

# Mesure de CO<sub>2</sub> dans les classes

Ulysse Delabre  
Maison pour la Science en Aquitaine  
Université de Bordeaux

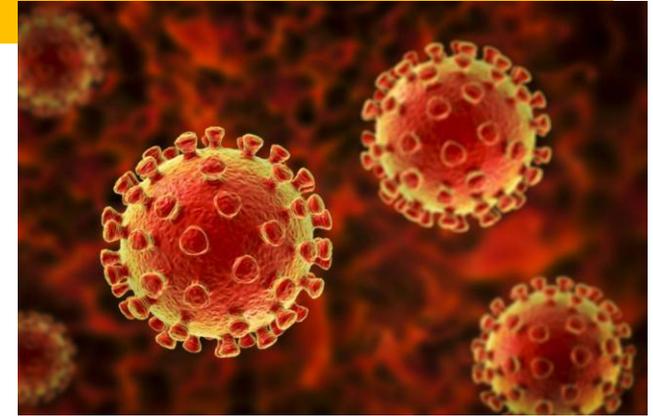
# Comment se transmet le coronavirus ?



## C'EST UN CORONAVIRUS.

Dans cette **famille de virus**, on trouve des microbes :

- très contagieux ;
- qui donnent un simple rhume... ou des maladies plus graves, comme le **Covid-19**.

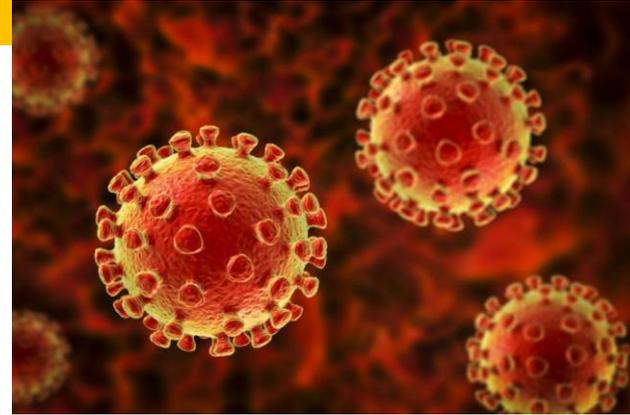


Une image du coronavirus

Il se transmet par contact (surface, mains, ...) ou par l'air.



# Comment se transmet le coronavirus ?



*Une image du coronavirus*

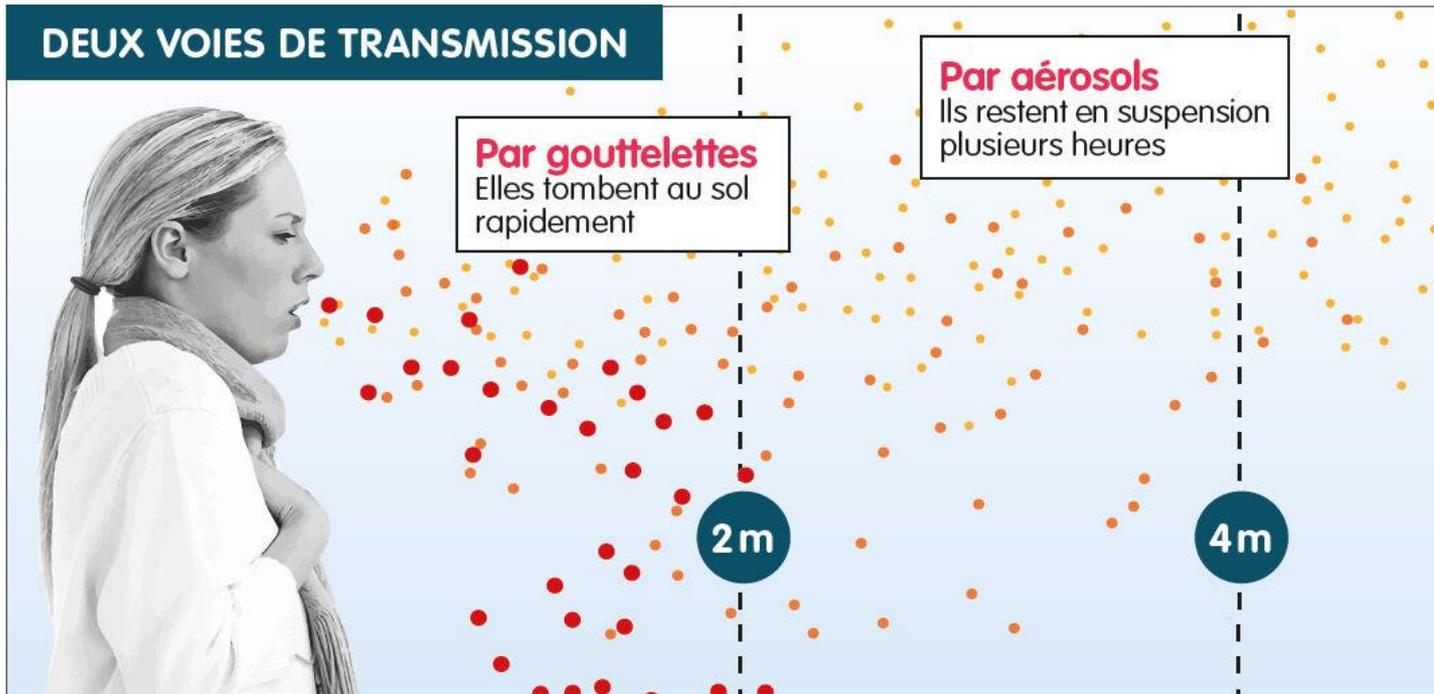
Pour lutter contre le coronavirus , tu dois

- te laver ou te désinfecter les mains
- porter un masque
- ne pas être trop proche



# Comment se transmet le coronavirus ?

- Le coronavirus se transmet beaucoup par les aérosols (des toutes petites petites gouttelettes)



Diamètre des aérosols  $< 5 \mu\text{m}$

C'est minuscule et invisible à l'œil !

# Comment mesurer le coronavirus dans l'air ?

- Quand une personne respire: elle émet du CO<sub>2</sub> et des gouttelettes.



**Idée :** Si on mesure le CO<sub>2</sub>, on sait s'il y a beaucoup de gouttelettes dans la pièce.

# Le CO2 c'est quoi ?

- Le CO2 est un gaz qui est créé quand on expire

La respiration, c'est physique !



Une respiration c'est la suite d'une inspiration et d'une expiration.



On respire environ  
20 000  
fois par jour !

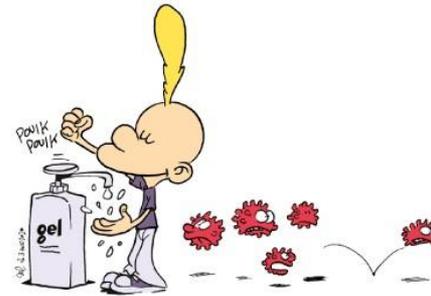


PERUY

# Recommandation pour ne pas prendre de risque avec le coronavirus !

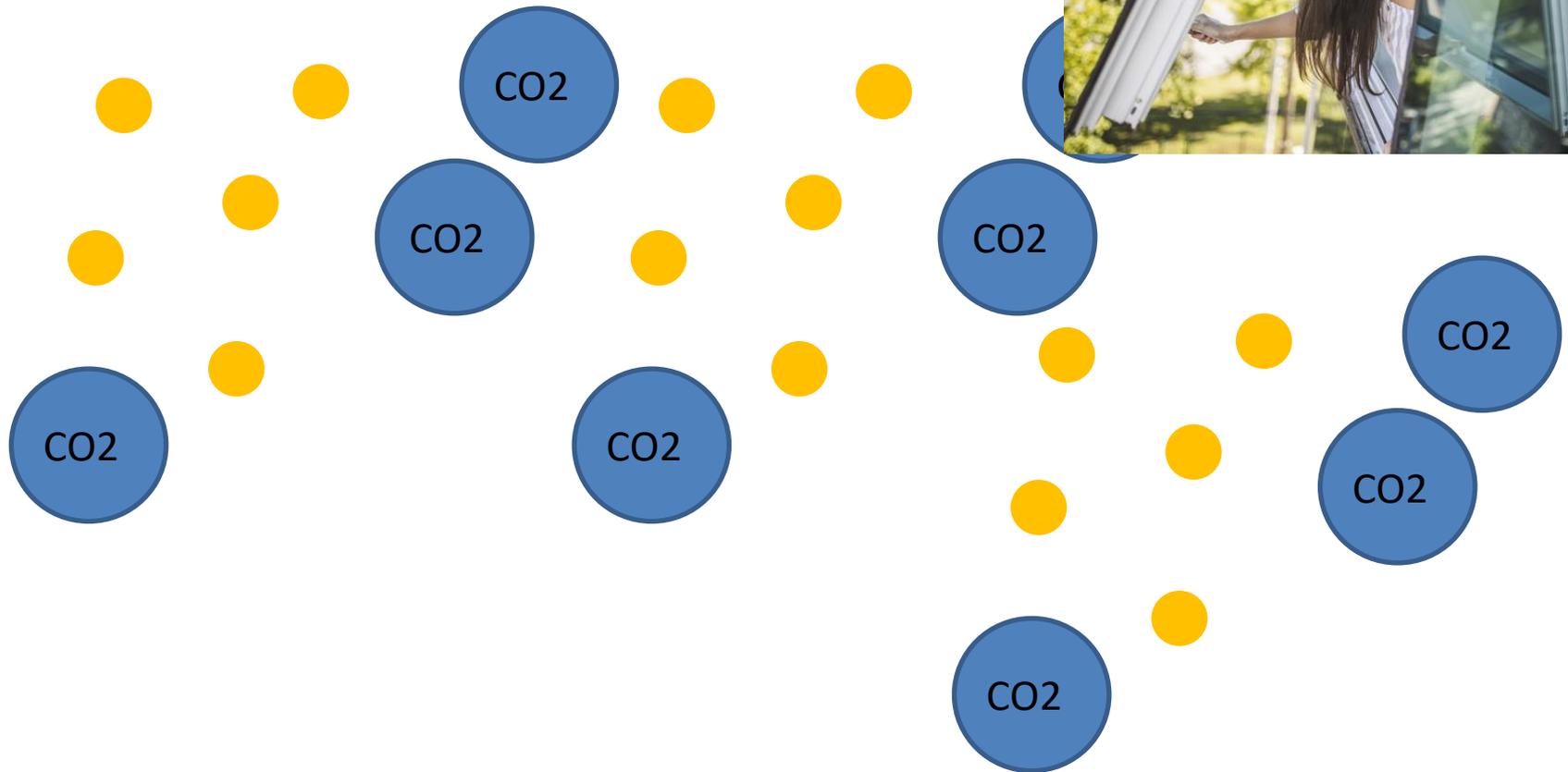
Pour lutter contre le coronavirus, tu dois comme d'habitude !

- te laver ou te désinfecter les mains
- porter un masque
- ne pas être trop proche



**Mais tu dois aussi bien aérer les pièces pour avoir une bonne qualité d'air !**

# Dans une salle de classe



# Comment mesurer la concentration en CO<sub>2</sub> ?



- A l'air dans la cour de l'école

La concentration est entre 400 et 500 ppm

- Dans une classe, la concentration en CO<sub>2</sub> va être augmentée et être supérieure à 500 ppm.

# Recommandation pour avoir une bonne qualité d'air



- **Sans masque (à la cantine) :**  
Pour qu'une pièce soit bien aérée il faut que la concentration de CO2 soit inférieure à **600 ppm!**
- **Si tu as un masque,** pour qu'une pièce soit bien aérée il faut que la concentration de CO2 soit inférieure à **800 ppm !**



## Qualité de l'air

Taux de CO2 > 1500 PPM	Basse qualité, une aération s'impose.
1000 PPM < Taux de CO2 < 1500 PPM	Qualité modérée, il faut aérer.
800 PPM < Taux de CO2 < 1000 PPM	Qualité moyenne, commencez à aérer.
600 PPM < Taux de CO2 < 800 PPM	Excellente qualité, valeur cible à viser.
Taux de CO2 ~ 420 PPM	Air frais, à l'extérieur.

*Certaines recommandations tendent à abaisser certains seuils comme pour les cantines scolaires où un seuil de 600 PPM est parfois préconisé.*

# Défi scientifique : Mesure la concentration en CO2 dans ta classe



- Prends un capteur de CO2 !
- Mets le dans le cour ! Mesure la concentration pendant 15 min.
- Mets le dans une salle de classe à une hauteur de 1,5 m du sol et mesure la concentration en CO2 toute la journée.
- Vérifie que si tu ouvres les fenêtres, la concentration en CO2 diminue !
- A toi d'ouvrir les portes et fenêtres quand il le faut pendant la journée pour ne jamais dépasser les limites (600 ou 800 ppm ou 1000 ppm suivant que tu as le masque ou pas)

Bravo ! En aérant la pièce, tu as diminué le risque d'infection par le coronavirus !

Pour aller plus loin...

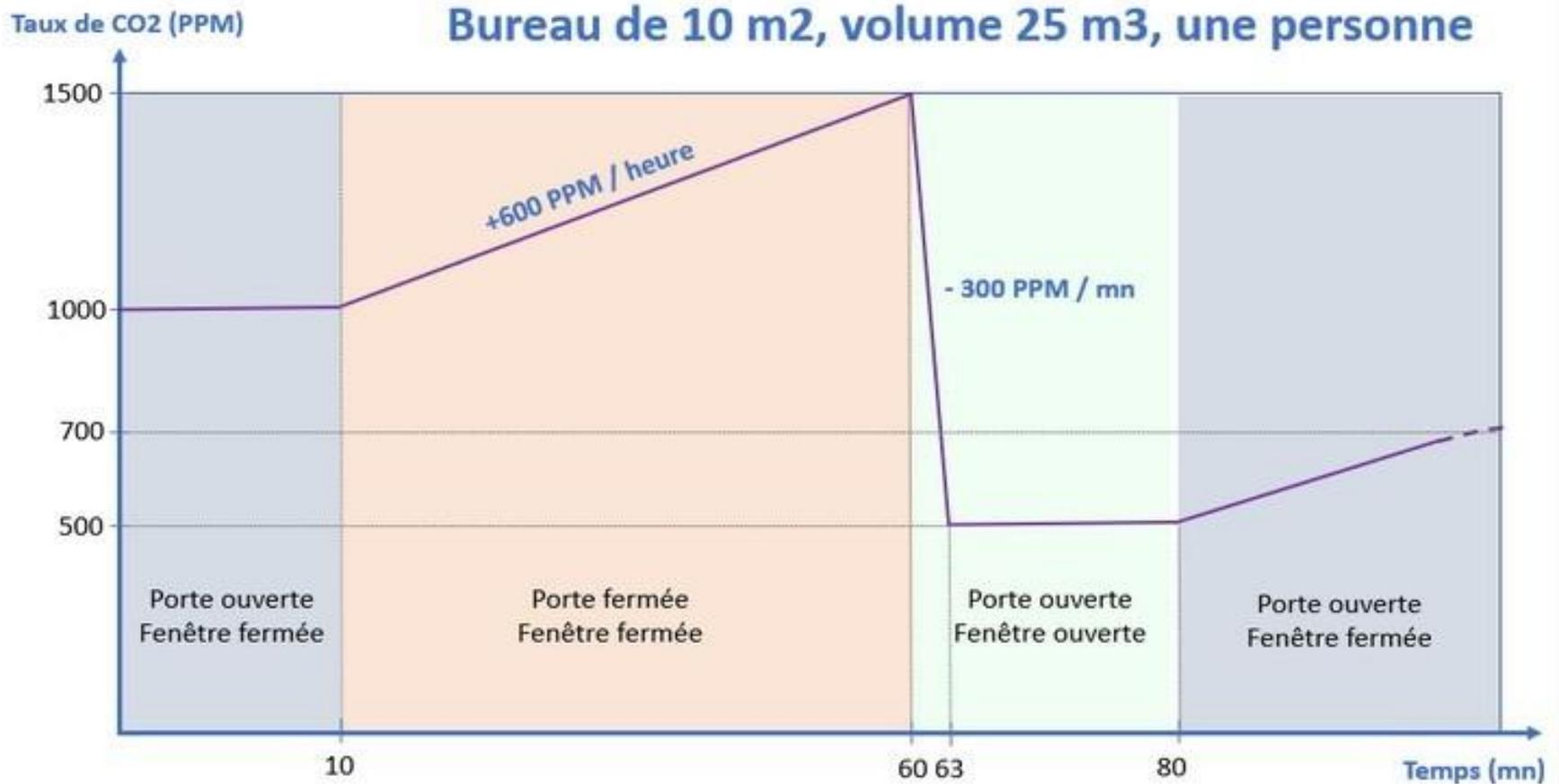
# Un capteur de CO2 comment ça marche ?



C'est une petite boîte qui envoie de la lumière sur l'air pour savoir quelle quantité de CO2 il y a .

Cela utilise des rayons infrarouges (invisibles à l'œil) !

# Comment ca évolue ?



# Un problème de Maths ....

- Quand on rentre la salle de classe à 8h30 la concentration en CO<sub>2</sub> est de 450 ppm.
- La concentration en CO<sub>2</sub> augmente de 600 ppm /heure.
- Au bout de combien de minutes, la concentration aura-t-elle atteint 1000 ppm ?  
→ 55 minutes ( $=600 \cdot 55 / 60$ )
- Que faut-il faire ? → Aérer

# 600 ppm , qu'est ce que ca signifie ?

Ppm signifie **p**artie **p**ar **m**illion donc 600 ppm signifie qu'il y a 600 molécules de CO<sub>2</sub> pour 1 million de molécules d'air.

## Qualité de l'air

Taux de CO <sub>2</sub> > 1500 PPM	Basse qualité, une aération s'impose.
1000 PPM < Taux de CO <sub>2</sub> < 1500 PPM	Qualité modérée, il faut aérer.
800 PPM < Taux de CO <sub>2</sub> < 1000 PPM	Qualité moyenne, commencez à aérer.
600 PPM < Taux de CO <sub>2</sub> < 800 PPM	Excellente qualité, valeur cible à viser.
Taux de CO <sub>2</sub> ~ 420 PPM	Air frais, à l'extérieur.

*Certaines recommandations tendent à abaisser certains seuils comme pour les cantines scolaires où un seuil de 600 PMM est parfois préconisé.*

# Pourquoi à l'air libre dans la cour d'école, la concentration de CO<sub>2</sub> est de 450 ppm environ ?

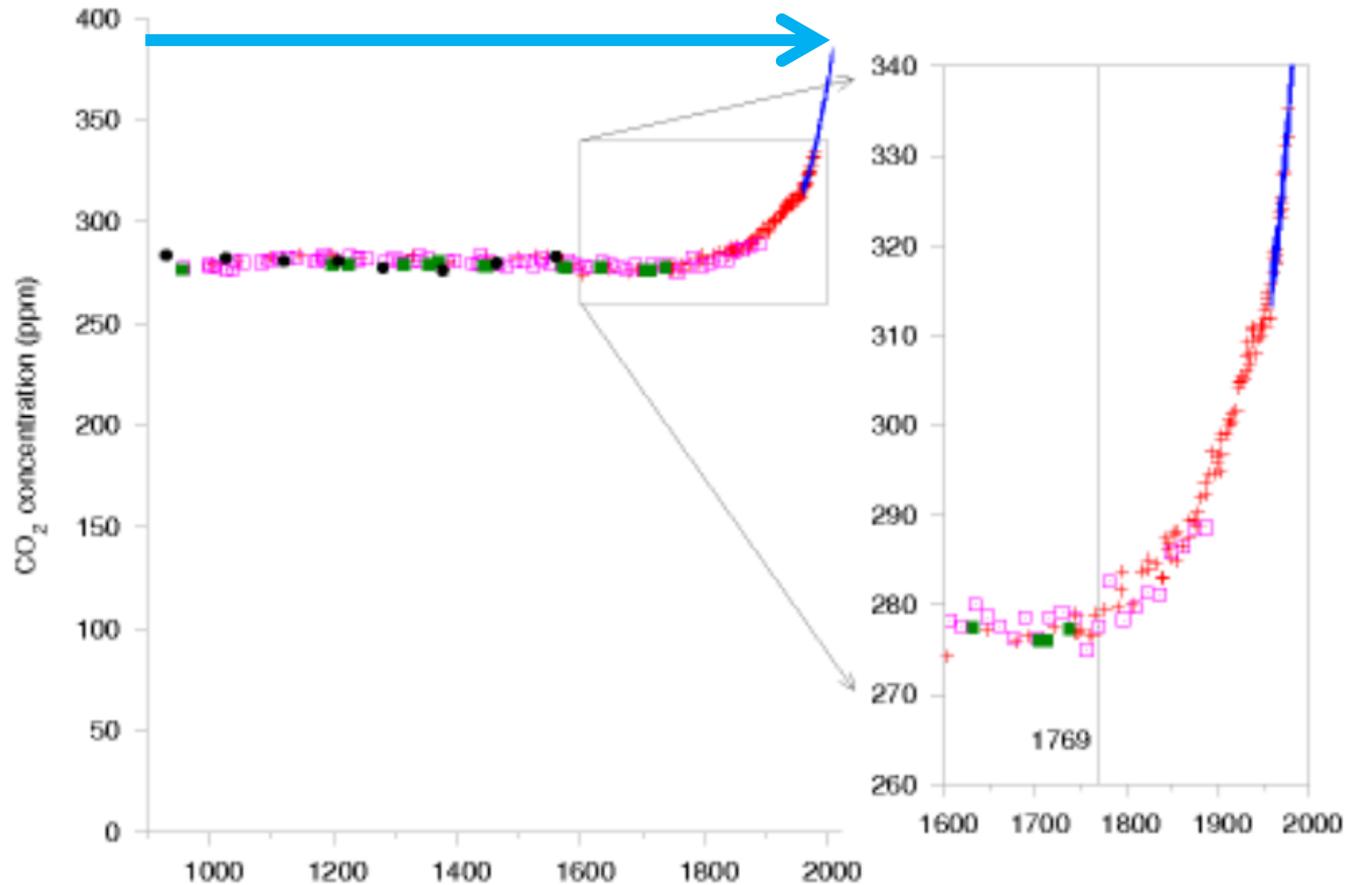
Il y a des millions d'années, la concentration de CO<sub>2</sub> était de 200 ppm.

Mais à cause des activités industrielles, la concentration est montée à 450 ppm aujourd'hui.

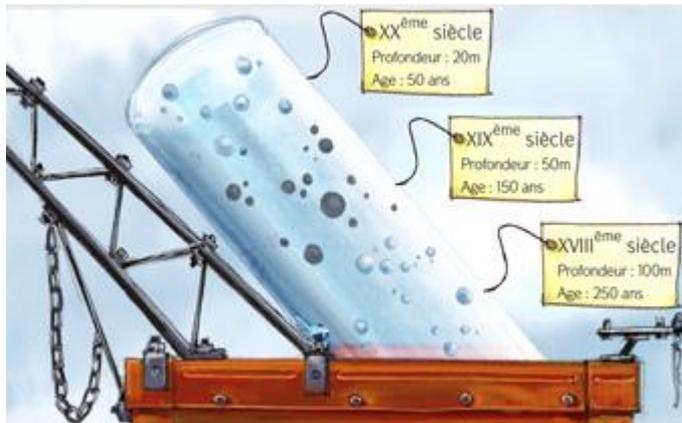
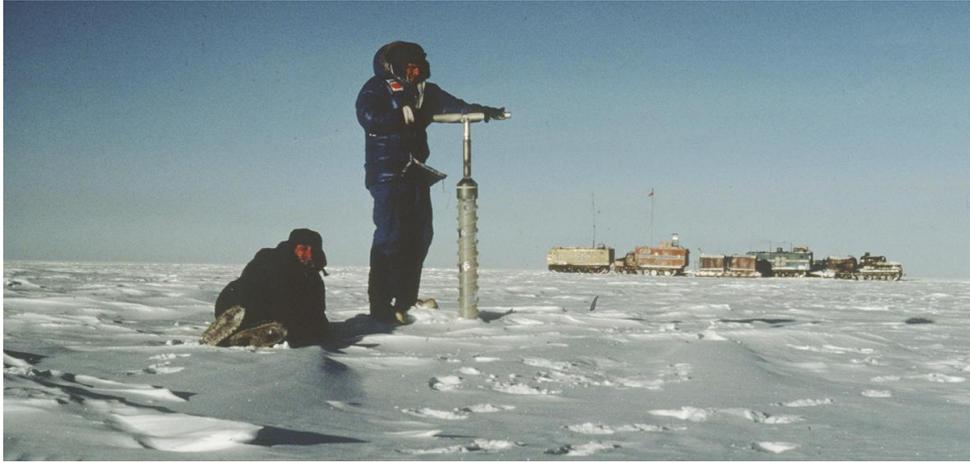
Le CO<sub>2</sub> est un gaz à effet de serre qui participe au réchauffement climatique.

# Variation de CO<sub>2</sub> en fonction des années

Aujourd'hui on est vers 400 ppm.



# Comment peut-on mesurer le CO2 de l'année 1100 ?



Dans la glace des bulles d'air sont emprisonnées qui contiennent du CO2 !  
On fait des forages de carottes glaciaires !

# Les sources de CO2 et l'empreinte carbone pour estimer la consommation en énergie

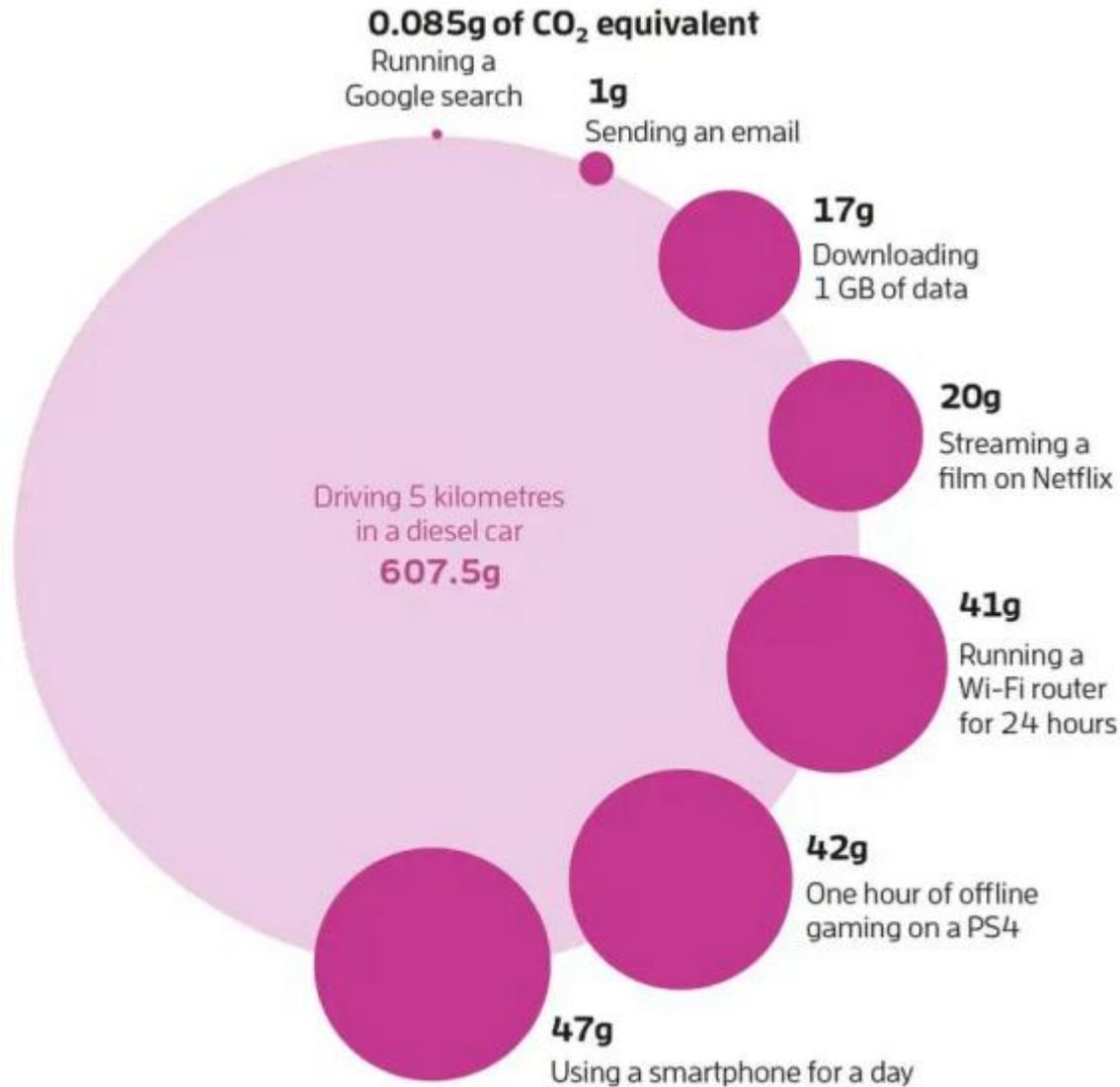
Pour savoir si une activité pollue, on utilise la notion d'empreinte carbone.

L'**empreinte carbone** d'une activité est une mesure des émissions de [gaz à effet de serre](#) en équivalent CO2 notamment.

# Comment et quand fabrique-t-on du CO<sub>2</sub> ?

- En voiture (à cause de l'essence) : 100 g de CO<sub>2</sub>/km environ
- En utilisant un smartphone : 47 g de CO<sub>2</sub>/jour environ (consommation énergétique)
- On fabrique du CO<sub>2</sub> en respirant mais c'est une toute petite quantité par rapport au reste.

# Empreinte carbone et équivalent CO<sub>2</sub> de la consommation énergétique.



# Quelques Références

- <https://www.franceculture.fr/emissions/la-question-du-jour/radiographie-du-coronavirus-la-contamination-par-aerosol-a-t-elle-ete-sous-estimee>
- <https://www.europe1.fr/societe/dans-lest-un-capteur-de-co2-pour-limiter-la-propagation-du-covid-19-a-lecole-4023138>
- <https://www.lci.fr/sante/coronavirus-pandemie-epidemie-aeration-mesurer-le-co2-dans-une-piece-une-bonne-methode-pour-lutter-contre-le-covid-19-2177180.html>
- <http://projetco2.fr/>