



Contribution au diagnostic du Plan Climat Air Énergie Territorial

Communauté d'agglomération du
Pays de Dreux

Séquestration nette de dioxyde
de carbone



Juin 2018



TABLE DES MATIÈRES

TABLE DES FIGURES	3
TABLE DES TABLEAUX	4
GLOSSAIRE	4

I. Contexte et enjeux.....	6
II. Introduction et méthodologie	6
III. L'estimation de la séquestration nette de CO ₂	7
A. L'accroissement forestier	7
B. La récolte du bois.....	8
C. Le défrichement	9
D. Les changements d'utilisation des sols	10
E. Synthèse	11
IV. Conclusion et recommandations	11

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Territoire de la Communauté d'Agglomération du Pays de Dreux	6
Figure 2 : L'accroissement forestier.....	8
Figure 3 : La récolte du bois.....	9

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Quantité de CO ₂ émise ou absorbée (en kt) par le changement d'utilisation des sols en 2012 sur le territoire de l'Agglo du Pays de Dreux	10
--	----

GLOSSAIRE

AASQA :	Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air
AGRESTE :	Ministère de l'agriculture et de l'alimentation – La statistique, l'évaluation et la prospective agricole
CARBOFOR :	Projet : Séquestration de carbone dans les grands écosystèmes forestiers en France. Quantification, spatialisation et impacts de différents scénarios climatiques et sylvicoles
CITEPA :	Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution de l'Air
CO₂ :	Dioxyde de carbone

DRAAF :	Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt
GES :	Gaz à Effet de Serre
GIEC :	Groupe d'expert Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat
IGN :	Institut national de l'information géographique et forestière
INRA :	Institut National de la Recherche Agronomique
kt :	kilotonnes
O₂ :	Dioxygène
ORECAN :	Observatoire Régional Energie Climat Air de Normandie
PCAET:	Plan Climat Air Energie Territorial
PES :	Polluant à Effet Sanitaire
RMQS :	Réseau de Mesure de la Qualité des Sols
UTCF :	Utilisation des Terres, leurs Changements et la Forêt

I. Contexte et enjeux

Le territoire de la Communauté d'Agglomération du Pays de Dreux occupe une superficie de 1 047 km² répartie en 81 communes dont 6 se situent dans le département de l'Eure (Région Normandie) avec un total de 115 000 habitants soit 89 habitants/km² (<http://www.dreux-agglomeration.fr/>) (figure 1).

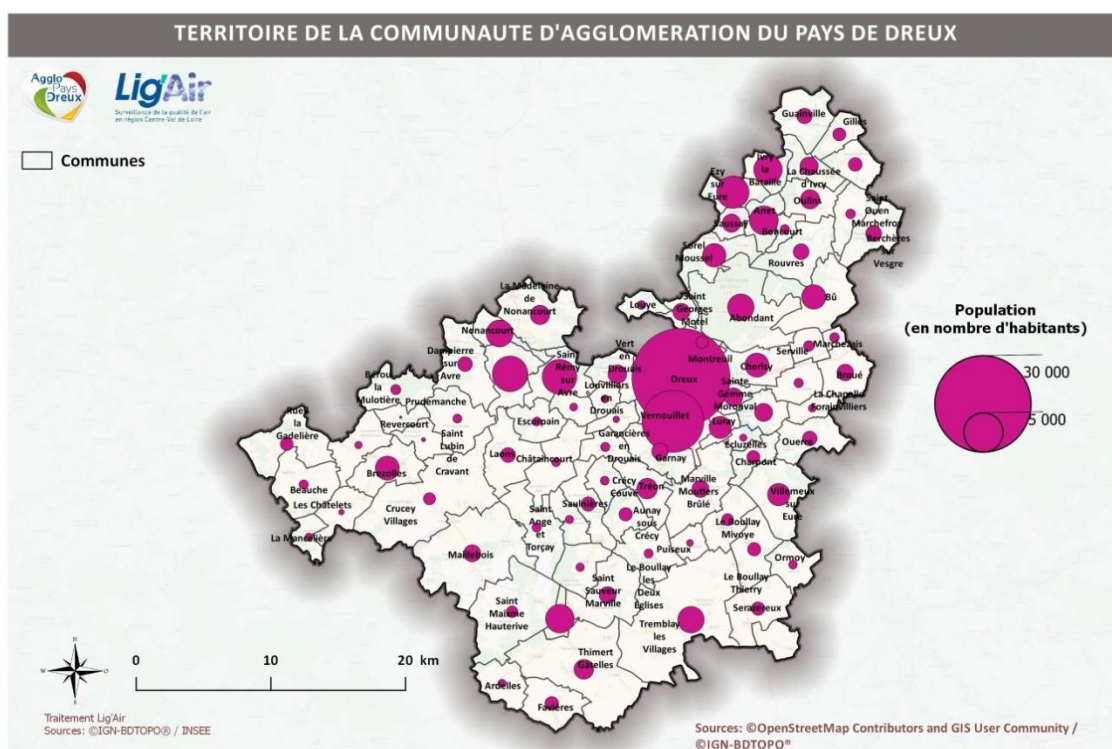


Figure 1 : Territoire de la Communauté d'Agglomération du Pays de Dreux

Le projet de décret relatif aux Plans Climat-Air-Energie Territorial (PCAET), dans le cadre de la loi de transition énergétique, indique la nécessité de prendre en compte, dans le diagnostic une évaluation de la séquestration nette de dioxyde de carbone et son potentiel de développement.

Dans le cadre de l'élaboration de son PCAET, la Communauté d'Agglomération du Pays de Dreux a lancé une étude afin d'évaluer la séquestration nette de dioxyde de carbone sur le territoire et d'évaluer son potentiel de développement.

L'ensemble des résultats ainsi que les différentes méthodologies sont présentés dans ce rapport. Comme pour le diagnostic des émissions de PES et de GES et des consommations énergétiques, le diagnostic sur la séquestration nette de dioxyde de carbone a été calculé pour l'année 2012.

II. Introduction et méthodologie

Dans le cadre de la réalisation de l'inventaire territorial des émissions de Lig'Air, le secteur Utilisation des Terres, leurs Changements et la Forêt (UTCF) a été estimé.

Le secteur UTCF prend en compte les flux de carbone générés par les forêts et les changements d'utilisation des sols sur le territoire. Ces flux génèrent à la fois des émissions et des absorptions de GES. La particularité de ce secteur est à la fois séquestration et source de carbone. Ces flux de carbone sont réalisés entre l'atmosphère, la biomasse vivante et les sols. Ces derniers stockent le carbone par l'intermédiaire des processus de photosynthèse. Les échanges se font sous forme de dioxyde de carbone (CO₂). Avant que le carbone ne soit stocké, celui-ci se trouve sous la forme de CO₂ dans l'atmosphère. Dès que la biomasse vivante et les sols absorbent le CO₂, seul le carbone est conservé et le dioxygène (O₂) est relargué dans l'atmosphère. Le phénomène est inversé lorsque le carbone est libéré, le carbone réagit avec l'O₂ de l'air et devient du CO₂.

Les flux pris en compte dans l'estimation du secteur UTCF sont les suivants :

- accroissement forestier ;
- récolte du bois ;
- défrichement (conversion des terres forestières) ;
- changements d'utilisation des sols.

Pour établir la méthodologie à mettre en œuvre, plusieurs documents ont été croisés :

- la méthodologie du GIEC ;
- la méthodologie du CITEPA ;
- les méthodologies mises en place par différentes AASQA.

Pour calculer les flux de carbone, de nombreuses données provenant de sources diverses sont nécessaires. Cependant, elles sont toujours détenues par des organismes officiels pour s'assurer de leur fiabilité. Les structures mobilisées sont les suivantes : l'IGN, la DRAAF, l'AGRESTE et l'INRA.

Les données nécessaires à ce calcul ne sont disponibles qu'à l'échelle départementale ou régionale. Une ventilation des résultats a été donc réalisée par Lig'Air à partir des surfaces de forêts de Corine Land Cover ou des surfaces agricoles suivant le sous-secteur étudié à l'échelle du territoire de l'Agglo du Pays de Dreux. Dans l'état actuel des connaissances, une estimation de la séquestration à l'échelle des communes augmenterait grandement les incertitudes sur l'évaluation de la séquestration nette de CO₂. Cependant, ce travail pourrait être effectué à condition d'obtenir des données locales fiables associées à chacune des communes.

III. L'estimation de la séquestration nette de CO₂

A. L'accroissement forestier

La forêt absorbe le carbone présent dans l'atmosphère à travers le processus de photosynthèse. Ainsi, la forêt joue un rôle majeur dans l'atténuation du changement climatique. L'accroissement forestier correspond donc à la production de biomasse annuelle (figure 2). Plus un arbre est « jeune », plus la capacité à se développer est importante. Plus le développement de l'arbre augmente, plus le stockage du carbone est important jusqu'à atteindre une limite dans sa croissance.

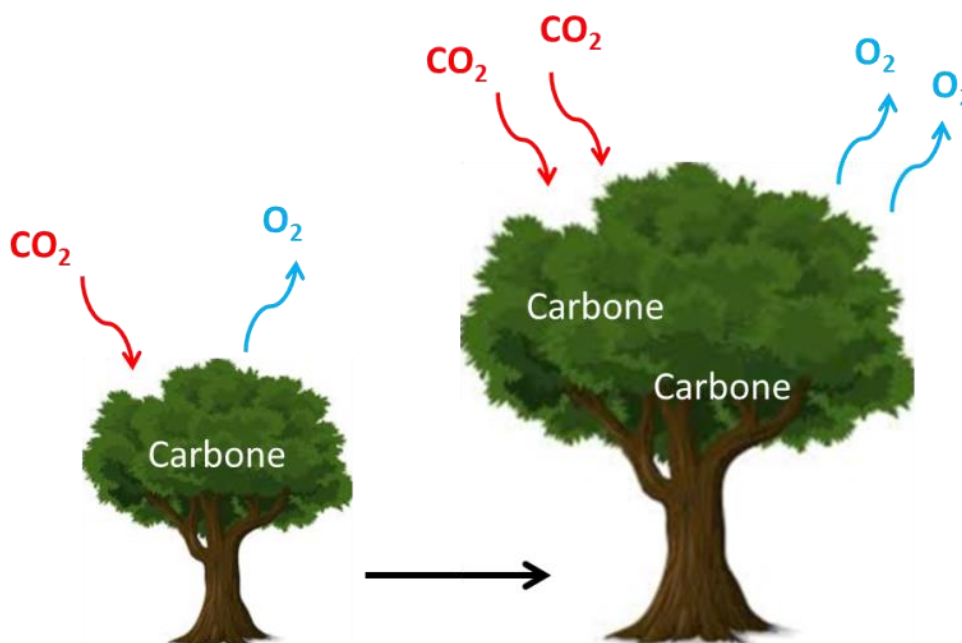


Figure 2 : L'accroissement forestier

Les résultats ont été obtenus à partir :

- des accroissements annuels départementaux fournis par l'IGN : prise en compte des spécificités des familles de forêts (conifères et feuillus) ;
- des facteurs d'expansion de la biomasse provenant de l'IGN ;
- des densités ligneuses propres aux grandes essences transmises par le GIEC¹ ;
- de la fraction de carbone présente dans la matière sèche fournie par le CITEPA².

Les paramètres utilisés ci-dessus ont abouti à une estimation de la séquestration de CO₂ à l'échelle du département de l'Eure-et-Loir. La connaissance à l'échelle du territoire de l'Agglo du Pays de Dreux est obtenue par une répartition suivant les surfaces et essences de forêts renseignées dans la base de données spatialisée Corine Land Cover.

En 2012, la quantité de CO₂ absorbée due à l'accroissement forestier est estimée à 146,8 kt (140,0 kt provenant des feuillus et 6,8 kt provenant des conifères) sur le territoire de l'Agglo du Pays de Dreux.

B. La récolte du bois

La récolte du bois correspond à un prélèvement de biomasse vivante au sein des forêts. Une fois coupé, l'arbre ne stocke plus le carbone (figure 3). Après la coupe, le carbone reste stocké dans

¹ Recommandations en matières de bonnes pratiques pour le secteur Utilisation des Terres, Changements d'Affectation des Terres et Foresterie (UTCATF), 2003

² Guide OMINEA, 12^{ème} version, 2015

le bois. Toutefois, il est difficile de suivre le parcours du bois une fois l'arbre coupé. Il est admis que le carbone reste dans le bois mais il ne peut plus être associé au territoire.

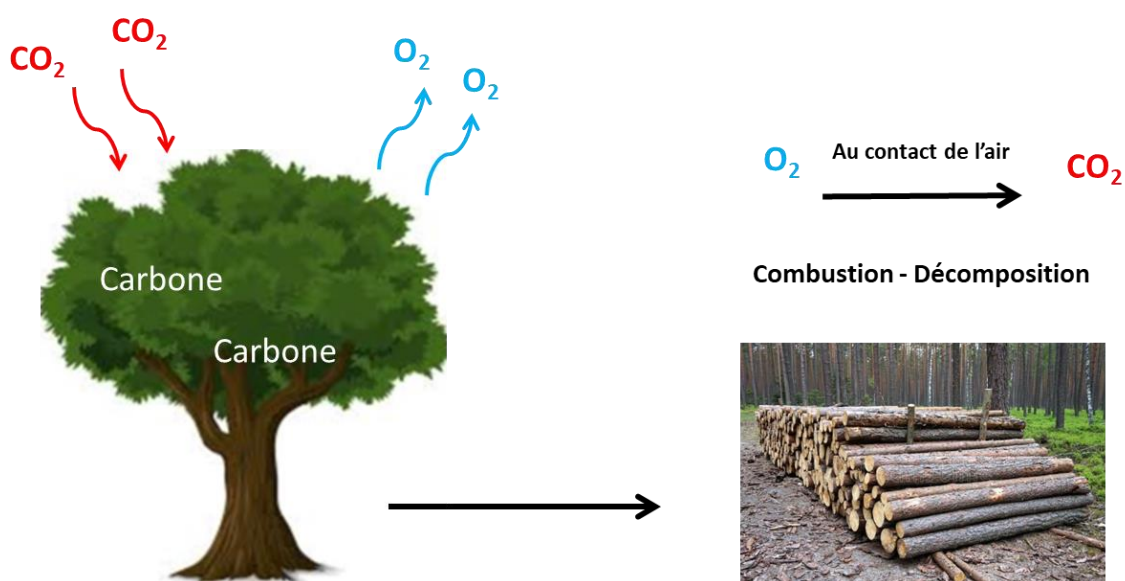


Figure 3 : La récolte du bois

Les résultats ont été calculés à partir :

- des publications annuelles de l'AGRESTE sur la récolte de bois ;
- des facteurs d'expansion régionalisés indiqués par le CITEPA³ ;
- la densité du bois et la fraction de biomasse abandonnée aux sols lors de la récolte sont communiquées par le GIEC⁴ ;
- le taux de carbone dans la matière sèche fourni dans le cadre du projet CARBOFOR⁵.

Les quantités de bois récoltées sont acquises à l'échelle régionale puis réparties sur le territoire de l'Agglo du Pays de Dreux suivant les surfaces de forêts de la base de données Corine Land Cover.

En 2012, la quantité de CO₂ émise par la récolte du bois est estimée à 50,3 kt (35,6 kt provenant des feuillus et 14,7 kt provenant des conifères) sur le territoire de l'Agglo du Pays de Dreux.

C. Le défrichage

Le défrichage correspond à une conversion des terres forestières en un autre usage et donc à la destruction de la biomasse forestière vivante. C'est une nouvelle fois des émissions puisque l'enlèvement de la biomasse conduit à une perte de carbone pour le territoire concerné suivant la même logique que pour la récolte de bois (figure 3).

Les résultats ont été calculés à partir :

- du volume de feuillus et de résineux pour chaque département par l'IFN ;
- de la densité ligneuse du bois provenant du GIEC ;
- de la tonne de matière sèche transmise par le CITEPA⁶ ;

³ Guide OMINEA, 12^{ème} version, 2015

⁴ Lignes directrices 2006, volume 4 : Agriculture, foresterie et autres affectations des terres

⁵ Projet achevé en 2004 sous la coordination de Denis Lousteau de l'INRA - <http://www.gip-ecofor.org/doc/drupal/gicc/7-01LousteauCrabofoforRF.pdf>

⁶ Guide OMINEA, 12^{ème} version, 2015

- des surfaces de forêts converties en un autre usage à travers les résultats des enquêtes TERUTI-LUCAS⁷ sur l'occupation du sol de la DRAAF (matrice 8 ans : 2007-2015)

Le défrichement est estimé dans un premier temps à l'échelle départementale correspondant au niveau géographique de l'enquête TERUTI-LUCAS, puis calculé à l'échelle du territoire de l'Agglo du Pays de Dreux à partir de l'étude des évolutions des surfaces de forêts des bases de données Corine Land Cover.

En 2012, la quantité de CO₂ émise par le défrichement est estimée à 18,4 kt sur le territoire de l'Agglo du Pays de Dreux.

D. Les changements d'utilisation des sols

Les changements d'utilisation des sols affectent les stocks de carbone contenus dans les sols et non dans la biomasse vivante (aérienne et racinaire). En fonction de l'utilisation du sol avant et après le changement, le résultat peut être un gain ou une perte de carbone pour le territoire.

Les résultats ont été calculés à partir :

- de l'étude menée par l'INRA sur les stocks de carbone dans les sols, et notamment la différence de teneur entre les deux types d'occupation du sol et le coefficient de libération de carbone ;
- des stocks de carbone ont été fournis par le CITEPA⁸. Ces valeurs sont extraites du Réseau de Mesure de la Qualité des Sols (RMQS) mené par l'INRA d'Orléans ;
- des évolutions de l'utilisation des sols aux échelles régionale et départementale, fournies par la DRAAF.

Les résultats sont fournis à l'échelle du département de l'Eure-et-Loir (enquête TERUTI-LUCAS). Ils sont ensuite répartis à l'échelle de l'Agglo du Pays de Dreux à partir des surfaces d'occupation des sols issues des bases de données Corine Land Cover et des surfaces agricoles estimées à partir des données AGRESTE (recensement général agricole et les statistiques agricoles annuelles).

En 2012, les changements d'occupation des sols ayant eu lieu sur le territoire sont à l'origine d'une émission de CO₂ estimée à 2 500 tonnes (2,5 kt). Le détail sur les conversions des terres indique que le passage vers des sols urbanisés conditionne particulièrement ce sous-secteur en réduisant la capacité de séquestration du sol.

Le changement d'utilisation des sols est estimé à 2,5 kt sur le territoire de l'Agglo du Pays de Dreux, et se répartit de cette façon :

	2012
Terres humides	-1,06
Terres cultivées	-0,16
Prairies	-0,02
Forêts (sols)	+0,02
Zones urbanisées	+3,71
Total	2,50

Tableau 1 : Quantité de CO₂ émise ou absorbée (en kt) par le changement d'utilisation des sols en 2012 sur le territoire de l'Agglo du Pays de Dreux (+ = émissions / - = absorption)

⁷ Années 2006 à 2014

⁸ Guide OMINEA, 12^{ème} version, 2015

E. Synthèse

Sur le territoire de l'Agglo du Pays de Dreux, la quantification de la séquestration nette de CO₂ en 2012 a atteint une valeur de 75,6 kt. En 2012, les émissions de CO₂ ont été de 519 kt. Ainsi, le rapport entre la quantité séquestrée et la quantité émise de CO₂ est d'environ 14,5%.

La **figure 4** récapitule les principaux résultats de la séquestration nette de CO₂ obtenus sur le territoire en 2012.

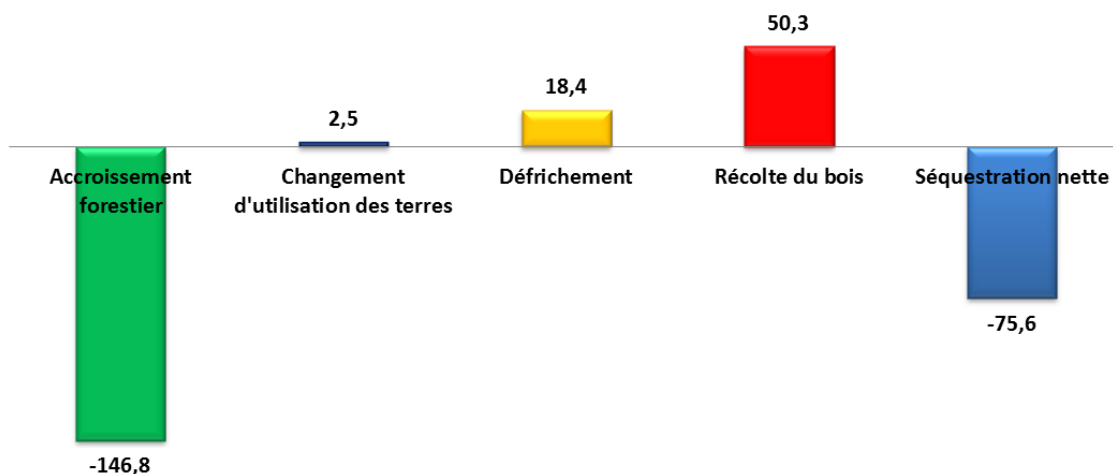


Figure 4 : Bilan de la séquestration nette de dioxyde de carbone sur le territoire de l'Agglo du Pays de Dreux (en kt)

Avec ce détail des flux au sein du secteur UTCF, l'importance de l'accroissement forestier est considérable. Ce flux est à l'origine des puits de carbone conséquents du territoire. Les autres flux, générateurs d'émissions, sont, en proportion, moins influents.

IV. Conclusion et recommandations

Globalement, le territoire de l'Agglo du Pays de Dreux absorbe 75,6 kt de dioxyde de carbone chaque année.

L'estimation de la quantité de CO₂ absorbée annuellement par hectare dépend de paramètres divers et variés (conditions climatiques, l'historique et l'état initial des sols, la diversité des essences, la prise en compte dans les calculs d'un maximum d'espaces verts artificialisés, les milieux à végétation herbacée et/ou arbustive,...). Il est, de ce fait, extrêmement difficile d'établir une carte avec une fiabilité suffisante.

Il apparaît clairement qu'en augmentant, ou du moins, en conservant les surfaces forestières, la collectivité territoriale verra son stock de carbone se maintenir voire augmenter. Mais, pour cela, il faut que la récolte de bois et le défrichement restent à des niveaux assez faibles pour ne pas avoir un effet négatif sur ces stocks.

Par conséquent, les principaux enjeux pour préserver cette séquestration à l'échelle du territoire sont les suivants :

- principalement réduire voir supprimer la croissance des terres artificialisées (étalement urbain, infrastructures et équipements, ...)
- développer le linéaire de végétation : haies, agroforesteries ;
- maintenir ou augmenter la surface forestière ;
- adapter les pratiques agricoles : moins de défrichage, couplage des productions en polyculture, ...)
- être vigilant sur les prélèvements.