

1 tonne C'est quoi?



Le textile



Les métaux



En voiture



Les batteries



Les puits de
carbone



Les ratios
monétaires

C'est quoi
1 tonne
de CO₂e ?

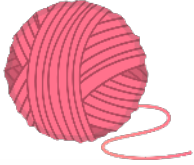
En unité de vêtements



1 t CO₂e

=

En nombre de vêtements



Pull en laine

18 unités



Pull en coton recyclé

83 unités

Sweat en coton

32 unités



Chemise en coton

83 unités

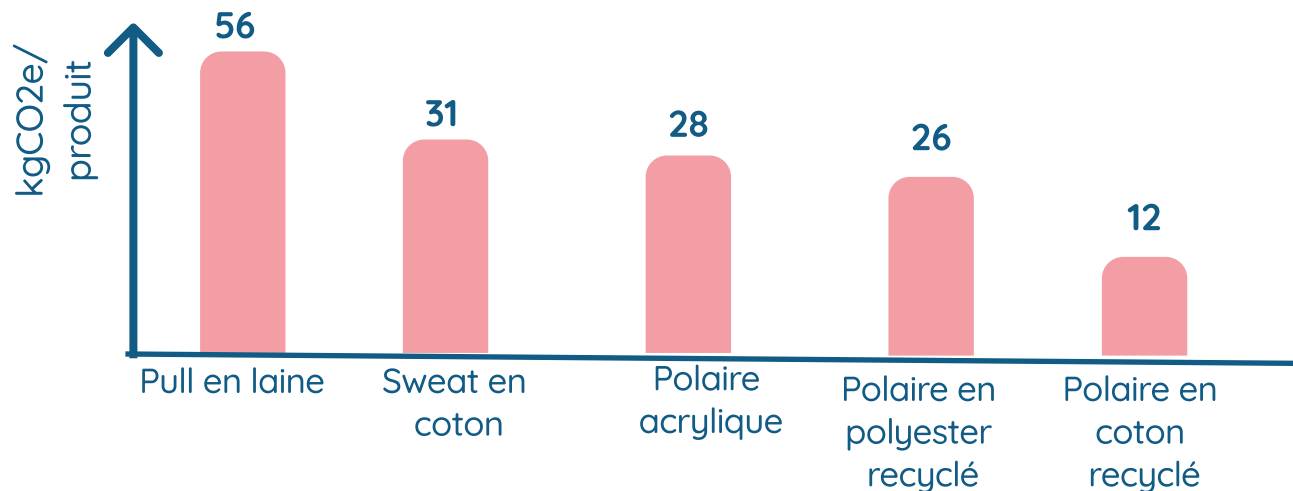


Chemise 55% coton -
45% lin

164 unités



ACV de différents pulls



Graphique illustrant les émissions de CO2e par produit sur l'ensemble de son cycle de vie

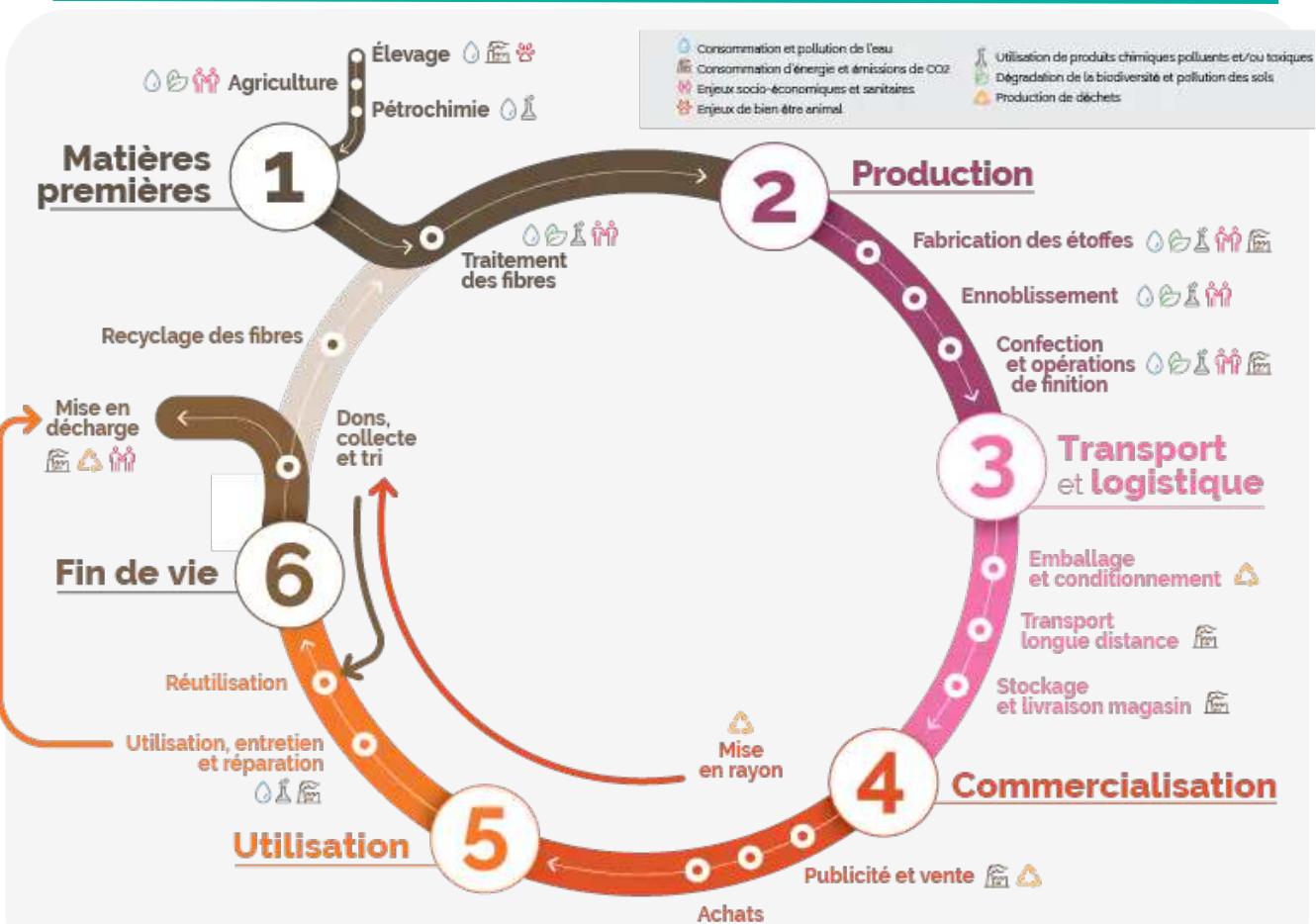
L'étude de 2018 de l'Ademe s'est intéressé à l'impact climatique de différents types de textile sur l'ensemble de leur cycle de vie.

Cette étude permet de comparer les différents impacts selon le type de matière utilisée. Ci dessus, les matières **végétales**, **synthétiques** et **animales** sont comparées au niveau du cycle de vie de différents types de pull.

Le secteur du textile a un impact sur le dérèglement climatique important mais est également responsable de nombreux autres impacts sur l'environnement :



Analyse du cycle de vie des produits textile *



Deloitte : Mode Responsable, le guide pour agir

Intéressons nous davantage aux impacts environnementaux de ce secteur à travers ses chiffres clés (*pour une légende plus lisible, vous pouvez l'observer sur la dernière frame du post !)



Zoom sur les impacts environnementaux

Des émissions de GES ...

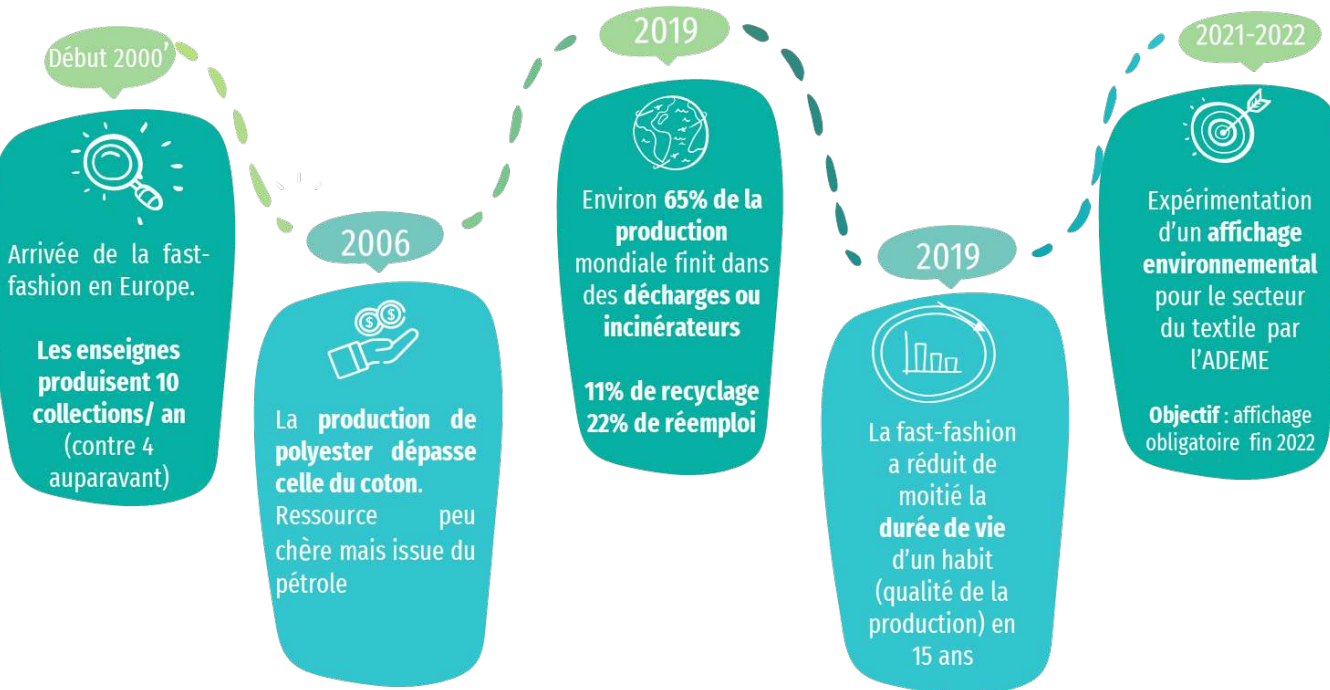
- **L'industrie du textile émet 1.2 Milliards de tonnes de CO2e**, soit 2 % de nos émissions mondiales. C'est plus que l'ensemble des vols internationaux et du fret maritime réunis !
- la production des **matières premières** - animales, végétales, synthétiques (polyester, pétrole) - s'élève à 15% des émissions de GES du secteur.
- Le **transport** du vêtement, malgré le fait que certains produits traversent plusieurs fois le tour du monde avant d'arriver en magasin, est à placer en second plan : il représente 3% des émissions totales. Ce total monte à 8% lorsque le vêtement est acheminé par voie aérienne.

... et de nombreux autres impact environnementaux

- **C'est aujourd'hui le 3 ème secteur consommateur d'eau** après la culture du blé et du riz (la production d'un jean nécessite pas moins de 7200 L d'eau)
- la teinture du textile ainsi que son traitement est **responsable de 20% de la pollution des eaux**
- **Le secteur du textile est la principale source de pollution plastique** devant les sacs plastique : le lavage des vêtements en fibres synthétiques (dans nos machines à laver) rejette 1/3 des micro-plastiques dans nos océans



Mode et fast fashion : des impacts toujours plus grands

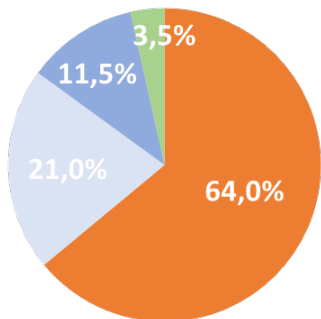


ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie

Entre 1996 et 2012, la **quantité de vêtements** achetée dans l'UE a **augmenté de 40%**



Quelle fin de vie pour nos vêtements ?



- Déchets mis en décharge
- Réemploi du textile
- Recyclage du textile
- Incinération

Pourquoi la part du réemploi est-elle si faible ?

Le réemploi est difficile aujourd'hui car les vêtements ne sont plus d'assez bonne qualité et ainsi il est plus intéressant pour les consommateurs de racheter un produit neuf plutôt que de seconde main.

A l'échelle européenne, **un vêtement a une durée de vie moyenne de 3,3 ans**. Il est donc urgent pour les marques d'allonger les durées d'usage mais également aux consommateurs de responsabiliser leur consommation.

Pourquoi la part du recyclage est-elle si faible ?

Coton :

Le procédé de recyclage est maîtrisé mais les nouveaux vêtements ne peuvent contenir que 20% de fibre recyclée

Fibres mélangées

(polyester, coton, élasthane) : le recyclage est difficile car les différentes fibres doivent être séparées en amont.



Quel futur pour le secteur du textile ?

Rôle des acteurs publics :

Dès 2025, au niveau européen, les enseignes de textile devront mettre à disposition des dispositifs de collecte séparés des autres déchets.

A l'échelle nationale, depuis 2022, la loi économie circulaire interdit la destruction des invendus non alimentaires.

Fin 2022, l'affichage environnementale sur le textile pourrait devenir obligatoire.

Rôle des acteurs privés (marques) :

L'éco-conception, l'incitation à la collecte, la transparence sur l'ACV des produits favorisant l'économie circulaire, dépendent de l'engagement des enseignes.

La **société civile** influence le changement pratique des entreprises : programme Detox de Greenpeace, Novethic avec la loi sur l'économie circulaire.

Elle doit également réussir à modifier sa façon de consommer en adoptant des pratiques plus vertueuses.

Aller plus loin

Au delà des multiples impacts environnementaux du secteur, il est nécessaire de ne pas oublier les impacts sociaux en jeu. Pour creuser le sujet

<https://www.oxfamfrance.org/agir-oxfam/impact-de-la-mode-consequences-sociales-environnementales/>



Légende : frame n°4 : impacts environnementaux du textile



Consommation et pollution de l'eau



Consommation d'énergie et émissions de CO₂



Enjeux socio-économiques et sanitaires



Enjeux de bien être animal



Utilisation de produits chimiques polluants et/ou toxiques



Dégradation de la biodiversité et pollution des sols



Production de déchets

C'est quoi

1 tonne

de CO₂e ?

En kg de métaux



*

*le choix de ces icônes exprime l'omniprésence des métaux autour de nous, dont l'utilisation paraît anodine tant elle est courante



1 t CO₂e

=



Acier*

450 kg

Acier recyclé

1 100 kg



Aluminium*

130 kg

Aluminium recyclé

1 790 kg



Nickel

110 kg



Or

0.2 kg

*Explications :

- La production d' 1t d'acier émet 2.2t CO₂e
- La production d'1 t d'aluminium émet 7.7tCO₂e

Données moyennées, le poids carbone peut varier fortement selon son pays de production : jusqu'à 15tCO₂e en Chine peut descendre à 6tCO₂e en Europe pour l'aluminium.





Zoom sur le secteur

L'industrie métallurgique* est responsable de **4.5% des émissions de GES nationales !**

Intéressons nous dans un premier temps à la décomposition de son empreinte carbone, avant d'en évoquer ses leviers de décarbonation à horizon 2030 et 2050.

- industrie produisant l'ensemble des métaux et de ses alliages



Cycle de l'acier

Fabrication de l'acier

(80% des émissions du cycle de vie)

- Fer + coke dans des hauts fourneaux : (75 % de la production mondiale)
- Ferraille récupérée dans des fours électriques : (25% de la production mondiale)

Extraction des matières premières

(charbon, fer...)

1

2

3

Transport

4

Fabrication / Transformation de produits

5

Utilisation du produit

6

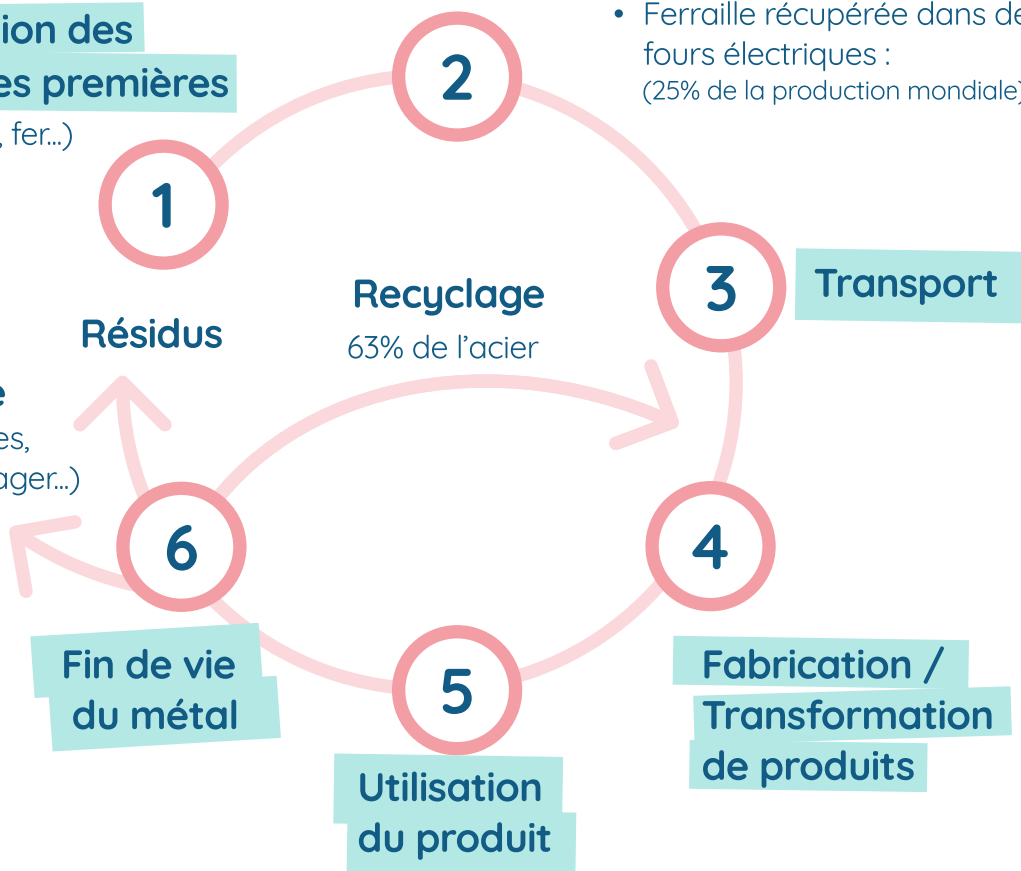
Fin de vie du métal

Mise en décharge

(automobiles, électroménager...)

Résidus

Recyclage
63% de l'acier



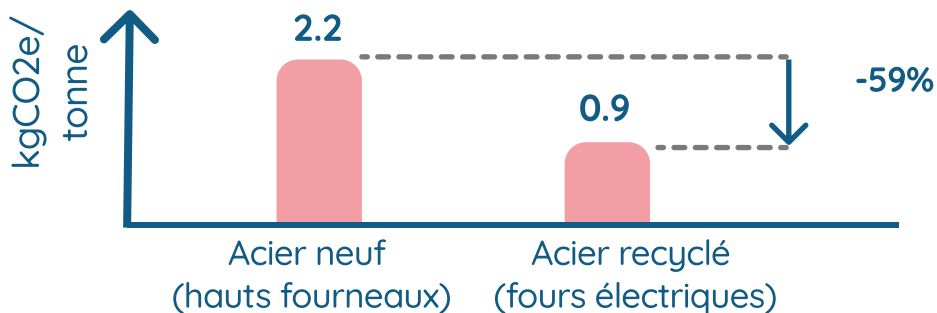
La majeure partie des GES émis sont dus à l'oxydation du carbone lors de la réduction du minerai en fer ainsi qu'à la combustion du gaz de cokéfaction (production d'acier hauts fourneaux).

... Comment réduire l'empreinte carbone des métaux ?

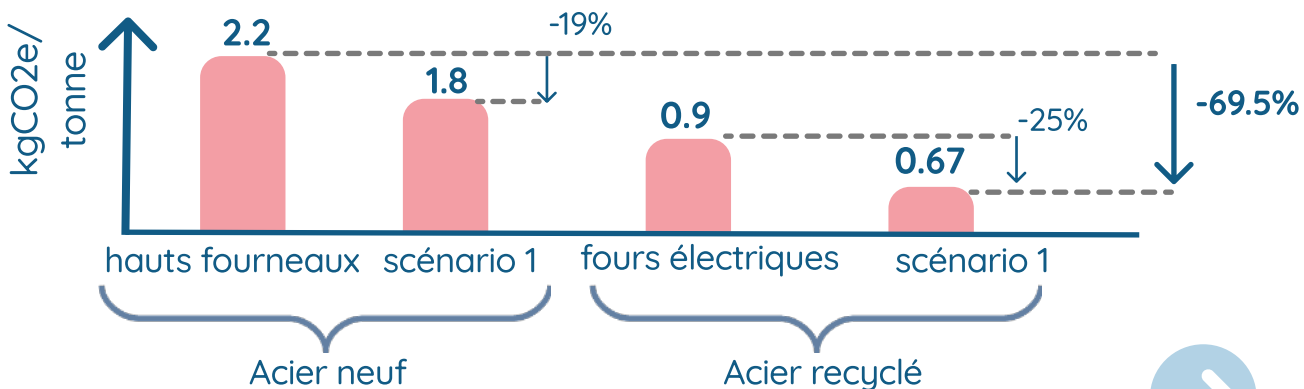


Réduire l'empreinte carbone des métaux

Emissions GES production d'acier (aujourd'hui)



Scénario 1 : réduction de l'intensité carbone du mix électrique européen de 50%



Les effets rebonds de la transition énergétique

Le recyclage de l'acier permet de réduire de 59% les émissions de GES par rapport à sa production primaire, chiffre pouvant être augmenté à 69.5% si l'intensité carbone du mix européen baisse de 50%

En 2050, 70% des besoins mondiaux en acier pourraient être recouverts par de l'acier recyclé !

L'effet rebond

Cependant, un gain en efficacité énergétique ne produit pas nécessairement une baisse de la consommation des ressources mais une hausse de la demande : c'est l'effet rebond.

Prenons l'exemple du rôle de l'aluminium dans l'allègement des voitures électriques :



Il est donc nécessaire que le **recyclage de l'aluminium augmente** pour permettre la transition énergétique sans qu'il n'y ait d'effet rebond important.

Au delà de l'effet rebond et de son impact sur le réchauffement climatique, de nombreux autres impacts entre en jeu dans l'extraction des minéraux :



Allez plus loin et au-delà du monocritère carbone

Sobriété et efficacité énergétique

Afin d'être compatible avec les accords de Paris, **une diminution de 15% de la production totale d'ici 2050** doit être envisagée pour la filière de l'acier. On parle donc ici de **sobriété afin de répondre aux objectifs nationaux**.

Un second levier d'action pour réduire les émissions de GES de l'industrie métallurgique, est **l'investissement dans la R&D** afin d'améliorer la qualité des métaux recyclés (notion **d'efficacité énergétique**).

L'objectif national affiché est le suivant : réduire les émissions de GES de l'industrie de 35% d'ici 2030 et de 81% d'ici 2050.

Impacts sociaux en jeu

Il existe aujourd'hui une **géopolitique des métaux** ; en commençant par la rivalité entre les Etats-Unis et la Chine, tout en passant par les conflits politiques en RDC par exemple.

La **hausse de la demande en objets connectés**, entraine une grande convoitise des métaux qui sont aujourd'hui exploités à tous prix :

- la production est parfois encadrée par des groupes armés
- des **milliers d'enfants travailleraient dans certaines mines** au sud du Congo (40000 selon l'Unicef)
- des conditions de travail déplorables avec des impacts sur la **sécurité et la santé des travailleurs**.



D'autres impacts notables...

Impacts sur la santé humaine

Aujourd'hui, les travailleurs de mines s'exposent à d'importants risques (maladies respiratoires, exposition à des radiations, malformation des nourissons...) du **fait de leur faible équipement en matériel.**

Les atteintes à la qualité des eaux, des sols ou encore à la biodiversité peuvent entraîner **l'exil des populations vivant à proximité de zones minières.**



Pollution des sols et de l'eau



Les activités minières peuvent avoir un effet néfaste direct sur la **qualité de l'eau** : écoulements acides dans certaines mines riches en métaux toxiques, débordement de bassins de décantation de résidus toxiques miniers...

Ces **métaux / déchets toxiques** (arsenic, plomb, cadmium...) sont principalement **issus de l'extraction minière**, on les nomme "résidus". Si ces derniers sont drainés dans les cours d'eau ou dans les sols, ils peuvent avoir des impacts dramatiques sur l'agriculture et l'utilisation de l'eau.

Ces activités entraînent l'exil des populations locales mais également **la disparition de la faune et que de la flore.**

C'est quoi
1 tonne
de CO₂e ?

Au volant de ma voiture



La réponse ici



1 t CO₂e

=

en nombre de km parcourus

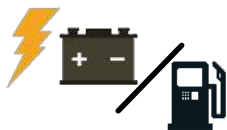
Citadine électrique (France)

12 345 km



Citadine électrique (UE)

8 930 km



Citadine hybride rechargeable (France)

5 555 km



Citadine thermique bioGNC (France)

14 085 km



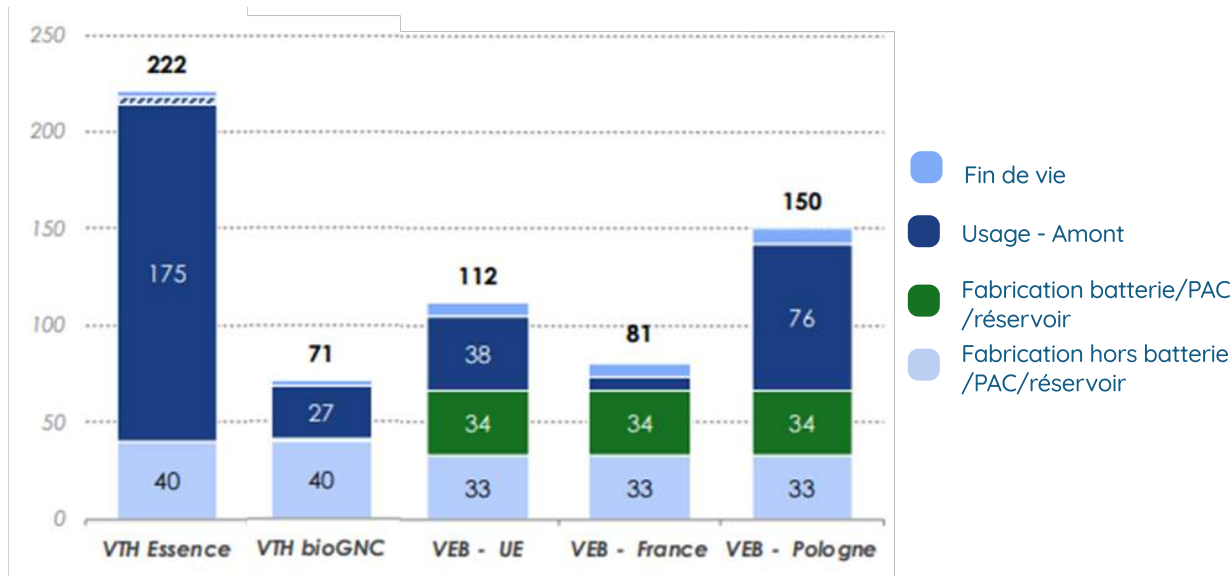
Citadine thermique

4 505 km



En image

VTH : Véhicule Thermique
VHR : Véhicule Hybride Rechargeable
VEB : Véhicule à Batteries
GNC : Gaz Naturel Comprimé



Empreinte carbone moyenne sur la durée de vie d'une voiture vendue en 2020
Europe - Segment B | gCO₂e/km



L’empreinte carbone moyenne des Véhicules Electriques à Batterie (VEB) est très différente selon le pays d’utilisation. Cette différence **provient des différentes intensités carbone des mix électriques européens** :

mix électrique France en 2020 ; **0.0599 kgCO₂e/kWh**

mix électrique UE en 2020 ; **0.42 kgCO₂e/kWh**

mix électrique Pologne en 2020 ; **0.781 kgCO₂e/kWh**



Les transports : le secteur le plus émissif



n°1 : le secteur des transports est le **1er émetteur de GES en France : 30% des émissions totales...** et la moitié provient des déplacements en voiture

Le secteur du transport se **renouvelle peu fréquemment : 15-20 ans**. Cela pose problème car le secteur doit **réduire ses émissions de GES de 30% d'ici 2030** (par rapport à 2012)

Les leviers d'action

Une partie de la réduction des GES serait possible grâce à la transformation du parc automobile de moteurs thermiques à des véhicules bas carbone (électrique, bio-GNC)

Un second levier d'action serait de **réduire le nombre de véhicule motorisé par ménage tout en augmentant la part de mobilité douce**. Cependant, le maintien des activités industrielles et de service nécessitent parfois des déplacements conséquents

Enfin, les citadines du fait de leur poids sont moins consommatrices que les berlines. **L'allègement des véhicules est il également un levier d'action ?**



Les effets rebonds de la transition énergétique

Dans le post de la semaine dernière, les effets rebonds dus à l'allègement des véhicules étaient abordés.
(remplacement d'acier par l'aluminium, un matériau 2.9* plus léger)

Alors, **l'allègement des VEB** permet-il de participer à la transition énergétique ou entraîne-t-il des effets rebonds indésirables ?



Leviers d'action : secteur du transport

Allègement des véhicules électriques

Selon une étude de Carbone 4 réalisée en 2020, l'allègement des VEB par l'utilisation d'aluminium-plastique n'a pas d'impact positif évident.

Dans un mix électrique **carboné**, l'allègement des véhicules à hauteur de 200 kg permettrait une réduction des émissions de GES jusqu'à 4%.

L'effet est plutôt inverse pour un mix électrique **décarboné** "les émissions de fabrication sont nettement supérieures au gain obtenu par la réduction de masse sur les émissions d'usage")

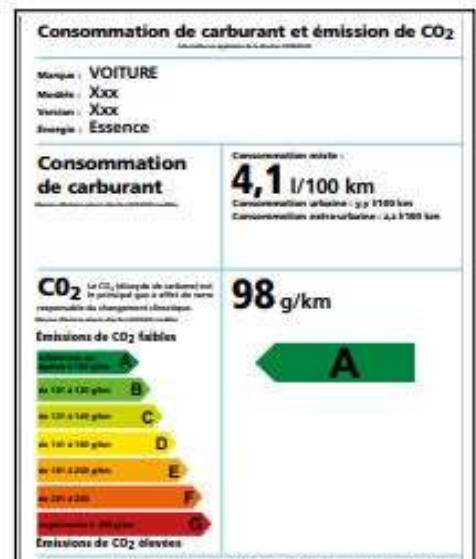
- L'utilisation de **matériaux recyclés** est à valoriser
- L'éco **conception** permet **de réduire l'utilisation de matière** (remplacer l'ensemble des berlines par des citadines permet par ailleurs une diminution notable de la consommation d'énergie)
- L'**allègement des batteries** est également nécessaire, une limitation de sa puissance permettrait de limiter le poids total du VEB

Les enjeux **de sobriété et de réduction du nombre de véhicule motorisé par ménage (réduire l'autosolisme !)** semblent donc être un des leviers d'actions les plus impactant pour **réduire les GES du secteur.**



Attention à la désinformation

0 gCO₂/km ?



Source : Actu-Environnement .

Attention, il ne faut pas se fier à la valeur de 0 gCO₂e/km, un véhicule “neutre en carbone” ce n’est pas possible.

En effet lors de leur utilisation, tous les véhicules consomment de l’énergie. les **VEB, par exemple, consomment de l’électricité**, (décarboné, en France, grâce au nucléaire notamment) **et émettent donc des GES**

De plus il serait nécessaire de **prendre en compte l’ensemble du cycle de vie du produit**. L’usage des VTH est la phase la plus émettrice tandis que pour les VEB c’est la fabrication qui la plus impactante. Ainsi **comparer seulement la consommation des véhicules lors de leur usage déforme la réalité.**



Allez plus loin

Cette publication s'est penchée tout particulièrement sur les véhicules électriques.

Cependant, ce sont les **citadines thermiques fonctionnant au bioGNC qui émettent le moins de GES**. Pour en savoir plus sur la production de ce carburant et son rôle dans la transition énergétique, un peu de lecture :

- <https://www.ifpenergiesnouvelles.fr/enjeux-et-prospective/decryptages/energies-renouvelables/biogaz-et-biomethane-transformer-nos-dechets-en-energie>
- <https://bibliothèque.ademe.fr/energies-renouvelables-reseaux-et-stockage/5775-biognc-agricole-et-territorial.html>
- https://www.gaz-mobilite.fr/docs/upload/doc_20220321085654.pdf

Aussi, d'autres questions concernant les véhicules électriques peuvent subsister malgré notre focale portée sur ces véhicules.

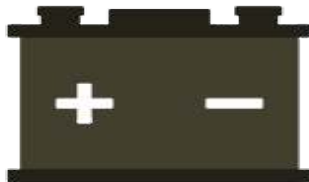
L'impact carbone des batteries, leur fin de vie... sont autant de sujets qu'il faudrait traiter.

Cela tombe bien, c'est pour la semaine prochaine !



C'est quoi 1 tonne de CO₂e ?

En batteries



La réponse ici



1 t CO₂e
=



Batterie de voiture électrique massive (type Tesla)

0,05*



Batterie de voiture électrique citadine

0,1



Batterie de vélo électrique

50



Batterie de smartphone

500

*signifie que près de 20 tonnes de CO₂e sont émises lors de la production d'une telle batterie

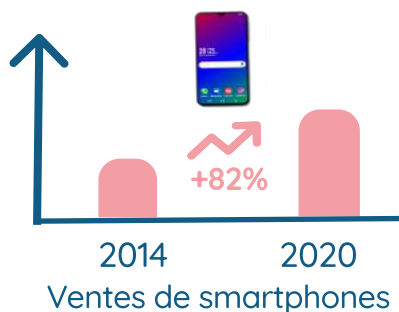


Dynamiques du marché des batteries



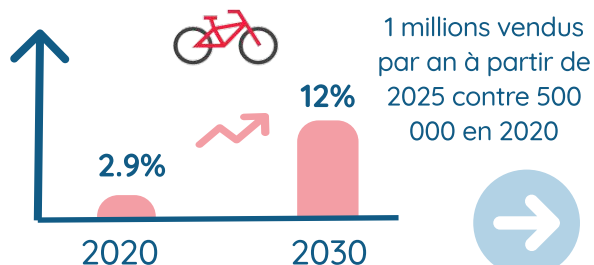
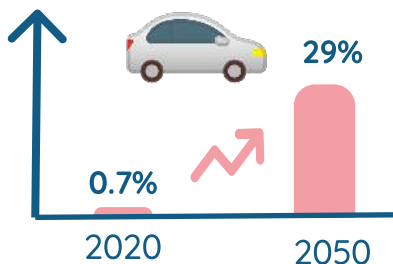
Objets connectés

Dans le secteur des nouvelles technologies de l'information et de la communication (toutes équipées de batteries), la hausse de la demande est exponentielle. D'ailleurs, les projections prévoient l'accélération de cette dynamique :



Moyens de transport

Autre sujet nécessitant l'utilisation de batteries, l'électrification des moyens de transport. Le remplacement progressif de la flotte de véhicules vers l'électrique est en marche, en voici quelques tendances :



Proportion de l'électrique dans le parc auto

Part modale de déplacement en vélo électrique

Une sobriété indispensable



Le Shift Project décrit les dynamiques qui sous-tendent les dispositifs numériques comme “insoutenables”. Les études prouvant que les véhicules électriques qui dominent le marché (SUV) ne sont pas écologiques s’accumulent, il devient alors évident que les chiffres exposés précédemment posent problème.



Concernant le numérique, on constate que la batterie est relativement peu émissive à construire : 2 kg CO₂e pour un smartphone dont l’empreinte est d’environ 40 kg CO₂e. Cependant, on ne peut dissocier la batterie de son appareil de rattachement et 50 à 80 milliards d’appareils connectés, c’est trop.



L’impact carbone d’une citadine électrique est en moyenne 2.5 moins élevé que son équivalent thermique. Cependant, les batteries des plus grosses voitures électriques émettent près de 20 tCO₂e lors de la construction. Une simple électrification du parc automobile n’est pas pertinente du point de vue de l’ensemble des impacts environnementaux.

Il est donc nécessaire de faire évoluer notre façon de se déplacer.

La sobriété c’est consommer moins, mais ce n’est pas qu’une contrainte. Cela passe surtout par des changements volontaires, la bascule du bien privé vers le bien commun ou partagé, le fait de repenser la vie sociale plus coopérative, ...

Aussi, la sobriété doit se conjuguer avec des leviers plus techniques :



Consommer mieux, c'est possible



Comme on l'a vu sur la diapositive 3, le marché des batteries va exploser dans les prochaines années, mais les matières premières critiques ne sont pas inépuisables. Voici 3 **leviers d'action complémentaires** qui peuvent participer à limiter l'impact des batteries :

- augmenter la **durabilité** des produits



- favoriser les objets reconditionnés et les pièces de **seconde main**
- regarder la **provenance** des appareils (neufs comme reconditionnés)

- **privilégier les citadines électriques** aux SUV électriques (batteries moins lourdes, consommation moins élevée)



- **transformer ses déplacements** (mobilité douce pour les courtes distances et le train pour les longues distances, co-voiturage lors du trafic pendulaire)
- **se renseigner sur la consommation de son (futur) véhicule :**

climobil.connecting-project.lu

<https://carlabelling.ademe.fr/>



Zoom sur les véhicules électriques

Les batteries des véhicules électriques contiennent des terres rares !

C'est faux

Les batteries composées de lithium (Li-ion) ne contiennent pas de terres rares.

En revanche, ces batteries sont tout de même composées de matières premières dites "critiques" (lithium, cobalt...), dont le risque de pénurie d'approvisionnement est élevé.

Les batteries ne sont pas recyclables !

C'est faux

Les batteries de véhicules électriques sont aujourd'hui recyclables à hauteur de 50% . Ce taux devrait atteindre 65% en 2025 et 70% en 2030.

Environ 40% des impacts de la fabrication peuvent être compensés grâce au recyclage des matériaux !



C'est quoi

1 tonne

de CO₂e ?

En puits de carbone



*estimation du stock dans les 30 premiers centimètres du sol

= **1 t** CO₂e

Stockée chaque année*

	agroforesterie	1200 m ²	
	forêt mixte	2000 m ²	
	forêt monoculture	2800 m ²	
	prairie	3600 m ²	
	culture classique	9100 m ²	



Le saviez-vous ?

La surface d'un terrain de foot est de : **7000 m²**

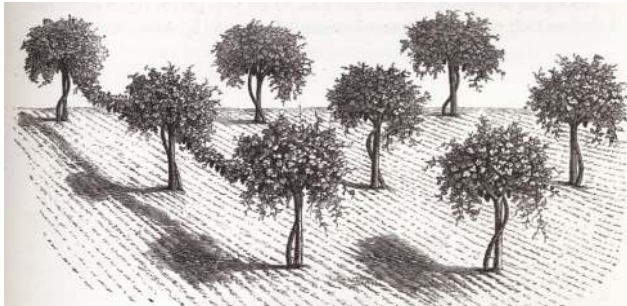


Agroforesterie



C'est tout simplement l'association d'arbres et de cultures sur une même parcelle. Cela représente un moyen de stockage de carbone efficace, en plus de favoriser la biodiversité.

En pratique, on peut soit planter les arbres à l'intérieur des parcelles, soit entre celles-ci (naissent alors des haies bocagères, souvent constituées de plusieurs essences d'arbres).



Avant de s'intéresser aux pratiques agricoles efficaces en terme de stockage de carbone, penchons nous d'abord sur la notion de "puit de carbone" :



Qu'est ce qu'un puit de carbone ?

Il n'y a pas que l'atmosphère qui est composée de CO₂. En effet, nos écosystèmes (forêts, prairies, océans,...) absorbent eux aussi du carbone, au gré de processus naturels qui constituent le **cycle du carbone**.

Voilà une illustration simplifiée d'une partie de ce cycle (très complexe):

Cycle du carbone :

Les végétaux fixent le carbone du CO₂ grâce à la photosynthèse



Le végétaux se développent (création de matière organique)



La matière organique retourne à la terre (décomposition / excréments ...) et stocke le carbone dans les profondeurs

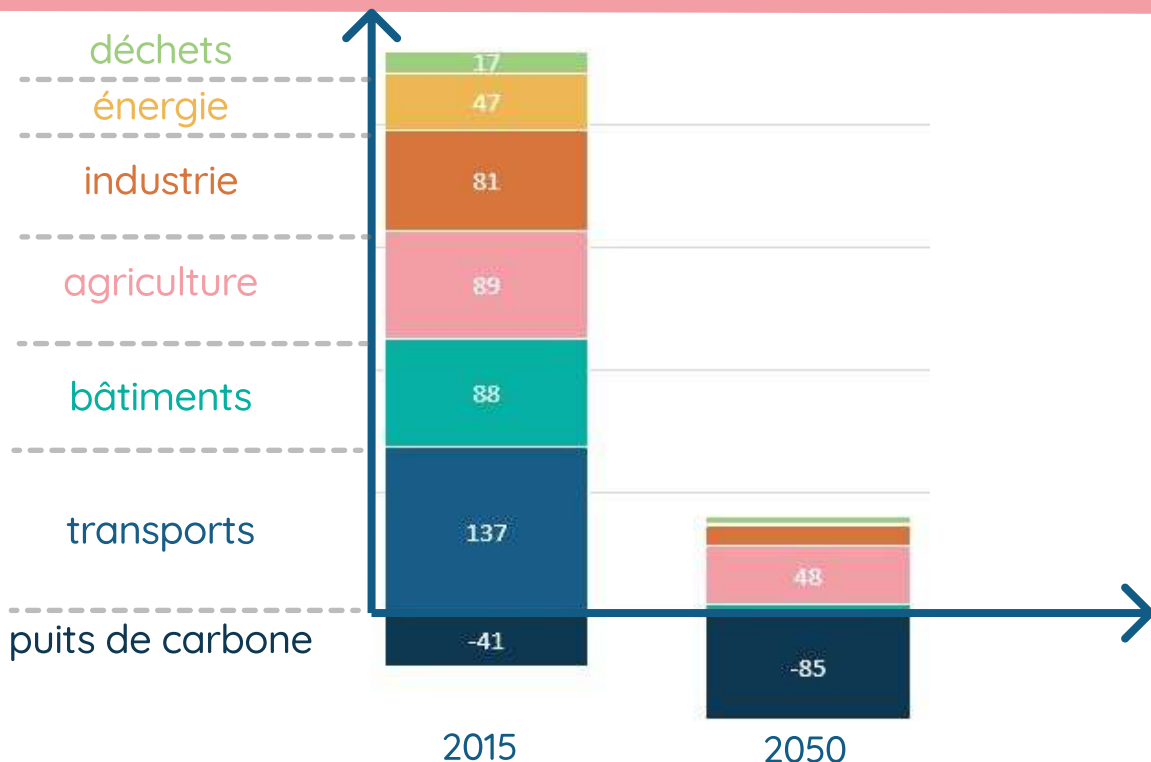
Un **puits de carbone** est un élément central du cycle du carbone, puisque c'est un **réservoir de carbone**. Par exemple, la moitié de la matière sèche d'un arbre (composition d'un arbre hors l'eau) est du carbone.

Or, en brûlant des combustibles fossiles, l'Homme a dérégulé le cycle naturel du carbone, et le surplus non absorbable par ces puits est stocké dans l'atmosphère. Puisque le CO₂ est un gaz à effet de serre, cela réchauffe la planète.

Alors s'il faut réduire nos émissions de carbone pour limiter le réchauffement climatique, il est aussi important de développer les puits de carbone pour limiter la présence du CO₂ dans l'atmosphère.



Augmentation des puits de carbone : un objectif de neutralité carbone planétaire à horizon 2050



Graphique représentant l'évolution des émissions de GES à l'échelle nationale selon la SNBC

Afin d'équilibrer les émissions que la France projette de rejeter dans l'atmosphère en 2050, la capacité de stockage annuelle de ses puits de carbone doit doubler. Pour ce faire, l'agriculture a un rôle central :



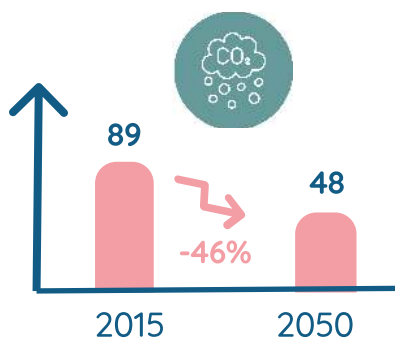
Le rôle central de l'agriculture 1/2

Pourquoi l'agriculture ?

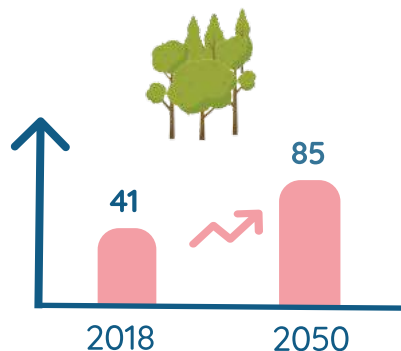
Si l'agriculture représentait 1/5 des émissions de la France en 2015, cette part devrait augmenter énormément, jusqu'à s'élever à plus de la moitié de l'empreinte du pays en 2050.

Cela est dû au fait qu'une partie des émissions de l'agriculture sont dites incompressibles, et que l'on ne peut pas "décarboner entièrement" le secteur, contrairement aux autres, comme la production d'énergie par exemple.

Nonobstant cette faible marge de réduction, l'agriculture a un rôle immense à jouer dans la lutte contre les réchauffement climatique, puisque c'est le secteur le plus à même de développer les puits de carbone.



Réduction des GES associés au secteur agricole



Evolution de la capacité de stockage annuelle des puits de carbone



Le rôle central de l'agriculture 2/2

Un secteur exposé au réchauffement climatique

Ce secteur est particulièrement exposé aux conséquences du réchauffement climatique :

- Les **phénomènes météorologiques extrêmes** (sécheresse, incendies, périodes de givre) impactent directement les cultures.
- Les **contraintes de ressource en eau** peuvent limiter et réduire fortement les productions agricoles.

Quelles solutions ?

L'enjeu du secteur agricole est donc double, la **transformation des pratiques actuelles** doit d'une part réduire les émissions de GES : alimentation de l'élevage, production et autoconsommation d'EnR, sobriété..

Le développement des puits de carbone par le secteur doit d'autre part contribuer à équilibrer nos émissions en vue de la neutralité carbone planétaire.

Pour cela, **un objectif national : 4/1000 !**

4/1000 ?



4 pour 1000

Qu'est ce que c'est ?

C'est engager les agriculteurs de la planète vers une agriculture productive, résiliente et fondée sur une **gestion raisonnée des sols**. L'objectif est d'augmenter le **taux de carbone** situé dans les sols agricoles de **0.4%/an** (dans les 30 premiers cm du sol).

L'initiative se base sur les pratiques suivantes :

Restaurer les terres

Privilégier la fertilisation organique à la fertilisation minérale

Développement de l'agroforesterie



Protéger les prairies permanentes

Eviter de laisser le sol à nu - rotation de cultures

Techniques sans labour



C'est quoi

1 tonne

de CO₂e ?

en € dépensés



La réponse ici



1 t CO₂e
=



Produits agricoles et de la mer

450 €



Plastiques et caoutchouc

1250 €



Textiles et habillement

1650 €



Transport terrestre

1800 €



Produits informatique et électroniques

2500 €



Services divers
(imprimerie, télécommunication, maintenance,...)

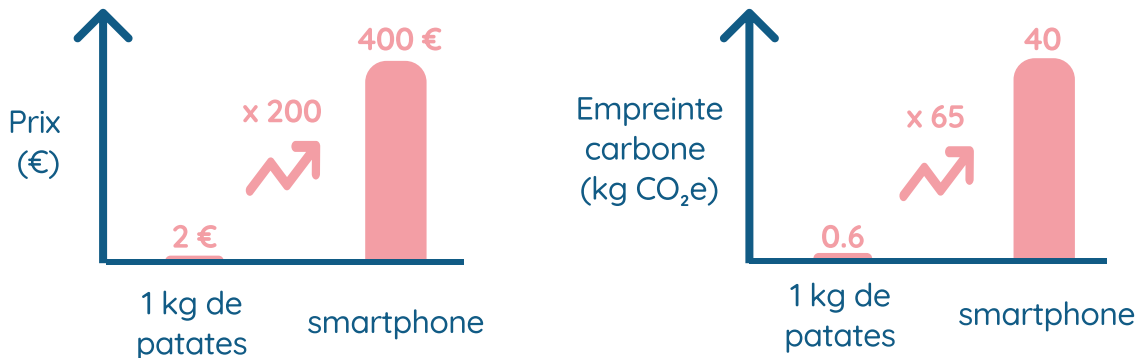
6000 €

Alors, nos aliments auraient une empreinte carbone plus élevée que nos équipements informatiques ? Attention aux raccourcis et aux moyennes...



Exemple : patates ou smartphone ?

En fait, cela signifie surtout que les produits alimentaires sont moins chers. Prenons arbitrairement le prix d'un smartphone, d'un kg de patates et leurs empreintes carbone respectives, on obtient :



Le facteur entre les 2 est bien plus élevé au niveau du prix que de l'empreinte carbone. D'où l'impact plus faible du smartphone lorsque l'on rapporte au prix.

Mais de toute façon, cela ne prouve pas grand chose... pourquoi comparer un smartphone avec des patates ?

Plus généralement : quelle pertinence, quelle utilité, et quelle limite à l'utilisation de ces intensités carbone économiques appelées ratios monétaires ?



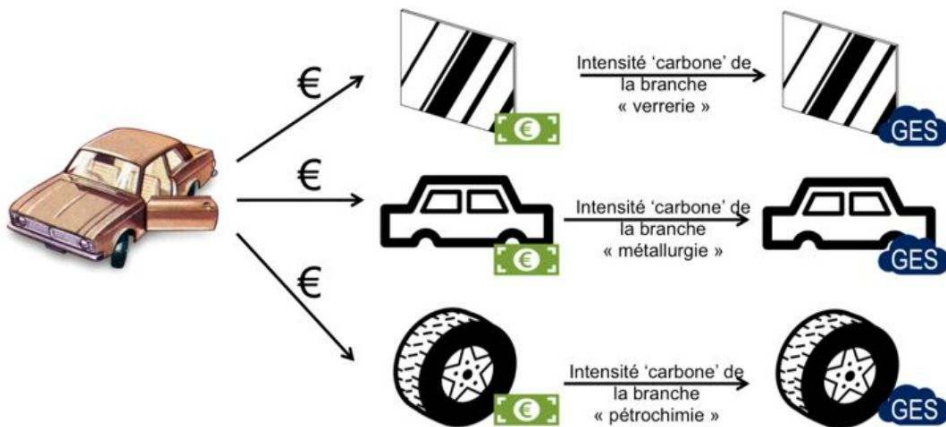
Les ratios monétaires 1/4

D'où viennent-ils?

Les ratios monétaires, exprimés en $\text{kgCO}_2\text{e}/\text{k€}$, sont issus d'une catégorisation exhaustive des produits de notre économie (norme européenne CPA).

Chacune des catégories de produits ou de services (par exemple "produits chimiques") se voit attribué un ratio monétaire via une analyse "Input / Output", égal au rapport entre* :

- Une empreinte carbone totale attribuée à la catégorie, calculée avec les intensités carbone des différentes branches de l'économie qui composent sa chaîne de valeur, pondérées selon leurs coûts respectifs.



- le montant économique qu'elle représente dans l'économie française.

L'Ademe répertorie 36 ratios monétaires, qui sont donc, par définition, des indicateurs macroéconomiques d'intensité carbone.



Les ratios monétaires 2/4

Utilité dans un Bilan Carbone

Si on retrouve ces valeurs sur le site Ademe GES - base de données de facteurs d'émission - c'est parce qu'ils servent pour la réalisation de bilan carbone.

Leur utilisation est attractive, puisqu'ils permettent entre autres de convertir les montants d'un compte de résultats en émissions de CO₂e:



Des incertitudes élevées

Pratiques d'utilisation, les ratios monétaires cachent cependant **d'importantes incertitudes de calcul** :

- Chacune des catégories précédemment évoquées englobe une gamme de produits très variés. Par exemple, les produits alimentaires incluent le boeuf comme le pain, alors que le premier a une empreinte 50 fois supérieure au second.
- Une empreinte carbone doit être directement rapportée au flux physique qui en est la cause, pas à une variable de second ordre - comme le prix - qui admet ses propres variabilités.

→ Un ratio monétaire est associé à une **incertitude de 80%** !



Les ratios monétaires 3/4

Utilisation en pratique

Malgré ces incertitudes, **il vaut mieux un ratio monétaire qu'une donnée non renseignée.**

D'une part, les ratios monétaires peuvent être **utilisés lorsque le flux concerné n'est pas significatif** en matière d'émission de GES (par exemple le nombre de ramettes de papier consommées par une usine).

D'autre part, ils **servent de dernier recours lorsque l'on ne peut pas récupérer une donnée significative autrement.** Ils permettent alors d'estimer grossièrement tout en soulignant le besoin de retravailler sur le flux en question pour le rattacher à de la donnée physique

S'en détacher, un impératif

En plus des incertitudes, **les ratios monétaires paralysent les stratégies bas carbone.** En effet, le seul levier identifiable avec le ratio monétaire est la réduction des coûts, et n'ouvre pas la voie aux vrais **leviers de réduction de son empreinte carbone** :

- Eviter les activités intensives en carbone, dans une approche de sobriété des flux physiques
- Augmenter l'efficacité des procédés et de la chaîne de valeur
- Remplacer ce qui a trait à des sources d'énergies carbonées par des alternatives bas carbone



Les ratios monétaires 4/4

Economie et écologie

Alors qu'est-ce que ces chiffres indiquent de la façon dont réduire son empreinte carbone ?

Peu d'éléments, du fait du caractère non comparable des différentes catégories. Pire parfois, ils peuvent induire de fausses conclusions :

Le ratio monétaire des produits alimentaires transformés est de 1000 kgCO₂e/k€, celui des produits "sortis de ferme" vaut 2300 kgCO₂e/k€. Pourtant il est évident que le produit qui a subi des transformations supplémentaires induit des émissions de GES supplémentaires.

En fait, une très haute valeur ajoutée économique peut tout à fait être une mauvaise nouvelle du point de vue environnemental, et des indicateurs hybrides économique-environnementaux peuvent être en incapacité de le retranscrire.

L'exemple est simpliste, mais pousser son raisonnement dévoile l'une des failles de la "croissance verte", qui défend l'idée d'un découplage entre croissance et empreinte carbone. En effet, certains indicateurs souhaitant mêler environnement et économie peuvent camoufler la réalité.

Aller plus loin : décarbonation de l'économie :



Aller plus loin : Décarbonation de l'économie



Plusieurs Think Tank pensent l'atteinte des objectifs de la France en matière de réduction des émissions de GES par le prisme de l'économie et de la finance. Quelques rapports intéressants à ce sujet:

Shift project :

Plan de décarbonation de l'économie française, secteur par secteur
<https://ilnousfautunplan.fr/>

Institut Rousseau :

2% pour 2°C ! - Les investissements publics et privés nécessaires pour atteindre la neutralité carbone de la France en 2050
<https://institut-rousseau.fr/2-pour-2c-resume-executif/>

I4CE / Institute for Climate Economics:

Encore des rapports sur des sujets variés, avec par exemple les besoins d'investissements et d'ingénierie dans la neutralité carbone.
https://www.i4ce.org/theme_travail/investir-pour-le-climat-et-financer-la-transition/





Facteurs d'émissions - Ademe

https://bilans-ges.ademe.fr/documentation/UPLOAD_DOC_FR/index.htm?base_impact.htm

Facteurs d'émissions - Faguo

Analyse de cycle de vie - Faguo (méthodologie)

Facteurs d'émissions - Europeanflax

Analyse de cycle de vie - Faguo (méthodologie)

Le cycle de vie du textile - Ademe

<https://multimedia.ademe.fr/infographies/infographie-mode-ggf/>

Figure cycle de vie du textile - Deloitte

[deloitte_guide-mode-responsable-2019.pdf](#)

Les impacts environnementaux - Le Monde

https://www.lemonde.fr/les-decodeurs/article/2019/09/01/co2-eau-microplastique-la-mode-est-l-une-des-industries-les-plus-polluantes-du-monde_5505091_4355770.html

Analyse du secteur du textile - Institut national Economie Circulaire (INEC)

[focus-textile-sept-2018 ECONOMIE CIRCULAIRE.pdf](#)

Loi économie circulaire 2022 - Novéthic

<https://www.novethic.fr/actualite/environnement/economie-circulaire/isr-rse/l-interdiction-de-destruction-des-invendus-va-developper-le-marche-du-gaspillage-vestimentaire-148166.html>

Dispositifs de collecte - Loi AGECE (INEC)

[decryptageloiagece_mars2021_web-1.pdf](#)



Facteurs d'émissions - ADEME - Gouv

https://bilans-ges.ademe.fr/documentation/UPLOAD_DOC_FR/index.htm?base_impact.htm

<https://www.strategie.gouv.fr/sites/strategie.gouv.fr/files/atoms/files/fs-2020-na96-externalite-carbone-metaux-octobre.pdf>

Emissions de GES de l'industrie - Gouv

<https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/SNBC-2%20synthe%CC%80se%20VF.pdf>

ACV acier - ADEME

<https://federec.com/FEDEREC/documents/>

[EvaluationenvironnementaleduRecyclageenFranceMai2017123.pdf](#)

https://bilans-ges.ademe.fr/documentation/UPLOAD_DOC_FR/index.htm?aluminium.htm

Recyclage acier_réduction intensité carbone production - Carbone 4

[Stratégie-dentreprise-analyse-par-scénarios-ACIER.pdf](#)

Enjeux de l'acier - Génie écologique

https://www.genieecologique.fr/sites/default/files/documents/biblio/fiche_acier_fin.pdf

Recyclage des métaux - CNRS

<https://ecoinfo.cnrs.fr/2014/09/03/3-le-recyclage-des-metaux/>

Consommation des métaux du numérique - Gouv

<https://www.strategie.gouv.fr/sites/strategie.gouv.fr/files/atoms/files/fs-2020-dt-consommation-metaux-du-numerique-juin.pdf>

Pollution des sites miniers - Reporterre

<https://reporterre.net/Exclusif-la-liste-des-sites-miniers-empoisonnes-que-l-Etat-dissimule>

Au volant de ma voiture

TO VALU



Base Impacts - FE mix électrique

<https://bilans-ges.ademe.fr/fr/basecarbone/donnees-consulter/liste-element/categorie/64>

ACV et études de différentes motorisations alternatives - Carbone 4

<https://www.carbone4.com/wp-content/uploads/2020/12/Transport-Routier-Motorisations-Alternatives-Publication-Carbone-4.pdf>

Impact environnemental du secteur des transports - The Shift Project

<https://theshiftproject.org/article/la-transition-bas-carbone-une-opportunit%C3%A9-pour-lindustrie-automobile-fran%C3%A7aise-rapport-final-18-novembre/>

Fiche SNBC transport - SNBC

https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Fiche%20SNBC%20Transports_0.pdf

Score carbone des véhicules neufs - France TV Info

https://www.francetvinfo.fr/economie/automobile/diesel/les-constructeurs-automobiles-desormais-obliges-d-afficher-le-score-carbone-des-voitures-dans-les-publicites_4987329.html

Afin de déterminer la consommation réelle d'un véhicule thermique ou électrique- Climobil

<https://climobil.connecting-project.lu/?>

[batteryLifetime=240000&batteryCapacity=30&greenhouseGas=65&electricCarRange=250&carbonElectricityMix=300&greenhouseBattery=30&greenhouseWTT=25&greenhouseTTW=150&batteryPenalty=0.9&annualMileage=20000&ICECurb=1551&ECurb=1977&NEDCpenalty=0.39&decarbonization=0](https://climobil.connecting-project.lu/?batteryLifetime=240000&batteryCapacity=30&greenhouseGas=65&electricCarRange=250&carbonElectricityMix=300&greenhouseBattery=30&greenhouseWTT=25&greenhouseTTW=150&batteryPenalty=0.9&annualMileage=20000&ICECurb=1551&ECurb=1977&NEDCpenalty=0.39&decarbonization=0)

Les batteries



Empreinte carbone d'un téléphone - Fairphone

<https://www.fairphone.com/wp-content/uploads/2022/07/Fairphone-4-Life-Cycle-Assessment-22.pdf#page=38&zoom=100,81,525>

Empreinte carbone d'une batterie de VAE - Matosvelo

<https://www.matosvelo.fr/index.php?post/3621/l-empreinte-ecologique-dans-l-industrie-du-velo-et-les-axes-d-amelioration>

Empreinte carbone d'une batterie de VEB - Swedish Environmental Research Institute

<https://www.matosvelo.fr/index.php?post/3621/l-empreinte-ecologique-dans-l-industrie-du-velo-et-les-axes-d-amelioration>

Vente des objets connectés

<https://technplay.com/objets-connectes-chiffres-etudes-2401/>

<https://www.automobile-propre.com/vehicules-electriques-pourraient-representer-68-ventes-france-2050/>

<https://www.lesnumeriques.com/velo-electrique/le-velo-electrique-dynamise-un-marche-du-cycle-en-forte-croissance-sur-2020-n162397.html>

Batteries électriques à utiliser avec modération - Carbone 4

<https://www.carbone4.com/batteries-objets-incontournables-de-transition-energetique-a-utiliser-moderation>

Etude reconditionné vs neuf - ADEME

<https://librairie.ademe.fr/dechets-economie-circulaire/5241-evaluation-de-l-impact-environnemental-d-un-ensemble-de-produits-reconditionnes.html>

Allez plus loin !

Avenir des Matières première critiques - ADEME

<https://multimedia.ademe.fr/infographies/infographie-terres-rares-ademe/>

Puits de carbone

TO VALU



Puits de carbone fonctionnement - CNRS

<https://images.cnrs.fr/video/6970>

Séquestration du carbone dans les sols agricoles - Réseau Action Climat

<https://reseauactionclimat.org/wp-content/uploads/2019/12/carbone-v5-web.pdf>

Stockage du carbone dans les prairies - Fondation biodiversité

<https://www.fondationbiodiversite.fr/wp-content/uploads/2019/12/FRB-Rapport-Carbone-prairies-aeroportuaires-2019.pdf>

Plan de transformation du secteur agricole - The Shift Project

<https://theshiftproject.org/wp-content/uploads/2021/04/TSP-PTEF-V1-FL-Agriculture.pdf>

Leviers d'actions secteur agricole - SNBC

<https://agriculture.gouv.fr/strategie-nationale-bas-carbone-le-plan-dactions-du-ministere-de-lagriculture-et-de-lalimentation>

Initiative 4 pour 1000 - Gouvernement

<https://agriculture.gouv.fr/animation-sequestration-du-carbone-comprendre-le-4-pour-1000-en-3-minutes>

Ratios monétaire

* Explication légèrement simplifiée, voir : <https://bilans-ges.ademe.fr/fr/accueil/documentation-gene/index/siGras/1>

