Eléments explicatifs sur les résultats et leurs limites

Un inventaire UTCATF est un exercice délicat, il suppose généralement de faire appel à des données de qualités hétérogènes et à des hypothèses par défaut. En effet, les processus à l'œuvre (dynamique du carbone dans les sols, fonctionnement biologique de la forêt, dynamiques paysagères, pratiques agricoles…) sont parfois mal connus et difficiles à estimer.

Avant d'aborder plus en détail les limites et l'incertitude des résultats associées à ce projet, il est utile de préciser les résultats escomptés.

1. Résultats escomptés

Les travaux visent l'estimation de tous les flux de CO_2 du secteur UTCATF. Les résultats sont présentés :

- **par type d'utilisation des terres** : Forêt, agricole, artificiel, etc. Un détail supplémentaire pouvant être donné en séparant les flux des terres sans changement (par exemple zone agricole restant zone agricole) et les flux liés aux changements d'utilisation des terres (par exemple zone agricole devenant zone urbanisée)
- **par compartiment carbone** : biomasse vivante (aérienne : troncs, branches, feuilles ; et souterraine : racine), biomasse morte (bois mort, litière), sol, produits bois. Le compartiment des produits bois est comptabilisé à part. Cela signifie que lorsque du bois est récolté en forêt, quelle que soit sa destination et son usage, cela représente pour la forêt une perte de carbone (déstockage de carbone).
- **en suivant à la fois stocks et flux** : Un stock de carbone est une photographie à un instant donné de la quantité de carbone présente dans un compartiment carbone. On peut l'exprimer en tC/ha. Un flux de carbone est une quantité de carbone passant d'un compartiment à un autre pendant un temps déterminé. On peut l'exprimer en tC/ha/an. Un inventaire UTCATF vise principalement à estimer les flux de CO2, pour les mettre en regard des émissions de CO2 des autres secteurs. Dans ce nouvel inventaire UTCATF de la Bretagne, notamment en raison du protocole de calcul, les flux mais aussi les stocks sont suivis. On rappelle que l'existence d'un stock de carbone important n'implique pas pour autant qu'une quantité additionnelle de CO2 soit captée chaque année par le compartiment concerné.
- **mais en ne distinguant pas les flux bruts**. Pour chaque compartiment, dans le tableau de résultats, ce sont des flux nets qui sont présentés. Ils sont obtenus en soustrayant deux stocks de deux années consécutives. Ce calcul peut être fait au niveau du stock total ou au niveau de chaque compartiment carbone séparément.

2. Limites de la méthode mise en œuvre

Pour ce nouvel inventaire UTCATF pour le territoire de la Bretagne, on peut mentionner les limites suivantes à garder à l'esprit lors de l'exploitation des résultats.

a) Une méthode multisource pour le suivi des terres entraîne forcément des incohérences

Tout le protocole mis en place vise à limiter les effets négatifs d'une comparaison entre données hétérogènes, mais il demeure que 3 jeux de données ont été mobilisés ce qui induit forcément des biais : Corine Land Cover, les couches issues du laboratoire Costel et OSO. D'autres données, comme les couches Urban Atlas disponibles pour 2006 et 2012 pour les grandes aires urbaines

n'ont pu être traitées mais elles pourraient à terme être ajoutées à l'algorithme de validation des changements.

b) Plus on remonte dans le passé moins le suivi est fiable

Deux phénomènes amplifient cette dégradation. Tout d'abord, les données passées sont moins précises, elles ont été obtenues grâce à des technologies plus anciennes. Ensuite, plus on va vers le passé, plus on s'éloigne de l'année choisie comme référence (année 2017) et plus la probabilité d'avoir des incohérences avec cette année augmente. En cas d'incohérence avec les années récentes, les changements d'utilisation des terres détectés par les produits ne sont pas pris en compte, il faut qu'ils soient cohérents avec la série. Par exemple, un petit hameau qui n'est pas détecté par les sources de données passées et qui ne serait détecté que par les données les plus récentes, car plus précises, ne doit pas se traduire par une artificialisation. La méthode employée permet de ne pas tenir compte de cet artefact. Néanmoins cela signifie qu'en voulant éviter de détecter ce type de « faux changement », la méthode peut aussi rater de véritables changements et sous-estimer certaines dynamiques. Il a été choisi de privilégier la détection de changements d'utilisation des terres pertinents plutôt que la précision à tout prix. Des flux de carbone sont donc ignorés, mais les flux estimés reposent sur des dynamiques pour lesquelles la confiance est forte.

c) La règle de majorité utilisée lors de la rastérisation des couches vectorielles dégrade légèrement l'information source

Une règle de majorité par maille a été utilisée pour associer une seule utilisation des terres par maille. Il s'agit d'une règle statistique indiquant l'utilisation majoritaire de la maille. Il en ressort un effet de de lissage qui vient parfois dégrader la précision spatiale de l'information initiale. La précision spatiale demeure élevée et est donc de l'ordre de 0,5 ha.

d) Certains paramètres sont fixes dans le temps

Une de grandes difficultés de l'inventaire des terres est de gérer la dimension temporelle et d'estimer les caractéristiques des terres de manière pertinente sur une longue période. En effet beaucoup de produits ne sont disponibles que pour une année, voire sans date précise. Tout gérer en gardant la possibilité d'une dynamique temporelle est très lourd et engendre des volumes de données colossaux sans utilité avérée. Dans cet exercice il a donc été choisi traiter certaines informations comme susceptibles de changer dans le temps à savoir les usages principaux et les stocks de référence, mais de conserver certains éléments comme des caractéristiques fixes dans le temps. C'est le cas des zones agroécologiques, du type de peuplement forestier et du critère sur la fréquence de retour de la prairie. Il serait possible de faire évoluer dans le temps ces paramètres mais cela n'a pas été jugé pertinent pour ces travaux, au vu des données disponibles.

e) Les paramètres forestiers ne sont pas censés être appliqués à des mailles de 1 ha

Les flux de biomasse en forêt sont issus de l'inventaire forestier national réalisé par IGN, qui a été décomposé par l'IGN au niveau des EPCI dans l'outil Aldo fourni par l'Ademe. Ainsi, on dispose des flux de croissance, mortalité et prélèvements, valables pour une année de référence (2014), et valables pour l'intégralité de l'EPCI. Ces valeurs par hectare sont appliquées au prorata de la surface forestière estimée dans les mailles de l'EPCI. Des données plus spécifiques à la Bretagne ou à des niveaux plus fins, comme sur les récoltes de bois, n'ont pas été mobilisées.

f) Les flux bruts forestiers utilisés dans les calculs ne sont pas conservés

Les résultats présentés sur la forêt sont estimés par une méthode des flux. Ils s'obtiennent à partir des flux bruts :

- de croissance biologique (accroissement naturel des arbres = stockage de carbone),
- de mortalité (déstockage de carbone),
- de prélèvement (déstockage du carbone).

C'est le bilan entre ces trois flux bruts, qui est un flux net qui est rapporté. Il aurait été possible de conserver l'information sur les flux bruts tout au long de la procédure de calcul mais il a été choisi de faire cette économie en termes de gestion des données. A l'avenir ce choix pourrait être rediscuté.

g) Les données sur les haies sont encore lacunaires

Pour les haies en place, on estime que le bilan net total des flux de croissance, mortalité et prélèvement (dont l'entretien) est égal à l'équilibre et donc nul. Cela revient à dire dire qu'ils se compensent. En pratique, les flux bruts ne sont pas estimés : le bois récolté à partir de haies est bien considéré mais non précisé.

Les hypothèses de stock de biomasse relatives aux haies sont importantes lors des changements d'utilisation des terres. Les stocks de carbone utilisés par hectare de surface agricole intègrent à la fois un linéaire de haies et une hypothèse stable de volume de bois par unité de longueur. Pour traduire une dynamique sur les haies il a été choisi de modifier ces stocks par hectare au cours du temps, ce qui implique que toutes les mailles du territoire évoluent conjointement.

h) Les vergers ne sont pas identifiés

Les vergers possèdent des stocks de carbone potentiellement significatifs du fait des arbres. Ils n'ont pas été suivis comme usage spécifique dans le cadre de cet exercice et il n'a donc pas été possible de les prendre en compte. Pour une mise à jour ultérieure deux options seraient possibles : identifier els vergers comme un usage à part entière ou bien comme une caractéristique nouvelle pour les terres agricoles.

i) Les réservoirs de biomasse morte et du sol restent peu référencés

Pour le bois mort et la litière, les stocks de référence correspondent aux données utilisées au niveau national sans que celles-ci puissent être considérées comme très précises. Les stocks de carbone de ces compartiments évoluent avec les changements d'utilisation.

Pour les sols, l'incertitude est également forte. Les stocks de carbone dans les sols sont importants et relativement stables en général. Ils sont affectés sur le long terme par l'évolution des pratiques et des usages. Aussi bien les stocks de référence que les impacts des changements d'usages et de pratiques pourraient être améliorés et mis à jour dans l'outil, les caractéristiques des sols étant définies actuellement selon des caractéristiques de sol plutôt larges avec une combinaison climat texture ne générant « que » 3 catégories de sol au niveau breton. L'utilisation d'une carte des stocks de carbone des sols plus précise pourrait être assez facilement intégrée dans l'outil.