

Introduction

Objectifs

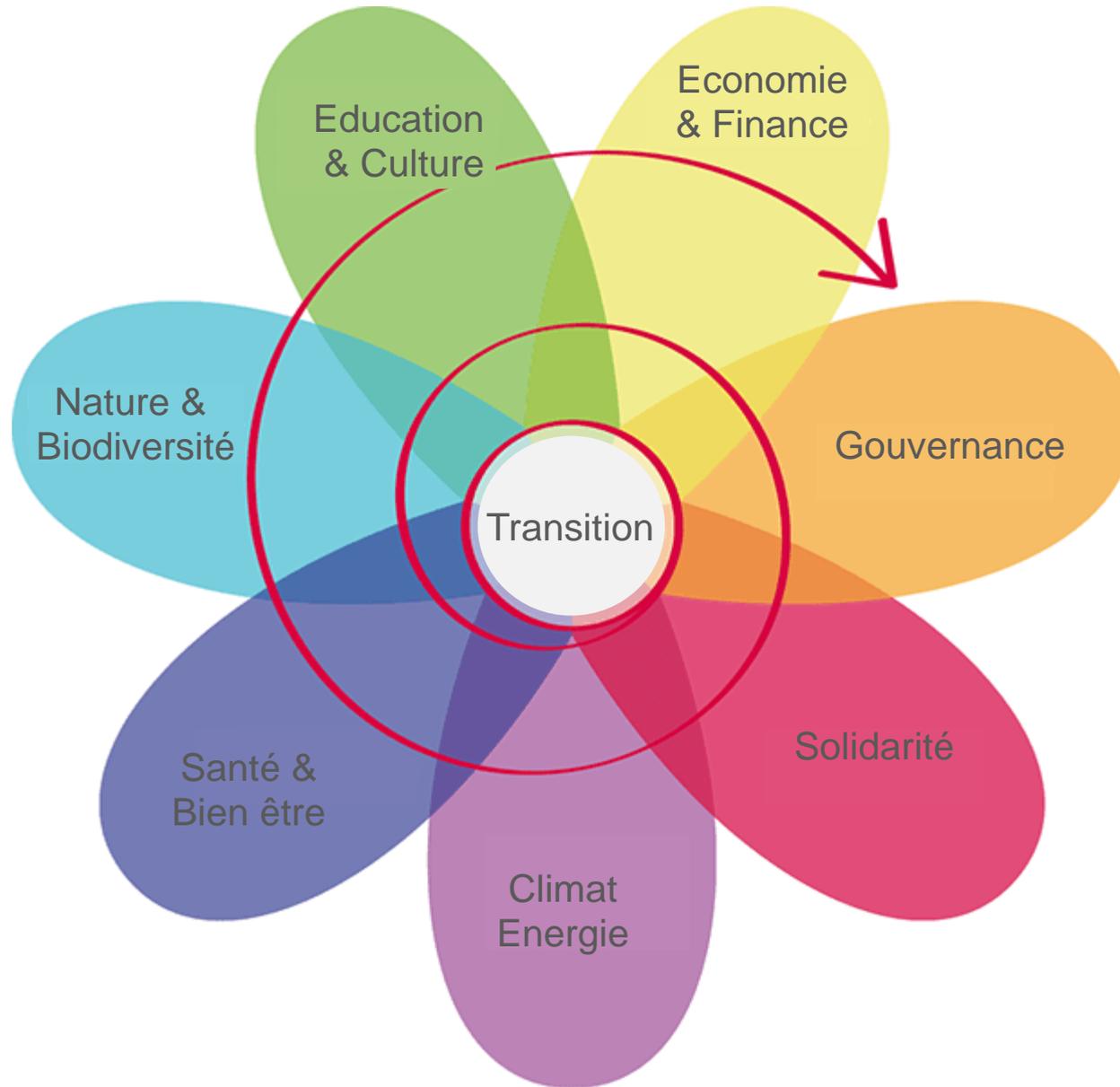
- Lancer la discussion
- Donner quelques éléments clés de réflexions
- Donner envie d'aller plus loin

Plan de la présentation

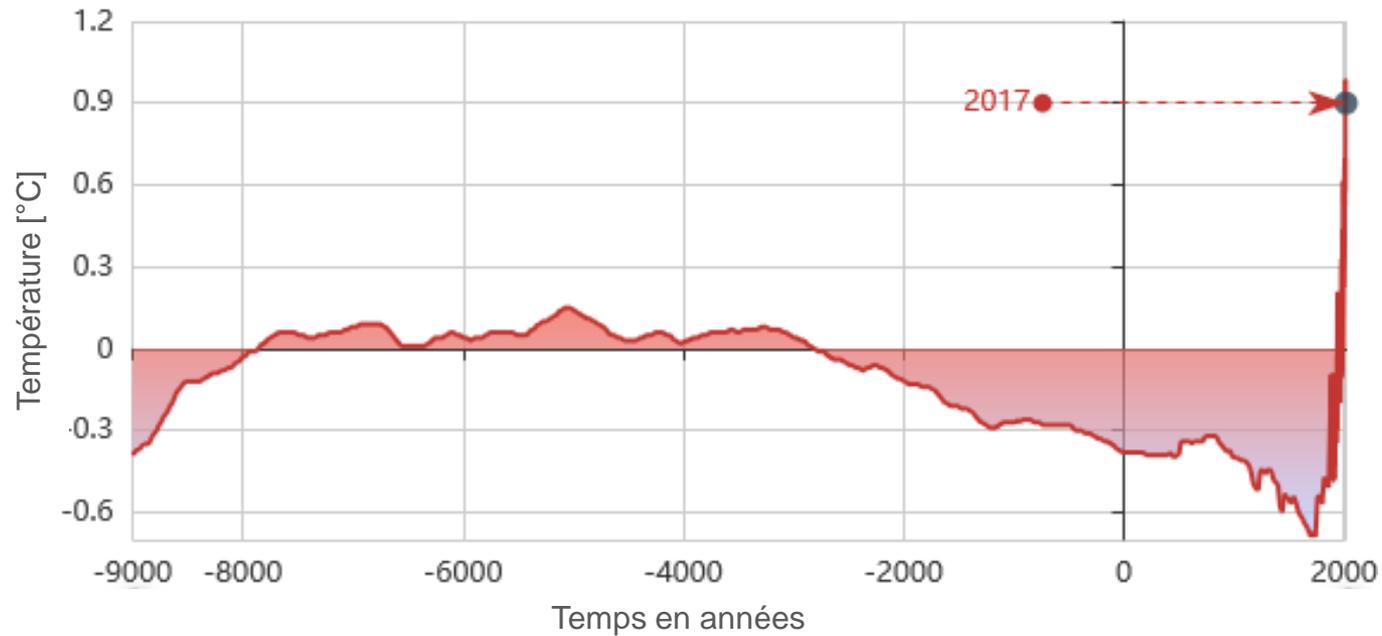
- I. L'évolution du climat
- II. Energie et CO₂ en France



La Transition



Le changement climatique



- La terre n'a jamais été aussi chaude depuis >100 000 ans.
- Depuis la dernière ère glaciaire, la température n'avait pas varié de plus de 0.8°C
- La température a augmenté de **~1°C** depuis fin du 19^{ième} siècle

Le GIEC

(Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat)

- Appellation anglo-saxonne : IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change)
- Créé en 1988, par l'ONU à la demande du G7 (groupe des 7 pays les plus riches : USA, Japon, Allemagne, France, Grande Bretagne, Canada, Italie)
- 195 pays membres
- « Le GIEC a pour mandat d'évaluer, **sans parti pris** et de manière **méthodique** et **objective**, l'information scientifique, technique et socio-économique disponible en rapport avec la question du changement du climat »
- « Le GIEC n'est pas un laboratoire ni une structure commanditant et finançant ses propres recherches. C'est un lieu d'expertise collective visant à **synthétiser** les travaux menés dans les **laboratoires du monde entier** »
- « Le GIEC travaille à dégager clairement les éléments qui relèvent d'un **consensus de la communauté scientifique** et à identifier les **limites dans les connaissances** ou l'interprétation des résultats »

Source :

[Ministère de l'écologie](#)

Site du [GIEC](#)

Conséquences du changement climatique

The collage features several key images and informational elements:

- Tropical Storm:** Palm trees being blown over by a storm.
- Drought:** A large field of cracked, dry earth.
- Wildfire:** A forest fire with tall flames.
- Polar Regions:** Polar bears on a small ice floe and a massive glacier calving into the ocean.
- Coastal Erosion:** Houses on a cliffside that has eroded away.
- Flooding:** A car stuck in deep floodwaters on a city street.
- Agriculture:** A field of dried, yellowed corn cobs.
- Temperature:** A thermometer showing a high temperature under a bright sun.
- Hurricane:** A satellite view of a hurricane swirling over the ocean.

Informational elements include a world map with various icons (water, wind, fire, snow, etc.) and attribution change scales. One scale for 'attribution change' shows a legend with 'high' and 'very high' categories. Another scale shows 'impacts identified based on available studies across region'.

Le réchauffement climatique provoque une augmentation de l'intensité et de la fréquence de phénomènes extrêmes avec un impact sur les écosystèmes et sur l'homme

Source : [IPCC, 2014 - Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change](#)

Le GIEC

(Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat)

Rapports d'évaluation (en anglais)

AR1 : 1990

AR2 : 1995

AR3 : 2001

AR4 : 2007

AR5 : 2014

AR6 : 2022

Et de nombreux rapports spéciaux

Les synthèses pour les politiques sont facilement lisibles par le grand public



Le GIEC

(Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat)

Extrait de l'AR1 (1990)

Nous sommes certains que :

- Il y a un effet de serre naturel qui maintient la terre à une température plus élevée qu'elle le serait autrement
- Les activités humaines augmentent fortement les concentrations atmosphérique en GES. Cela va provoquer une augmentation de la température

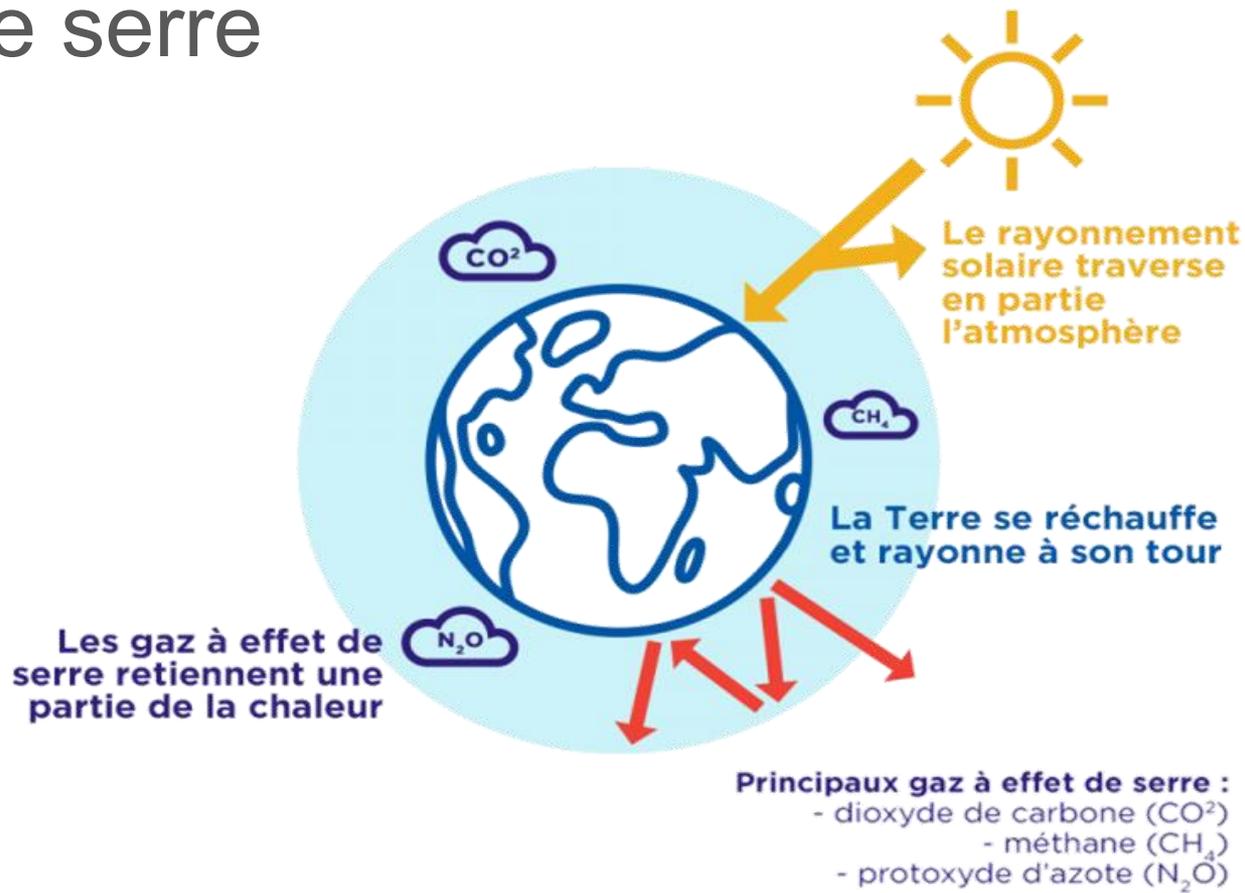
Nous calculons avec un bon degré de confiance que :

- Certains gaz ont un effet de serre plus importants que les autres, Le CO₂ est l'un des principaux.

En se basant sur les modèles actuels, nous prévoyons :

- Une augmentation de la température globale d'environ 1°C d'ici 2025

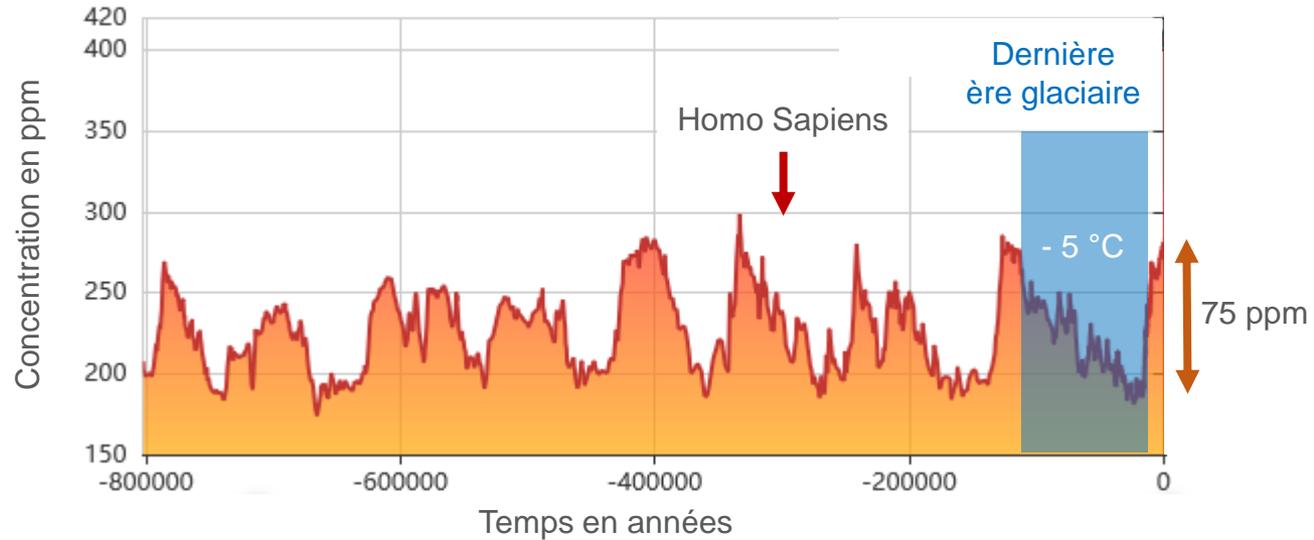
L'effet de serre



- Effet physique connu depuis le 19^{ième} siècle (Joseph Fourier - 1824)
- Sans effet de serre, la température moyenne de la terre serait de -18°C
- Grâce à l'effet de serre, la température moyenne est de $+15^\circ\text{C}$

Histoire du CO₂

Evolution de la concentration atmosphérique de CO₂ en ppm (partie par millions)



/ Corrélation forte entre la température et la concentration de CO₂

Source : National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) [Ice Core records \(data\)](#) before 1959 and [Mauna Loa records \(data\)](#) after 1959.
[Tomorrow – Climate change](#)

Dernière période glaciaire

Différence de 5°C de la température moyenne de la planète

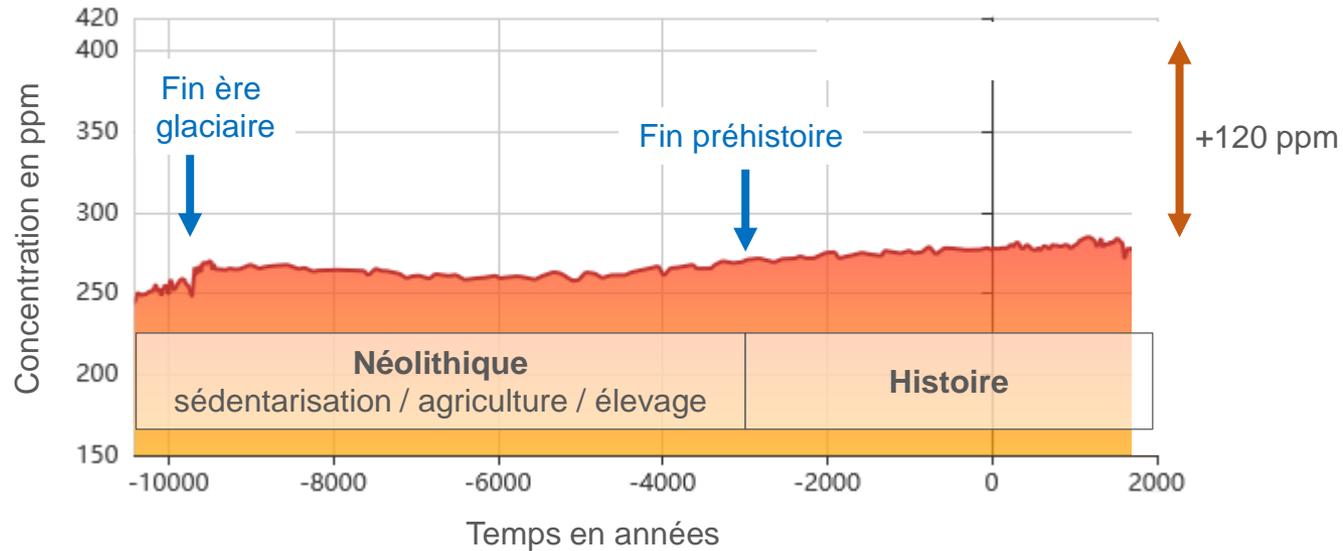
- / Plutôt -10°C sous nos latitudes
- / Plutôt -2°C proche de l'équateur

- / Le nord de l'Europe était sous 3km de banquise
- / Le niveau de la mer était 120m plus bas
- / On pouvait rejoindre la Grande-Bretagne à pied



Histoire du CO₂

Evolution de la concentration atmosphérique de CO₂ en ppm (partie par millions)

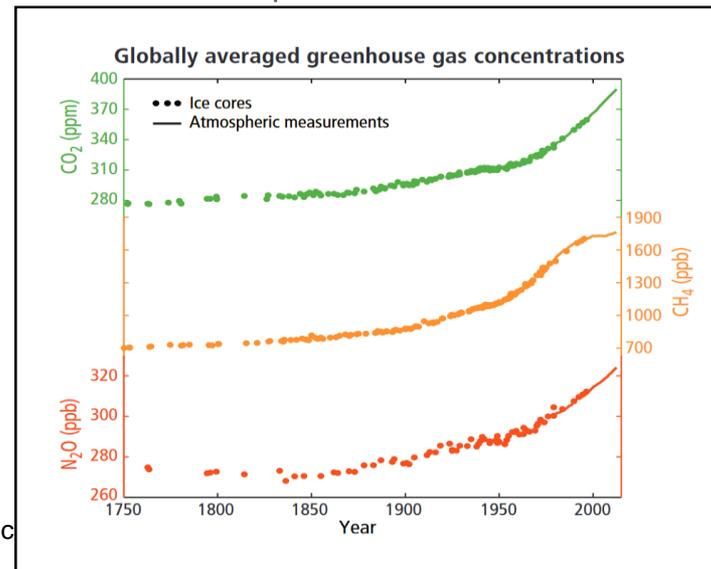
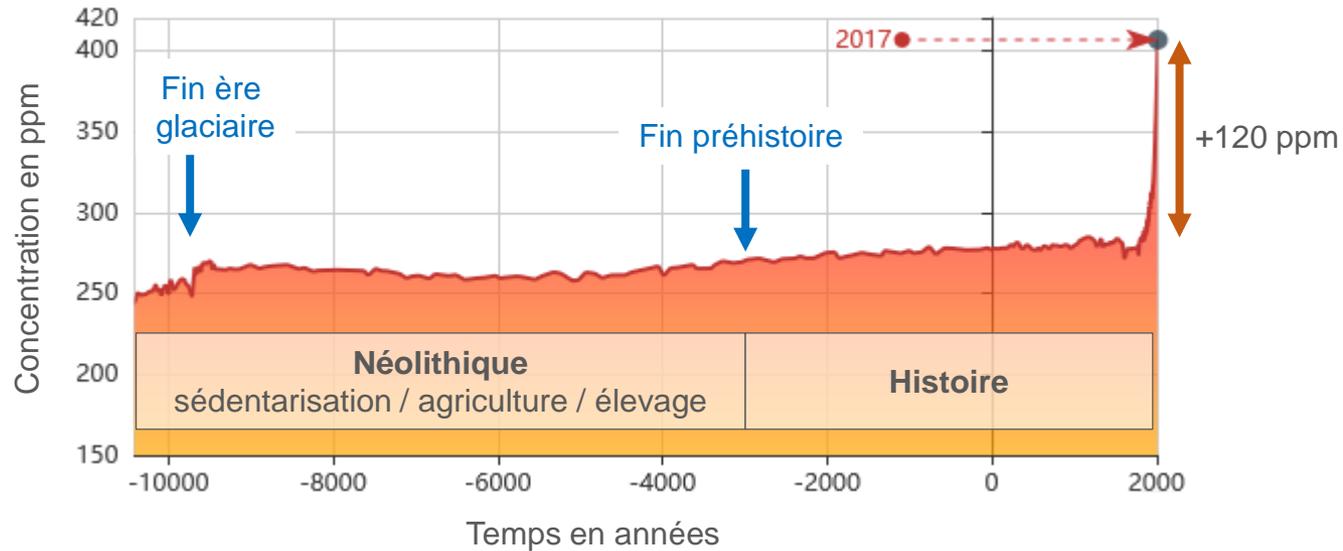


- / Depuis la dernière ère glaciaire les niveaux de CO₂ se sont stabilisés
- / Cela coïncide avec une période de fort développement pour l'homme

Source : National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) [Ice Core records \(data\)](#) before 1959 and [Mauna Loa records \(data\)](#) after 1959.
[Tomorrow – Climate change](#)

Histoire du CO₂

Evolution de la concentration atmosphérique de CO₂ en ppm (partie par millions)



Chaque gaz à un pouvoir d'effet de serre et une durée de vie dans l'atmosphère différente

On parle de CO₂ équivalent (CO_{2e}) quand on veut mélanger plusieurs GES.

Source : National Oceanic and Atmospheric Administration - [Tomorrow – Climate change](#)

and [Mauna Loa records \(data\)](#) after 1959.

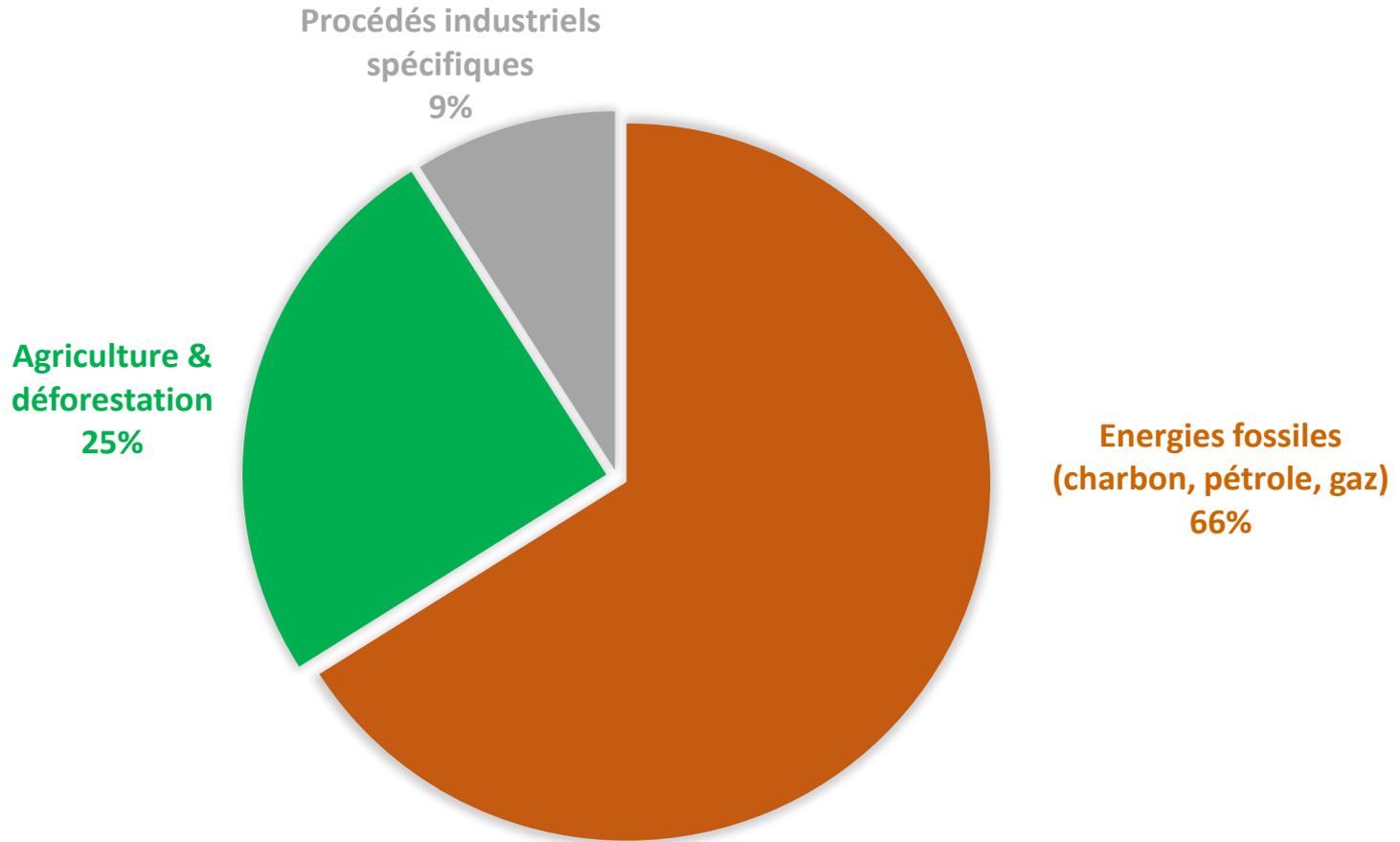
Ce qu'il faut retenir

- Les activités humaines sont responsables d'une augmentation significative de la concentration en GES de l'atmosphère
- L'augmentation de la concentration en GES affecte le climat de la planète de manière globale
- Les conséquences de ce changement climatique affectent les écosystèmes naturels et les civilisations humaines

La suite

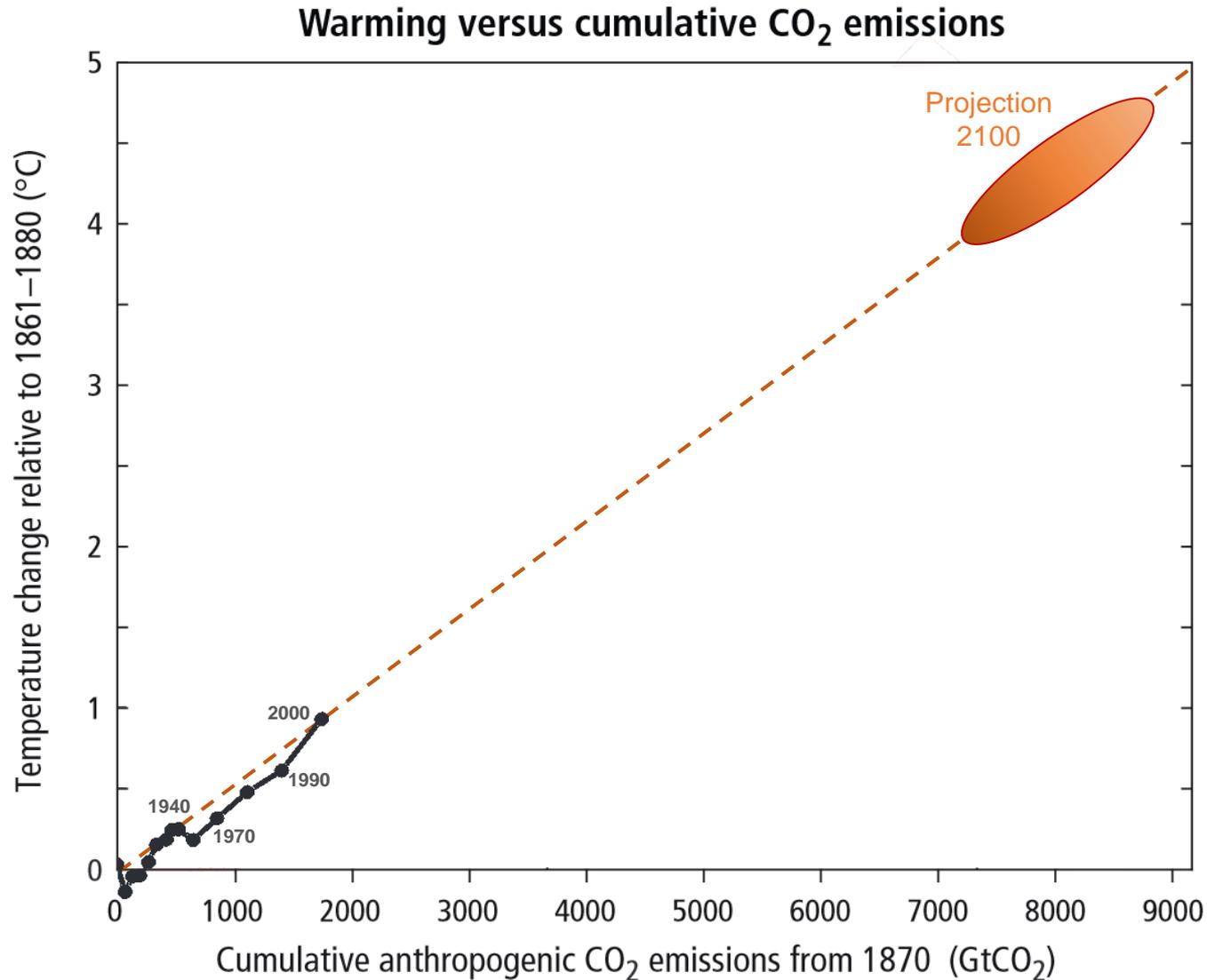
- Quelles sont les sources de GES à l'échelle mondiale ?
- Comment prévoit-on de lutter contre le dérèglement climatique ?

Qu'est-ce qui libère des GES ?



EMISSIONS MONDIALES DE GES D'ORIGINES ANTHROPIQUES

Projections à la fin du siècle

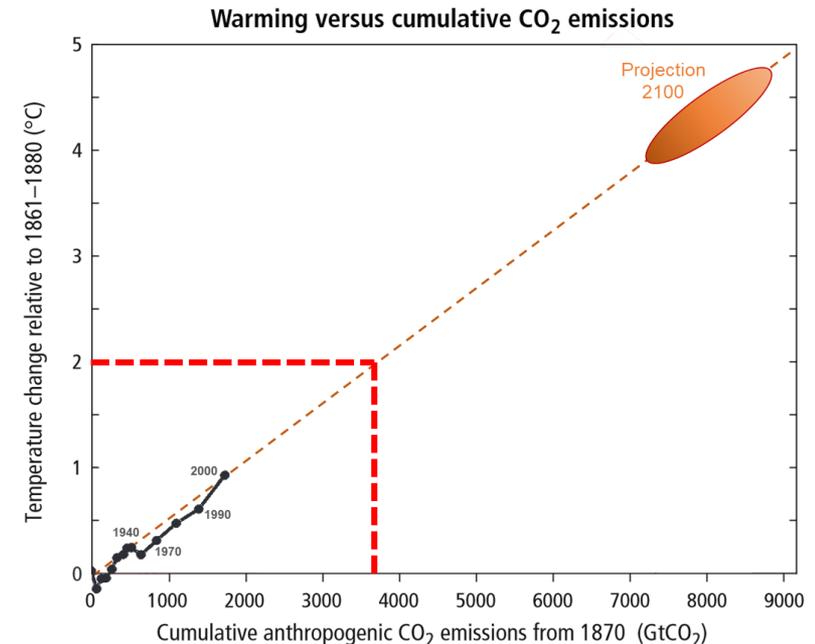


COP21 : l'Accord de Paris

- Rapport du GIEC fin 2014 (AR5)
- Les accords de Paris ont été approuvés par l'ensemble des 195 délégations le 12 décembre 2015 (sur les 197 pays reconnus par les Nations Unis)
- Les GES anthropiques sont responsables du changement climatique
- Compte tenu des conséquences prévisibles sur l'Homme et les écosystèmes, les signataires s'engagent à agir pour limiter le réchauffement à moins de 1.5°C à 2°C par rapport à l'ère préindustrielle.

→ Le bilan n'est plus contesté !

→ L'objectif de hausse maximale de température fixe un cumul d'émissions de GES encore possibles avant d'atteindre la neutralité planétaire

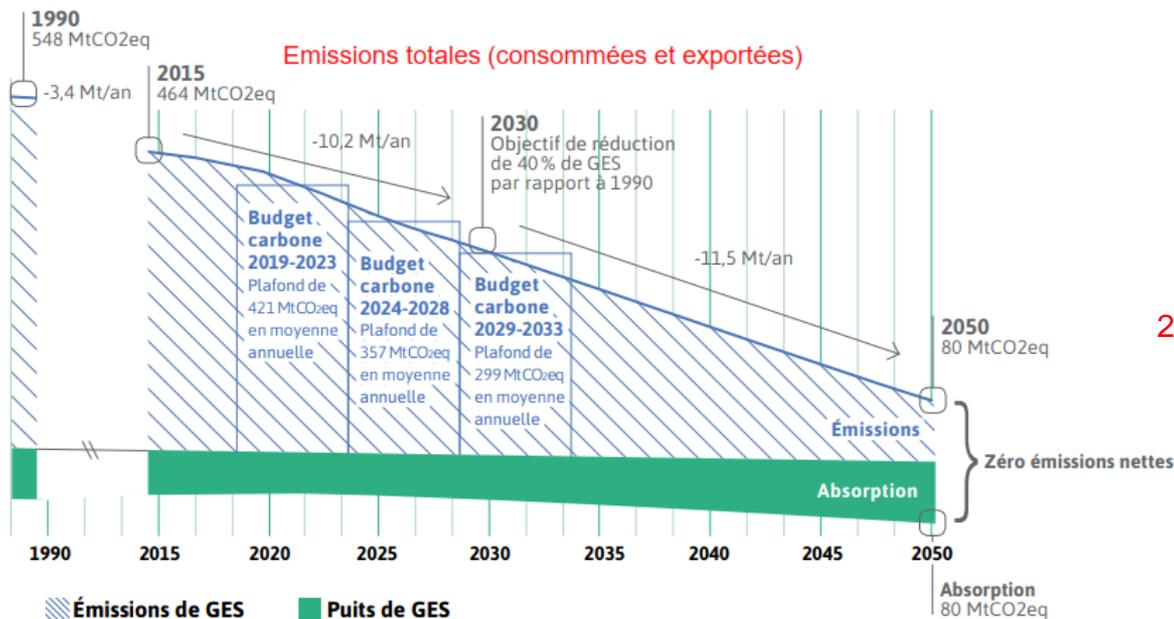


La Stratégie Nationale Bas Carbone de la France

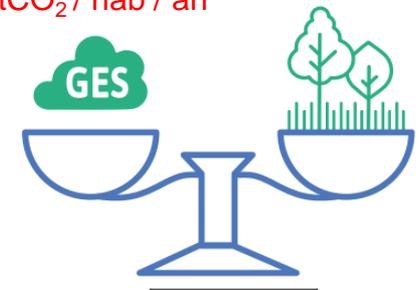
« La Stratégie nationale bas-carbone (SNBC) est la feuille de route de la France pour réduire ses émissions de gaz à effet de serre (GES). Elle concerne tous les secteurs d'activité et doit être portée par tous : citoyens, collectivités et entreprises. »



Évolution des émissions et des puits de GES sur le territoire français entre 1990 et 2050 (en MtCO₂eq)



2 tCO₂ / hab / an



La SNBC s'appuie sur un scénario prospectif d'atteinte de la neutralité carbone à l'horizon 2050, sans faire de paris technologiques. Celui-ci permet de définir un chemin crédible de la transition vers cet objectif, d'identifier les verrous technologiques et d'anticiper les besoins en innovation.

Convention Citoyenne pour le Climat



150 citoyens.e.s tiré.e.s au sort

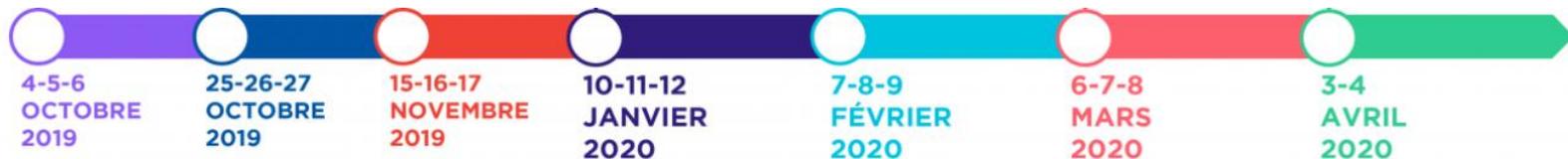
- de métropole et d'outre-mer (citadins et ruraux)
- dans toutes les CSP
- de 16 à 65+ ans

se réunissent pendant 7 sessions de travail (3 jours) au sein du CESE à Paris
sont informé.e.s par des experts (climatologues, économiste, sociologues, juristes...)
ont la liberté d'auditionner des spécialistes ou personnalités de leur choix

Mandat :

Définir une série de mesures permettant d'atteindre une baisse d'au moins 40 % des émissions de gaz à effet de serre d'ici 2030 (par rapport à 1990) dans un esprit de justice sociale.

Le Président de la République s'est engagé à ce que ces propositions législatives et réglementaires soient soumises "sans filtre" soit à référendum, soit au vote du parlement, soit à application réglementaire directe.



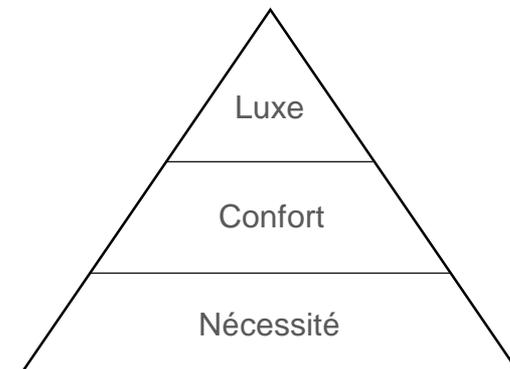
Ce qu'il faut retenir

- Les plus importantes sources d'émissions de GES dans le monde sont liées à :
 - L'utilisation d'énergies fossiles (charbon, pétrole, gaz)
 - L'agriculture
- L'Accord de Paris est un engagement à maintenir la température moyenne à +1.5 à 2°C
- La Stratégie Nationale Bas Carbone Française vise la neutralité carbone en 2050
- Le budget carbone d'un Français en 2050 est de 2 tCO_{2e} / an

La suite

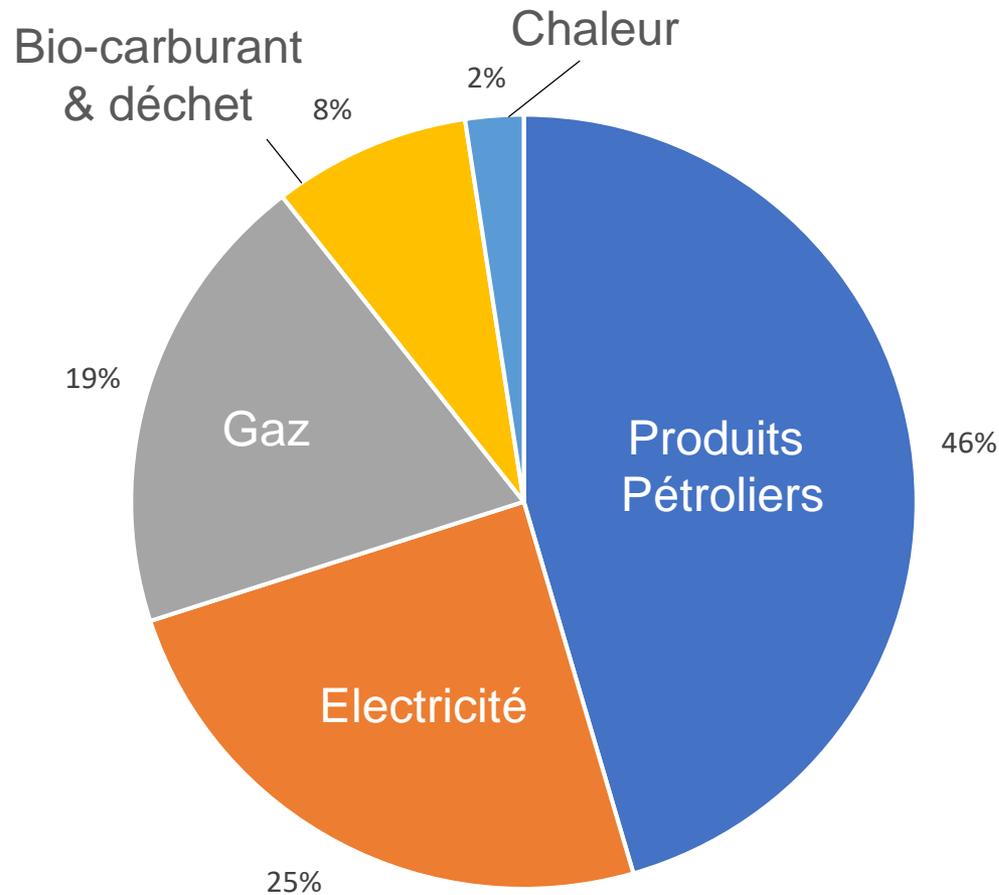
- Quelles sont les sources de GES émises sur le territoire français ? Secteur par secteur
- Quelles sont les pistes pour agir concrètement ?

- Sobriété (ne consommer que le nécessaire)
- Efficacité (ne pas gaspiller)
- Intensité CO₂ (faire attention au contenu CO₂)



Quizz : L'énergie en France

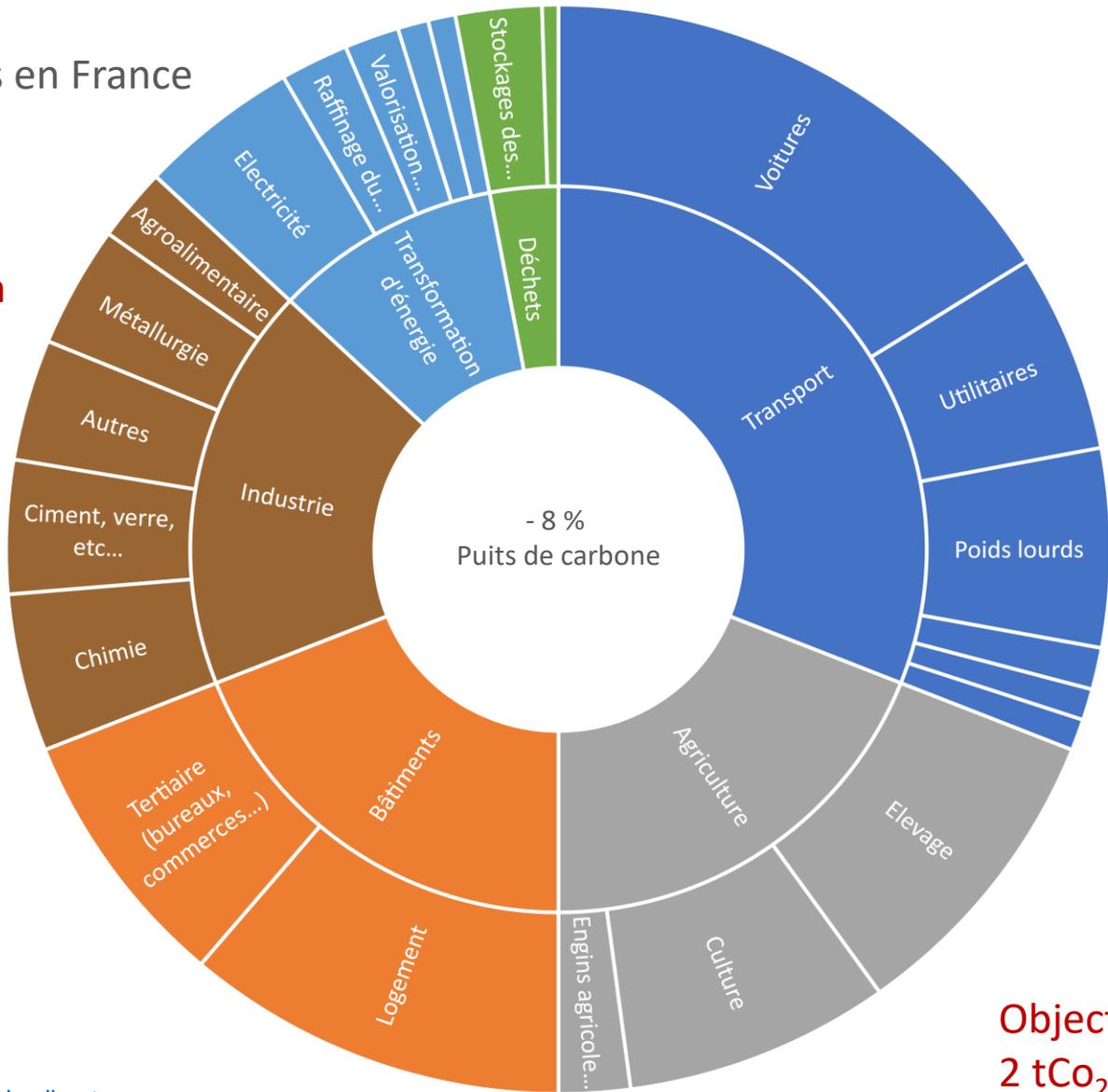
- Quelle sont les sources d'énergie primaire consommée en France?
- Quelle est la source d'énergie la plus consommée par les Français ?



Emissions de GES en France par secteurs

Emissions totales en France
452MtCo₂e / an

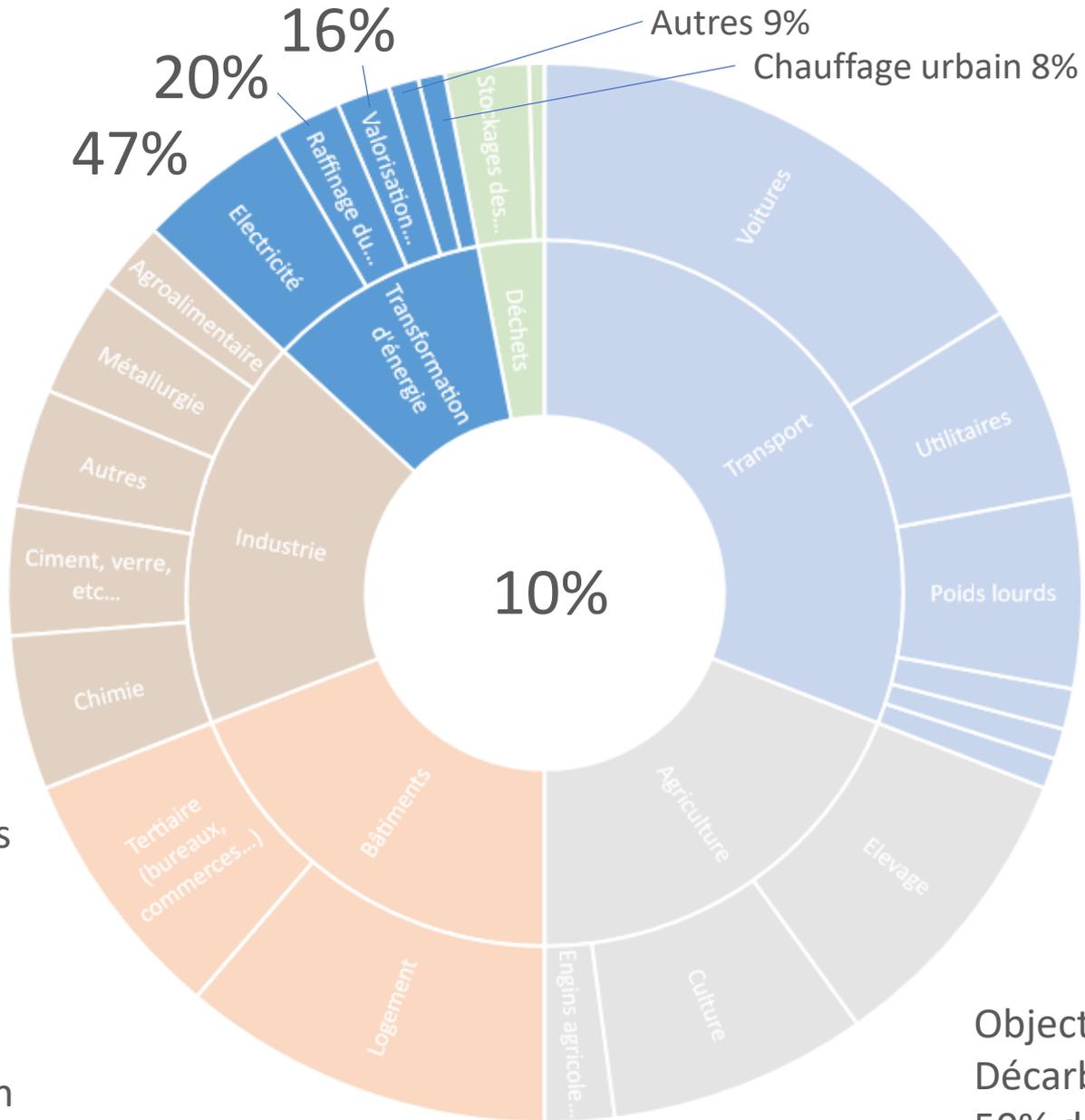
Par habitant
6.7 tCo₂e/hab/an



Objectif 2050 du SNBC
2 tCo₂e/hab/an

Source : [Citepa](#)
[Rapport du Haut conseil pour le climat](#)

Emissions de GES liées à la transformation de l'énergie



Emissions totales du secteur
49MtCO₂e / an

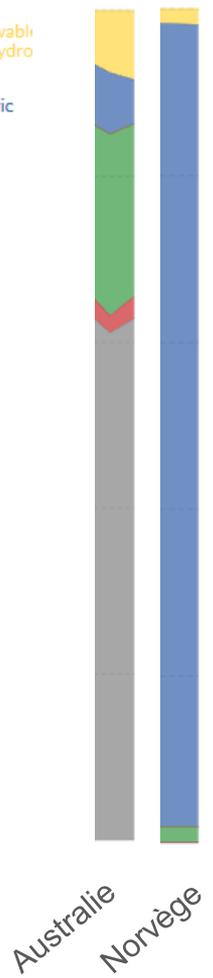
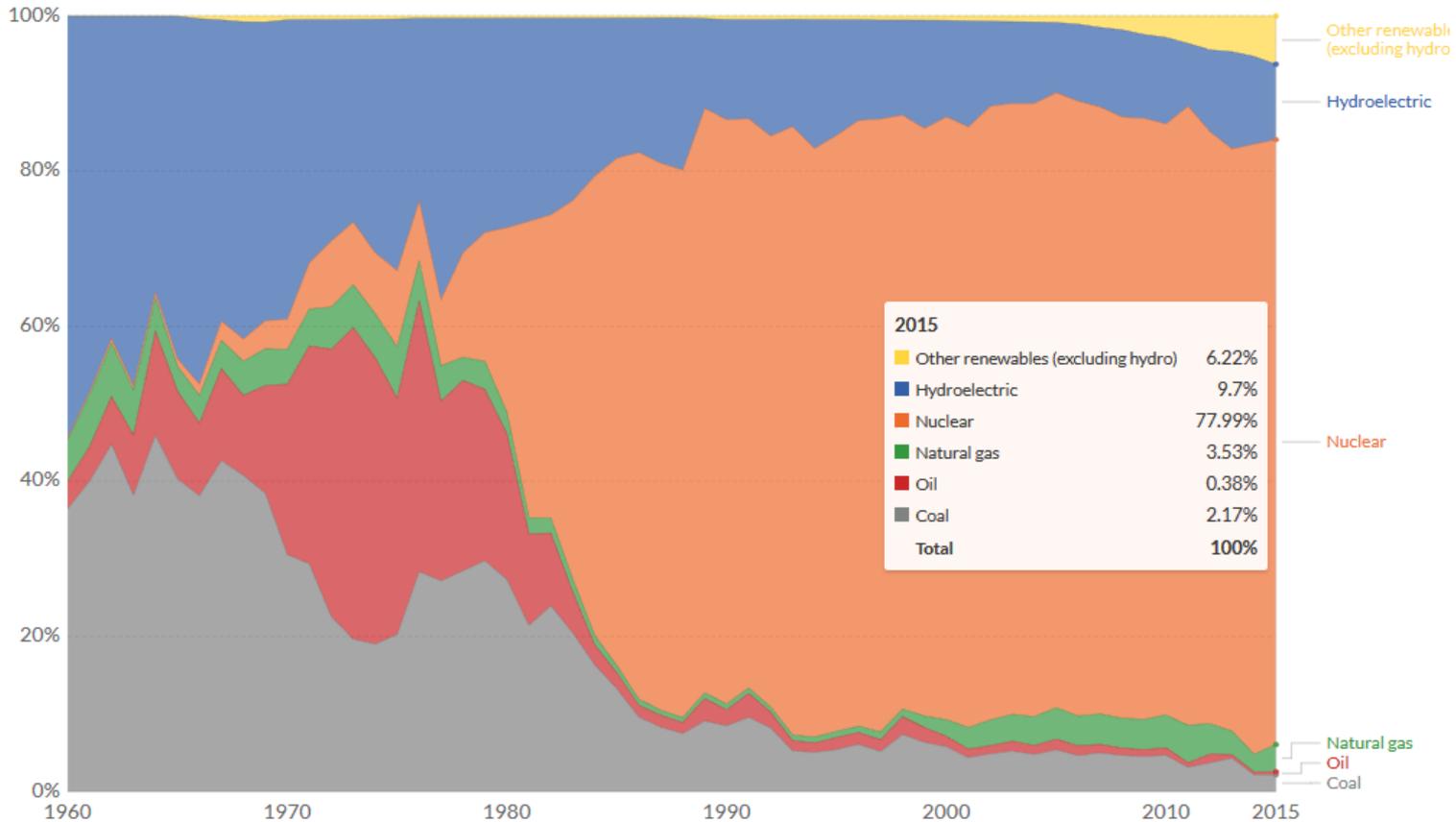
Par habitant
0.7 tCO₂e/hab/an

Objectif 2050 du SNBC
Décarbonation totale
50% de renouvelables



Emissions de GES liées à la transformation de l'énergie

Le mix électrique français



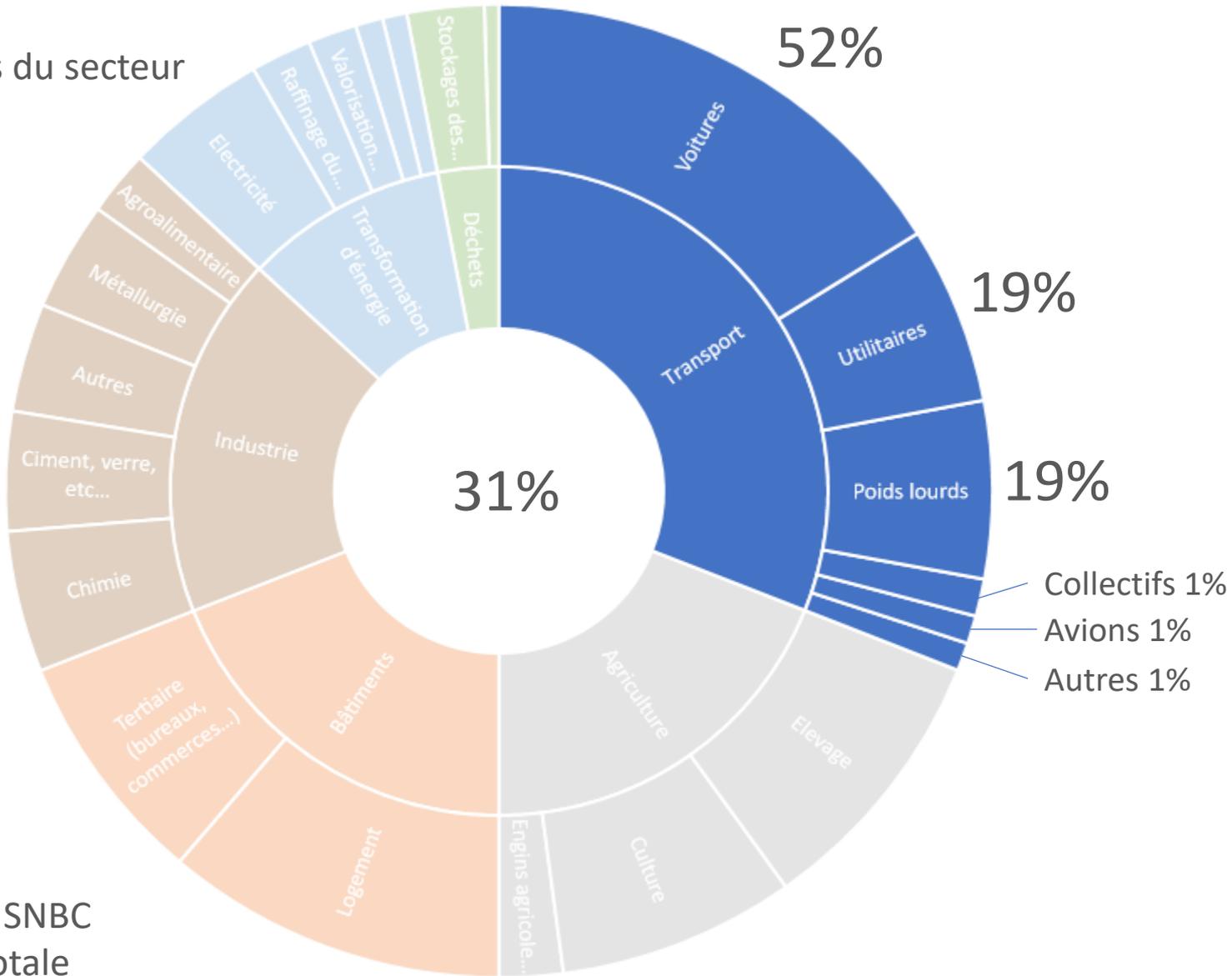
Technologie	Nucléaire	Eolien	Hydro	PV	Gaz	Fioul	Charbon
Emissions de GES (gCO2e/KWh)	10	7	10	55	400	700	1000

Source : [Our World in Data](#)
 ADEME - [Documentation des facteurs d'émissions de la Base Carbone](#)

Emissions de GES liées aux transports

Emissions totales du secteur
134MtCo₂e / an

Par habitant
2 tCo₂e/hab/an



Objectif 2050 du SNBC
Décarbonation totale

Emissions de GES liées aux transports

Comment agir ?

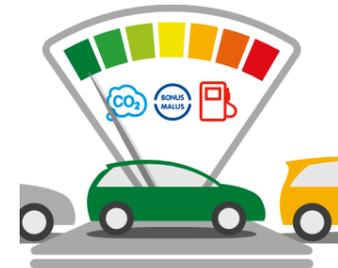
Sobriété

- Réduire les déplacements
- Penser local

Ordre de grandeur des émissions d'une voiture : 200 gCO₂ / km

Calcul rapide :

$$200 \text{ gCO}_2 \times 10\,000 \text{ km/an} = 2 \text{ tCO}_2/\text{an}$$



Source : [ADEME – Consommations de carburant et émissions de CO2 des véhicules neufs vendus en France](#)

Emissions de GES liées aux transports

Comment agir ?

Sobriété

- Réduire les déplacements
- Penser local

Efficacité

- Mutualiser (Transports en commun, covoiturage)
- Opter pour des voitures à plus faible consommation
- Eco-conduite
- Rouler moins vite

Toutes les voitures ne se valent pas !!

Voiture	Emission de CO ₂ gCO ₂ /km
208 3P 1.6 BlueHDi (75ch)	79
308 2.0 BlueHDi (150ch)	108
3008 1.6 BlueHDi (100ch)	109
KANGOO VP- TCe (115ch)	143
Porche 911 R	308

Attention à :

- Consommation
- Type de carburant Essence/Diesel
- Puissance du moteur
- Poids du véhicule
- Aérodynamisme
- Marque de la voiture

Source : [ADEME – Consommations de carburant et émissions de CO₂ des véhicules neufs vendus en France](#)

Emissions de GES liées aux transports

Comment agir ?

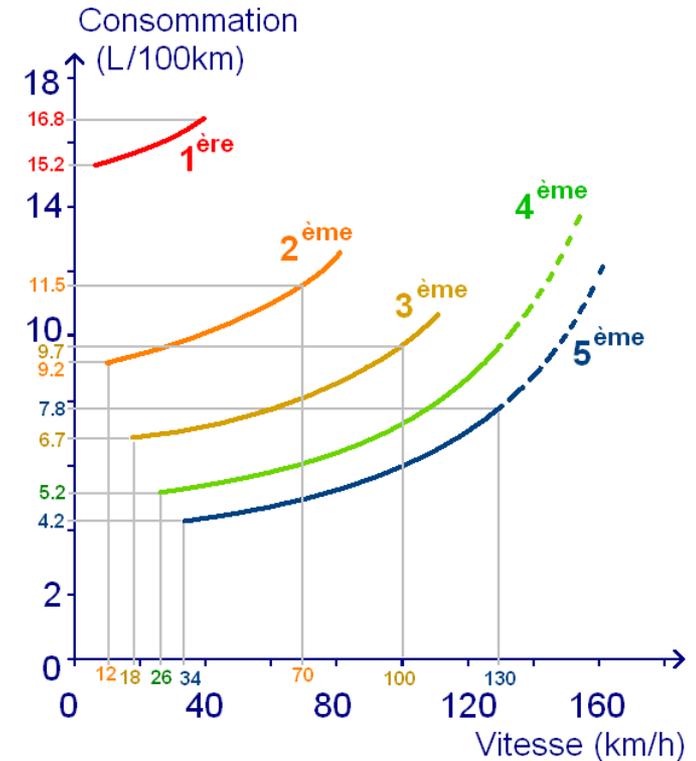
Sobriété

- Réduire les déplacements
- Penser local

Efficacité

- Mutualiser (Transports en commun, covoiturage)
- Opter pour des voitures à plus faible consommation
- Eco-conduite
- Rouler moins vite

Evolution de la consommation en fonction de la vitesse :



Emissions de GES liées aux transports

Comment agir ?

Sobriété

- Réduire les déplacements
- Penser local

Efficacité

- Mutualiser (Transports en commun, covoiturage)
- Opter pour des voitures à plus faible consommation
- Eco-conduite
- Rouler moins vite

Intensité CO₂

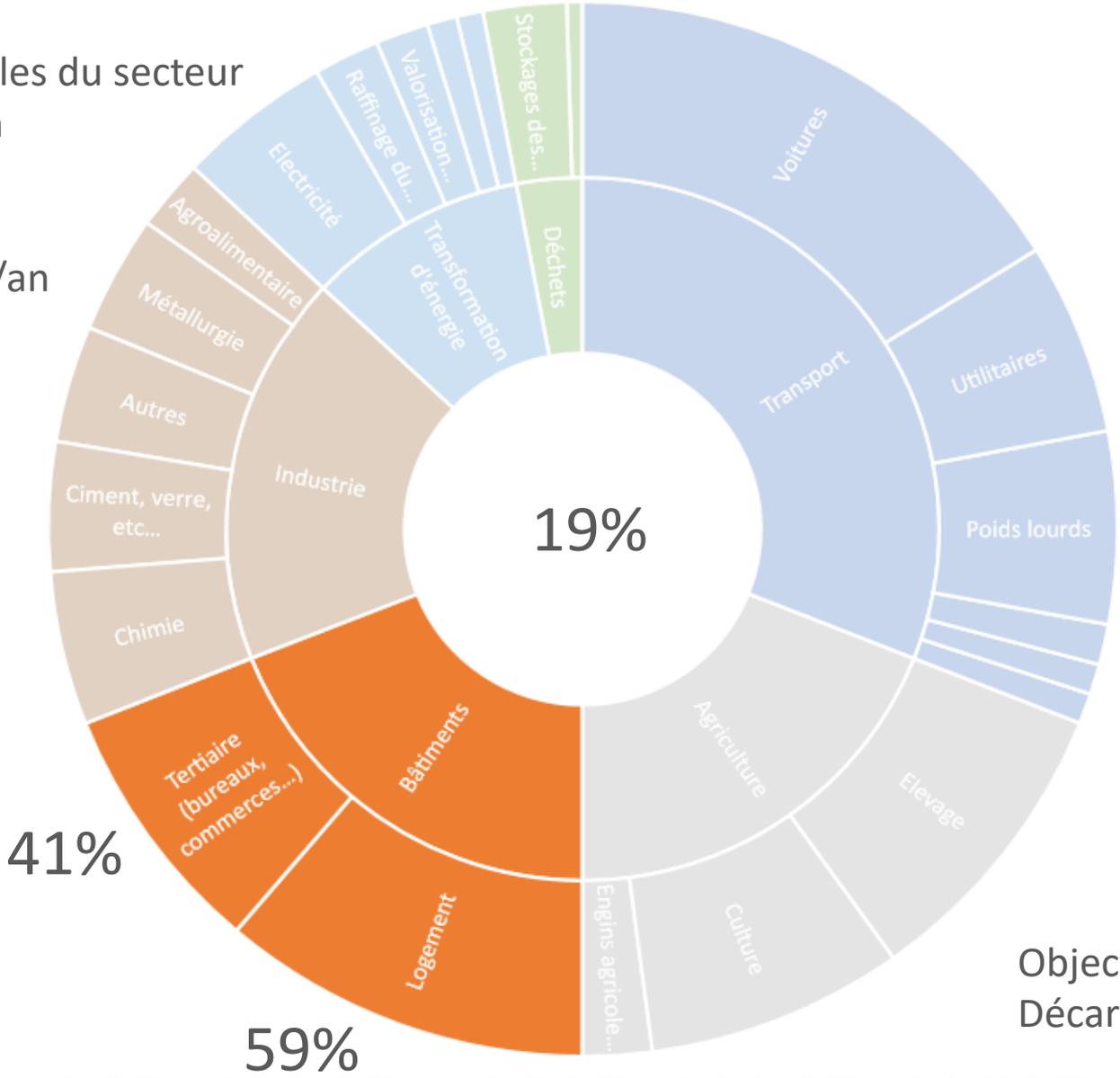
- Utilisation de technologie faiblement émettrice de CO₂

- Electrique
- Hybride
- Hydrogène

Emissions de GES liées au bâtiment

Emissions totales du secteur
88MtCo₂e / an

Par habitant
1.3 tCo₂e/hab/an



Objectif 2050 du SNBC
Décarbonation totale



Emissions de GES liées au bâtiment

Comment agir ?

Sobriété

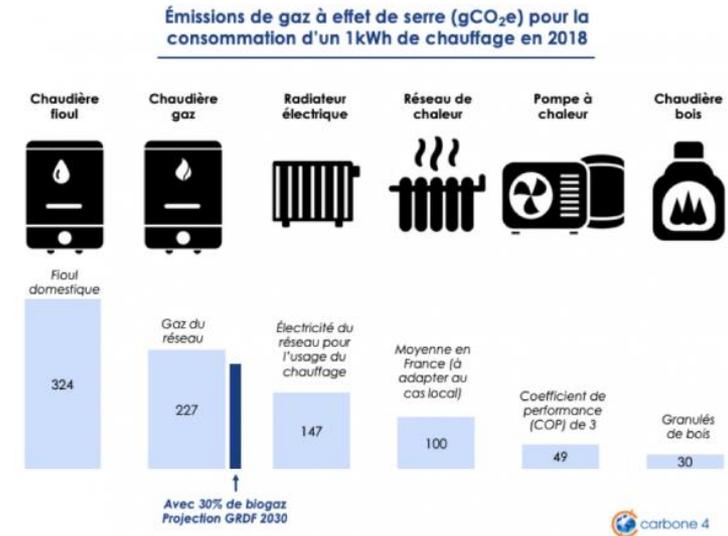
- Chauffer à $<19^{\circ}\text{C}$
- Consommer moins d'eau chaude

Efficacité

- Revoir les normes pour les constructions neuves
- Isoler les « passoires thermiques » (7 à 8 millions en France)

Intensité CO_2

- Utilisation de technologie faiblement émettrice de CO_2

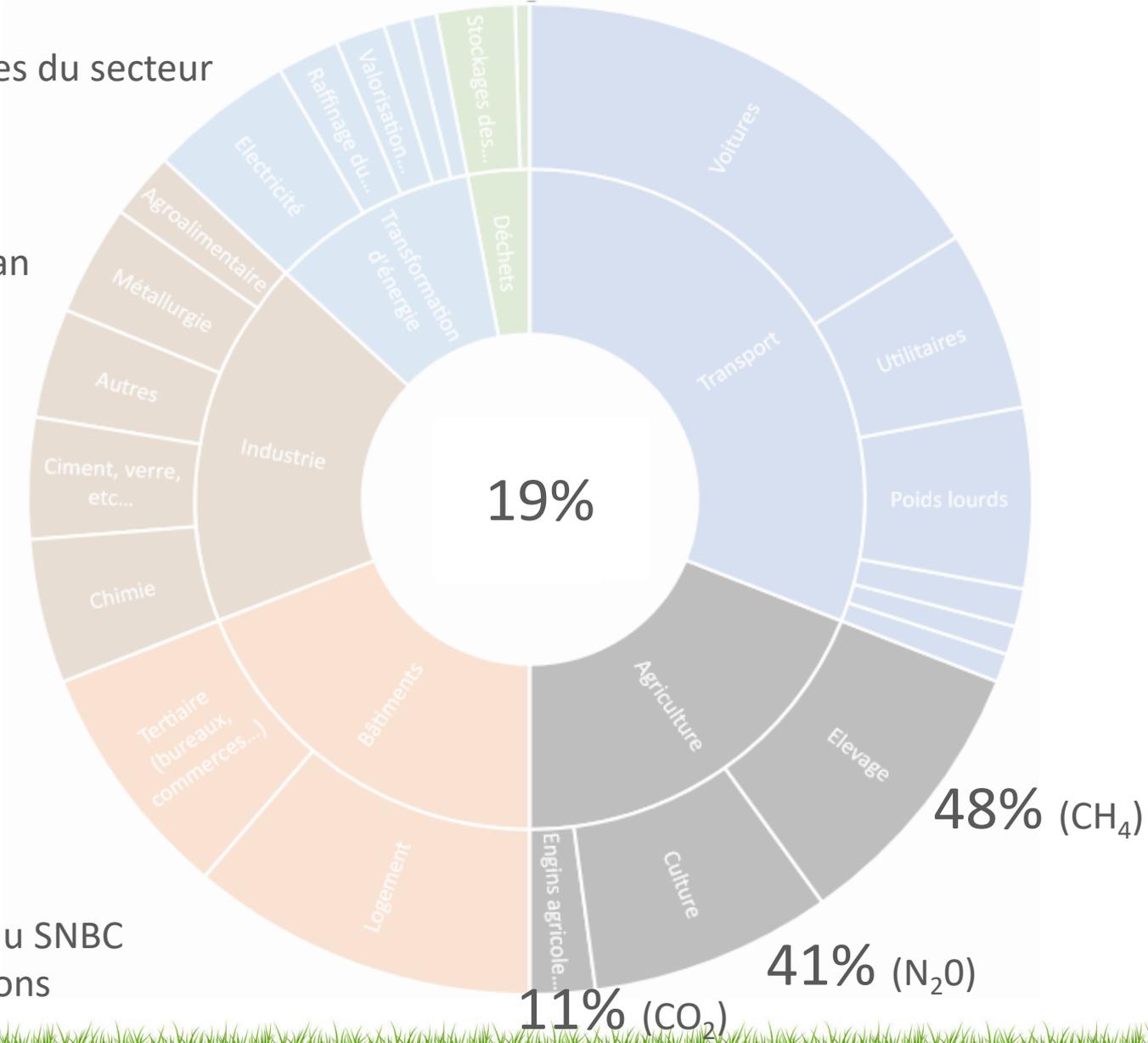


Source : [Carbone 4](#)

Emissions de GES liées à l'agriculture

Emissions totales du secteur
85MtCo₂e / an

Par habitant
1.3 tCo₂e/hab/an



Objectif 2050 du SNBC
- 46 % d'émissions



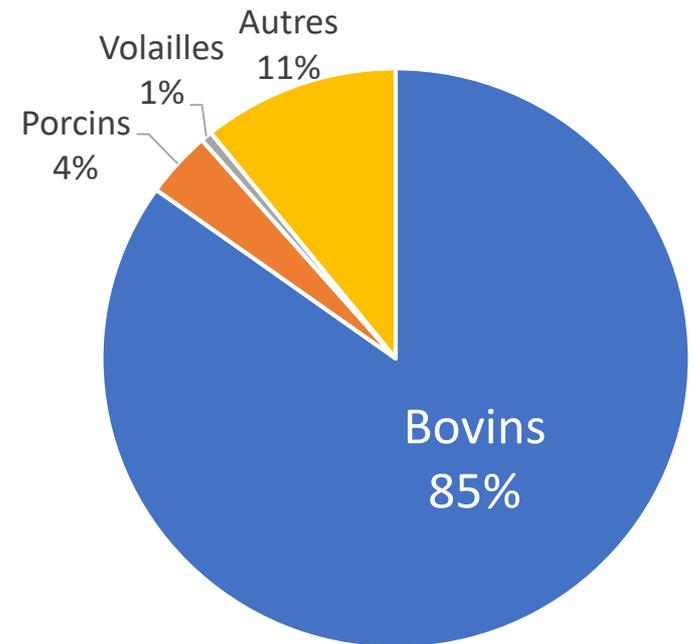
Emissions de GES liées à l'agriculture

Comment agir ?

Sobriété

- Manger moins de viande (bovine)
- Consommer moins de produit laitier

Emissions de GES dues à l'élevage



Source : [citepa](#)

Emissions de GES liées à l'agriculture

Comment agir ?

Sobriété

- Manger moins de viande (bovine)
- Consommer moins de produit laitier

Empreinte carbone

Type de repas	Illustration	GES/repas	GES x 365
A dominante animale (bœuf 180g)		7.3 kgCO ₂ e	2.7 tCO ₂ e
Végétarien		0.5 kgCO ₂ e	0.182 tCO ₂ e

Emissions de GES liées à l'agriculture

Comment agir ?

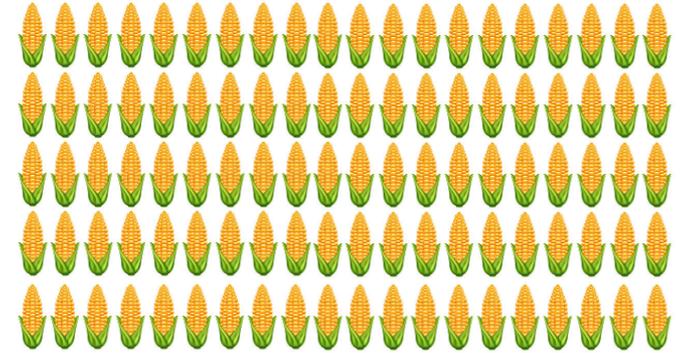
Sobriété

- Manger moins de viande (bovine)
- Consommer moins de produit laitier

Efficacité

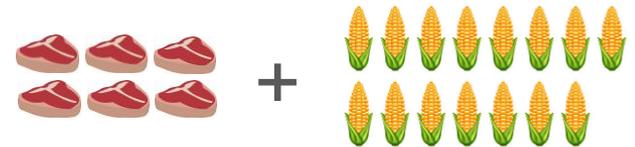
- Manger plus « végétal »
- Consommer local
- Supprimer le gaspillage
- Limiter l'apport d'engrais azotés

230 Mt de production végétale



=

Consommation finale



15 Mt viande

35 Mt végétaux

Emissions de GES liées à l'agriculture

Comment agir ?

Sobriété

- Manger moins de viande (bovine)
- Consommer moins de produit laitier

Efficacité

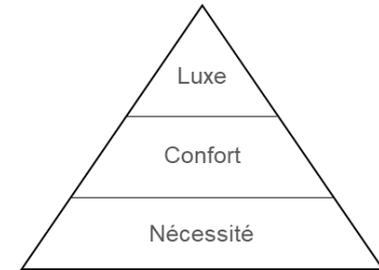
- Manger plus « végétal »
- Consommer local
- Supprimer le gaspillage
- Limiter l'apport d'engrais azotés

Intensité CO₂

- Développer l'agroforesterie et l'agroécologie

Ce qu'il faut retenir

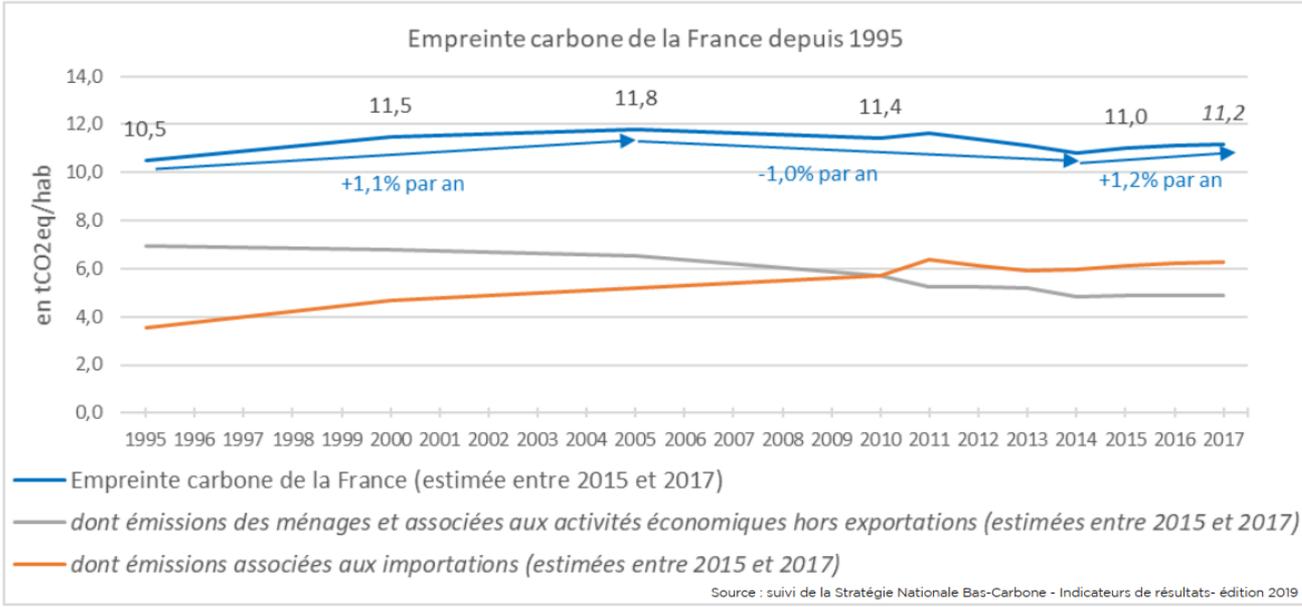
- Les émissions françaises sont 3 fois au dessus des objectifs de la COP21
- Certaines activités sont fortement émettrices GES
 - Transport
 - Alimentation
 - Logement
- Réduire notre impact carbone demande :
 - Sobriété
 - Efficacité
 - Techniques moins émettrices de CO₂



La suite

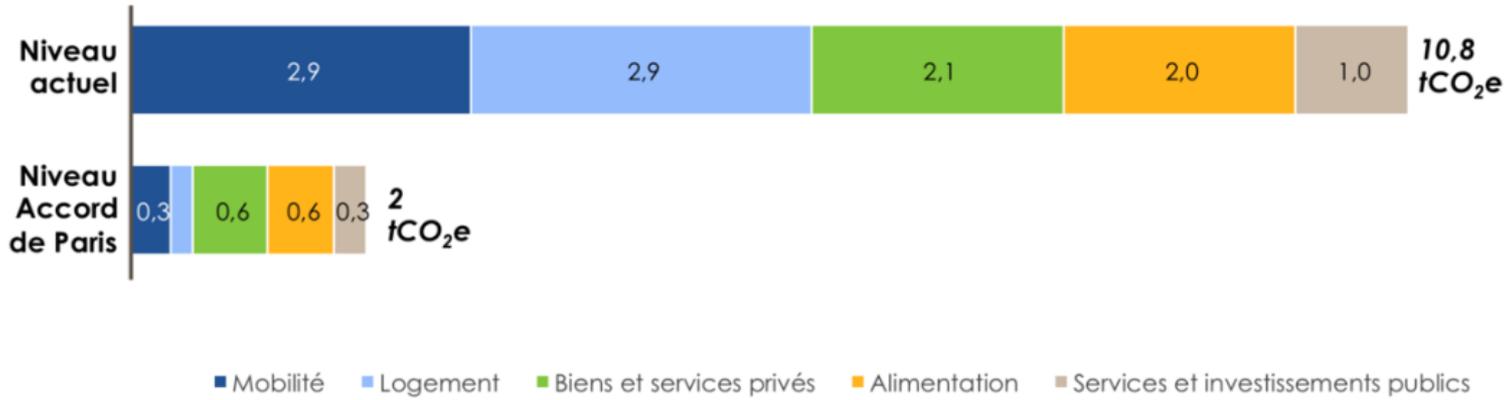
- C'est tout ?

GES : empreinte carbone



Empreinte carbone moyenne d'un Français

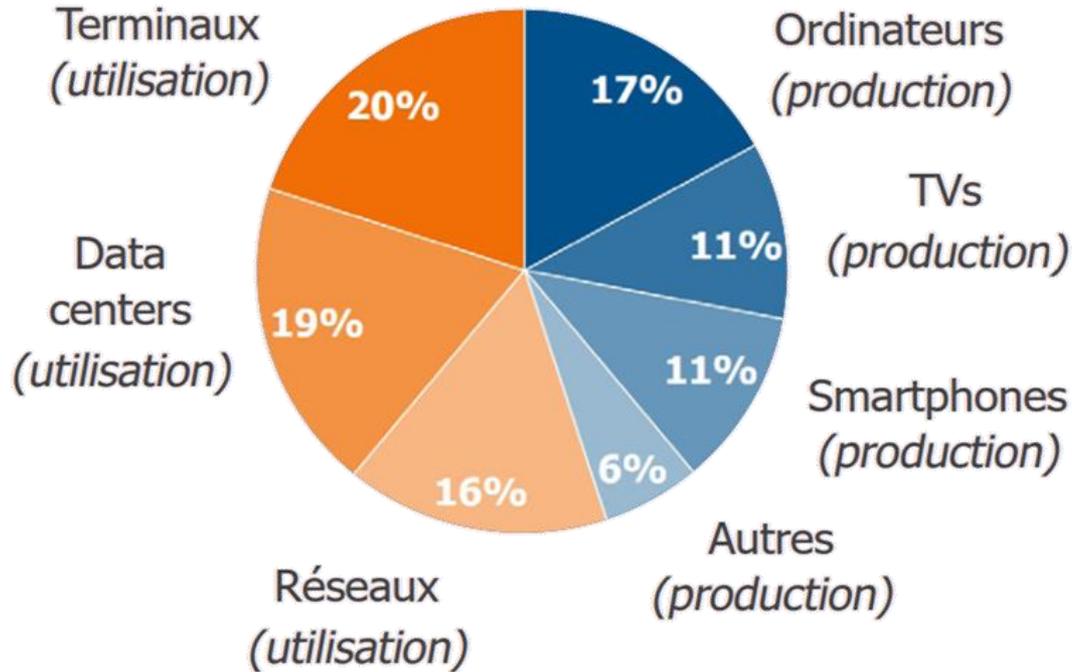
tCO₂



Source : étude Carbone 4 (juin 2019)

Impact carbone : Le numérique

- Le numérique représente actuellement 4% des émissions de GES mondiales
- + 1.1 tCO_{2e} dans le bilan carbone d'un.e Français.e



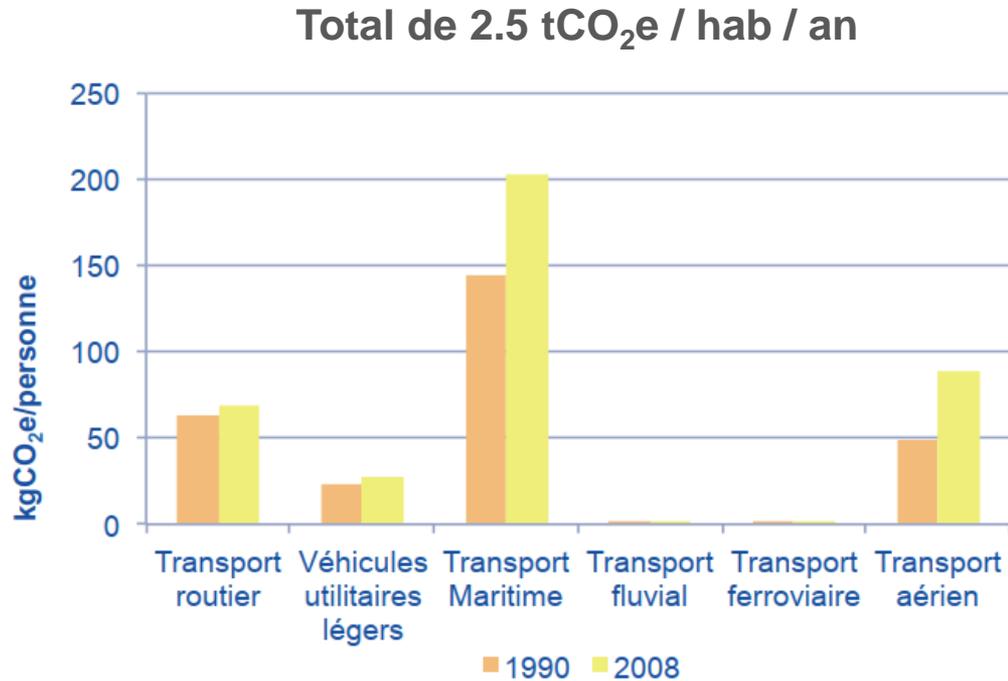
Distribution de la consommation énergétique du numérique par poste pour la **production** (45 %) et l'**utilisation** (55 %) en 2017.

Sobriété

- Prolonger la durée de vie des appareils
- Limiter les consommations de data

Impact carbone : Le transport

Le fret



Sobriété

Acheter moins

Efficacité

Acheter local

Impact carbone : Le transport

Le transport aérien des personnes



PARIS (CDG) - SAN FRANCISCO (SFO)
18829 KM

Pour le voyage aller-retour
1521 kg
de CO₂

Soit par passager/km 81 g de CO ₂	Consommation de carburant 3.23 L Par passager pour 100 km
---	--

BORDEAUX (BOD) - PARIS (ORY)
1199 KM

Pour le voyage aller-retour
125 kg
de CO₂

Soit par passager/km 105 g de CO ₂	Consommation de carburant 4.19 L Par passager pour 100 km
--	--

X 52 semaines = 6.5 tCO₂

 2 gCO_{2e}/km → 125 kg CO₂

Source : [Air France – Calculateur carbone](#)

Conclusions

- Les activités humaines sont responsables du changement climatique
- Nous nous sommes engagés à maintenir la température à $+1.5 / 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- Nous devons agir sur :
 - nos transports (voiture / avion)
 - notre alimentation
 - l'efficacité énergétique de nos bâtiments
 - notre consommation de produits manufacturés (importés)
- Individuellement et Collectivement

