

Gaz à Effet de Serre : Pourquoi ? Comment ?

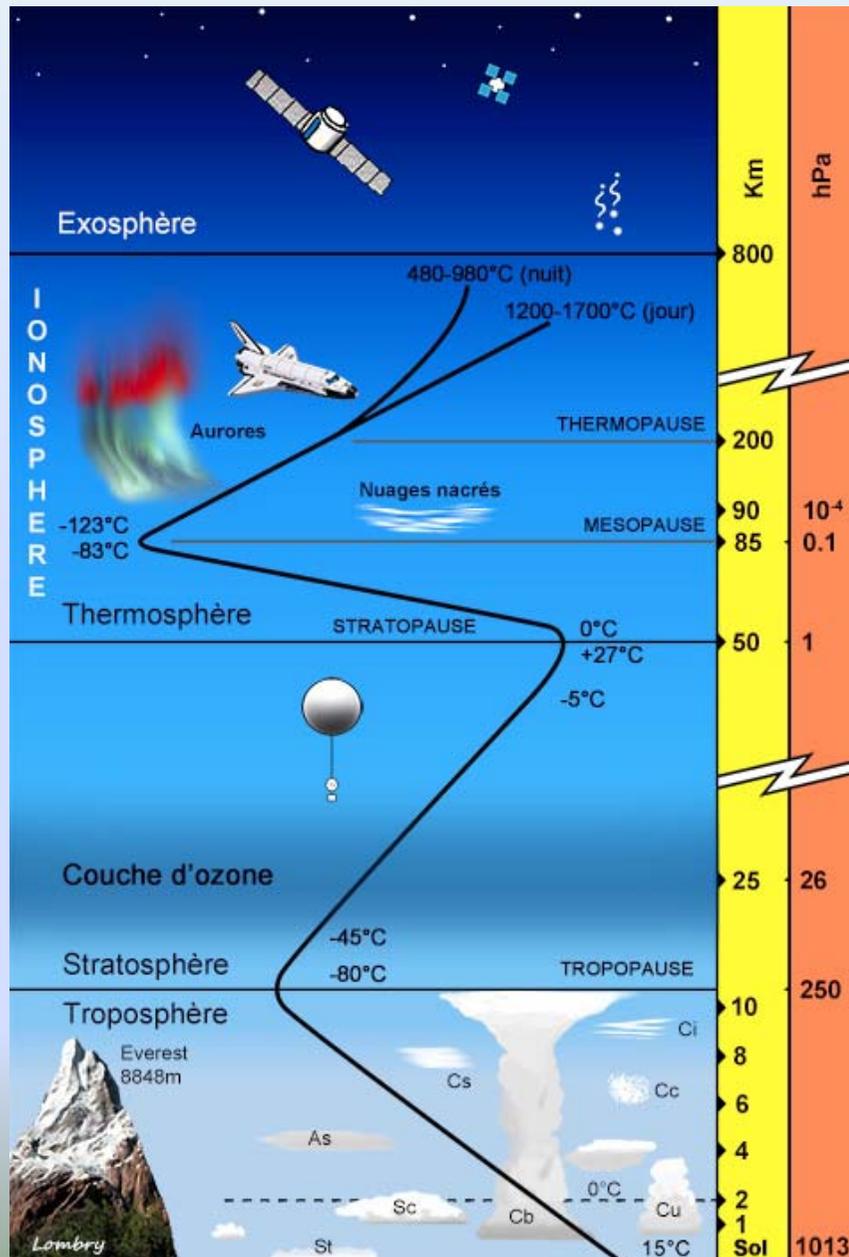
Marc Delmotte
Dimanche 2 mai 2021
Paris





LSCE

LABORATOIRE DES SCIENCES DU CLIMAT
& DE L'ENVIRONNEMENT

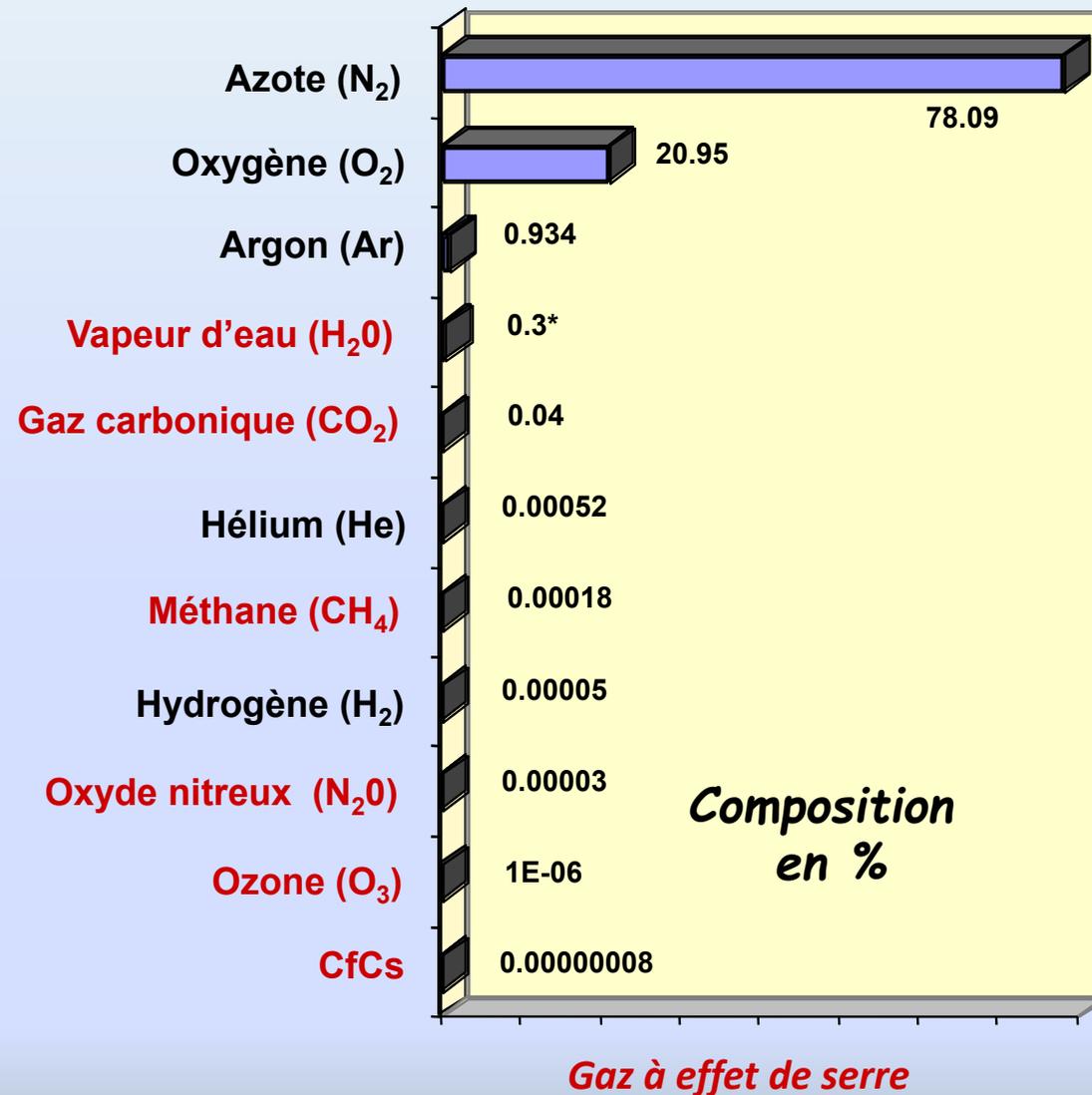


L'atmosphère terrestre

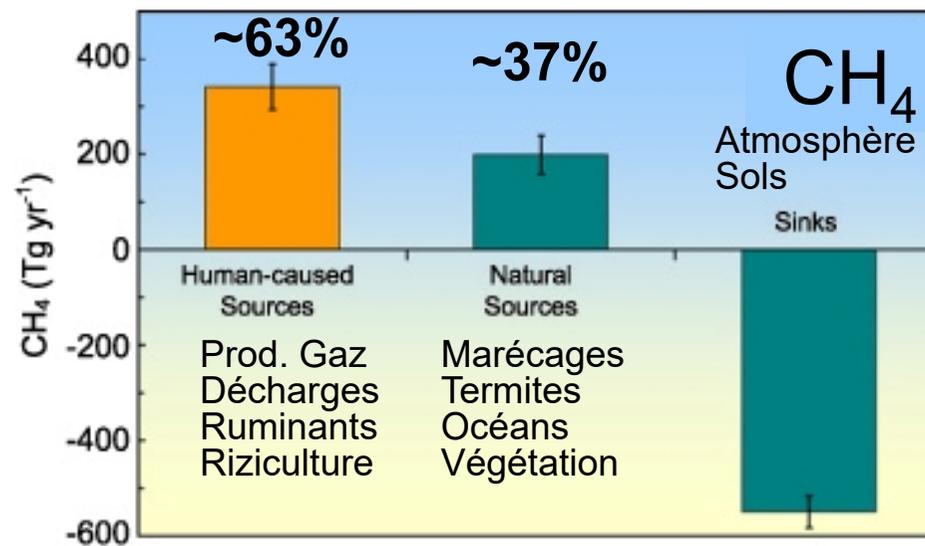
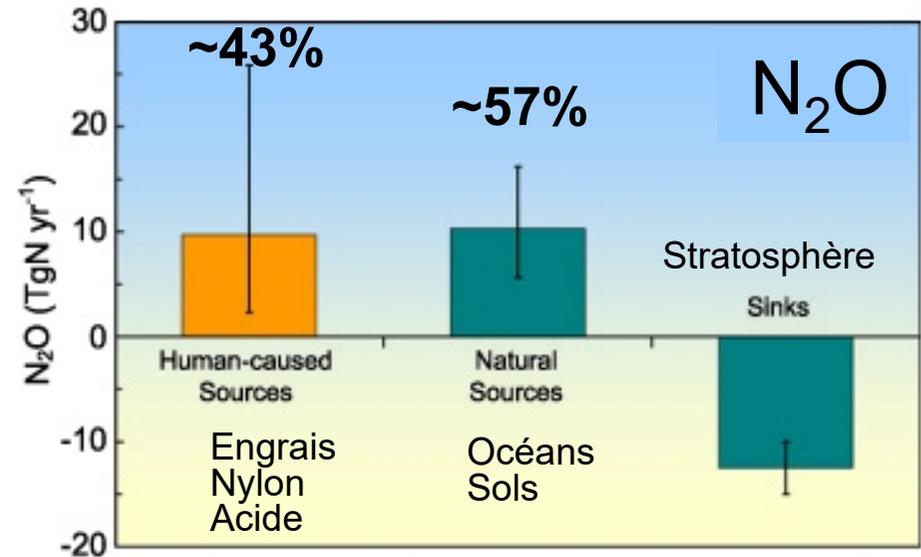
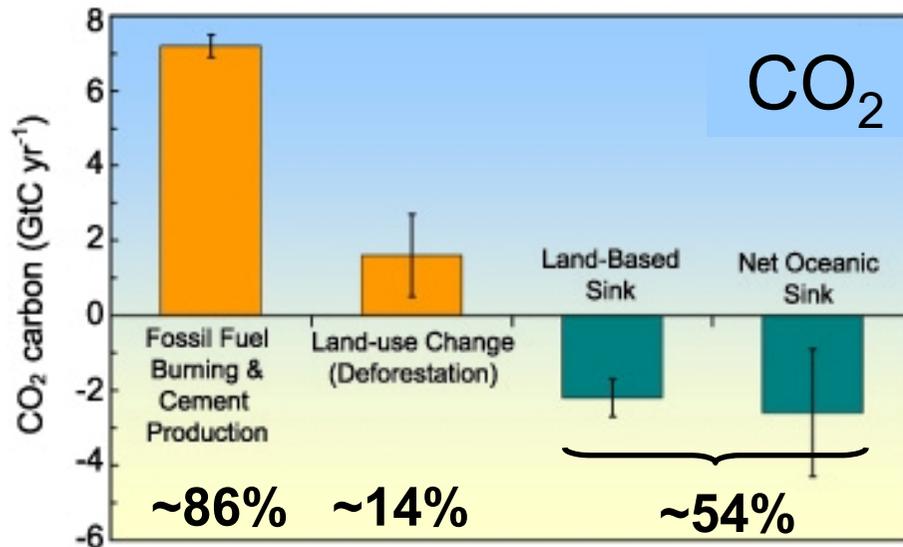
- Une fine couche gazeuse
- Une structure multi-couches
- De forts gradients de température
- Un rôle de filtre radiatif et thermique
- Une zone d'étude principale: la troposphère

CO₂:
Valeur moyenne globale
atmosphérique en 2020

0.04 %
=
412 ppm



* : la vapeur d'eau varie entre 0 et 7%



anthropique
naturel

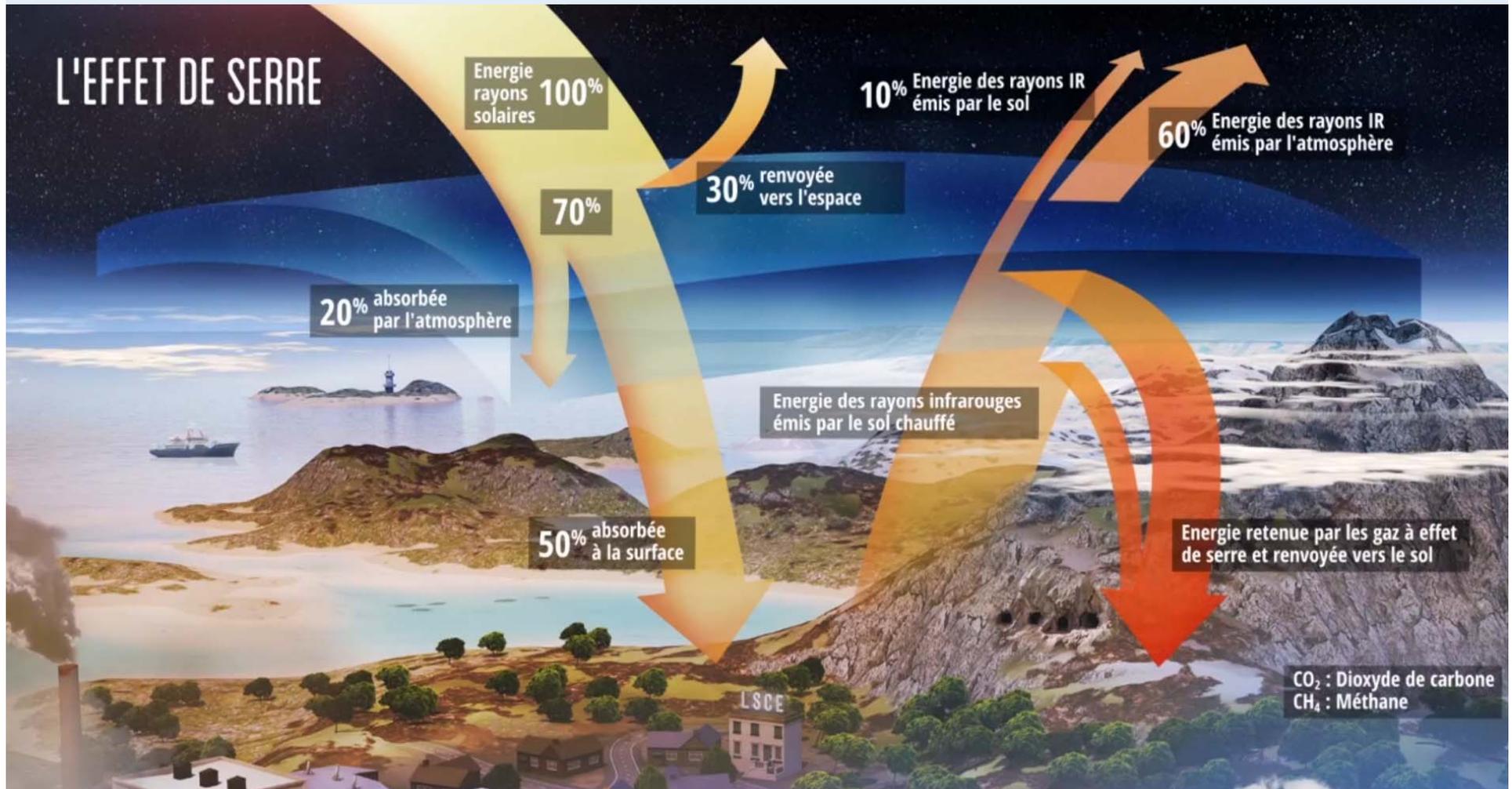
[IPCC, 2007]



LSCE

LABORATOIRE DES SCIENCES DU CLIMAT
& DE L'ENVIRONNEMENT

L'effet de serre



Répartition des émissions de CO₂ (2010–2019)

Sources = Puits



34.4 GtCO₂/yr
86%



14%
5.7 GtCO₂/yr

Puits

18.6 GtCO₂/yr
46%



31%
12.5 GtCO₂/yr



23%
9.2 GtCO₂/yr



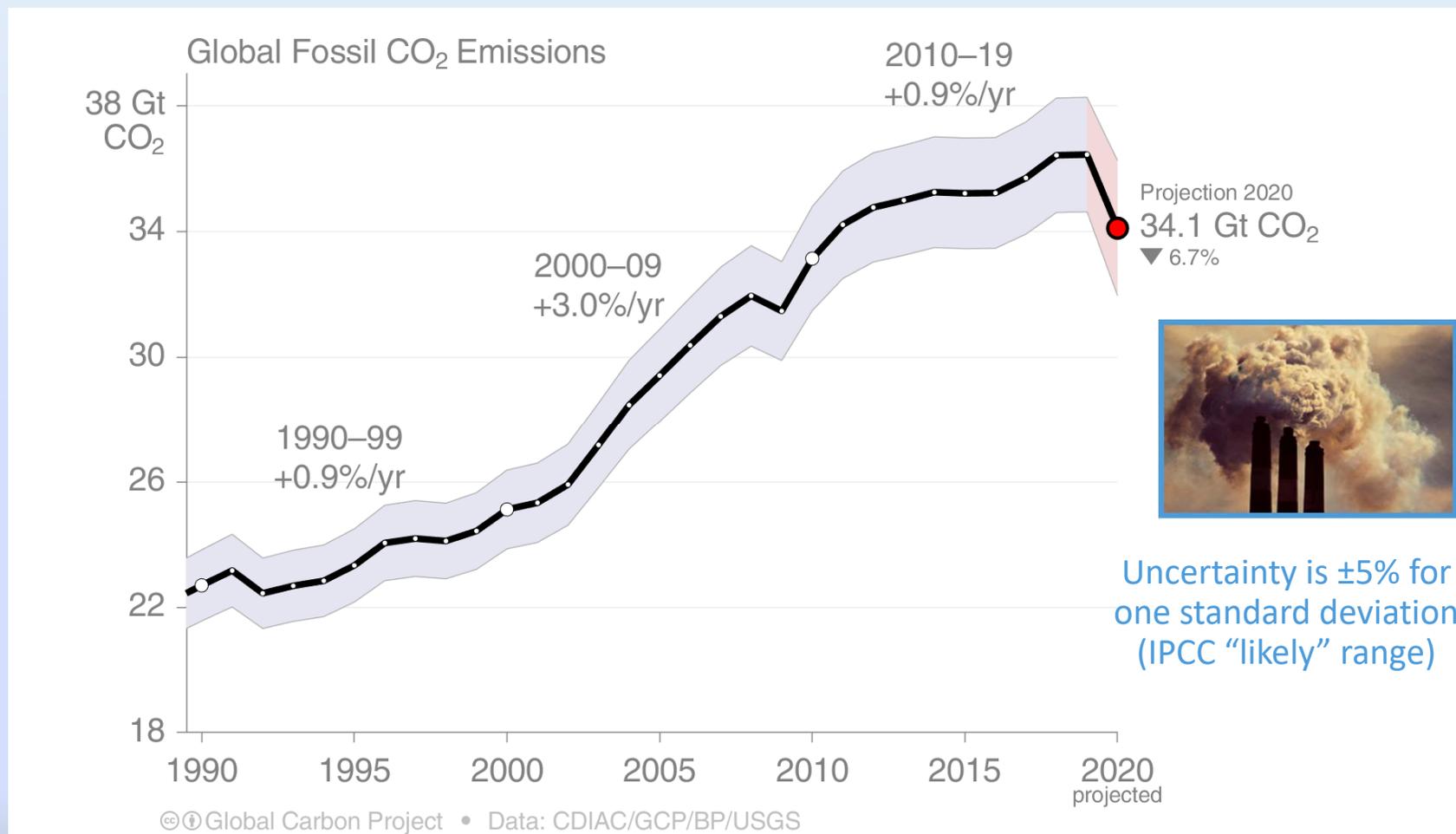
Bilan: **0.4%**

(Différence entre les sources et les puits estimés)

0.2 GtCO₂/yr

Emissions globales de CO₂ d'origine fossile : 36.4 ± 2 GtCO₂ en 2019, 61% depuis 1990

● Projections pour 2020 : 34.1 ± 2 GtCO₂, environ 7% plus basses qu'en 2019



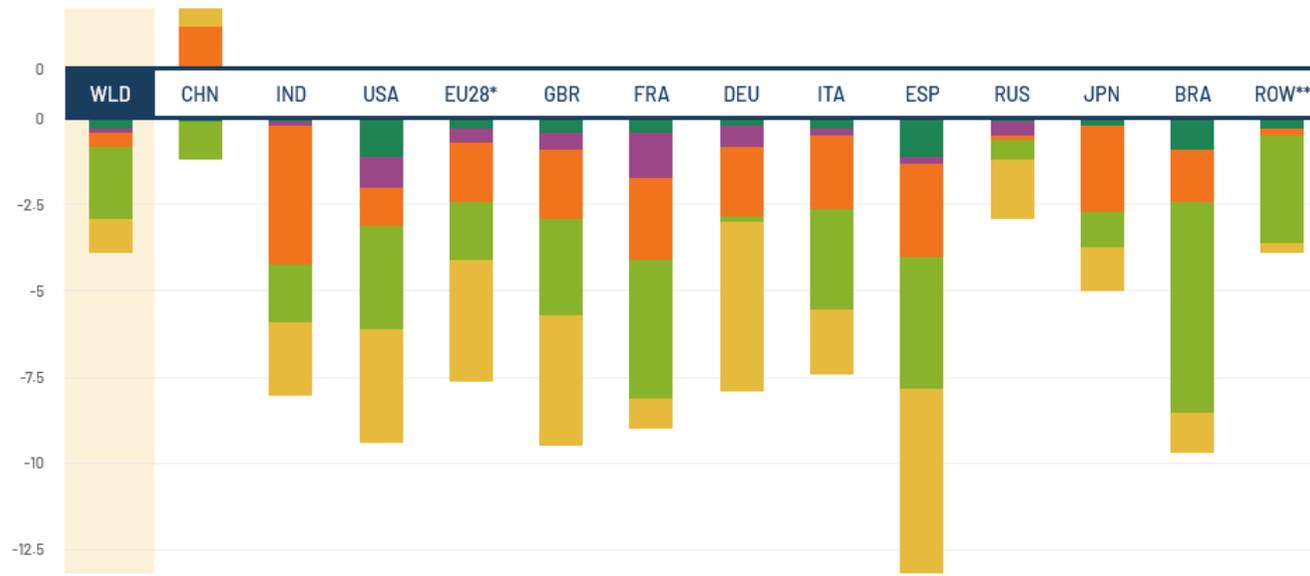
- La projection 2020 est basée sur des données préliminaires et de la modélisation, et est la médiane des quatre études.

Source : [CDIAC](#); [Friedlingstein et al 2020](#); [Global Carbon Budget 2020](#)

Last data update: February, 20th 2020

CO₂ EMISSIONS VARIATION (%)

January, 1st → December, 31st 2020 vs January, 1st → December, 31st 2019



*EU28 : EU27 + United Kingdom **ROW : Rest of the world

Download graphic

Download data

How to read ?

WORLD EMISSIONS

Jan 1st → Apr 30th 2020 / Jan 1st → Apr 30th 2019

All sectors  **-7.2%** (-829.4 MtCO₂)

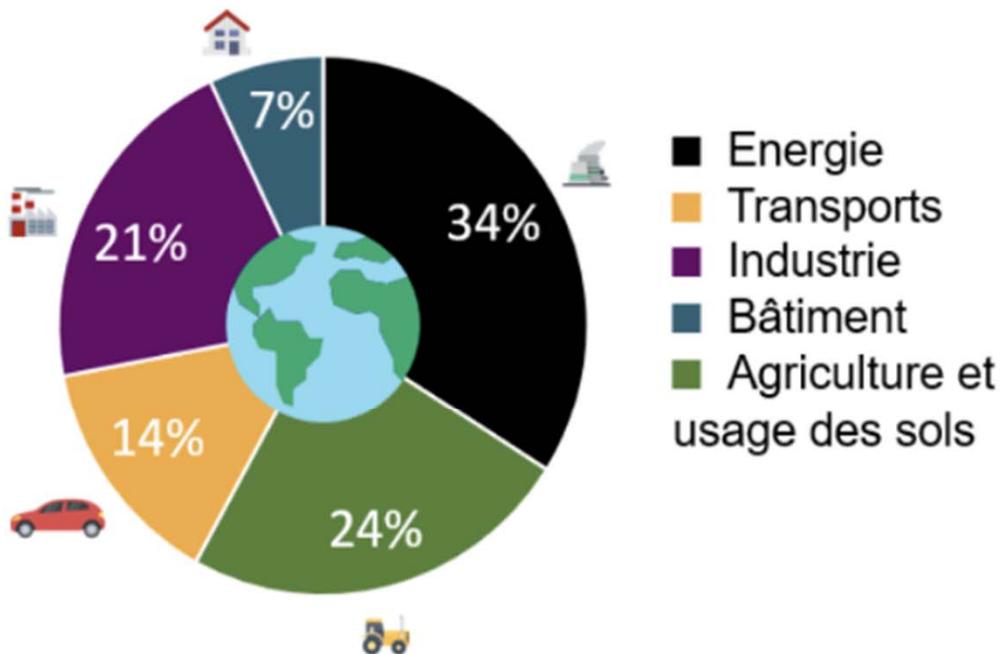
Power  **-2.5%** **-4.4%** (-289.3 MtCO₂)

Emissions variation between 2020 and 2019 (MtCO₂)

Contribution of this sector to total change (%)

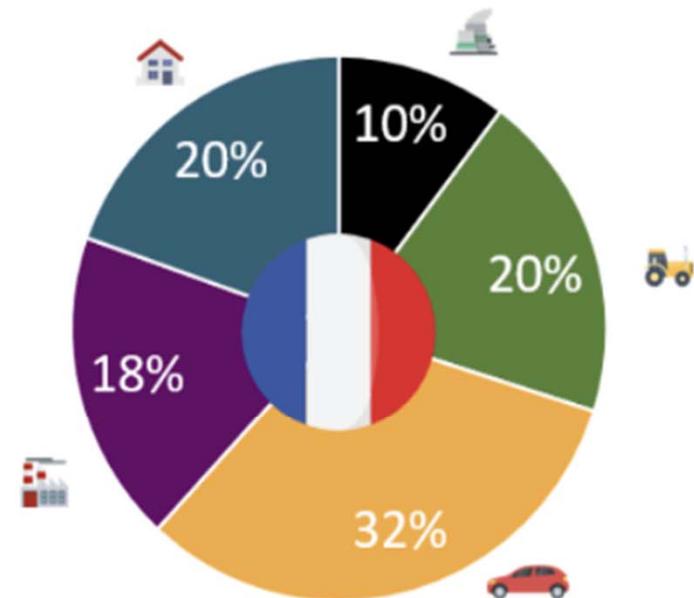
Sector change in 2020 vs 2019 (%)

Émissions de gaz à effet de serre par secteurs dans le MONDE

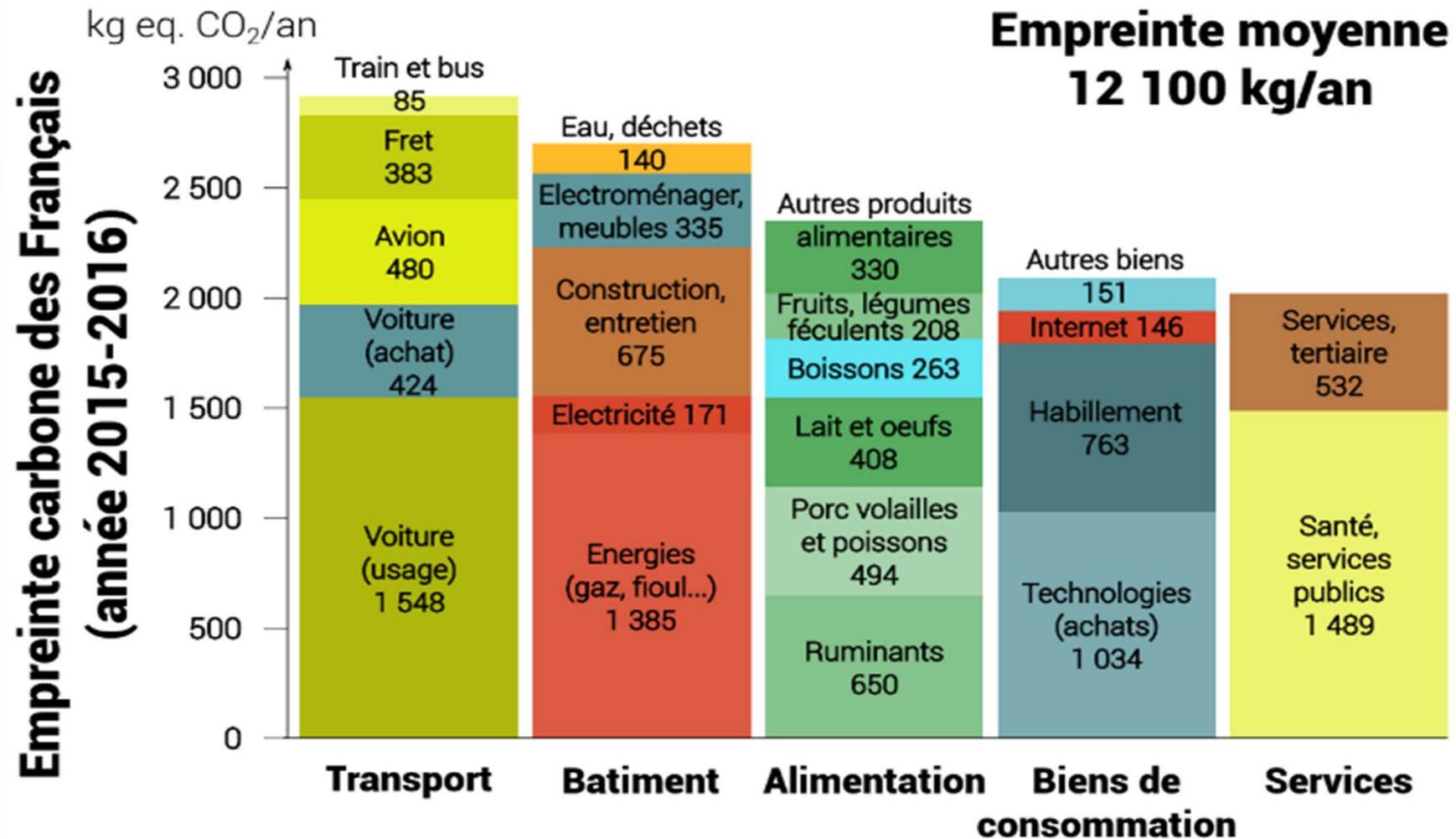


Source : IPCC AR5

Émissions de gaz à effet de serre par secteurs en FRANCE

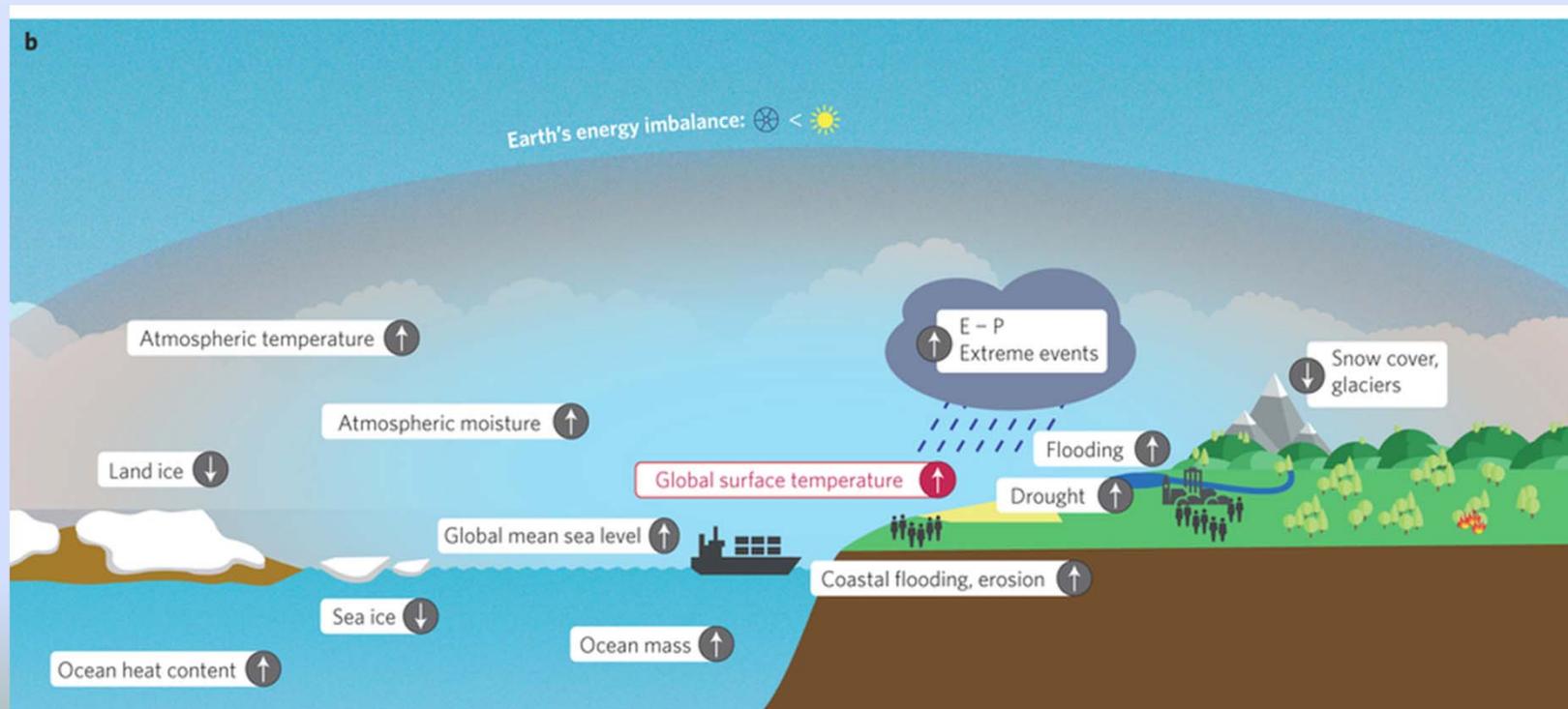


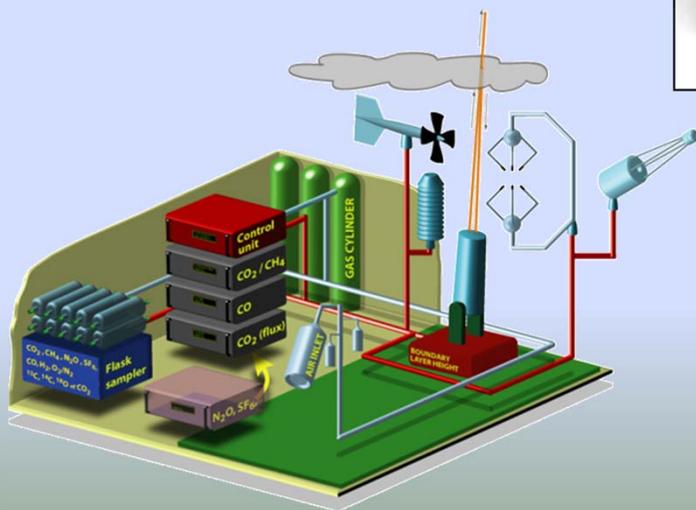
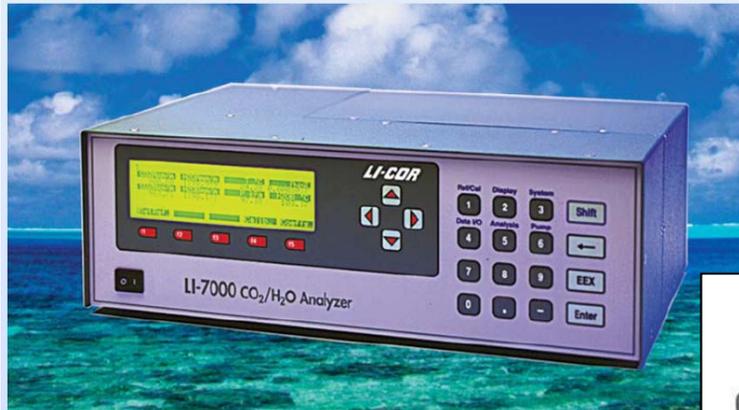
Source : Haut Conseil pour le Climat Rapport 2019

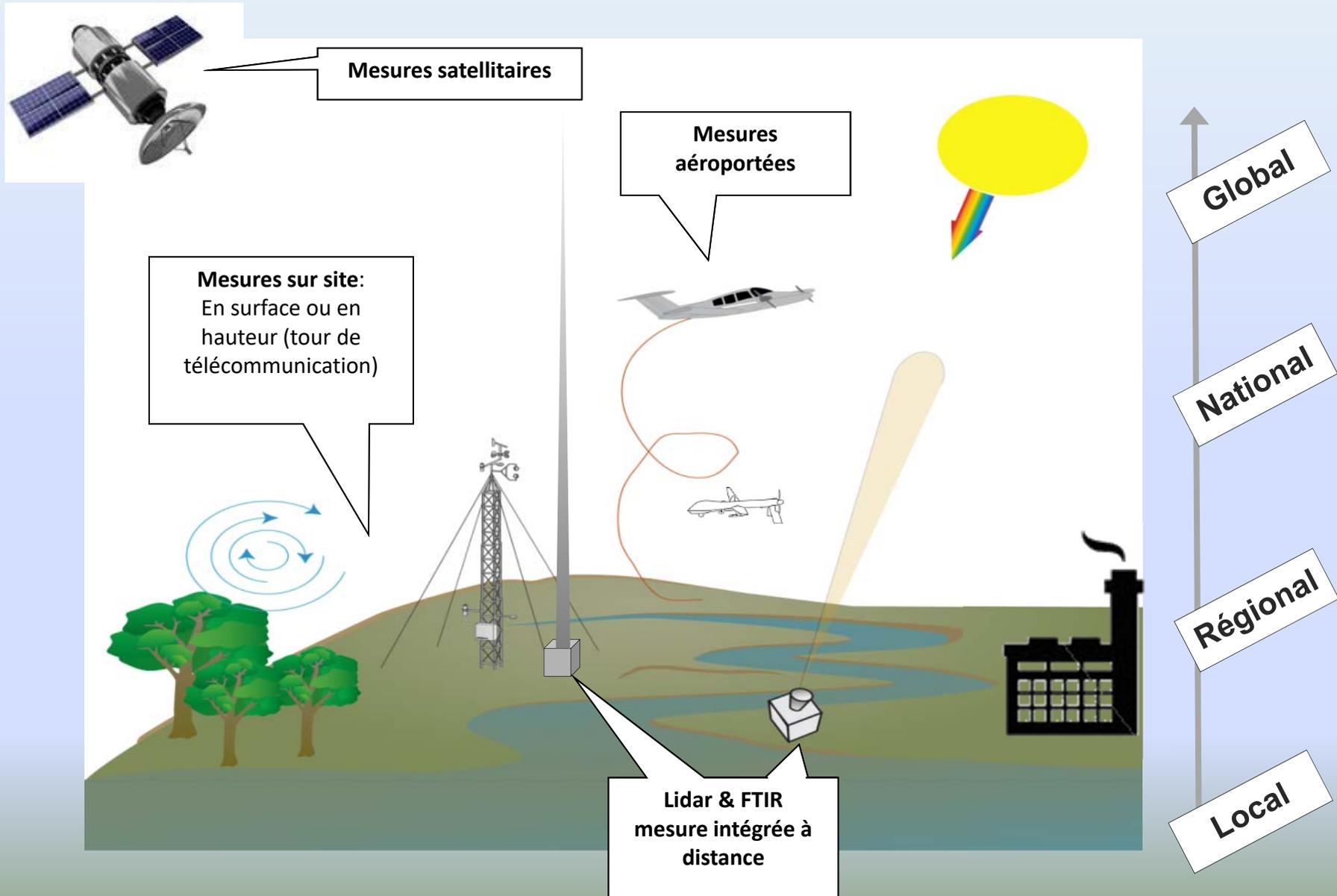


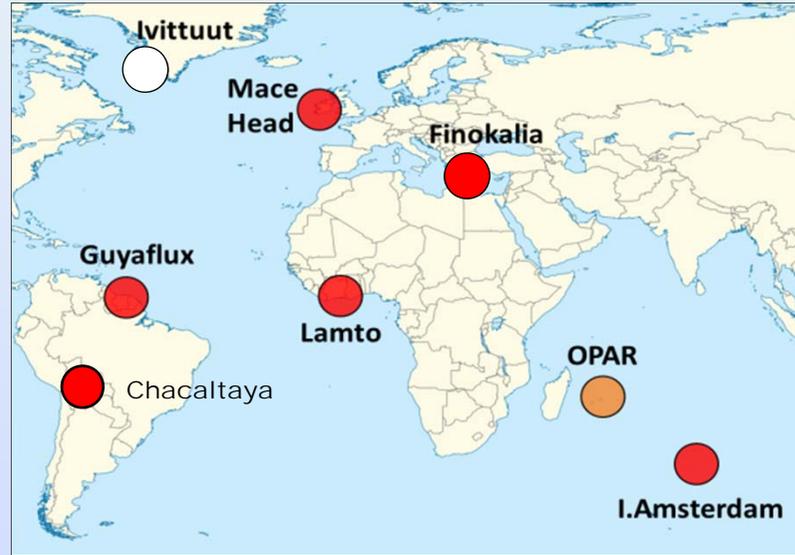
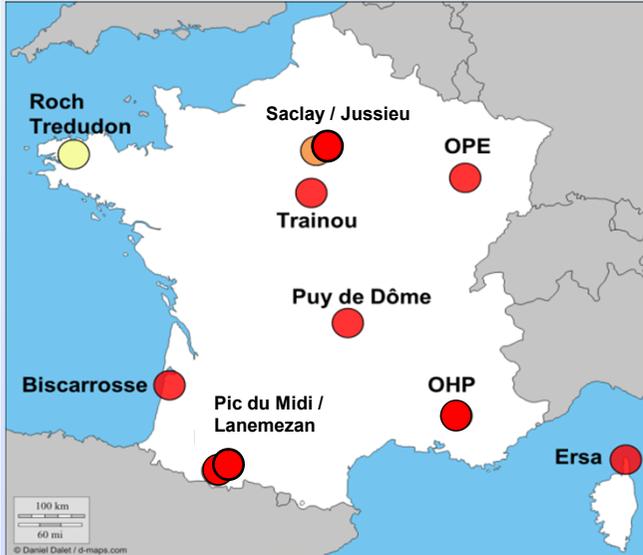
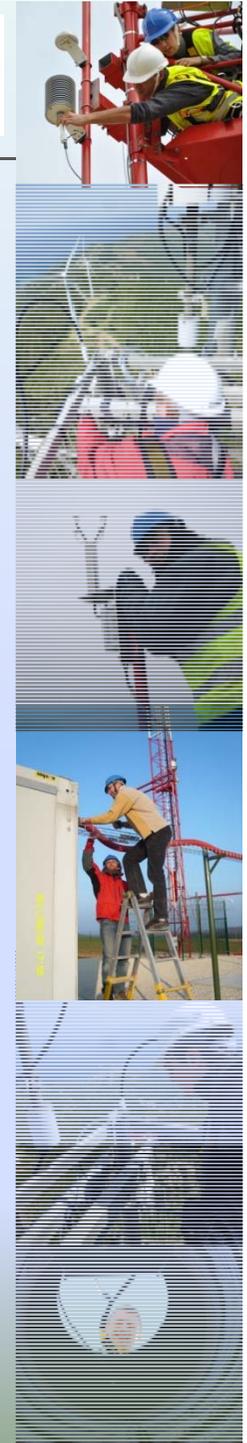
Source : statistiques.developpement-durable.gouv.fr ; Carbone 4 ; Agreste , INSEE, Traitement ravijen.fr

Le réchauffement du système climatique est sans équivoque, et depuis les années 1950, beaucoup des changements observés sont sans précédent depuis des décennies jusqu'à des millénaires. L'atmosphère et l'océan se sont réchauffés, la quantité des neiges et glaces a diminué, le niveau des mers s'est élevé, et les concentrations des gaz à effet de serre ont augmenté.









Coordination



Tutelles/agences



5 stations ERIC-ICOS

Class 1: SAC - OPE

Class 2: TRN - PUY - RUN

OSUs



Laboratoires



Sites

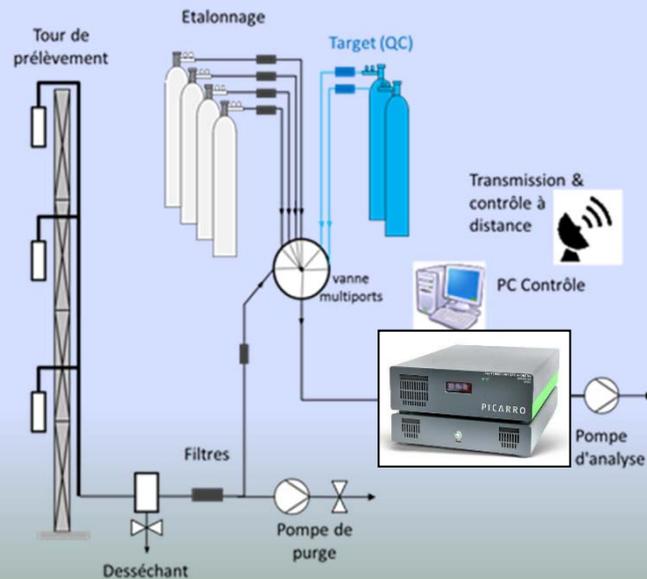
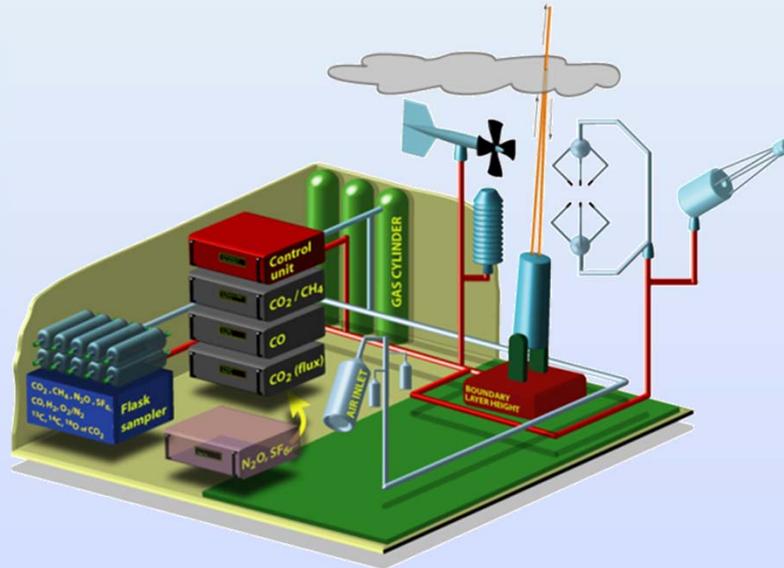




LSCE

LABORATOIRE DES SCIENCES DU CLIMAT
& DE L'ENVIRONNEMENT

Station de mesure atmosphérique type ICOS



Measurements

- CO₂
- Meteo (Wind, P, T, H)

Level 2

- CH₄
- CO
- PBL height
- Weekly air samples (CO₂, CH₄, N₂O, SF₆, CO, H₂, isotopes)

Level 1

- Radon
- N₂O
- Flux CO₂

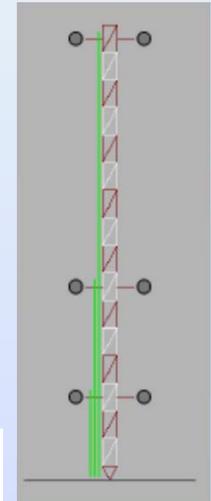
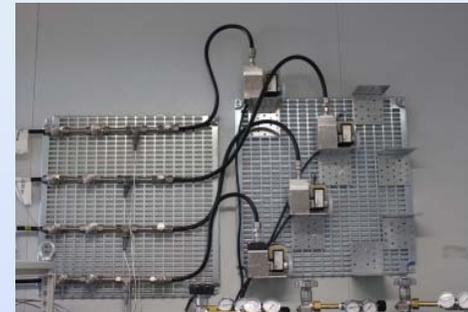
Options



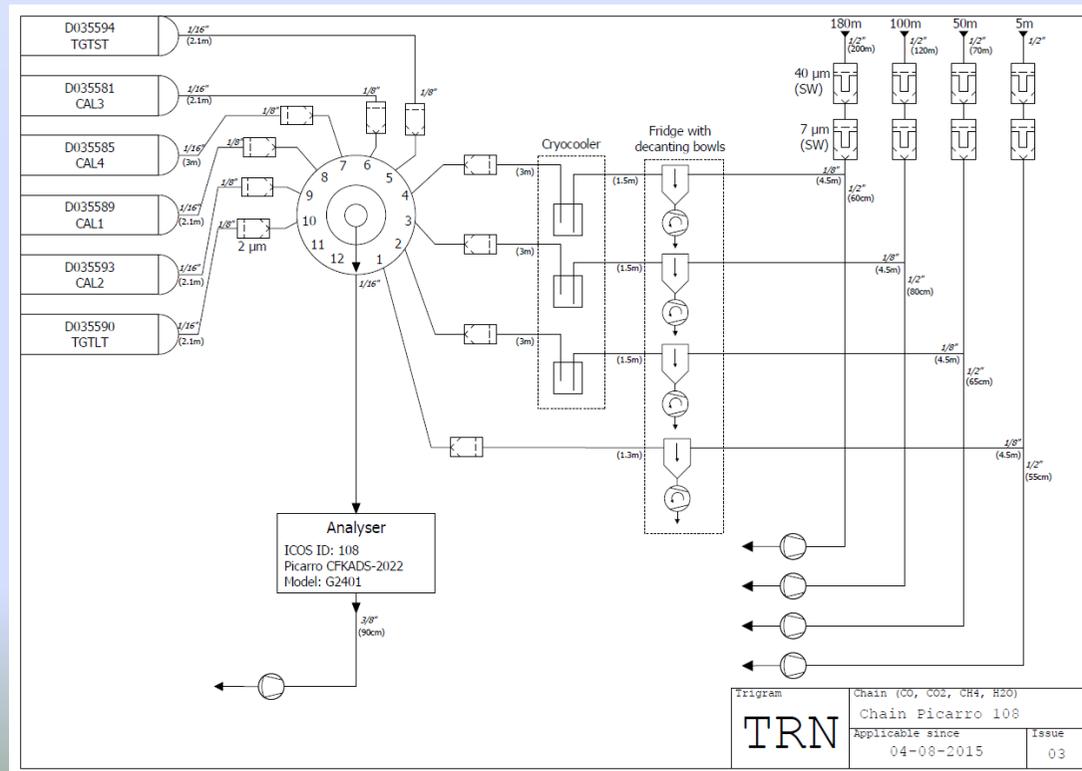
LSCE

LABORATOIRE DES SCIENCES DU CLIMAT
& DE L'ENVIRONNEMENT

Station atmosphérique de Trainou (Loiret)



Trainou :
« super site »
ICOS-France





L'observatoire de
Pointe Bénédicte à
AMS
Programme
IPEV 416





LSCE

LABORATOIRE DES SCIENCES DU CLIMAT
& DE L'ENVIRONNEMENT

L'infrastructure de recherche européenne ICOS

ICOS

Integrated
Carbon
Observation
System





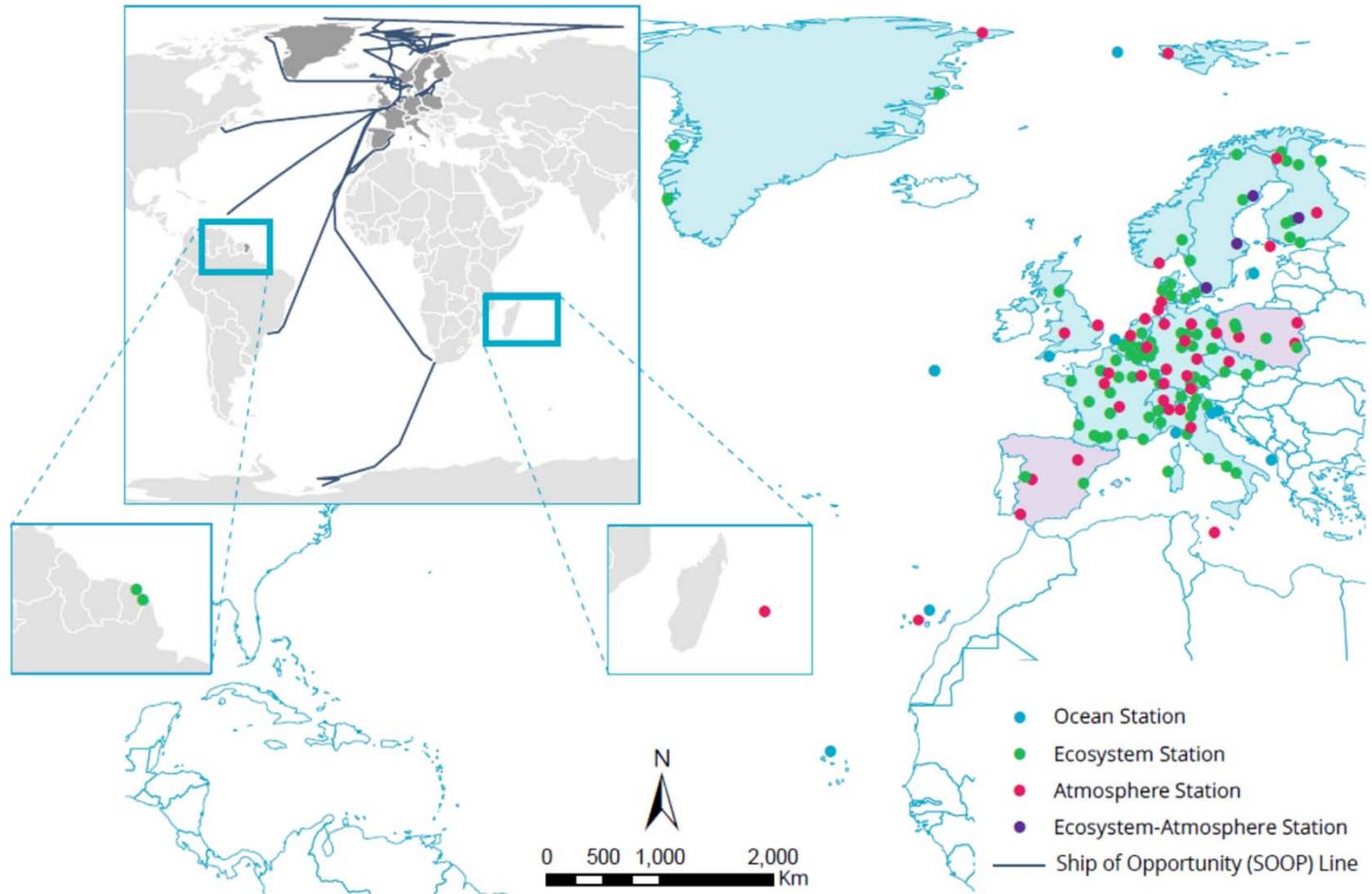
LSCE

LABORATOIRE DES SCIENCES DU CLIMAT
& DE L'ENVIRONNEMENT

Le réseau ICOS Europe

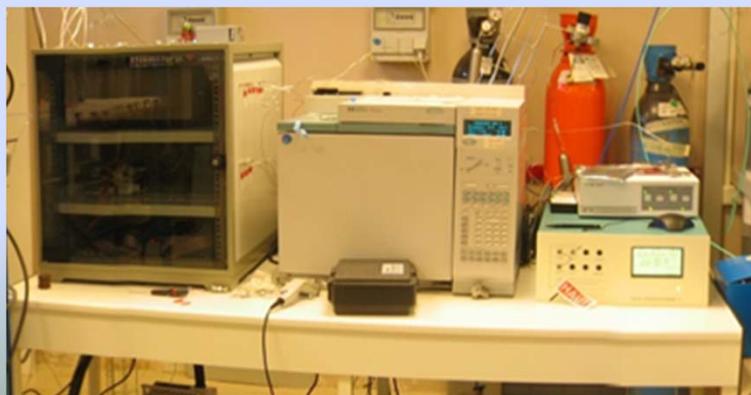
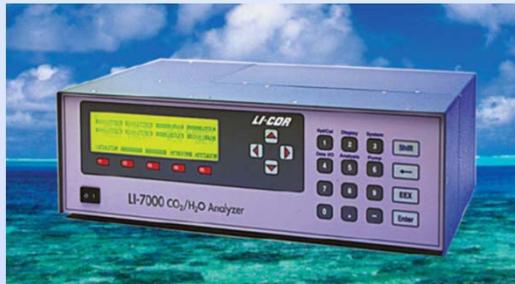
ICOS Station Network

In the map, light blue indicates current ICOS countries and light violet indicates prospective countries joining ICOS in 2020.





Techniques d'analyse en continu par méthode optiques : absorption infra-rouge



Techniques d'analyse physico-chimique par chromatographie en phase gazeuse (continu ou flacons)

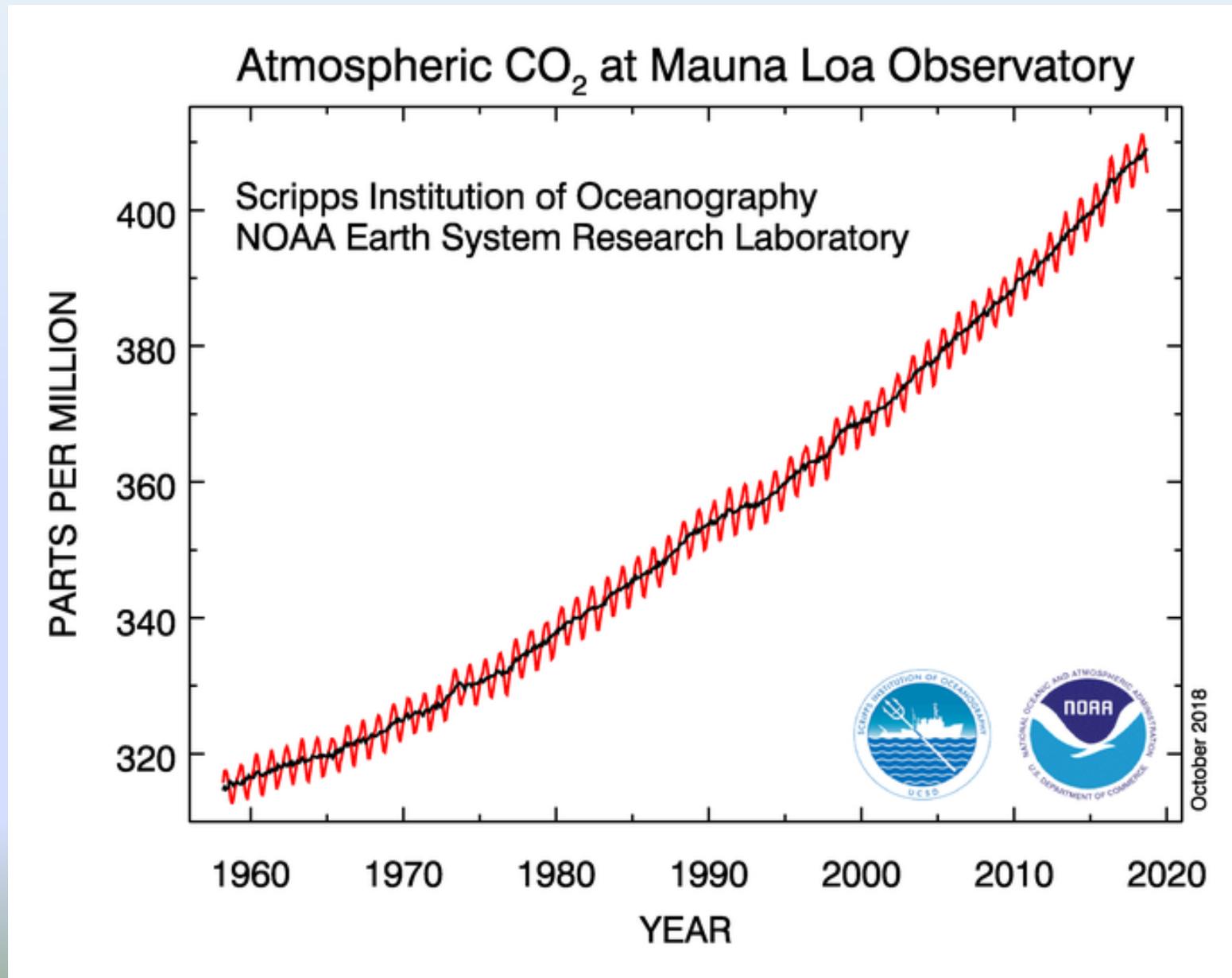
Intégration globale des mesures pour l'ensemble de la communauté scientifique internationale

- Intercomparaison des réseaux de mesure
- Contrôle qualité des mesures (étalonnage et gaz de contrôle)
- Précisions / Reproductibilité des mesures:
- Recommandations WMO/ GAW : CO₂ : 0.05 ppm (HS)

CH₄ / CO : 2 ppb

N₂O : 0.1 ppb







LSCE

LABORATOIRE DES SCIENCES DU CLIMAT
& DE L'ENVIRONNEMENT

Résultats des mesures des GES à AMS

ICOS

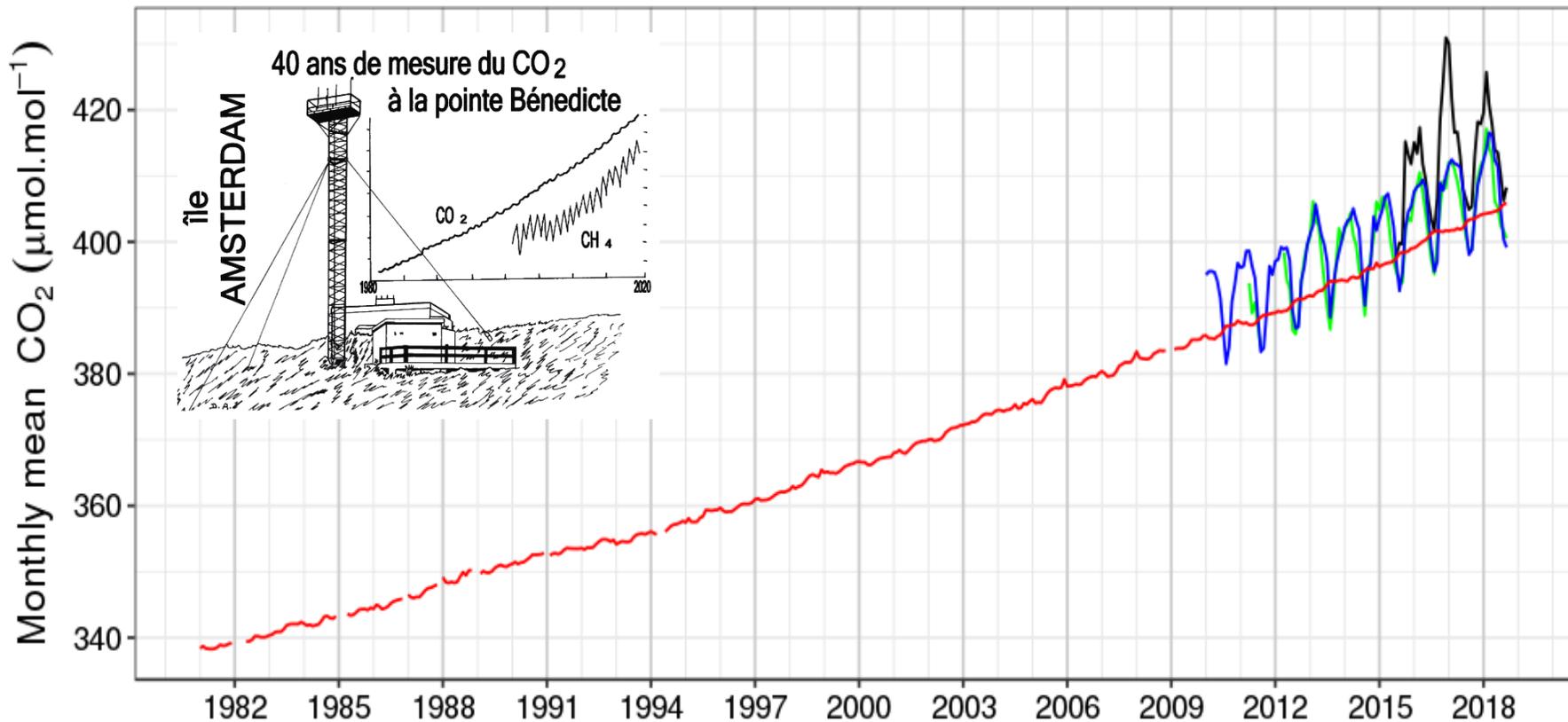
Atmosphere
Thematic
Centre

CO₂ evolution - All available data

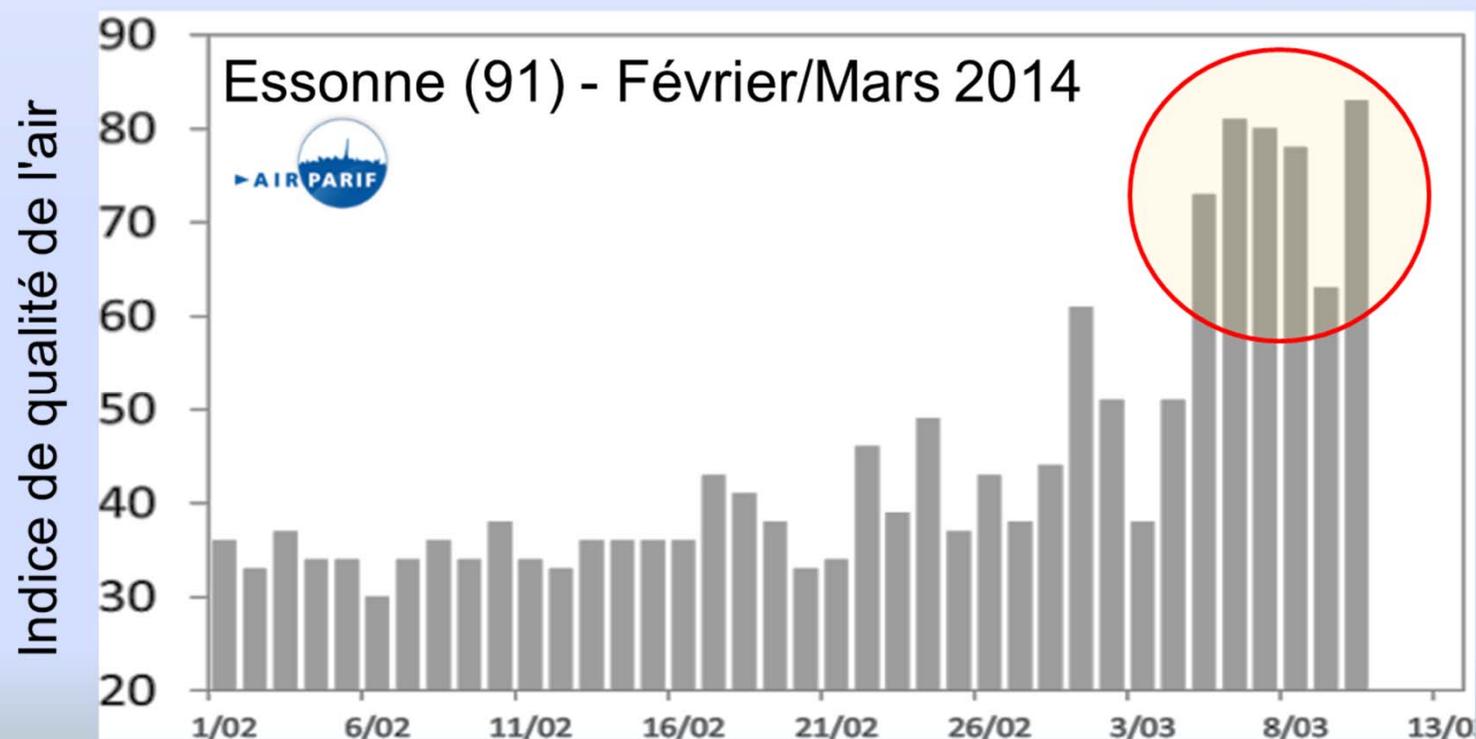
P0025.1
update 2018-09-04 07:31

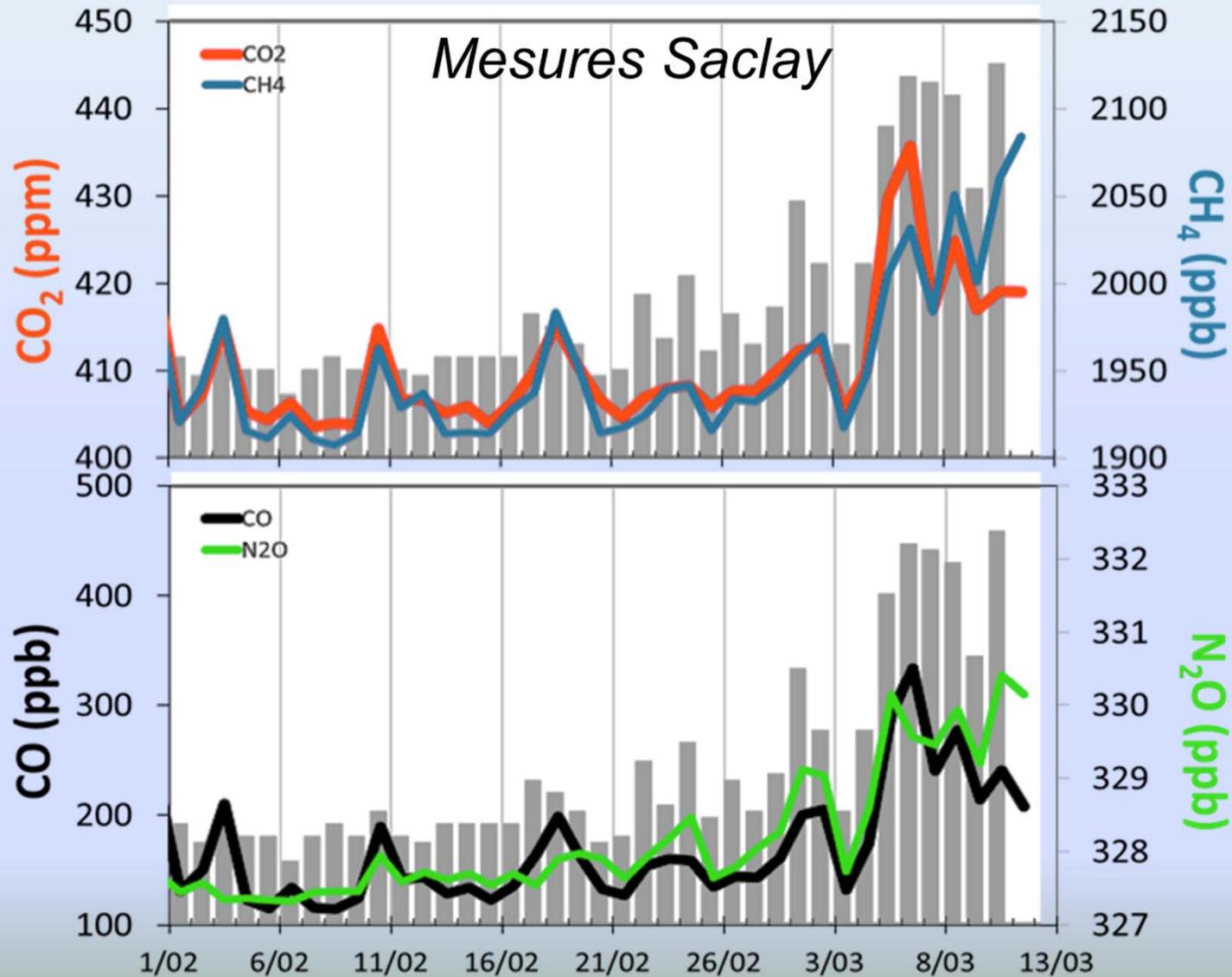
1981-01-01 - 2018-09-01

- Saclay (100m)
- Puy de Dome
- Mace Head
- Amsterdam Island



Pic de pollution - Mars 2014





- Suivi de l'évolution des concentrations en gaz à effet de serre de l'atmosphère : Observation;
- Validation des modèles de climat : simulations du climat futur (GIEC).
- Recherche fondamentale : avancée des connaissances;
- Appui aux décisions de décideurs en termes de politique de réduction des émissions de gaz à effet de serre et d'adaptation au changement climatique.



Merci de votre attention

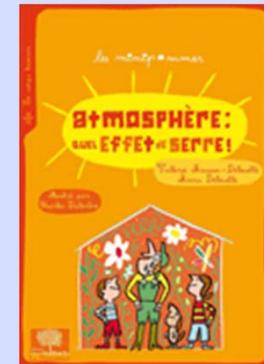
Bibliographie

- Climat, d'hier à demain, Sylvie Joussaume (CNRS-CEA, 1999);
- L'effet de serre, Hervé Le Treut/Jean-Marc Jancovici (Dominos Flammarions, 2001);
- Les rapports du giec accessibles ici:
http://www.ipcc.ch/home_languages_main_french.shtml#.UUn36DdfZnl
- www.climat-en-question.fr

Pour les plus jeunes:

- Atmosphère: Quel effet de serre !

Valérie Masson-Delmotte & Marc Delmotte, édition Le Pommier,
(<http://www.editions-lepommier.fr/ouvrage.asp?IDLivre=396>);



Quelques ouvrages de vulgarisation

- Climat, d'hier à demain, Sylvie Joussaume (CNRS-CEA, 1999)
- Quand l'océan se fâche, Jean-Claude Duplessy (Odile Jacob, 1996)
- Les glaces de l'Antarctique, Claude Lorius (Odile Jacob, 1991)
- L'homme et le climat, Jacques Labeyrie (Denöel, 1985)
- Climate change 2001, IPCC report (Cambridge U. Press, 2001)
- Histoire du climat depuis l'an mil, Emmanuel Le Roy-Ladurie (Flammarion, 1999)
- L'incertitude des climats, Robert Kandel (Hachette, 1998)
- Quel climat pour demain? Sylvestre Huet (Calman-Lévy, 2000)
- L'avenir climatique, Jean-Marc Jancovici (Seuil, 2002)
- L'effet de serre, Hervé Le Treut/Jean-Marc Jancovici (Dominos Flammarions, 2001)