

Séquestration du carbone

Synthèse

Le territoire de la Communauté d'Agglomération de Marne et Gondoire est composé approximativement à parts égales de surfaces artificialisées, agricoles et forestières. Par rapport au reste du département de Seine-et-Marne et à la moyenne nationale, c'est un territoire relativement artificialisé. La communauté d'agglomération s'est engagée pour préserver les espaces agricoles et naturels avec un Périmètre de Protection des Espaces Agricoles et Naturels Périurbains.

Le territoire de Marne et Gondoire contient l'équivalent de 2,7 millions de tonnes de dioxyde de carbone. Les deux tiers de ce stock se trouvent dans les sols et un tiers dans la végétation. Cette quantité correspond à environ 7 années d'émissions du territoire.

L'artificialisation des sols et le recul des forêts entraineraient le retour de ce carbone vers l'atmosphère. Au contraire l'exploitation durable des forêts pourrait permettre la séquestration 15.000 tonnes de CO₂ par an, soit 4% environ des émissions annuelles du territoire.



Questions fréquentes

Pourquoi s'intéresser au dioxyde de carbone ?

Le dioxyde de carbone est le principal gaz à effet de serre d'origine humaine. En augmentant sa concentration dans l'atmosphère, nous modifions la quantité d'énergie qu'il peut retenir ce qui élève la température moyenne et modifie le climat.

Qu'est-ce que la séquestration ?

La séquestration du carbone consiste à isoler durablement du carbone de l'atmosphère. Pour cela, il faut au préalable le capturer, soit directement dans l'atmosphère soit dans les fumées d'échappement des installations émettrices.

Quel est l'intérêt de la séquestration du carbone ?

La séquestration du carbone permet d'éviter le rejet de dioxyde de carbone ou de le retirer de l'atmosphère et ainsi de limiter l'ampleur du changement climatique. Ce sujet a pris une importance nouvelle avec l'Accord de Paris et le Plan climat français qui visent tous les deux la neutralité carbone dans la seconde moitié du XXI^e siècle : il faudrait donc être en mesure de capter et de séquestrer autant de dioxyde de carbone que nous émettrons à cette date.

Comment capturer et séquestrer le dioxyde carbone ?

Il existe des processus naturels, comme la photosynthèse ou la carbonatation, qui retirent du dioxyde de carbone de l'atmosphère. Il peut être possible de favoriser ces processus et de les modifier pour s'assurer que le carbone ne retourne pas dans l'atmosphère, par exemple par la reforestation ou l'afforestation (création nouvelle de forêt sur une zone sans présence initiale de forêt) accompagnée d'une utilisation durable du bois.

Il existe également des procédés technologiques permettant de retirer le dioxyde de carbone des fumées d'échappement dans les grandes installations émettrices, comme les centrales électriques, voire directement de l'atmosphère. Ce dioxyde de carbone peut ensuite être séquestré géologiquement ou valorisé dans la chimie ou l'agroalimentaire.



1. Sols et agriculture

Usage des sols

Le territoire de Marne et Gondoire est composé à parts approximativement égales de surfaces artificialisées, de forêts et de terres agricoles : les sols artificialisés recouvrent 34% du territoire (3618 hectares) contre 10% environ en moyenne nationale. Ils ont progressé 642 hectares entre 2000 et 2012.

Pour comparaison, le département de Seine-et-Marne est composé à 11,3% de surfaces artificialisées, 63,6% de terres agricoles et 24,2% de forêts et de milieux semi-naturels.

	1990	2000	2006	2012
Territoires artificialisés	25,1%	28,1%	32,3%	34,2%
Territoires agricoles	43,7%	39,8%	35,9%	34,0%
Forêts et milieux semi-naturels	30,4%	31,0%	30,6%	30,6%
Zones humides	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Surfaces en eau	0,8%	1,1%	1,2%	1,2%

Evolution de l'usage des sols sur le territoire
(Source : Corine Land Cover)

L'artificialisation des sols s'est faite principalement par la création de zones industrielles ou commerciales (+380 hectares entre 2000 et 2012). L'urbanisation arrive ensuite avec 260 hectares de tissu urbain discontinu supplémentaires. Cette artificialisation s'est faite très majoritairement au détriment des surfaces agricoles (3600 hectares en 2012). La forêt recouvre 3232 hectares.

La communauté d'agglomération de Marne et Gondoire a pris des mesures pour contrôler l'étalement urbain et l'artificialisation des sols. Elle s'est notamment dotée d'un périmètre de protection des espaces agricoles et naturels périurbains (PPEANP). Cette démarche permet en particulier de pérenniser l'agriculture (assurer la continuité de l'espace, des parcelles de taille suffisante, faciliter les déplacements agricoles...) et de renforcer la protection des espaces naturels. Il complète les dispositifs préexistants (Espaces Naturels Sensibles, Périmètres Régionaux d'Intervention Foncière, sites Natura 2000...).

Séquestration dans les sols

A partir de l'usage des sols sur le territoire, la quantité de carbone séquestrée dans les sols de Marne et Gondoire peut être estimée à environ 500.000 tonnes, soit l'équivalent de 1,8 millions de tonnes de dioxyde de carbone.



Méthodologie



Le calcul du contenu en carbone des sols du territoire est basé sur le contenu carbone moyen pour chaque type de sol à l'échelle nationale : 56,4 tonnes par hectare pour les terres cultivées, 85,5 pour les prairies, 94,8 pour les forêts et 31,4 pour les vignes et vergers (MTES). Le contenu en carbone des surfaces artificialisées ou en eau est considéré comme nul.

Ces valeurs moyennes sont débattues et susceptibles de varier sensiblement, par exemple en fonction des pratiques agricoles. Le résultat doit donc être considéré comme un ordre de grandeur.

Le contenu en carbone des sols est exprimé en masse de carbone (en général par hectare ou par kilogramme de sol). Pour obtenir un équivalent CO₂, il faut multiplier par 3,66.

Le recul des surfaces agricoles et forestières fait disparaître des sols qui avaient la capacité à retenir du carbone. L'urbanisation réduit donc la quantité de carbone séquestrée sur le territoire. Entre 2000 et 2012, l'artificialisation des sols a ainsi entraîné l'émission de 12 000 tonnes de CO₂ par an environ.



Il est à noter que les surfaces agricoles contiennent environ 40% du carbone séquestré par les sols du territoire, contre 60% pour les forêts. Or le contenu en carbone de ces surfaces peut varier significativement en fonction des pratiques agricoles.

Un travail avec les agriculteurs pourrait donc permettre de quantifier plus précisément le contenu carbone des sols et d'identifier de bonnes pratiques en vue d'augmenter la séquestration et peut-être de la valoriser.

2. Bois et forêts

Séquestration dans les forêts

En 2012, 3086 hectares de forêts de feuillus et 146 hectares de forêts et de végétation arbustive en mutation se trouvaient sur le territoire de Marne et Gondoire. Sur la base du contenu en carbone moyen de la végétation, on peut estimer la quantité de carbone séquestrée dans les forêts du territoire à environ 240 000 tonnes, soit l'équivalent de 0,9 millions de tonnes de dioxyde de carbone.

Méthodologie



Le calcul du contenu en carbone des forêts est basé sur le contenu moyen en carbone de la végétation en fonction du type de couverture. Ces moyennes sont issues du projet Carbofor : 76 tonnes de carbone par hectare pour les forêts de feuillus, 62 pour les forêts de conifères, 71 pour les forêts mélangées et 39 pour les taillis et les espaces en mutation.

Le contenu en carbone de la végétation est exprimé en masse de carbone (en général par hectare). Pour obtenir un équivalent CO₂, il faut multiplier par 3,66.

La surface et la nature des forêts ont légèrement varié sur les trois dernières décennies. Cela n'a pas affecté significativement la quantité de carbone séquestré (-10.000 TCO₂e environ depuis 2000).



Potentiel de séquestration

L'évaluation réalisée au paragraphe précédent porte sur le stock de carbone contenu dans des forêts matures. L'exploitation forestière permettrait d'assurer une pousse régulière des arbres et ainsi une capture permanente de carbone contenu dans l'atmosphère. Si le bois ainsi produit est utilisé durablement (bois de construction, menuiserie-ébénisterie...), c'est-à-dire qu'il n'est pas brûlé et ne se décompose pas, le carbone retiré de l'atmosphère pendant la croissance des arbres n'y retourne pas et ne contribue plus au réchauffement de la planète. Le territoire peut ainsi créer un flux négatif de carbone.

L'exploitation des surfaces boisées et des surfaces arbustives en mutation (c'est-à-dire des forêts en cours de reconstitution) sur le territoire de Marne et Gondoire permettrait de produire 15.000 m³ de bois par an. Si ce bois est utilisé de façon durable, par exemple dans la construction, la quantité de CO₂ qui pourrait ainsi être retirée de l'atmosphère est de l'ordre de 15.000 tonnes CO₂e par an, soit 4% environ des émissions du territoire.

Méthodologie



On considère que c'est la production de biomasse et non son utilisation qui est le facteur limitant. Le potentiel de séquestration correspond donc au carbone contenu dans la production annuelle de bois qui pourrait être obtenue des surfaces boisées actuelles et en mutation si ces surfaces étaient pleinement exploitées. Cette production est évaluée sur la base de valeurs moyennes nationales issues de l'aide-mémoire de l'Institut Technologique Forêt Cellulose Bois-construction Ameublement : 4,7m³ par hectare et par an pour les forêts de feuillus, 8,1 pour les forêts de résineux et 6,1 pour les forêts mixtes. Le contenu carbone du bois est évalué à 1 tonne de CO₂ par mètre cube (valeur fournie par l'ONF).

Une méthode de calcul différente est proposée par l'ADEME avec un ratio de 4,8TCO₂e/hectare.an de séquestration quel que soit le type de forêt. Les deux méthodes sont convergentes si le territoire accueille majoritairement des forêts de feuillus mais le ratio de l'ADEME sous-estime la séquestration si les conifères sont très représentés.



Le développement d'une activité forestière orientée vers une utilisation durable du bois, par exemple dans la construction ou les matériaux biosourcés, permettrait donc d'améliorer légèrement le bilan des émissions de gaz à effet de serre du territoire. Cependant cette activité est en concurrence les autres usages de la biomasse, notamment le chauffage qui contribue à limiter la dépendance énergétique du territoire. Il y a donc un choix à faire.

3. Séquestration géologique

La séquestration géologique du carbone consiste à enfouir du dioxyde de carbone dans des formations géologiques étanches. Ces formations peuvent être, par exemple, des gisements de pétrole ou de gaz épuisés, des veines de charbon inexploitées ou bien des aquifères salins profonds. La séquestration géologique est un maillon essentiel de la capture et de la séquestration du carbone (CSC), un ensemble de technologies en développement pour retenir et stocker les gaz à effet de serre émis par de grandes



installations (centrales thermiques, aciéries, cimenteries...). La CSC est présentée comme une filière indispensable pour maintenir le réchauffement climatique sous 2°C, notamment par le GIEC.

Les conditions géologiques de la Seine et Marne sont, a priori, favorables au stockage du dioxyde de carbone. Elles sont d'ailleurs déjà exploitées pour le stockage sous-terrain du gaz naturel (site de Germigny-sous-Coulombs). Cependant la densité élevée du territoire et l'absence de grandes installations émettrices à proximité rendent peu probable ce type de projet dans la communauté d'agglomération de Marne et Gondoire.



Références et sources de données

Principales sources des données :

- Usage des sols : *CORINE Land Cover (CLC) : données statistiques*.
<http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/donnees-ligne/t/donnees.html>

Sources complémentaires :

- *Outil cartographique Geosol*. <https://webapps.gissol.fr/geosol/>
- *European Soil Data Centre*. <https://esdac.jrc.ec.europa.eu/themes/european-data>

Références :

- Centre technique industriel des entreprises de la forêt, du bois, de la construction et de l'ameublement, *Mémento 2013*.
https://www.fcba.fr/sites/default/files/files/memento_2013.pdf
- Ministère de la transition énergétique et solidaire, *La matière organique des sols et le stockage du carbone*. <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/lessentiel/ar/272/1122/matiere-organique-sols-stockage-carbone.html>
- Office National des Forêts, *Chiffres-clés et lexique du carbone*.
http://www.onf.fr/gestion_durable/++oid++453/@@display_advice.html

