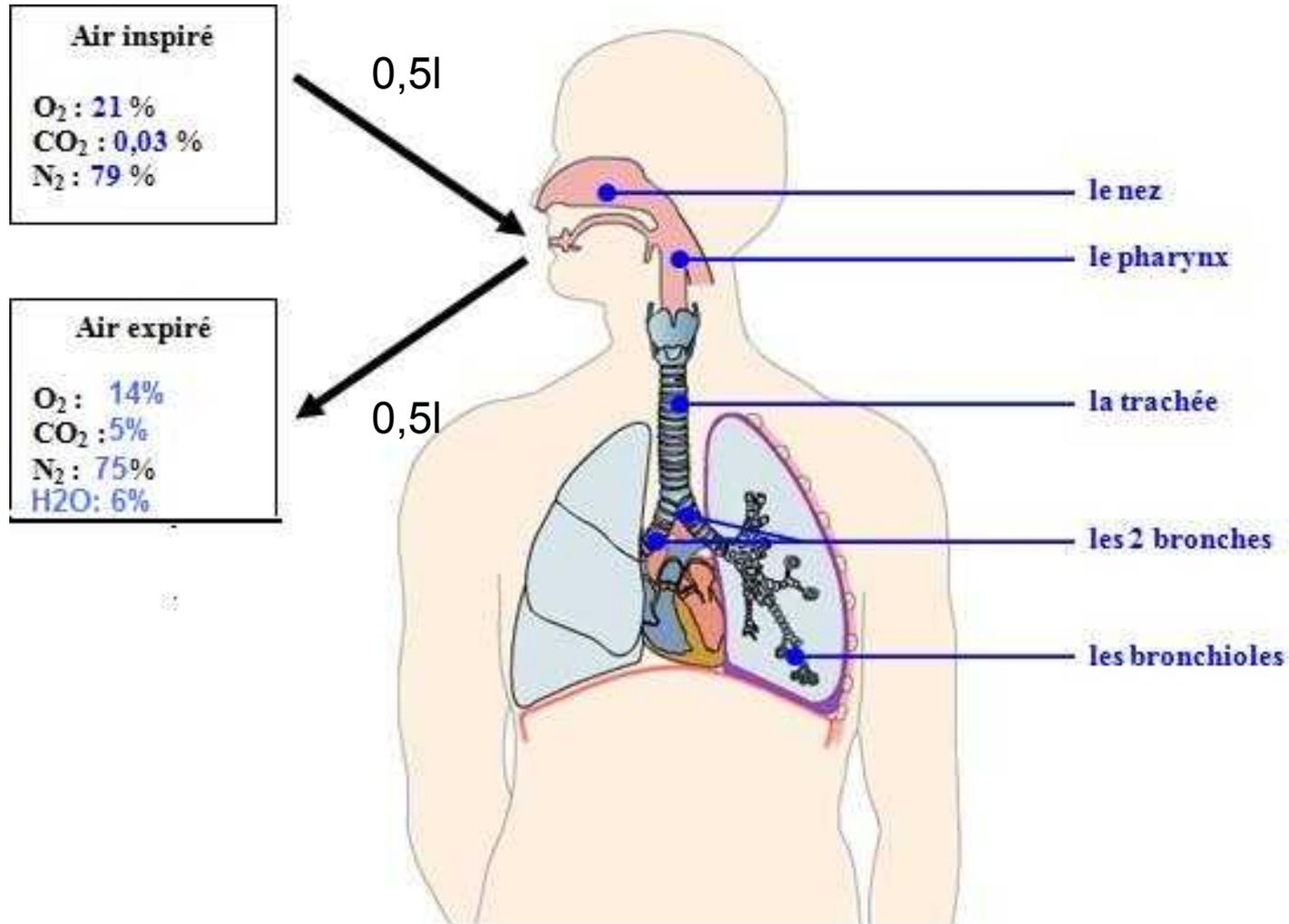


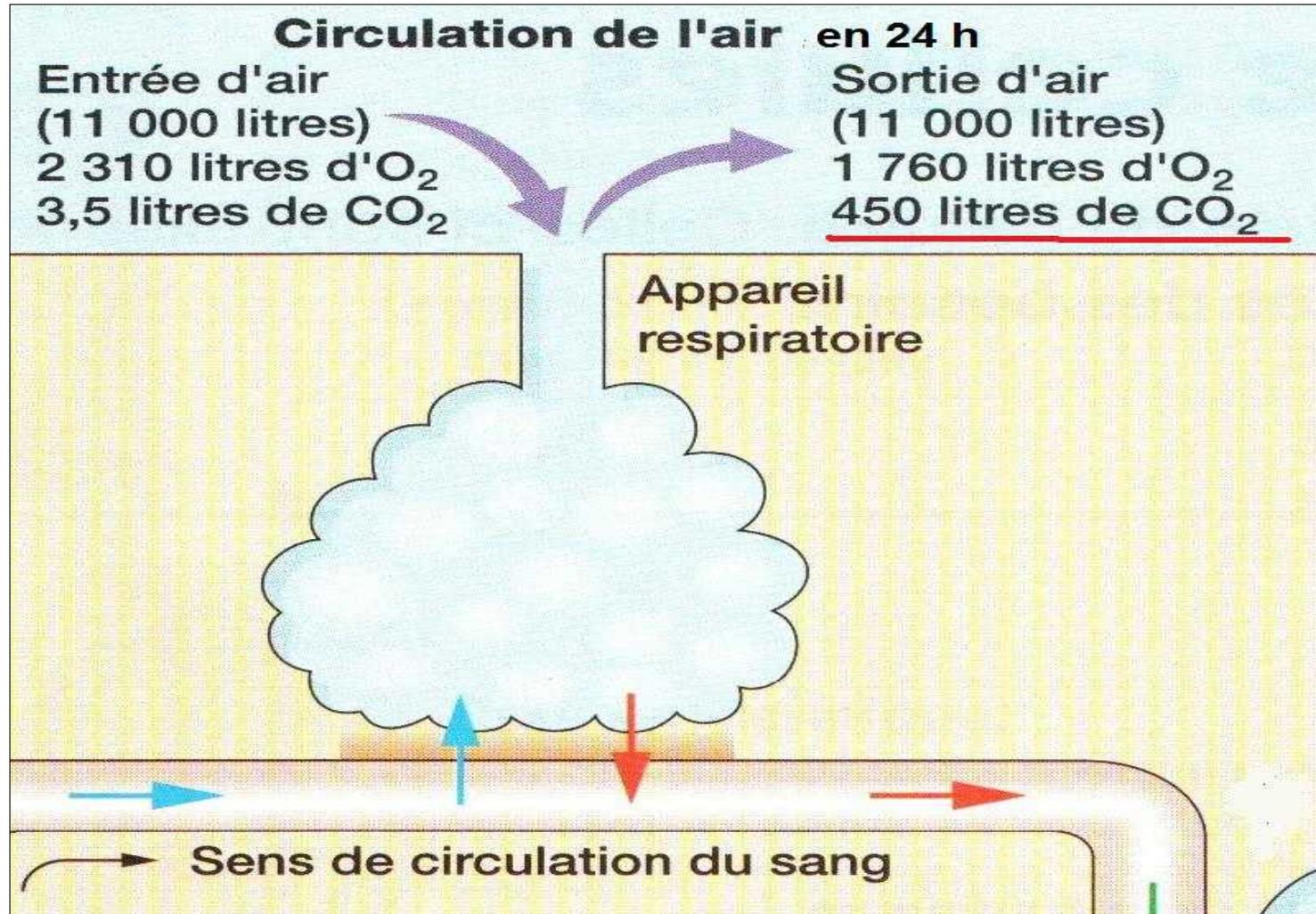


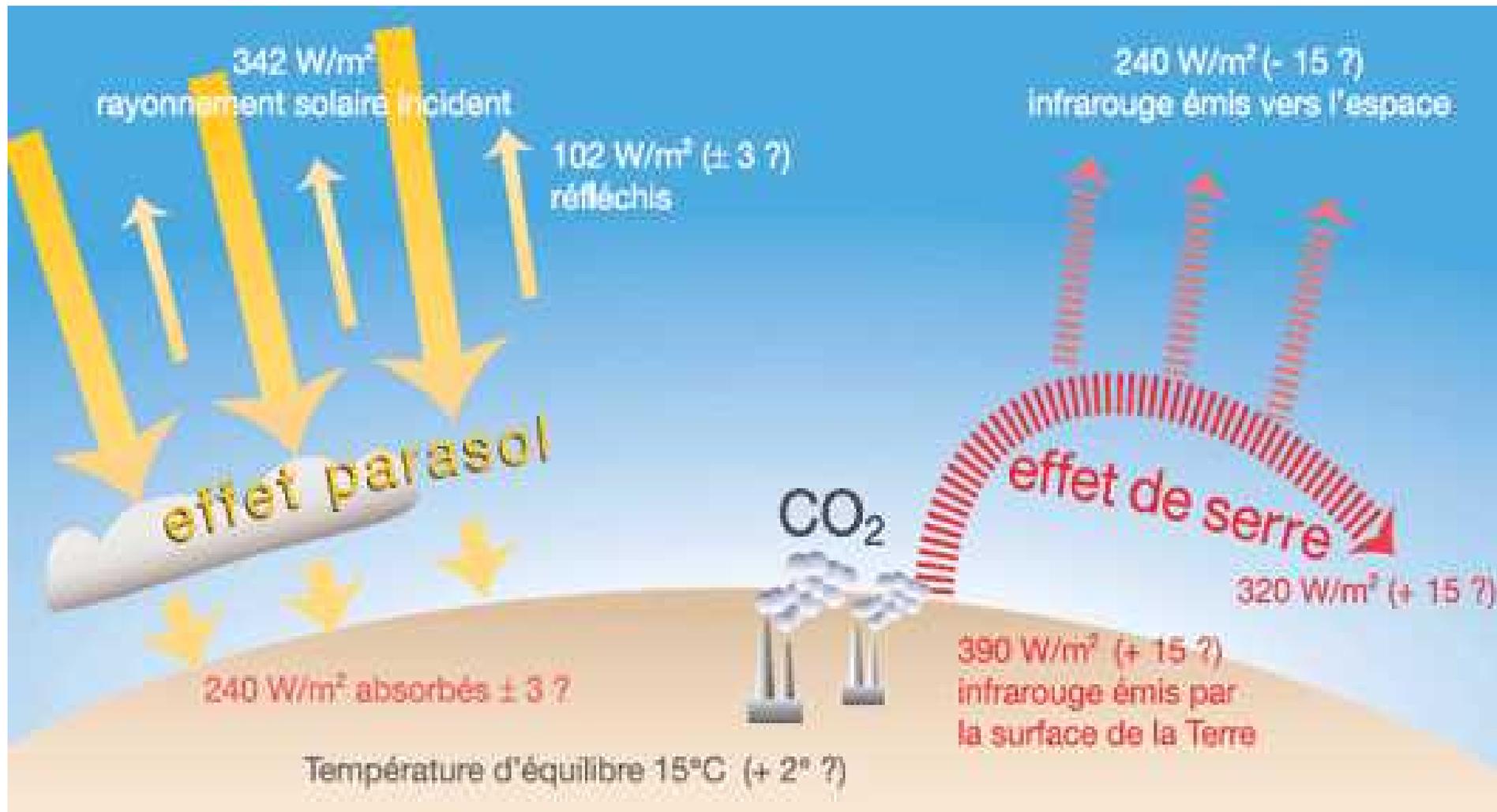


Incinérateur St Ouen



Volume courant : 0,5l
15 cycles par min
23000 cycles par jour







Bureau de Recherches Géologiques et Minières

Sto
ckage
Du
CO₂

Le dioxyde de carbone (CO₂) issu de l'exploitation intensive des énergies fossiles depuis la révolution industrielle est le principal responsable du **réchauffement climatique**.

Pour réduire ses émissions dans l'atmosphère, **la technologie de captage et de stockage géologique du CO₂ est en plein développement**. Elle consiste :

- **à capter le CO₂** au niveau des sources d'émissions industrielles,
- **pour le stocker**, à l'abri de l'atmosphère, dans les couches géologiques profondes. Il s'agit en fait de remettre dans le sous-sol, sous forme de CO₂, une partie du carbone qu'on y a extrait sous forme d'hydrocarbures ou de charbon.

> Réduire les émissions et capter le CO2

Le BRGM travaille auprès d'industriels sur des procédés de réduction à la source et de captage des émissions de CO2 en aval de process par les techniques innovantes.

Il explore également les procédés de carbonatation minérale de déchets industriels alcalins ou de roches ultrabasiques qui offrent une solution de niche pour piéger le CO2 sous forme de minéral carbonaté.

> Le stockage géologique du CO2

Engagé depuis 1993 dans des travaux de validation et de mise en oeuvre du stockage géologique du CO2 , le BRGM oriente ses travaux essentiellement vers 3 concepts de stockage :

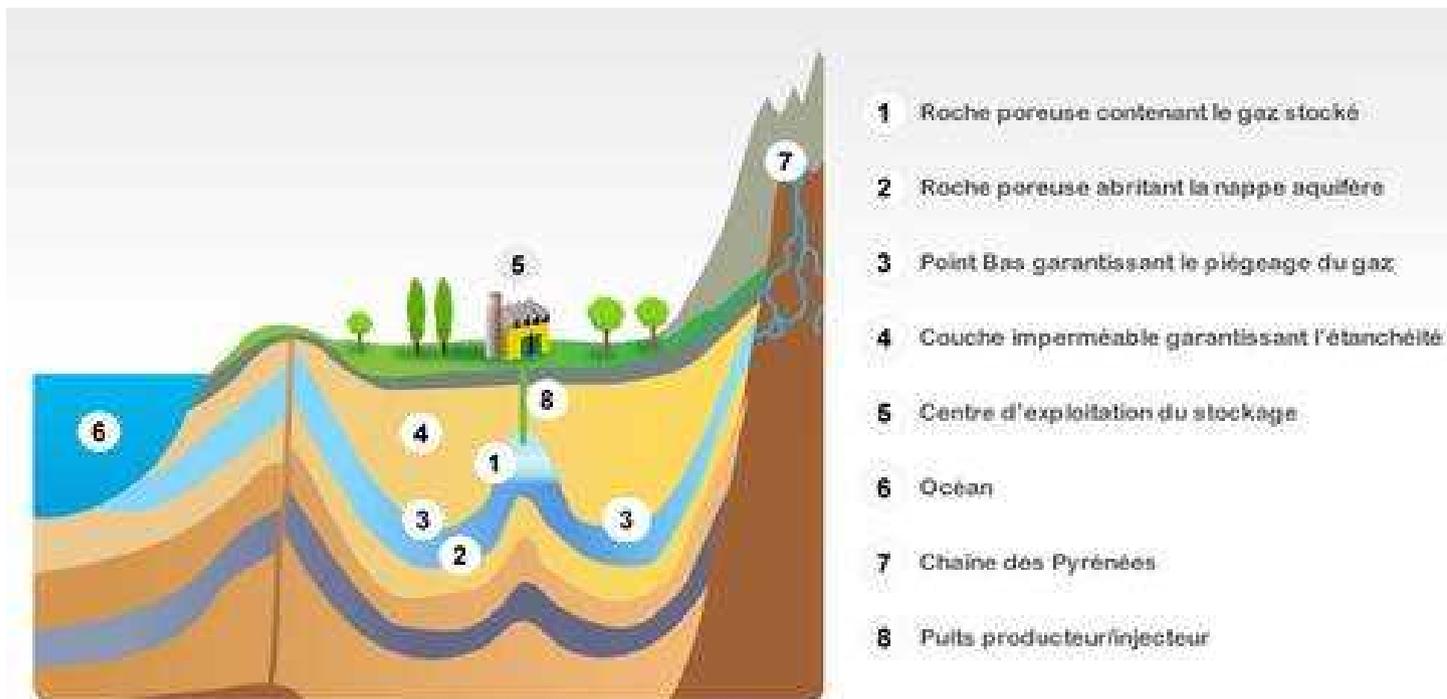
dans les gisements d'hydrocarbures matures,
dans des aquifères profonds (salins),
dans les veines de charbon profondes inexploitées.



1965

Le Gaz de France gère à Saint-Illiers-la-Ville un important centre de stockage souterrain de gaz naturel. L'installation se trouve en bordure de forêt de Rosny, et le gaz provient de diverses régions.

Le site, d'une capacité **d'un milliard et demi de mètres cubes**, est équipé pour répondre aux besoins de la région parisienne en stockant pendant l'été, et en fournissant des débits importants dans les périodes de grande consommation.



Les stockages de Lussagnet et d'Izaute se situent entre 500 et 700 mètres de profondeur par rapport au niveau du sol.

Proche de Lacq

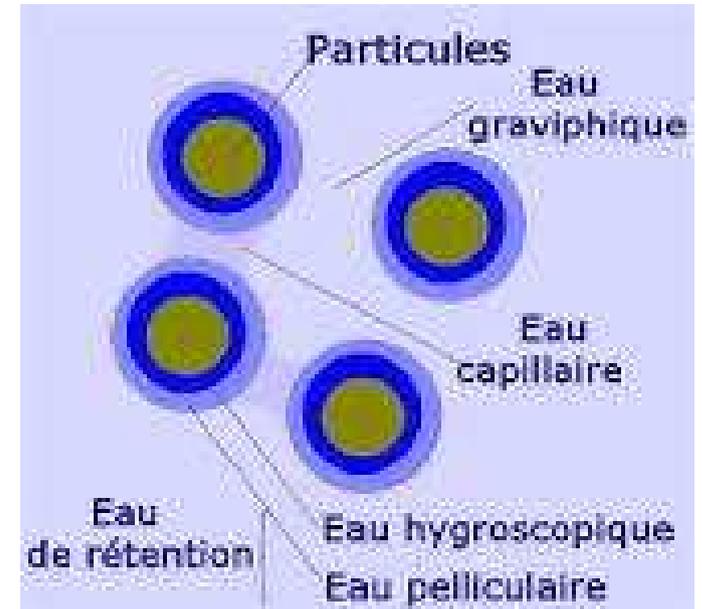
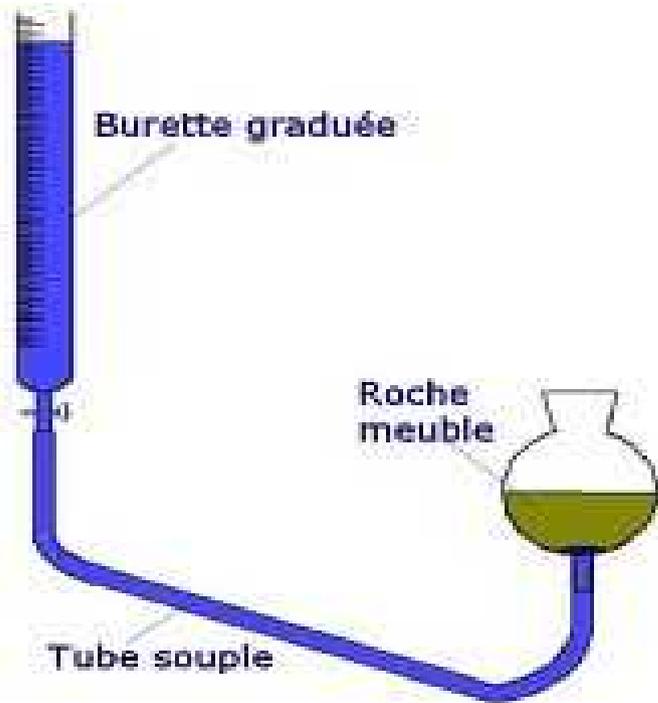
Les stockages souterrains de Lussagnet et d'Izaute se composent chacun d'une couche géologique poreuse et perméable, située à une profondeur d'environ 500 à 700 mètres, qui constitue la roche « réservoir ». Cette couche, de plusieurs mètres d'épaisseur, est structurée en forme de dôme et surmontée par une roche « couverture » imperméable. Essentiellement constituée d'argiles, elle permet de maintenir le gaz piégé et garantit l'étanchéité du stockage.



Mesure de la porosité

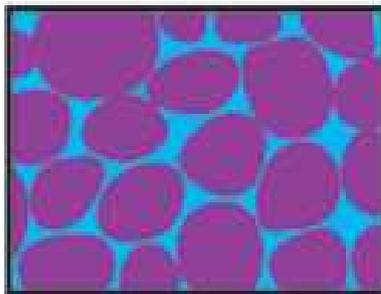
- La porosité totale (pt) se définit de la façon suivante :
$$Pt (\%) = \frac{\text{Volume des vides}}{\text{volume total de la roche}} \times 100$$

Cette porosité totale peut se décomposer en :
 - pe (porosité efficace) : c'est la quantité d'eau de gravité contenue dans une roche, ou quantité d'eau mobile.
 - cr (capacité de rétention) : c'est la quantité d'eau liée aux particules et/ou capillaire.



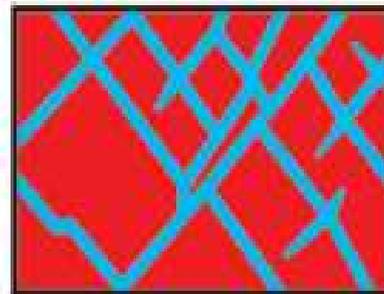
Principaux types de porosité

Sable et gravier



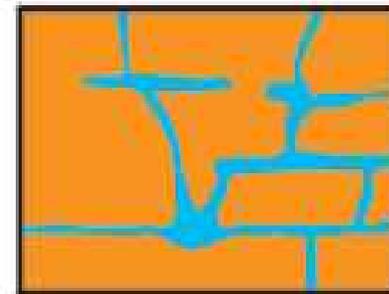
Intergranulaire

Roches ignées



Fissure

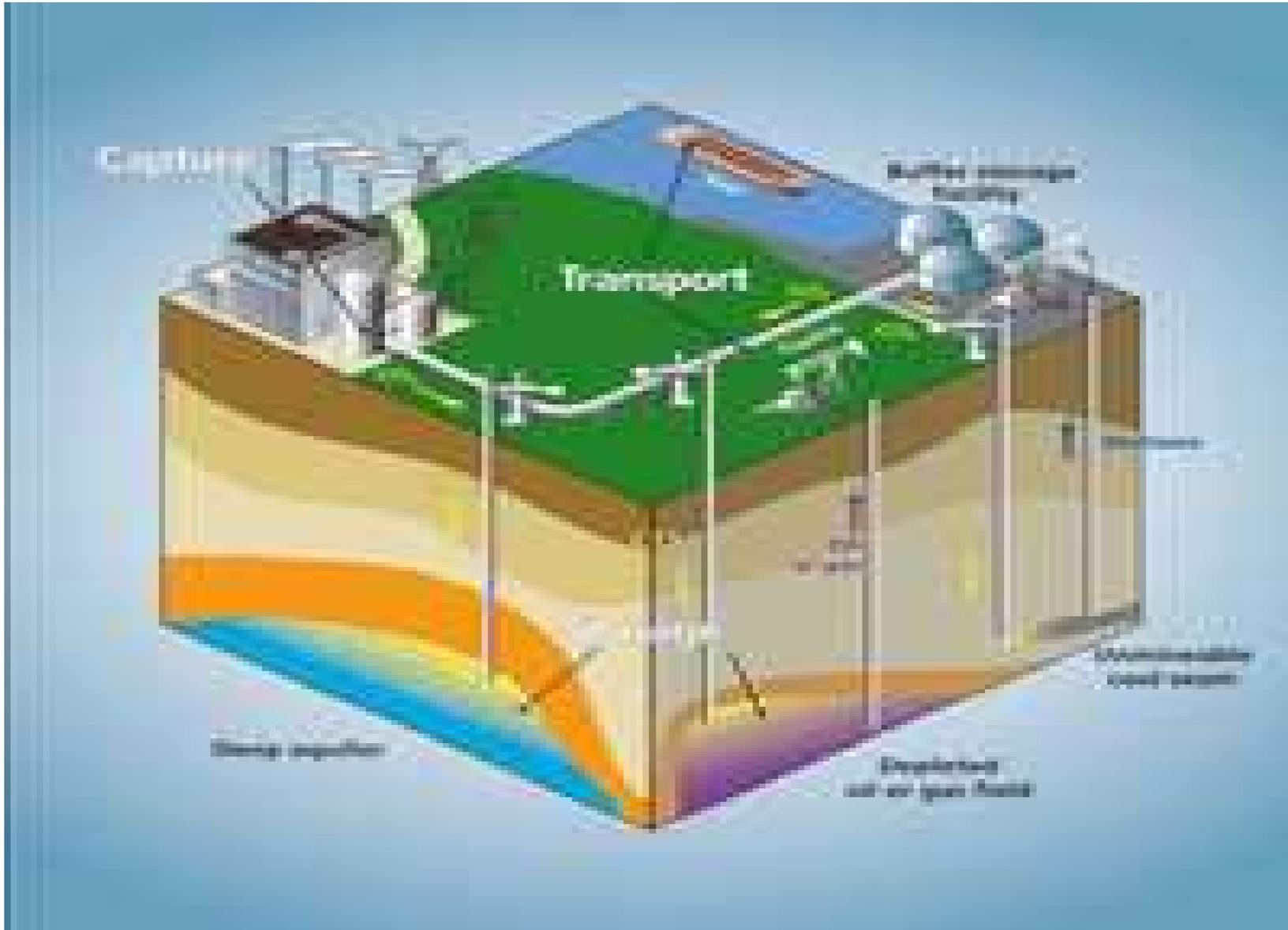
Calcaire



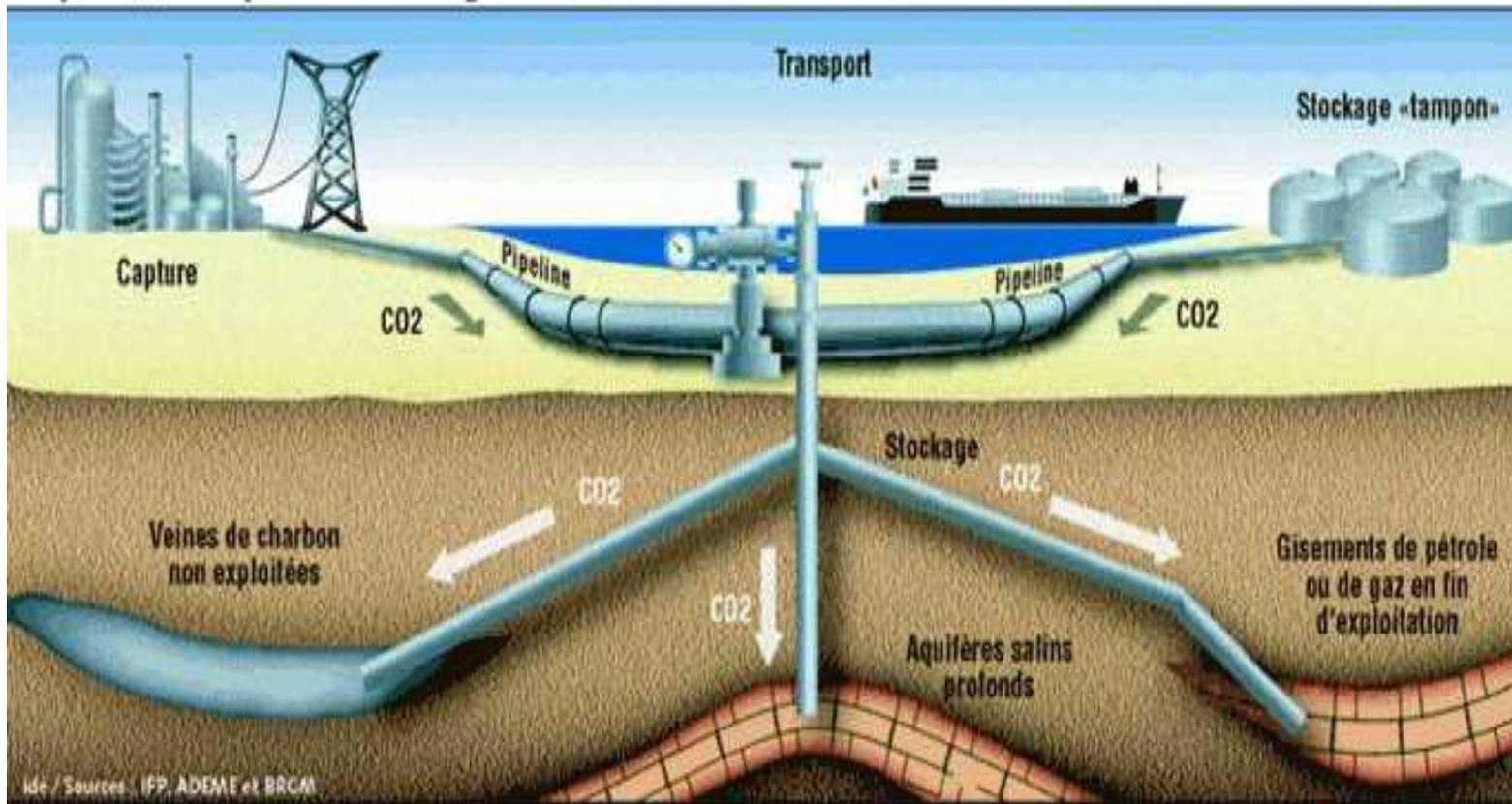
Vide de dissolution

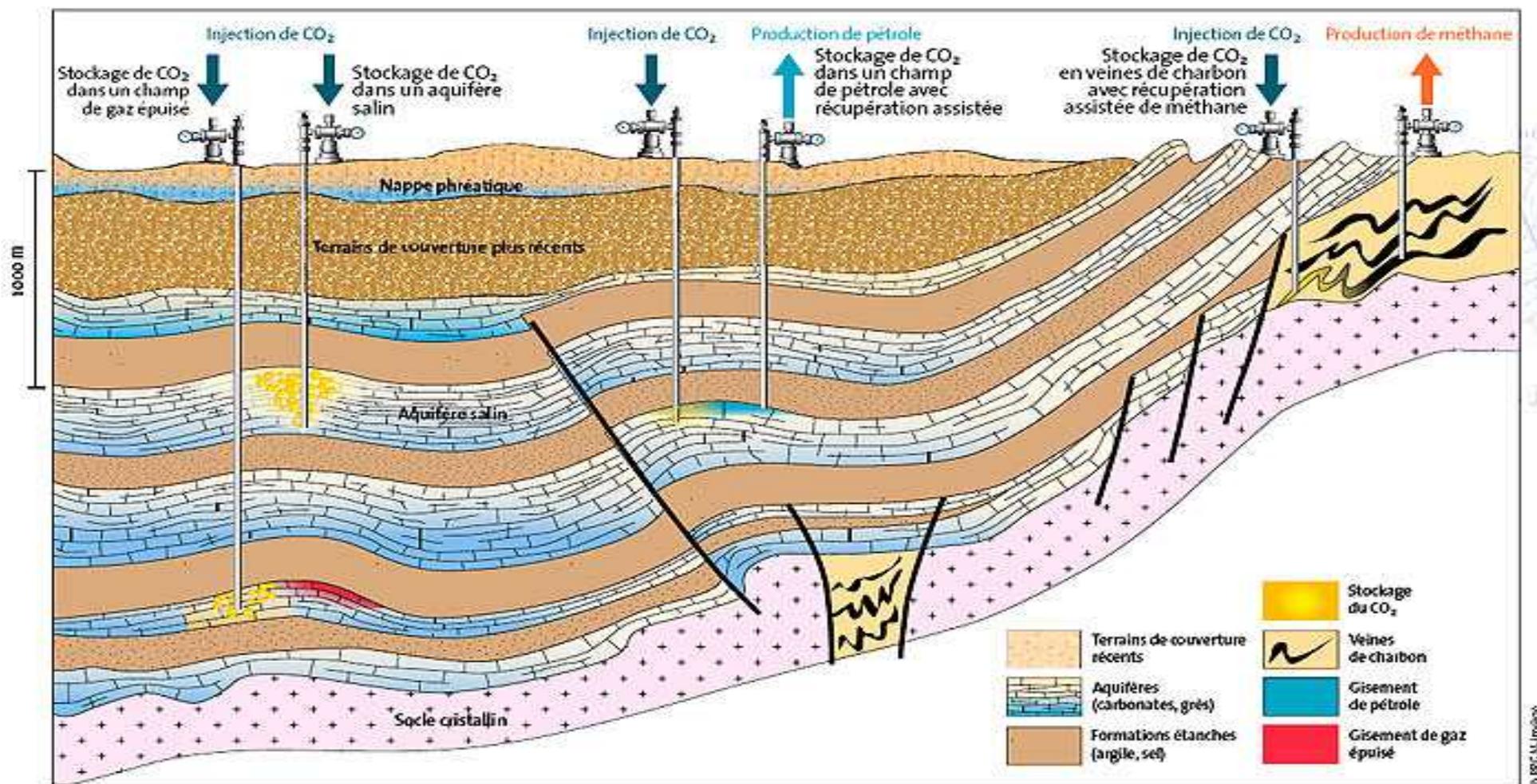
Où peut-on trouver de l'eau souterraine? L'eau occupe les interstices des grains de sable, les fissures des roches et les vides de dissolution.

roches poreuses	pt (%)	pe (%)
Sable et gravier	25 à 40	15 à 25
Sable fin	30 à 35	10 à 15
Argile	40 à 50	1 à 2
Craie	10 à 40	1 à 5
Calcaire (fissuré)	1 à 10	10 à 50



Capture, transport et stockage du CO2



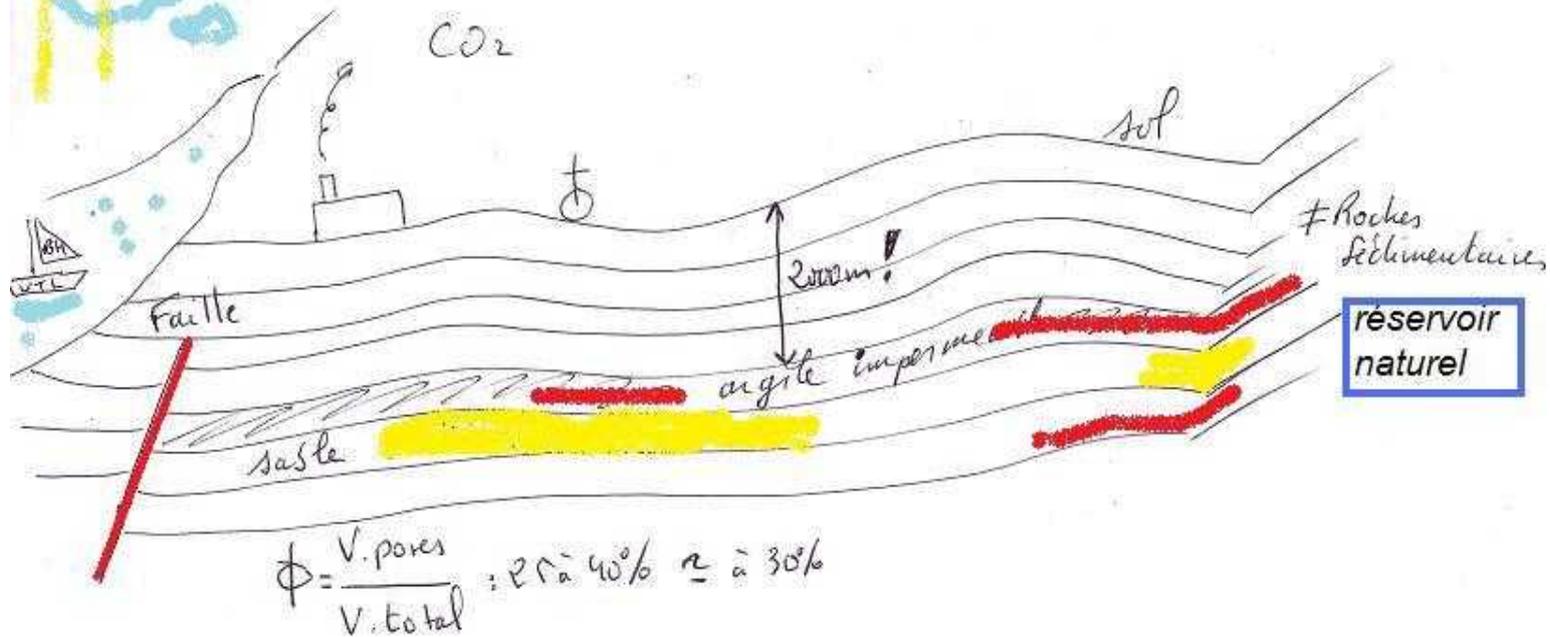


▲ Les différents types de stockage géologique du CO₂

Le CO₂ peut être injecté dans des couches géologiques profondes constituées de roches poreuses et perméables souvent gorgées d'eau salée impropre à la consommation : les aquifères salins. La présence de formations étanches (argile, sel...) au-dessus des sites de stockage évite toute remontée du CO₂ en surface. Localement, ces roches réservoirs sont le siège de gisements de pétrole ou de gaz naturel qui possèdent par nature une structure de piège : le stockage de CO₂ est possible dans les gisements épuisés ou en fin d'exploitation avec la possibilité de pratiquer la récupération assistée du pétrole. Enfin, le stockage du CO₂ est envisageable dans des veines de charbon profondes inexploitées où l'affinité du CO₂ pour le charbon permet la production de méthane.

roches poreuses	pt (%)	pe (%)
Sable et gravier	25 à 40	15 à 25
Sable fin	30 à 35	10 à 15
Argile	40 à 50	1 à 2
Craie	10 à 40	1 à 5
Calcaire (fissuré)	1 à 10	10 à 50

d'après universcience.tv (Newsletter)



Couche de sable :

$$\begin{cases} e = 10 \text{ m} \\ l = 100 \text{ kms} = 100000 \text{ m} \\ L = 50 \text{ kms} = 50000 \text{ m} \end{cases}$$

$V = 50 \cdot 10^9 \text{ m}^3$
de sable poreux

$\Rightarrow \times 30\% =$ **15 milliards de metres cubes de CO₂ stockés**

À 15°C 1 m³ = 1,85 kg

Les émissions de CO2 par habitant dans le monde

Les émissions de CO2 liées aux consommations d'énergie par personne varient de manière significative dans les différentes régions du monde : de moins de 2 tCO2/hab dans les régions les moins développées (Afrique, Asie du sud, Asie pacifique en développement), aux alentours de 3 tCO2, de 6 à 13tCO2/hab en Europe de l'Ouest, CEI, Japon, Asie du sud, Océanie, et presque 19 tCO2/hab. en Amérique du Nord.

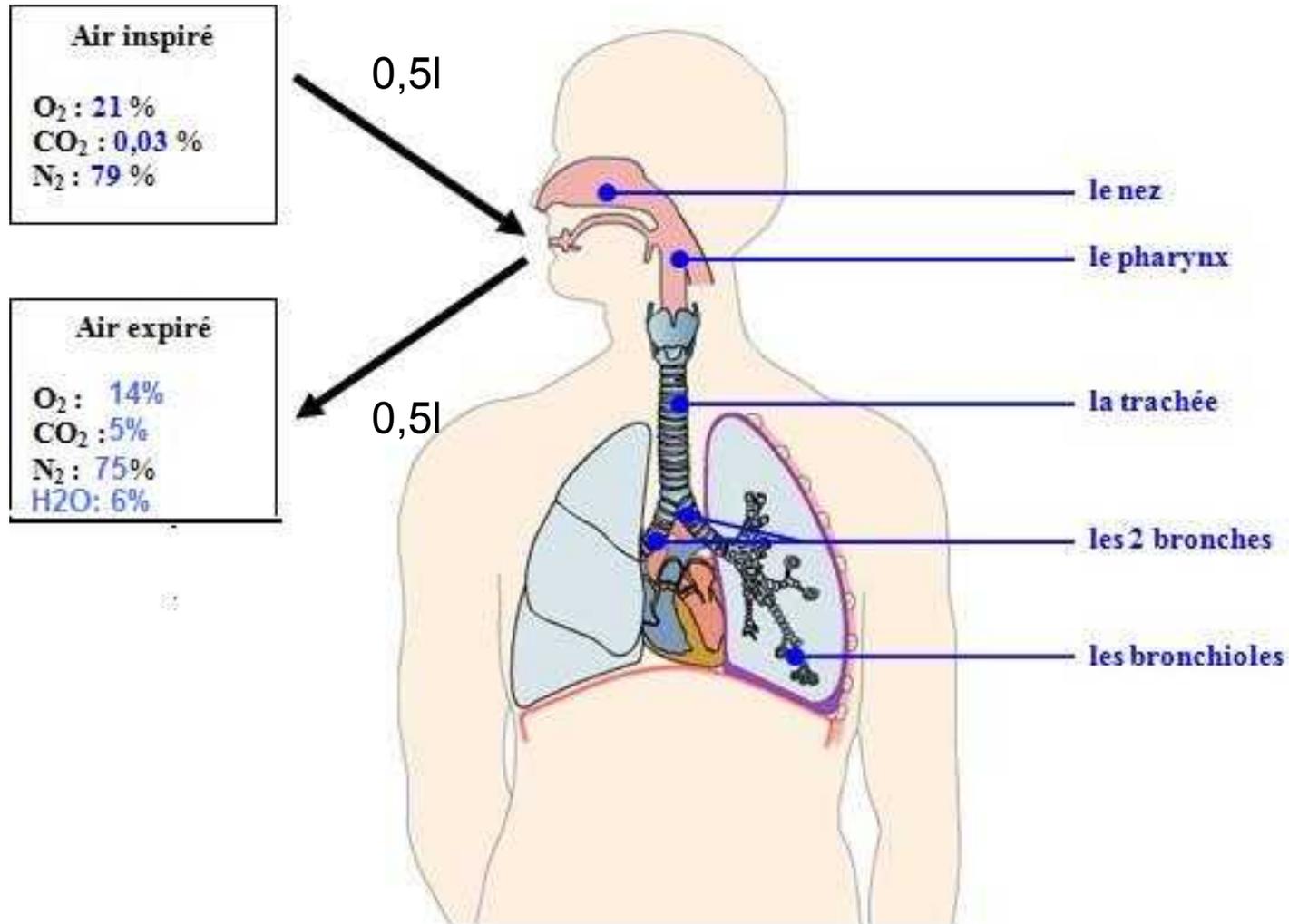
Emissions de CO2 énergie par habitant en 2002 dans le monde en fonction de la population

- Europe de l'Ouest : 8,28 tCO2/hab, population : 462,85 millions
- CEI : 5,97 tCO2/hab, population : 280,28
- Amérique du Nord : 20,02 tCO2/hab, population : 319,84
- Australasie : 12,2 tCO2/hab, population : 30,68
- Japon : 9,14 tCO2/hab, population : 127,2
- Moyen Orient : 6,04 tCO2/hab, population : 172,46
- Amérique Latine : 2,79 tCO2/hab, population : 527,91
- Afrique : 1,39 tCO2/hab, population : 831,88
- Chine : 3,05 tCO2/hab, population : 1281,3
- ASIE (nouveaux pays industrialisés) : 10,46 tCO2/hab, population : 81,8
- Europe centrale : 5,68 tCO2/hab, population : 120,98
- Asie du sud : 0,82 tCO2/hab, population : 1373,91
- Asie pacifique en développement : 1,99 tCO2/hab, population : 3251,94

- Les émissions de gaz à effet de serre en France

Emission par habitant pour la France Contribution des différents secteurs en 2003:

- transports : 26.8 % (+ 23 % depuis 1990)
- industrie manufacturière : 20 % (-22 % depuis 1990)
- agriculture : 19.3% (-9 % depuis 1990)
- bâtiment : 18,4 % (+14 % depuis 1990)
- industrie de l'énergie : 13 % (-10 % depuis 1990)
- déchets : 2,5 % (-9 % depuis 1990)



Volume courant : 0,5l
15 cycles par min
23000 cycles par jour

• Les engagements internationaux

Les pays signataires du Protocole de Kyoto se sont engagés à réduire leurs émissions de principaux gaz à effet de serre de 5 % à l'horizon 2008/2012 par rapport au niveau de 1990 :

- pour les pays de l'Union européenne, cela signifie une baisse de 8 % des émissions.
- pour la France, cela signifie une stabilisation des émissions

Lancé en 2004, le plan Climat qui définit les modalités de l'action française de lutte contre le changement climatique et dessine les perspectives de l'après Kyoto, vise un objectif d'économie de gaz à effet de serre de 72 MteCO₂ à l'horizon 2010 ce qui correspond à une réduction de 18 MteCO₂ par rapport à 1990.

A l'horizon 2050, le gouvernement français s'est fixé un objectif de division par 4 des émissions de gaz à effet de serre par habitant.

Denis Cheyssou
France inter

f
i CO2

Mon amour

