



Émissions de gaz à effet de serre



Émissions de gaz à effet de serre par type de gaz • Émissions de gaz à effet de serre par secteur •
Évolution et scénario tendanciel



Qu'est-ce qui détermine la température de la Terre ?

La Terre reçoit de l'énergie sous forme de rayonnement solaire, et en émet vers l'espace sous forme de rayonnement infrarouge. L'équilibre qui s'établit entre ces deux flux détermine la température moyenne de notre planète.

Qu'est-ce que le changement climatique anthropique ?

Un bilan des émissions de gaz à effet de serre varie énormément selon le périmètre choisi. Par exemple, si une voiture est utilisée sur le territoire mais est fabriquée ailleurs, que faut-il compter ? Uniquement les émissions dues à l'utilisation ? Celles de sa fabrication ? Les deux ? Pour chaque bilan, il est donc important de préciser ce qui est mesuré. Trois périmètres sont habituellement distingués : les émissions directes (Scope 1), les émissions dues à la production de l'énergie importée (Scope 2), et les émissions liées à la fabrication, l'utilisation et la fin de vie des produits utilisés (Scope 3). **Dans le cadre du PCAET, les émissions sont celles du Scope 1 et 2, dans une approche cadastrale donc limitée aux frontières du territoire.**

Qu'est-ce qu'un gaz à effet de serre (GES) ?

Un gaz à effet de serre (GES) est un gaz transparent pour la lumière du Soleil, mais opaque pour le rayonnement infrarouge. Ces gaz retiennent donc une partie de l'énergie émise par la Terre, sans limiter l'entrée d'énergie apportée par le Soleil, ce qui a pour effet d'augmenter sa température. Les principaux gaz à effet de serre présents dans notre atmosphère à l'état naturel sont la vapeur d'eau (H₂O), le dioxyde de carbone (CO₂) et le méthane (CH₄). L'effet de serre est un phénomène naturel : sans atmosphère, la température de notre planète serait de -15°C, contre 15°C aujourd'hui !

Est-on sûr qu'il y a un problème ?

L'effet de serre est un phénomène connu de longue date – il a été découvert par le physicien français Fourier en 1822 – et démontré expérimentalement. Les premières prévisions concernant le changement climatique anthropique datent du XIXe siècle et il a été observé à partir des années 1930. Si la hausse exacte de la température ou le détail de ses conséquences sont encore discutés entre scientifiques, il n'existe aucun doute sur le fait que la Terre se réchauffe sous l'effet des émissions de gaz à effet de serre humaines.



Qu'est-ce qu'une tonne équivalent CO2 ?

Il existe plusieurs gaz à effet de serre : le dioxyde de carbone, le méthane, le protoxyde d'azote, les gaz fluorés... Tous ont des caractéristiques chimiques propres, et participent donc différemment au dérèglement climatique. Pour pouvoir les comparer, on ramène ce pouvoir de réchauffement à celui du gaz à effet de serre le plus courant, le CO₂. Ainsi, une tonne de méthane réchauffe autant la planète que 28 tonnes de dioxyde de carbone, et on dit qu'une tonne de méthane vaut 28 tonnes équivalent CO₂.

Quelles émissions sont attribuées au territoire ?

Depuis le début de la révolution industrielle et l'utilisation massive de combustibles fossiles, le carbone stocké dans le sol sous forme de charbon, de pétrole ou de gaz est utilisé comme combustible. Sa combustion crée l'émission de ce carbone dans l'atmosphère. Les activités humaines ont considérablement augmenté les quantités de gaz à effet de serre dans l'atmosphère depuis le début du XX^e siècle, ce qui provoque une augmentation de la température moyenne de la planète, environ 100 fois plus rapide que les changements climatiques observés naturellement. Il s'agit du changement climatique anthropique (c'est-à-dire d'origine humaine) beaucoup plus rapide que les changements climatiques naturels.

Comment mesure-t-on les émissions de GES ?

Les sources d'émissions de GES sont multiples : chaque voiture thermique émet du dioxyde de carbone, chaque bovin émet du méthane, chaque hectare de forêt déforesté participe au dérèglement climatique. Les sources sont tellement nombreuses qu'il est impossible de placer un capteur à GES sur chacune d'elle. On procède donc à des estimations. Grâce à la recherche scientifique, on sait que brûler 1 kg de pétrole émet environ 3 kg équivalent CO₂. En connaissant la consommation de carburant d'une voiture et la composition de ce carburant, on peut donc déterminer les émissions de cette voiture. De manière similaire on peut déterminer les émissions de la production d'électricité, puis de la fabrication d'un produit, etc.

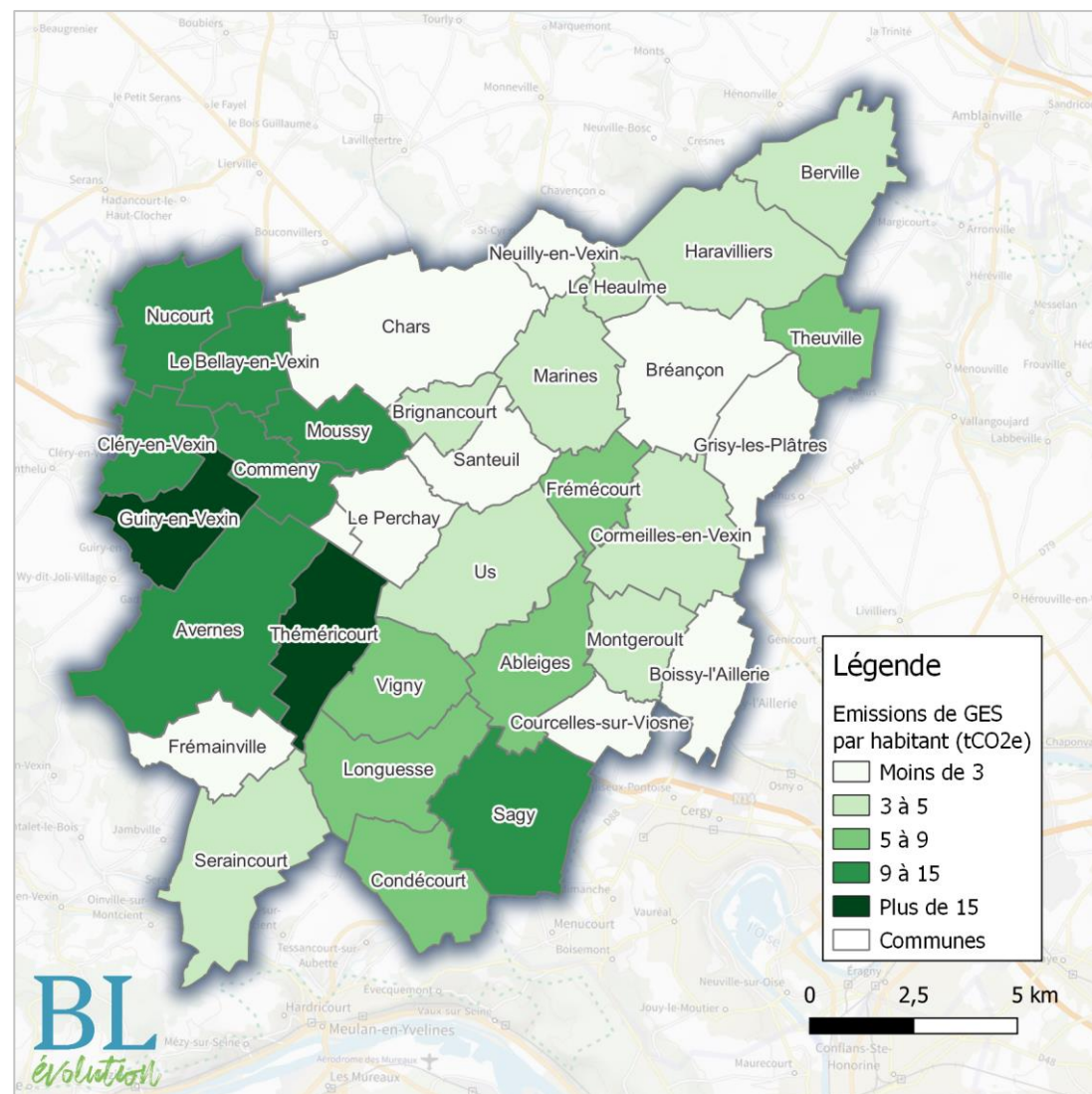


140 000 tCO2e émises en 2018, soit 5,6 tCO2e par habitant

En 2018, les émissions de GES sur le territoire de la CC Vexin Centre étaient d'environ **140 000 tCO2e**, ce qui représente **5,6 tCO2e par habitant**.

En comparaison, les émissions de GES en France représentent 7,0 tCO2e par habitant. Les émissions de GES sont donc plutôt faibles sur le territoire du Vexin Centre en comparaison. Cela s'explique principalement par le fait que les activités industrielles sont moins développées sur le territoire de la CC qu'en moyenne sur le territoire national. Les émissions actuelles par habitant sur le territoire sont toutefois 2,5x plus importantes que le « budget carbone » d'un français à horizon 2050 dans un scénario de limitation du réchauffement climatique à +2,0°C, et ce sans intégrer les émissions importées.

Les émissions de GES par habitant varient à l'échelle communale sur le territoire entre 1,7 tCO2e/hab. sur la commune de Grisy-les-Plâtres et 26,2 tCO2e/hab. sur le territoire de Théméricourt. Ces variations locales peuvent s'expliquer par la présence d'une industrie importante sur un territoire peu peuplé ou à l'inverse d'une commune regroupant beaucoup d'habitants et sur laquelle ont lieu peu d'activités émettrices de GES.





La moitié des GES viennent du transport routier

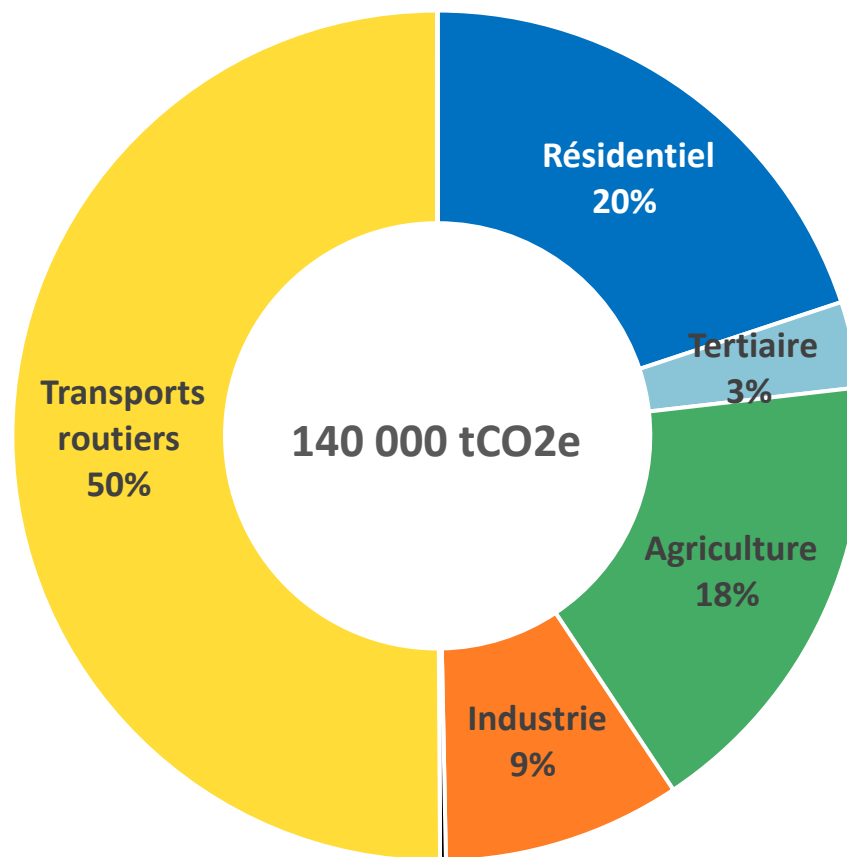
Les émissions de gaz à effet de serre sur le territoire du Vexin Centre sont en premier lieu issues du **transport routier** : environ 70 000 tCO₂e, soit **50%** des émissions totales. Cela représente plus de **2,8 tCO₂e par habitant**, soit 40% de plus que le budget carbone total d'un habitant en 2050 dans un scénario de limitation du réchauffement climatique à +2°C. La prédominance de ce secteur est expliquée par l'importance des flux routiers sur le territoire, détaillée dans la partie « Consommation d'énergie », et par l'emploi quasi-exclusif de produits pétroliers pour le transport routier. Les émissions de ce secteur sont supérieures à la moyenne nationale (2,0 tCO₂e/hab. en 2018).

Les autres postes majeurs d'émissions de GES sont le secteur **résidentiel** (environ 28 000 tCO₂e soit 20% des émissions), en raison de l'utilisation de gaz et de fioul pour une partie des chauffages, et le secteur **agricole** (environ 24 000 tCO₂e, soit 18% des émissions), qui est essentiellement à l'origine d'émissions non-énergétiques (méthane dû à l'élevage, protoxyde d'azote lié à l'utilisation d'engrais azotés pour les cultures). L'agriculture représente 1,0 tCO₂e/habitant contre 1,25 tCO₂e/habitant à l'échelle nationale.

L'industrie et le tertiaire représentent une part moins importante des émissions, grâce notamment à une consommation préférentielle d'électricité, malgré une consommation d'énergie fossiles non-négligeable.

Si le secteur du bâtiment (résidentiel + tertiaire) est légèrement plus émetteur qu'au niveau national (1,3 tCO₂e/hab contre 1,1 tCO₂e/hab), le secteur industriel l'est bien moins (0,5 tCO₂e/hab contre 1,3 tCO₂e/hab en France en moyenne en 2018).

Répartition des émissions de GES (Scope 1 & 2) par secteur en 2018





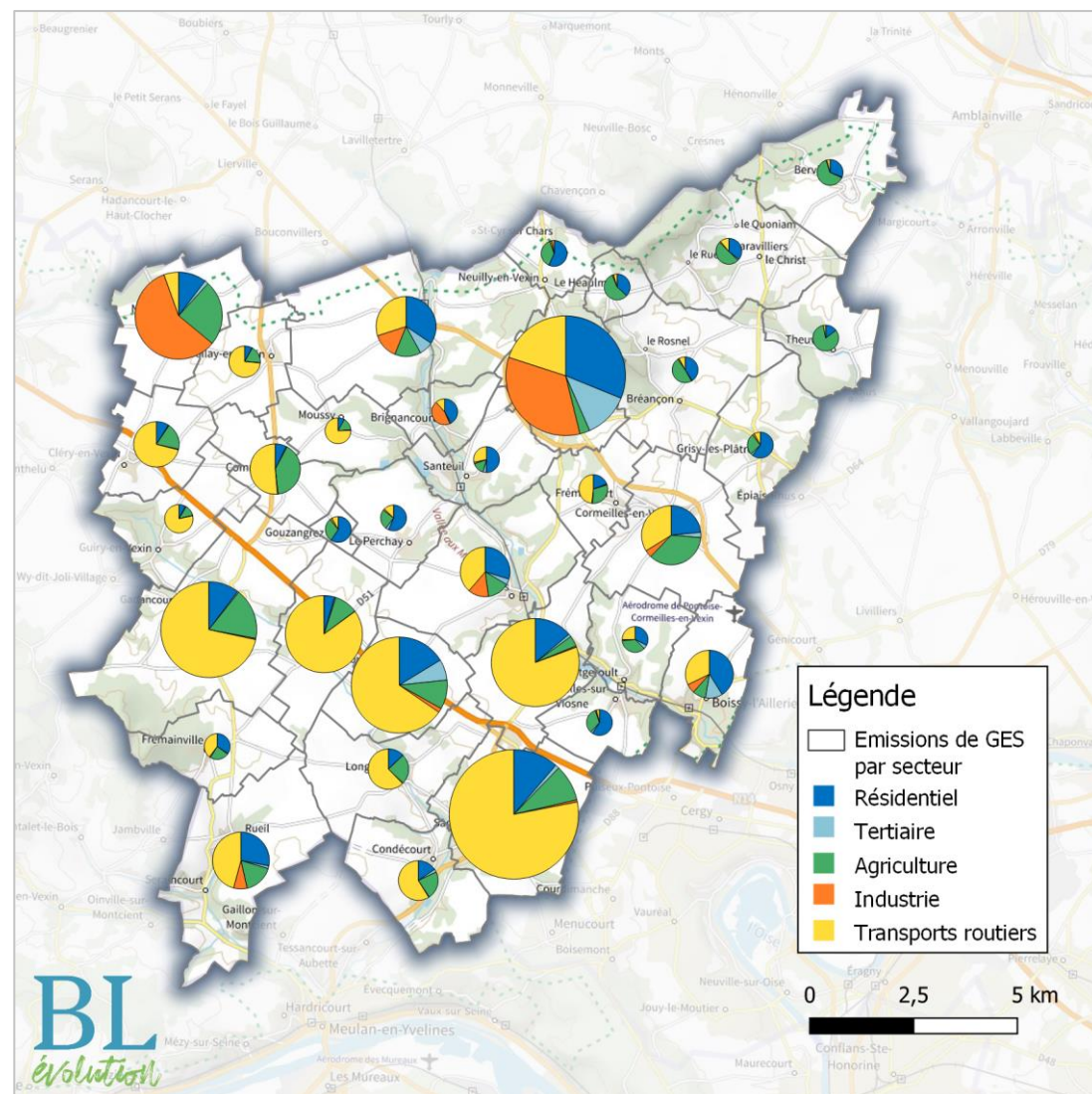
Une variabilité locale due aux industries et aux axes routiers

La répartition sectorielle des émissions de gaz à effet de serre varie géographiquement sur le territoire de la CCVC, comme le montre la carte ci-contre à l'échelle communale.

La présence de la route départementale D14 sur le sud du territoire induit d'importantes émissions sur les communes traversées. Dans ces communes, les émissions sont importantes et viennent du transport routier pour plus de 2/3.

Les émissions de GES issues de l'activité industrielle sont également très variables. Elles sont le plus significatives sur les communes de Marines et de Nucourt, en raison de la présence de sites industriels importants comme l'usine de pièces automobiles Flex'n'Gate à Marines et Griffine Enduction à Nucourt.

Sur les communes du nord du territoire, le principale poste d'émissions de GES est l'agriculture. Les émissions sont globalement faibles puisque l'activité industrielle et les flux routiers y sont moindres.

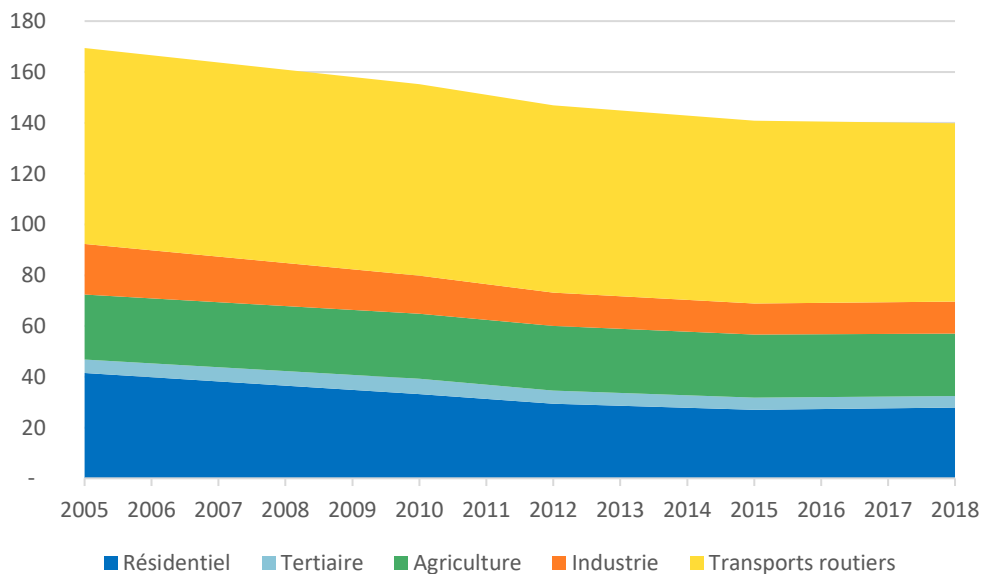




Des émissions de GES en baisse de -1,5%/an

Sur la période 2005 – 2018, les émissions de gaz à effet de serre sur le territoire de la CCVC ont diminué de 17%, passant de 170 à 140 ktCO2e. Cela représente une baisse moyenne de -1,5%/an, ce qui est inférieur au rythme de réduction des émissions de -5,0%/an devant être observé à l'échelle globale pour limiter le réchauffement climatique à +2,0°C.

Evolution des émissions de GES entre 2005 et 2018 (ktCO2e)



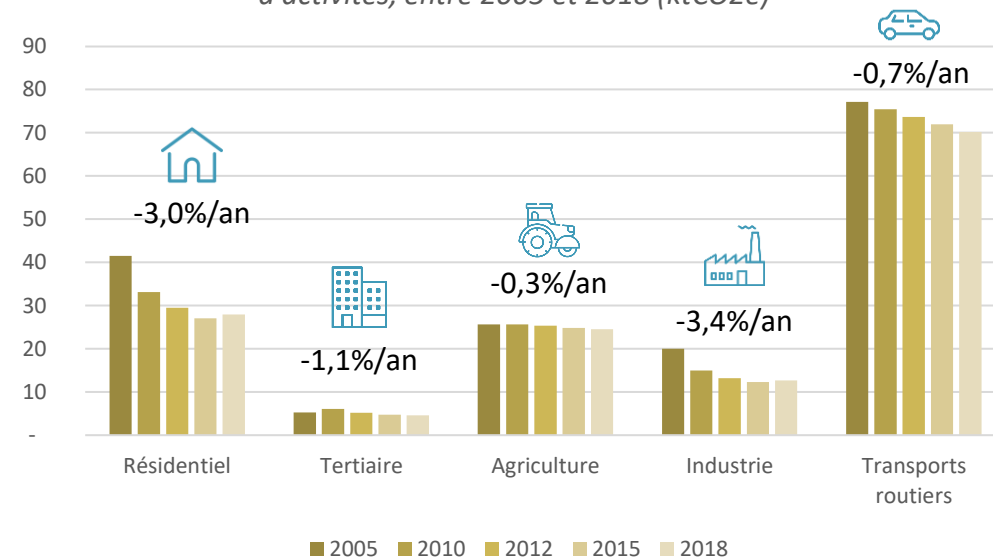
Des émissions de GES par habitant en légère diminution

Le premier secteur ayant contribué à la diminution des émissions de GES est le **résidentiel**, passant de 41 ktCO2e en 2005 à 28 ktCO2e en 2018, soit une baisse de -3,0%/an.

Une diminution significative a également été observée dans l'industrie (-3,4%/an), en raison notamment de la baisse de l'activité industrielle en réponse à la crise économique de 2008.

Les émissions du secteur de l'agriculture ont été presque stables, et celles liées aux transports routiers ont enregistré une baisse de seulement -0,7%/an en moyenne.

Evolution des émissions de gaz à effet de serre par secteur d'activités, entre 2005 et 2018 (ktCO2e)

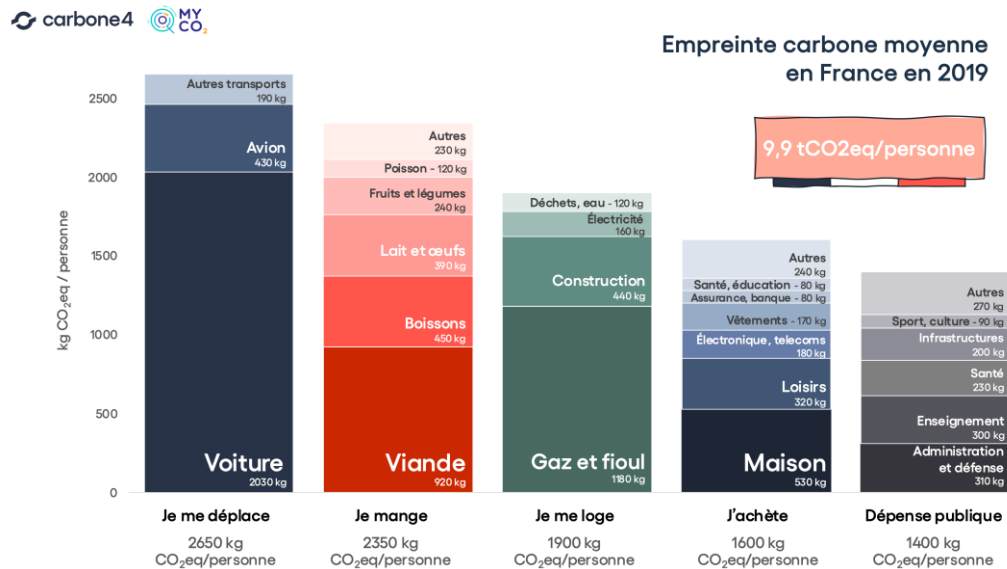




Une empreinte carbone par habitant qui stagne depuis 2015

Les nombres cités dans ce diagnostic pour les émissions de gaz à effet de serre correspondent aux **émissions directes du territoire** : les énergies fossiles brûlées sur le territoire (carburant, gaz, fioul, etc.) et les émissions non liées à l'énergie (méthane et protoxyde d'azote de l'agriculture et fluides frigorigènes), **ainsi que les émissions indirectes liées à la fabrication de l'électricité consommée sur le territoire**. Ne sont donc pas prises en compte les émissions indirectes liées à ce que nous achetons et consommons (alimentation, fabrication d'équipement électroménager...) ni les émissions directes faites en dehors du territoire (déplacements à l'extérieur du territoire, grands voyages...).

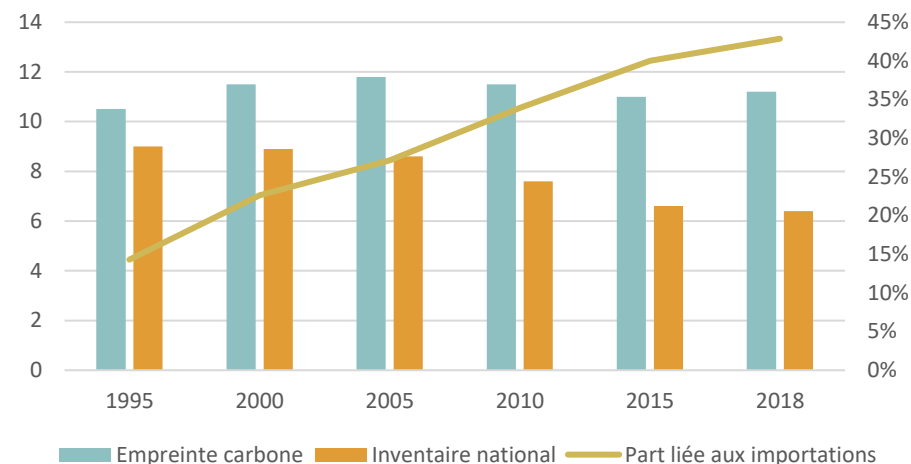
Ces émissions indirectes peuvent être quantifiées dans l'**empreinte carbone**. En France en 2018, elle se situe autour de **9,9 tonnes équivalent CO₂**.



Gaz inclus : CO₂ (hors UTCATF France), CH₄, N₂O, HFC, SF₆, PFC, H₂O (trainées de condensation).
Source : MyCO₂ par Carbone 4 d'après le ministère de la Transition écologique, le Haut Conseil pour le Climat, le CITEPA, Agribalyse V3 et INCA 3.

1 tonne de CO₂ évitée = 11km en voiture en moins / jour
1,5 tonne de CO₂ évitée = 8h d'avion en moins

Empreinte carbone et inventaire national par personne (tCO₂eq) et % de l'empreinte carbone associé aux importations



Un objectif de 2,0 tCO₂e par habitant et par an

2 tonnes équivalent CO₂e par an, c'est la quantité de gaz à effet de serre émise par personne dans un monde neutre en CO₂.

C'est aussi l'objectif à atteindre d'ici à 2050 pour respecter les engagements de l'Accord de Paris : maintenir l'augmentation de la température mondiale à un niveau inférieur à 2 degrés.



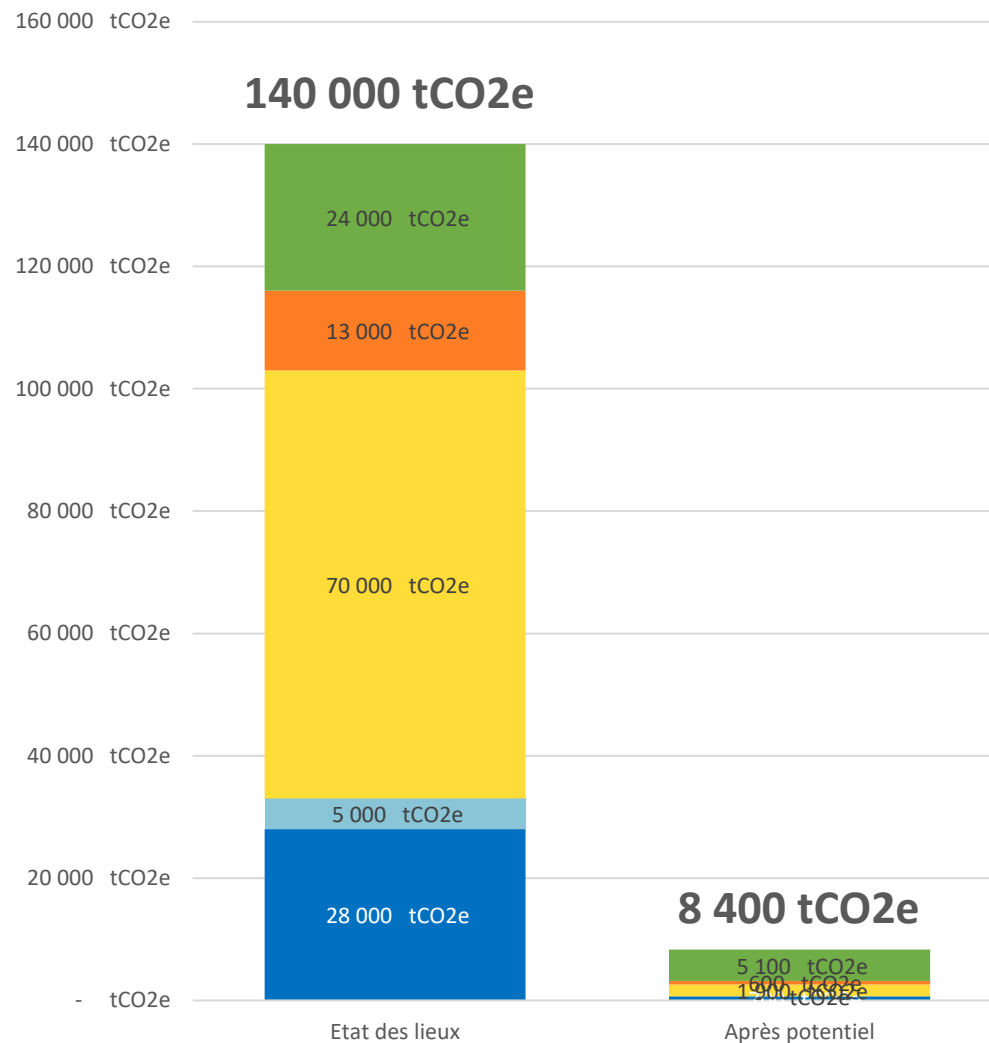
Une réduction possible de 94% des émissions de gaz à effet de serre

Les gisements de réduction d'émissions de gaz à effet de serre sont étudiés secteur par secteur (voir partie 2). Tous les secteurs sauf l'agriculture sont décarbonables à plus de 90%, en s'appuyant sur les économies d'énergie étudiées en amont et en s'affranchissant des énergies fossiles utilisées. Le secteur agricole présente un potentiel moins important car il émet en majorité des GES d'origine non-énergétiques liés aux pratiques agricoles, pour lesquelles les hypothèses retenues dans ce modèle ne supposent pas de rupture.

Au total, le territoire a un potentiel maximum de réduction de ses émissions de gaz à effet de serre de **-94% par rapport à 2018**.

Secteur	Réduction potentielle par rapport à 2018
Résidentiel	-98%
Tertiaire	-99%
Transports	-97%
Industrie	-95%
Agriculture	-79%
Total	-94%

Potentiel maximum de réduction des émissions de gaz à effet de serre (tonnes éq. CO2)





Séquestration carbone



Stock de carbone dans les sols du territoire • Séquestration annuelle de CO₂ par les forêts •
Artificialisation des sols • Émissions nettes de gaz à effet de serre



Qu'est-ce que la séquestration de carbone ?

La séquestration de carbone consiste à retirer durablement du carbone de l'atmosphère pour éviter qu'il ne participe au dérèglement climatique. Pour cela, il faut au préalable le capturer, soit directement dans l'atmosphère, soit dans les fumées d'échappement des installations émettrices. Ce sujet a pris une importance nouvelle avec l'Accord de Paris et le Plan Climat français, qui visent à terme la neutralité carbone, c'est à dire capturer autant de carbone que ce qui est les émissions résiduelles. Cela suppose au préalable une baisse drastique de nos émissions de gaz à effet de serre.

Le bois émet-il du CO2 quand on le brûle ?

Oui, la combustion d'une matière organique telle que le bois émet du dioxyde de carbone, qui a été absorbé pendant la durée de vie de la plante. Cependant, on comptabilise **un bilan carbone neutre du bois** (c'est-à-dire que l'on ne compte pas d'émissions de CO₂ issues du bois énergie), car le dioxyde de carbone rejeté est celui qui a été absorbé juste auparavant. En revanche, cela signifie que, lors de la quantification de la séquestration de CO₂ des forêts du territoire, les prélèvements de bois (dont ceux pour le bois énergie) sont écartés et ne comptent pas comme de la biomasse qui séquestre du CO₂.

Comment capturer du CO2 ?

Des processus naturels font intervenir la séquestration carbone, c'est par exemple le cas de la photosynthèse, qui permet aux végétaux de convertir le carbone présent dans l'atmosphère en matière, lors de leur croissance. Les espaces naturels absorbent donc une partie des émissions des gaz à effet de serre de l'humanité. Ce carbone est néanmoins réémis lors de la combustion ou de la décomposition des végétaux, il est donc important que ce stock soit géré durablement, par exemple par la reforestation ou l'afforestation (plantation d'arbres ayant pour but d'établir un état boisé sur une surface longtemps restée dépourvue d'arbre) accompagnée d'une utilisation durable du bois.

Il existe également des procédés technologiques permettant de retirer le dioxyde de carbone des fumées des installations industrielles très émettrices, comme les centrales à charbon ou les cimenteries. Ce carbone peut ensuite être stocké géologiquement, ou valorisé dans l'industrie chimique et agroalimentaire. Ces technologies sont néanmoins encore au stade expérimental et leur efficacité est limitée. C'est pourquoi seule la séquestration naturelle est considérée dans les PCAET.



Définition

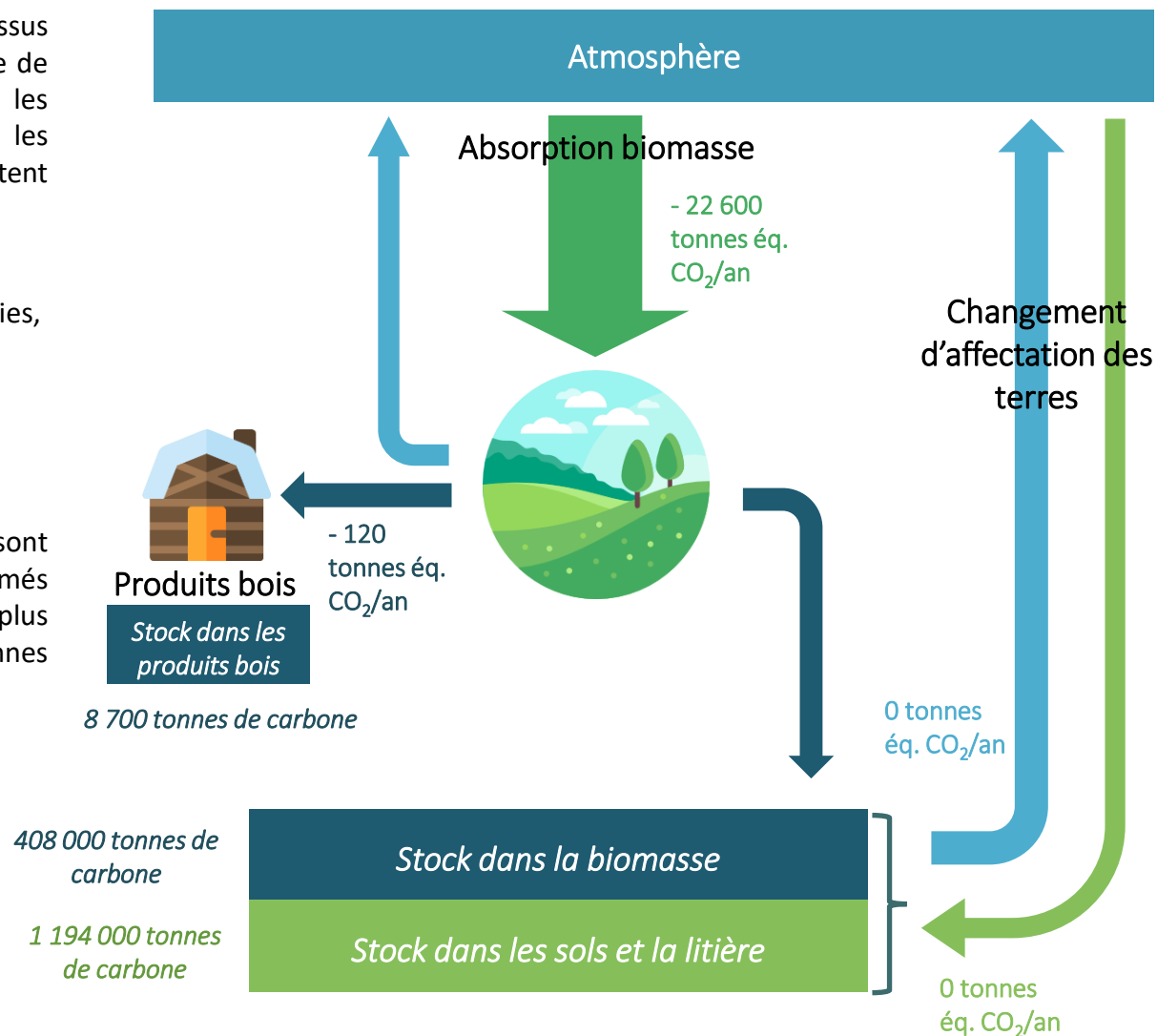
La séquestration carbone correspond au captage et au stockage du CO₂ dans les écosystèmes (sols et forêts) et dans les produits issus du bois. A l'état naturel, le carbone peut être stocké sous forme de gaz dans l'atmosphère ou sous forme de matière solide dans les combustibles fossiles (pétrole, charbon, gaz), dans les sols ou les végétaux. Les produits transformés à base de bois représentent également un stock de carbone.

Trois aspects sont distingués et estimés :

- Les stocks de carbone dans les sols des forêts, cultures, prairies, forêts, vignobles et vergers,
- Les flux annuels d'absorption de carbone par les forêts,
- Les flux annuels d'absorption ou d'émission de carbone suite aux changements d'usage des sols.

Pour faciliter la distinction entre les flux et les stocks, les flux sont exprimés en **tonnes équivalent CO₂ / an**, et les stocks sont exprimés en **tonnes de carbone** (voir glossaire sur les unités pour plus d'information). 1 tonne de carbone est l'équivalent de 3,67 tonnes de CO₂ (on ajoute le poids des 2 atomes d'oxygène).

Flux et stocks de carbone (Chiffres du territoire : voir détails et explication dans les parties ci-après)

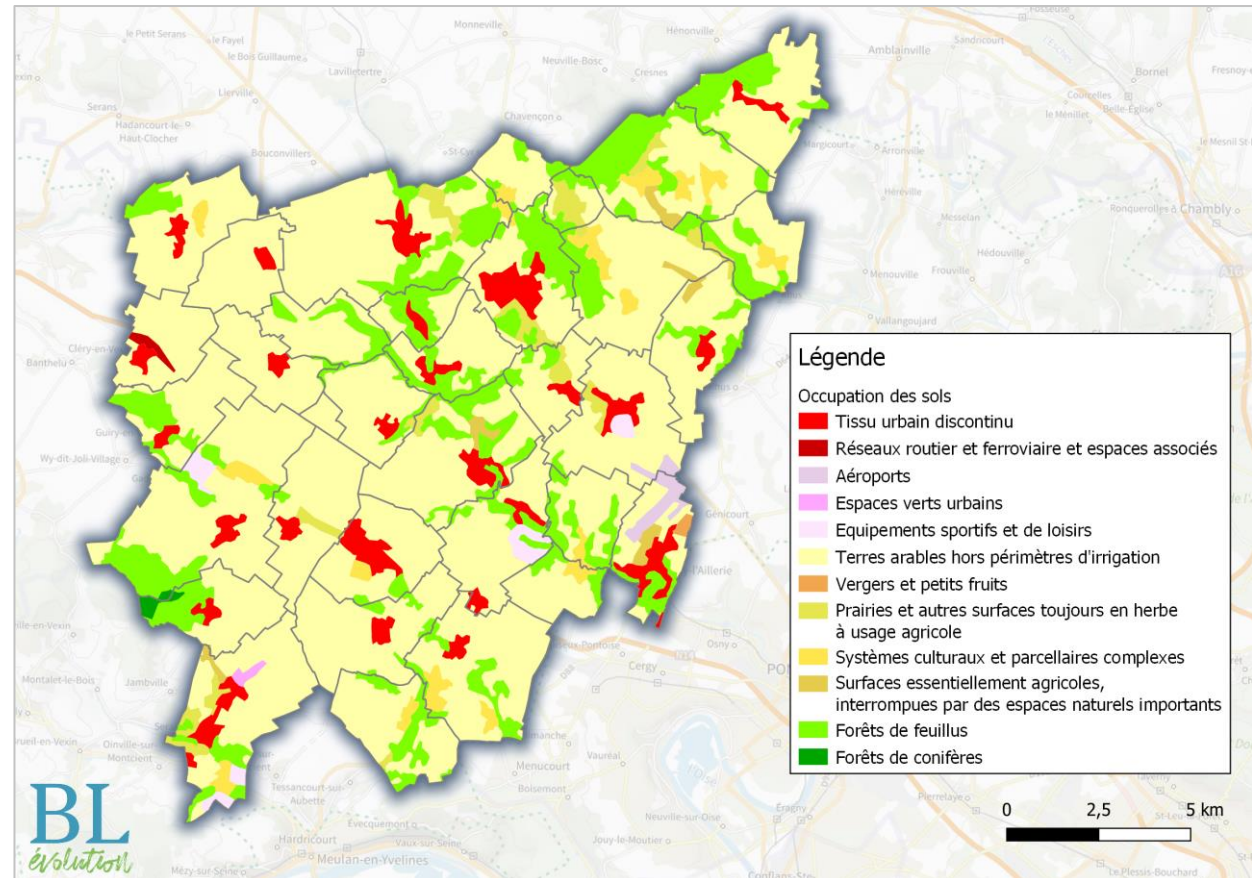
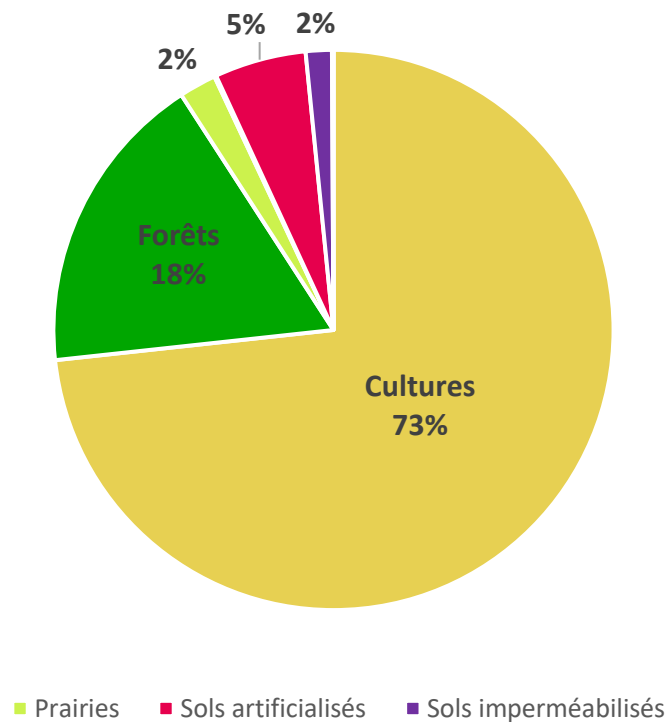




Occupation des sols sur le territoire

Le territoire se compose principalement de **cultures**, qui représentent **73%** de la couverture de la surface. D'après la typologie définie par le *Corine Land Cover*, ces cultures sont essentiellement des terres arables hors périmètre d'irrigation. Les **forêts** couvrent **18%** de la superficie du territoire. Ce sont en majorité des forêts de feuillus, auxquelles s'ajoutent des forêts de conifères. Le reste des sols est couvert par des prairies et autres surfaces toujours en herbe à usage agricole pour 2% et de **surfaces artificialisées et imperméabilisées pour 7%**. Les sols artificialisés sont constitués du tissu urbain discontinu, et les sols imperméabilisés regroupent les réseaux routiers et ferroviaires et les aéroports. On trouve également sur le territoire des surfaces en vergers et des espaces verts urbains mais dont la superficie n'est pas significative. Le territoire est dépourvu de zones humides significatives à la maille du Corine Land Cover, malgré la présence de la Viosne notamment.

Occupation des sols sur le territoire de la CC Vexin Centre





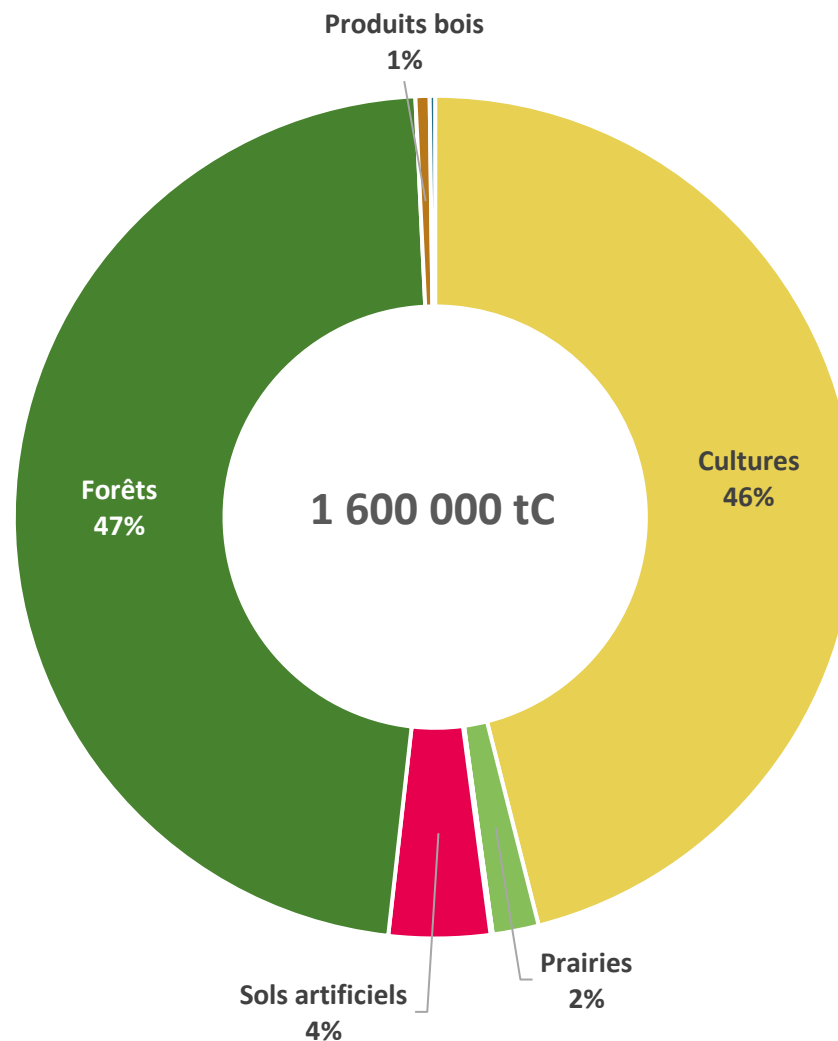
1,6 millions de tonnes de carbone stockées sur le territoire

L'occupation des sols sur le territoire permet de stocker plus de **1,6 millions de tonnes de carbone**. L'essentiel est stocké par la **forêt** (765 000 tC soit 47% du total) et par les cultures, qui recouvrent la majorité du territoire (742 000 tC). Les autres postes de stockage du carbone sont les prairies, qui stockent environ 28 000 tC et les sols artificiels (62 500 tC).

Le carbone stocké est en majorité situé dans la matière organique des sols (1,2 MtC), principalement dans les 30 premiers cm du sols et dans une moindre mesure dans la litière. La biomasse sur pieds stocke plus de 400 000 tC. Par ailleurs, le bois absorbe du carbone, c'est pourquoi on considère que les produits bois (finis) utilisés sur le territoire, et dont on estime qu'ils seront stockés durablement (dans la structure de bâtiments notamment), stockent du carbone. Ce stock est estimé à 317 000 tonnes de carbone.

Au total, les 1,6 millions de tonnes de carbone stockées sur le territoire représentent près de 6 millions de tonnes de CO₂. La préservation des sols et de la biomasse permet de ne pas rejeter ce carbone dans l'atmosphère.

Répartition des stocks de carbone (hors produits bois) par occupation du sol du Vexin Centre



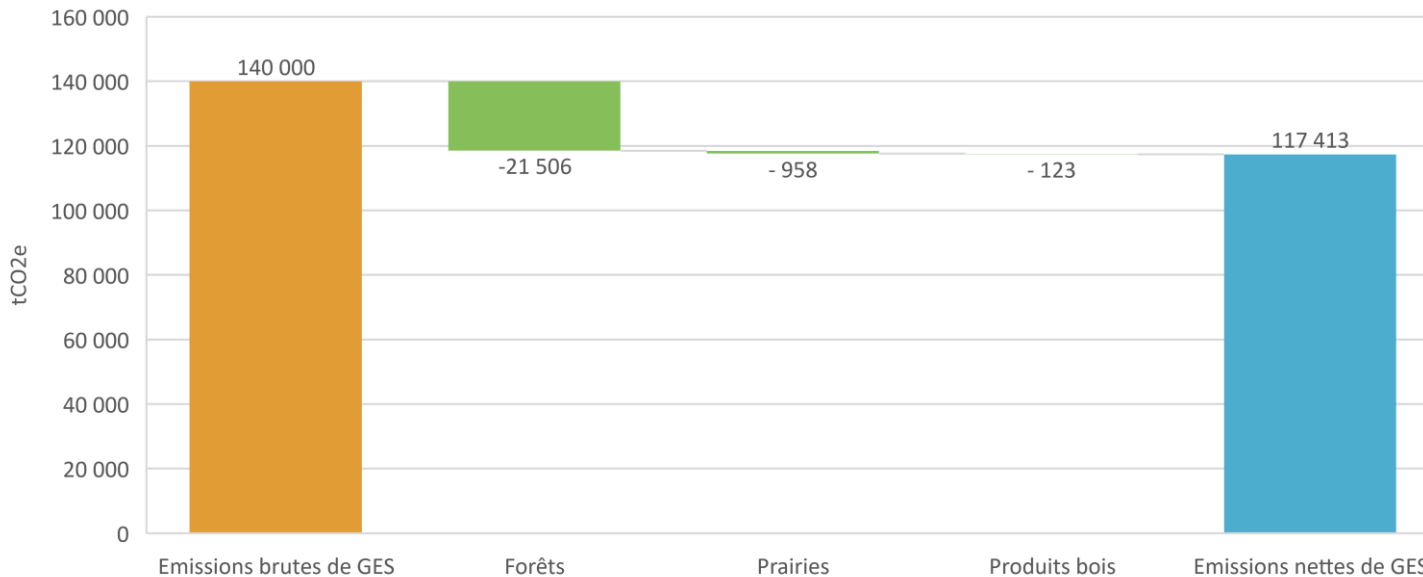


22 600 tonnes de CO₂ séquestrées par an sur le territoire

La biomasse, l'utilisation des terres et les produits bois séquestrent du carbone à un flux de 22 600 tCO₂e/an. L'essentiel de cette séquestration est due à l'absorption dans la biomasse de la forêt, qui représente 21 500 tCO₂e par an. Les prairies séquestrent annuellement près de 1 000 tCO₂e (hypothèse haute). Le flux annuel de **produit bois** représente aussi une séquestration annuelle de CO₂, à hauteur de 120 tonnes équivalent CO₂. D'autres matériaux biosourcés que le bois (chanvre, lin pour isolation...) pourraient participer à augmenter cette séquestration de carbone. **Au total**, la séquestration annuelle de CO₂ sur le territoire représente **16% des émissions de gaz à effet de serre du territoire**.

Selon les données de l'ADEME, il n'y a pas sur le territoire de la CC Vexin Centre de changement d'usages des sols significatifs qui impacteraient la séquestration carbone. Les bonnes pratiques agricoles (allongement prairies temporaires, intensification modérée des prairies peu productives (hors alpages et estives), agroforesterie en grandes cultures, couverts intermédiaires, haies, bandes enherbées, semis direct...), permettent d'augmenter la séquestration annuelle du carbone dans le sol.

Emissions et séquestration annuelles de carbone sur le territoire du Vexin Centre



Source : Outil ALDO de l'ADEME – Précision méthodologique : Les données de séquestration de carbone fournies pour les territoire sont issues de l'outil ALDO développé par l'ADEME. L'estimation des flux de carbone entre les sols, la forêt et l'atmosphère est sujette à des incertitudes importantes car elle dépend de nombreux facteurs, notamment pédologiques et climatiques. Sont pris en compte pour estimer ces flux :

- Le changement d'affectation des sols, qui laissent échapper du carbone contenue dans les sols. A titre d'exemple, en France, les trente premiers centimètres des sols de prairies permanentes et de forêts présentent des stocks près de 2 fois plus importants que ceux de grandes cultures.
- Les flux estimés pour chaque composition forestière spécifique aux grandes régions écologiques. Ces flux sont calculés en soustrayant à la production biologique des forêts la mortalité et les prélèvements bois.
- Les stocks et les flux dans les produits issus de la biomasse prélevée, en particulier le bois d'œuvre.