux dans ce cas brûler du bois ou du charbon ?

Réponse de l'ADEME : *ce sont des sujets sur lesquels on travaille. Les méthodologies ACV pour le bois-énergie sont notamment en cours d'actualisation. Par ailleurs, un appel à manifestation d'intérêt « Dynamique Bois » est lancé, et vise notamment les projets de transformation de taillis en futaie, qui prennent en compte toutes les valorisations du bois.*

France Bois-Forêt : si on veut un puits de 70Mt CO₂ au lieu de 50, cela veut dire que l'on accumule 70Mm³ de bois supplémentaires en forêt chaque année. Le stock actuel est de 2.8 milliards de m³ en France en forêt. En 2050, nous aurions donc 5 milliards de m³ et donc de tonnes de CO₂ en forêt. Ce stock sera perçu comme une bombe à retardement. A-t-on bien pris en compte le risque qu'il y a à laisser du bois sur pied ?

Réponse de Sebastiaan Luysaert : *l'un des enjeux à prendre en compte dans le débat séquestration/substitution, est l'existence ou non d'une possibilité de retour, au cas où la solution choisie ne fonctionne pas. Si l'on s'oriente vers un scénario agressif de développement de l'énergie, on limite les risques, mais si l'on se rend compte dans 50 ans que ce n'était pas une bonne idée et qu'il faut augmenter de nouveau le stock sur pied, il faudra attendre plus de 100 ans pour bénéficier du même stock. A l'inverse, si l'on décide d'augmenter fortement le stock sur pied, rien ne nous empêche de changer d'avis dans 40 ans et d'en faire de l'énergie si l'on se rend compte que c'est plus pertinent. Je ne dis pas qu'il faut aller vers une politique de conservation, mais on peut conserver des stocks importants par endroits. C'est plus facile et rapide de réduire un stock élevé que d'augmenter un stock faible. Même si on perd 5% du stock à cause des tempêtes ou des insectes, c'est toujours plus bénéfique que de perdre tout le stock aujourd'hui au profit de l'énergie (taillis à courte rotation qui font perdre tout le carbone des sols).*

ONF : *l'adaptation va au-delà de la gestion des risques. Il faut créer des liens et passerelles en atténuation et adaptation. Par ailleurs, peut-on ajouter les gains de la séquestration et de la substitution, peut-on ajouter une tonne séquestrée et une tonne évitée ?*

Réponse de Jean-Luc Peyron : *il est en effet important de combiner adaptation et atténuation, et d'adapter les stratégies à l'échelle locale. L'augmentation des prélèvements doit être progressive, et adaptée en fonction du risque. On peut par ailleurs ajouter les tonnes séquestrées et substituées, mais il faut prendre en compte les risques liés à la tonne séquestrée. La tonne séquestrée à peut-être moins de valeur en ce sens, mais il faut aussi noter que la tonne substituée peut perdre de l'importance si les matériaux concurrents du bois améliorent leur bilan.*

Réponse de Gert-Jan Nabuurs : *concernant la question de l'exploitation plus ou moins intense de la forêt, c'est au propriétaire forestier de se la poser au niveau du peuplement. Au niveau européen, cette question a peu de sens. Les forêts européennes ont toujours et seront toujours gérées dans une optique de multifonctionnalité, afin de répondre à toutes leurs fonctions (production, biodiversité, carbone, récréation...). Il n'y a pas une fonction à privilégier, il faut trouver l'équilibre entre tous ces biens et services.*

6. Conclusion :

Jean-Luc Peyron : *Il est certain qu'il va falloir augmenter les prélèvements en France, la question est de savoir à quelle vitesse il faut le faire. L'objectif de long terme est bien évidemment important, mais du point de vue du climat beaucoup de choses se jouent d'ici 2050. Il faut ainsi s'interroger si on calque toute notre approche d'aujourd'hui sur de la substitution avec des bénéfices après 2050, en sacrifiant le présent, alors que peut-être les réductions d'émissions seront moins cruciales en 2050 qu'aujourd'hui. C'est un problème d'arbitrage inter-temporel et de gestion de la transition entre le court terme et le long terme.*

Julia Grimault : *les questions de comptabilité carbone à l'échelle nationale mais aussi d'attribution des crédits au niveau des projets sont des questions traitées au sein du Club Carbone Forêt-Bois. Les prochaines réunions du Club Carbone Forêt-Bois (Juin et Novembre 2015) traiteront des questions de financements des projets forestiers carbone (crédits carbone, mécénat...) et des interactions entre stratégies d'adaptation et d'atténuation.*