

## Activité 6 : empreinte écologique et empreinte carbone

Toutes nos activités ont un impact direct ou indirect sur les ressources de notre planète.

Pour quantifier ces impacts, on propose souvent de calculer notre empreinte écologique ou notre empreinte carbone (bilan carbone).

Ces deux indicateurs sont d'ailleurs assez liés.

**Objectif : Rendre compte de notre empreinte individuel et trouver des solutions pour diminuer notre impact sur les ressources et l'atmosphère de la planète.**

### 1. L'empreinte écologique d'un type de population

L'empreinte écologique ou empreinte environnementale est un indicateur et un mode d'évaluation environnementale qui comptabilise la pression exercée par les hommes envers les ressources naturelles et les « services écologiques » fournis par la nature. Plus précisément, **elle mesure les surfaces alimentaires productives de terres et d'eau nécessaires pour produire les ressources qu'un individu**, une population ou une activité consomme et pour absorber les déchets générés, compte tenu des techniques et de la gestion des ressources en vigueur.

Lancez l'animation empreinteV2.2 sur votre ordinateur

Lisez le texte d'introduction puis répondez aux différentes questions posées.

Indiquez l'équivalent en terrain de foot de votre consommation :

- en nourriture :
  
- pour les transports :
  
- pour votre habitation :

Sachant qu'un terrain de foot équivaut à 1/2 hectare (soit un carré de 100m x 100m), calculez combien d'hectares il faudrait pour assurer vos besoins.

.....

Inscrivez ci-dessous l'équivalent en planète de votre empreinte écologique.

Ma consommation équivaut à .....planète(s)

*Votre empreinte écologique s'inscrit-elle dans une perspective de développement durable ?*

*A notre échelle, quelles modifications d'habitudes devrions nous effectuer pour s'inscrire dans une perspective de développement durable ?*

### 2. L'empreinte carbone d'un type de population

L'empreinte carbone est un indicateur qui permet de **mesurer l'impact d'une personne, d'un produit, d'un service ou d'une organisation sur le climat de la planète**. En s'appuyant sur l'empreinte carbone, il devient possible de mettre en place des programmes de compensation carbone, c'est à dire de financer des projets permettant de séquestrer le CO<sub>2</sub> (par exemple, en plantant des arbres) ou de réduire des émissions de CO<sub>2</sub>. C'est dans ce cadre qu'un pays comme la France s'est fixé l'objectif d'être « neutre en carbone » à l'horizon 2050.

### DOC. ① : Définition de l'empreinte carbone.

« L'empreinte carbone représente la quantité de gaz à effet de serre (GES) induite par la demande finale intérieure d'un pays (consommation des ménages, administrations publiques, organismes à but non lucratifs, investissement), que ces biens ou services soient produits sur le territoire national ou importés.

L'empreinte carbone est donc constituée :

- des **émissions directes de GES des ménages** (principalement liées à la combustion des carburants des véhicules particuliers et la combustion d'énergies fossiles pour le chauffage des logements) ;
- des **émissions de GES issues de la production intérieure de biens et de services** destinées à la demande intérieure (c'est-à-dire hors exportations) ;
- des **émissions de GES associées aux biens et services importés**, pour les consommations intermédiaires des entreprises ou pour usage final des ménages.

En tenant compte du contenu en gaz à effet de serre des importations, l'empreinte carbone permet d'apprécier les pressions sur le climat de la demande intérieure française quelle que soit l'origine géographique des produits consommés. »

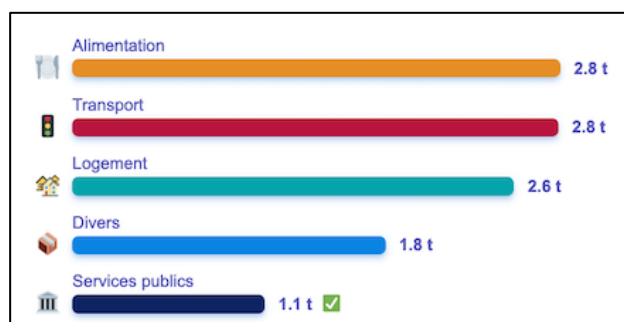
<https://www.insee.fr/fr/metadonnees/definition/c2132>

Ainsi, à chaque activité humaine on peut associer une émission équivalente en dioxyde de carbone. L'expression « équivalent en kilogramme de dioxyde de carbone » ou encore « kilogramme de CO<sub>2</sub> équivalent » (en abrégé : « kgCO<sub>2</sub>-éq ») correspond à la « masse en kilogramme de dioxyde de carbone qui aurait le même potentiel de réchauffement climatique qu'une quantité donnée d'un autre gaz à effet de serre ». On rencontre aussi fréquemment la tonne de CO<sub>2</sub> équivalent notée « tCO<sub>2</sub>-éq ».

### DOC. ② : Empreinte carbone moyenne d'un français.

Le site [nosgestesclimat.fr](http://nosgestesclimat.fr) propose un simulateur qui permet d'évaluer notre empreinte carbone individuelle annuelle. **Un français émet en moyenne 11 tonnes de CO<sub>2</sub>-éq/an**

Ce simulateur est développé par une équipe de [beta.gouv.fr](http://beta.gouv.fr) (incubateur de la Direction interministérielle du numérique) financée par l'Agence de la transition écologique (ADEME) en partenariat avec l'Association Bilan Carbone (ABC). Le simulateur est basé sur le modèle MicMac des associations Avenir Climatique et TaCa.



#### Questions :

1. Indiquer le problème que génère l'émission massive de dioxyde de carbone dans l'atmosphère.

Réaliser la simulation du site : [nosgestesclimat.fr](http://nosgestesclimat.fr)

2. Citer les trois postes principaux d'activités qui gonflent l'empreinte carbone des français.

3. Sur un site internet, on peut lire : « Chaque français devrait planter un arbre pour chaque jour de l'année afin de compenser son empreinte carbone moyenne ». Vérifier cette affirmation en admettant qu'en moyenne un arbre stocke **30 kgCO<sub>2</sub>-éq** chaque année tout au long de sa vie.

Vos réponses :

### DOC. ③ : Empreinte carbone des appareils numériques

La fabrication d'objets électroniques génère plusieurs types de pollutions notamment au niveau de l'extraction des minerais et contribue à l'épuisement des ressources comme les terres rares. Mais nous allons nous intéresser ici à **l'empreinte carbone des objets numériques de notre quotidien**, plus précisément à l'impact lié à leur fabrication. Ainsi pour un smartphone de 5 pouces, on peut estimer un facteur d'émission moyen de **33 kgCO<sub>2</sub>-éq** ; pour une télévision de 40 à 49 pouces, un facteur d'émission moyen de **371 kgCO<sub>2</sub>-éq** ; pour un ordinateur fixe un facteur d'émission moyen de **296 kgCO<sub>2</sub>-éq** et 222 kgCO<sub>2</sub>-éq pour l'écran de 21 pouces qu'on lui associera ; pour un ordinateur portable un facteur d'émission moyen de **156 kgCO<sub>2</sub>-éq** ; pour une tablette un facteur d'émission moyen de **63 kgCO<sub>2</sub>-éq** ; pour une console de jeux, un facteur d'émission moyen de **74 kgCO<sub>2</sub>-éq**. Bien sûr, il convient de prendre en compte la longévité de ces appareils pour déterminer leur empreinte carbone annuelle. Si la plupart des objets cités ont une durée de vie de l'ordre de cinq ans (voire plus pour une télévision), il est à noter que le taux de renouvellement des téléphones mobiles se situe autour de deux ans en France.

Il faut aussi considérer l'empreinte carbone liée à l'utilisation de ces appareils. En effet, tous ces appareils consomment de l'énergie électrique au cours de leur fonctionnement, on estime qu'environ 10% de la consommation électrique d'un foyer est dédié à ce poste, sachant que l'on peut estimer la consommation électrique moyenne d'un foyer à 5 000 kWh. La production d'énergie électrique en France génère en moyenne **60 gCO<sub>2</sub>-éq** par kWh produit.

*D'après les données compilées par TaCa et Avenir Climatique*

**DOC. 4 : Quelle empreinte carbone pour mes courriels et internet ?**

Quels sont les chiffres ?

- ✓ 8,6 millions de Data Center dans le monde en 2017 = 2% des émissions de CO<sub>2</sub> mondiale
- ✓ Internet = pollue + que les avions soit 10% de l'électricité mondiale
- ✓ 1 recherche internet = 5g de CO<sub>2</sub>
- ✓ 1 heure de streaming vidéo = 10g de CO<sub>2</sub>
- ✓ 140 millions de recherches internet /heure soit 1000 allers-retours Paris – NY
- ✓ 1 mail avec 1 pièce jointe d'1 Mo = 19g de CO<sub>2</sub> soit 1 ampoule allumée pendant 1h
- ✓ Les spams émettent autant que 3 millions de voitures
- ✓ 1 mail stocké pendant 1 an = 10g de CO<sub>2</sub>
- ✓ 204 millions d'emails envoyés / minute dans le monde soit 3,4 millions à la seconde

Comment pollue un email ? Derrière l'envoi et le stockage d'un email se cache un réseau internet et des serveurs informatiques qui travaillent toute l'année, 24 h/24, 7 j/7. Ces machines ont certes considérablement amélioré nos échanges et le partage d'informations, mais elles ont aussi engendré des effets ravageurs en matière de consommations d'énergie et d'épuisement des ressources. Le bilan se multiplie considérablement en l'envoyant à plusieurs destinataires et selon la taille de la pièce jointe.

*D'après [www.informatiquenews.fr](http://www.informatiquenews.fr)*

**DOC. 5 : Utilisation du tableur Excel pour le simulateur d'empreinte carbone numérique**

Par l'intermédiaire d'un tableur, on peut effectuer des calculs à partir de formules inscrites dans les cellules du fichier et de données placées en entrée.

Exemple d'utilisation : Comment procéder au calcul de l'empreinte carbone d'une console de jeux vidéo ?

	A	B	C	D	E
1	Type d'usage	Quantité	Empreinte carbone brute	unité	Empreinte carbone personnelle
2					
3	Consommation électrique foyer (kWh)			kgCO <sub>2</sub> eq/kWh	
4	pourcentage dédié au numérique (en %)				
5					
6	Console Vidéo			kgCO <sub>2</sub> eq/unité	
7	renouvelé tous les X (ans)				

- ✓ La case B6 sera complétée par l'utilisateur du simulateur, il indiquera 0, 1 ou 2... pour préciser le nombre de consoles qu'il utilise.
- ✓ La case B7 sera aussi complétée par l'utilisateur selon sa propre estimation.
- ✓ La case C6 sera complétée par le concepteur du simulateur en se référant aux données du document 3.
- ✓ La case E6 sera complétée par le concepteur du simulateur. Pour créer une formule, il faut double-cliquer sur la cellule à compléter, puis saisir le calcul à effectuer en commençant toujours par le signe « = » et en validant par la touche « Entrée ». Pour inclure dans le calcul une valeur située dans une autre cellule du tableau, il suffit de saisir sa localisation (par exemple « B6 ») ou de cliquer sur cette cellule. Le signe « \* » indique une multiplication, le signe « / » une division. Ainsi pour calculer l'empreinte carbone d'une console de jeux on tapera la formule suivante : « =B6\*C6/B7 ».

Remarques :

- ✓ Pour entrer le calcul d'une somme rapidement, on peut utiliser l'opérateur somme en écrivant : « =SOMME(A1:A8) » pour additionner les valeurs de toutes les cellules comprises entre A1 et A8.
- ✓ Lorsque les valeurs en entrée ne sont pas exprimées par année mais par jour, on veillera à les multiplier par le nombre de jours dans une année.

**Questions :**

5. Compléter le fichier Excel fourni à l'aide des informations des documents 3, 4 et 5.
6. Indiquer dans le fichier vos consommations personnelles afin de calculer votre empreinte carbone numérique.
7. Indiquer le nombre d'arbres que vous devriez planter uniquement pour compenser votre empreinte carbone numérique (voir la question 3).
8. Rechercher des méthodes ou des moyens faciles à mettre en œuvre afin de réduire votre empreinte carbone numérique.

Vos réponses :