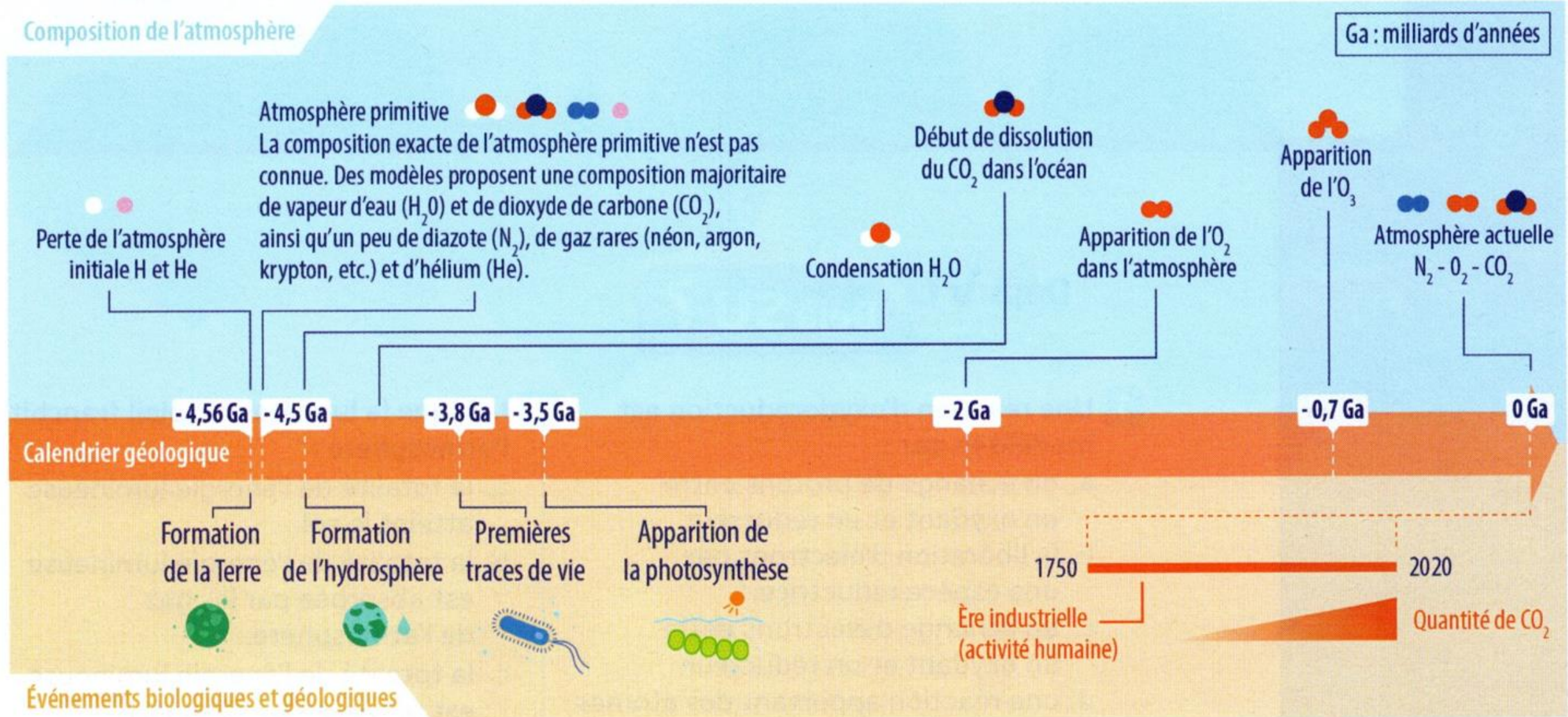


# Groupe 1 : Origine de l'atmosphère primitive





## 2 Une naissance mouvementée de la Terre et de son atmosphère

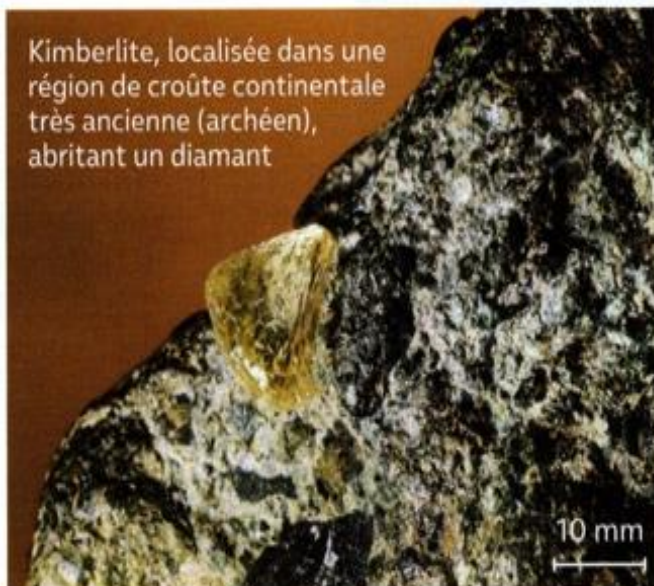
Notre système solaire provient d'un nuage de poussières stellaires agglomérées sous l'effet de la gravité ; le cœur dense s'échauffe, donnant naissance au Soleil. Les particules autour entrent en collision, formant des corps de plus en plus gros, les futures planètes. Ces chocs libèrent une forte chaleur et dans cette matière en fusion, les éléments les plus légers remontent à la surface et les plus lourds s'enfoncent.

## 3 Indices fournis par des gaz du manteau ancien

Les diamants formés autour de -3,5 Ga ont piégé les gaz présents dans le manteau à cette époque. La composition des bulles analysées en laboratoire témoigne des gaz apportés par le manteau, milieu hétérogène, dans l'atmosphère terrestre primitive :  $H_2$ ,  $CH_4$ ,  $CO_2$ ,  $CO$ ,  $H_2O$ ,  $N_2$ ,  $CH_4$ ,  $CH_3OH$ ,  $C_2H_5OH$ .

Source : Brahic, *Sciences de la Terre et de l'univers*, 2014

Kimberlite, localisée dans une région de croûte continentale très ancienne (archéen), abritant un diamant



## 4 Des bombardements de météorites

Les chondrites sont des météorites\* ayant la même composition que la Terre. Elles ont intensément bombardé notre planète au début de son histoire. L'étude de chondrites montre que si elles sont chauffées, il s'en échappe des composés volatils que l'on peut doser.

Dosage des composés volatils issus du chauffage des chondrites

Composés	Proportion de composés volatils (en $\mu g.g^{-1}$ )
$O_2$	0
$CO_2$	1 200
$H_2O$	3 200 à 3 700
$N_2$	34 à 50

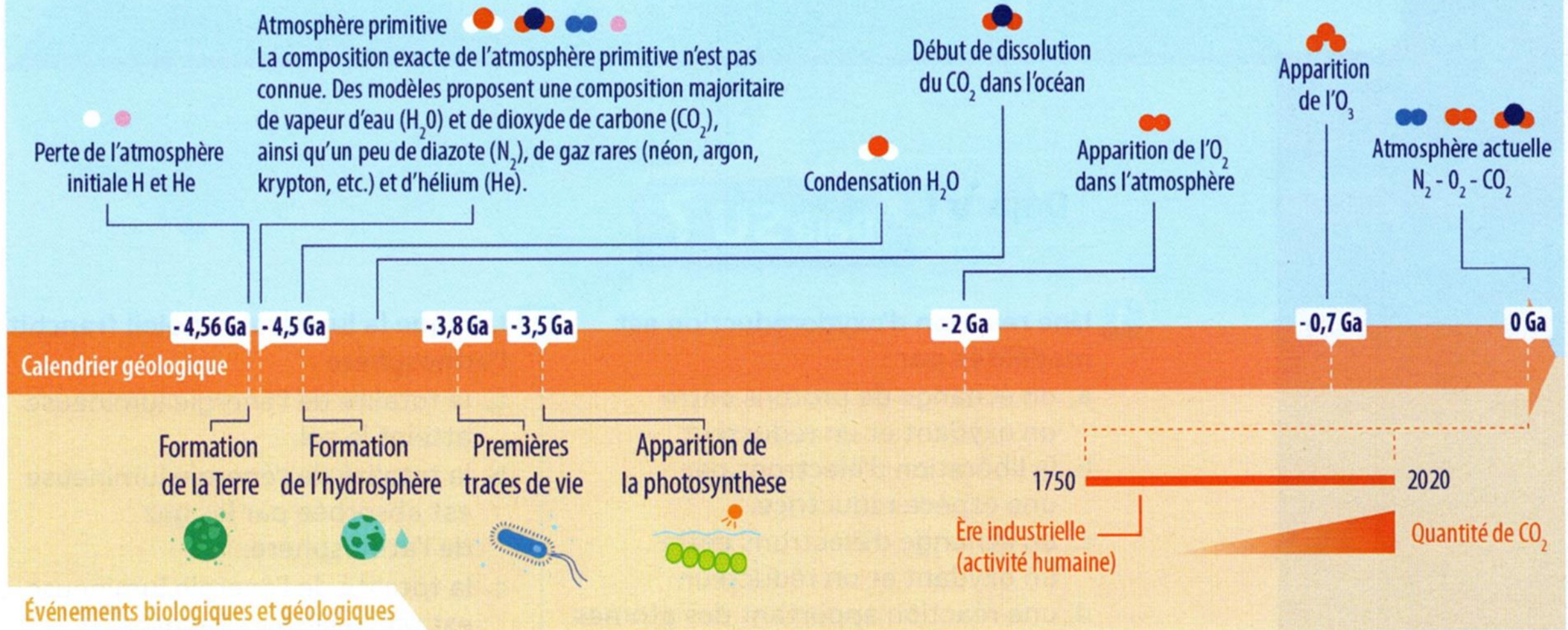
Sources : [solarsystem.wustl.edu](http://solarsystem.wustl.edu) et [www.evolution-biologie.org](http://www.evolution-biologie.org)



## Groupe 2 : Formation des océans

### Composition de l'atmosphère

Ga : milliards d'années

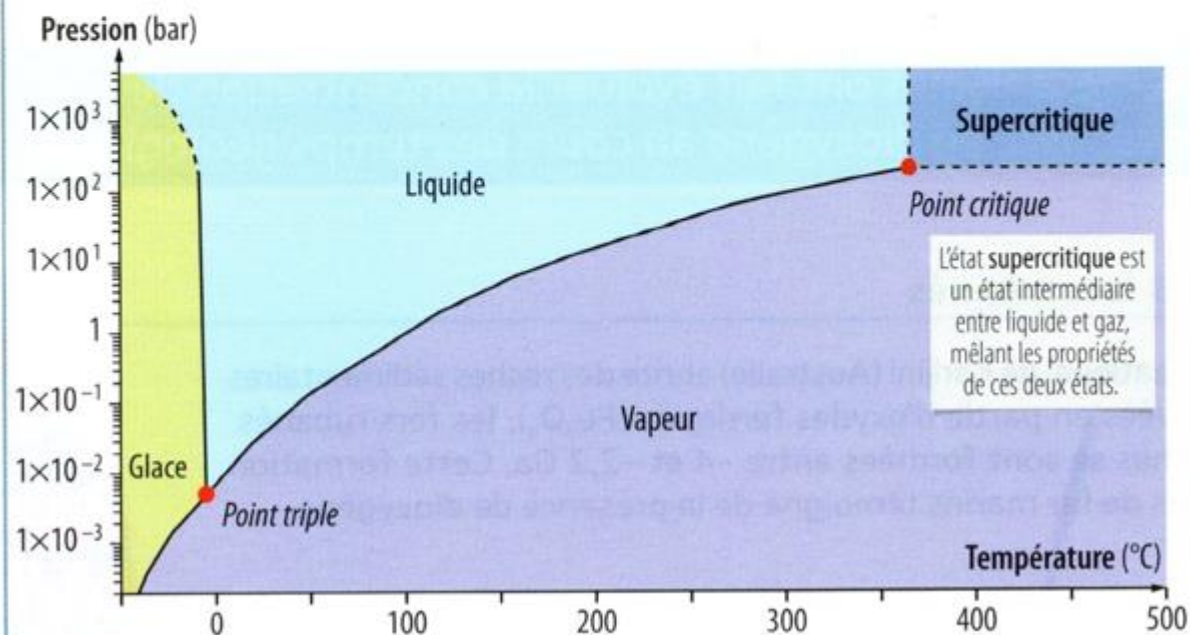




## 5 La formation des océans

L'eau est d'abord présente sur Terre à l'état de vapeur. Sa liquéfaction, lors du refroidissement de la Terre, est à l'origine de la première hydrosphère\* terrestre.

Diagramme de phases de l'eau



Source : planet-terre.ens-lyon.fr, 2014

## 7 Conditions atmosphériques de la Terre à différents âges

Conditions	Terre à 4,5 Ga	Terre à 4,4 Ga	Terre actuelle
Pression (en bar)	481	210	1
Température moyenne en surface (en °C)	1 200	250	15

Source : Gargard, 2012





## Groupe 3 : Apparition du dioxygène

### Composition de l'atmosphère

Ga : milliards d'années

#### Atmosphère primitive

La composition exacte de l'atmosphère primitive n'est pas connue. Des modèles proposent une composition majoritaire de vapeur d'eau ( $H_2O$ ) et de dioxyde de carbone ( $CO_2$ ), ainsi qu'un peu de diazote ( $N_2$ ), de gaz rares (néon, argon, krypton, etc.) et d'hélium (He).

Perte de l'atmosphère initiale H et He

Condensation  $H_2O$

Début de dissolution du  $CO_2$  dans l'océan

Apparition de l' $O_2$  dans l'atmosphère

Apparition de l' $O_3$

Atmosphère actuelle  
 $N_2 - O_2 - CO_2$

- 4,56 Ga

- 4,5 Ga

- 3,8 Ga

- 3,5 Ga

- 2 Ga

- 0,7 Ga

0 Ga

Calendrier géologique

Formation de la Terre

Formation de l'hydrosphère

Premières traces de vie

Apparition de la photosynthèse

1750

2020

Ère industrielle (activité humaine)

Quantité de  $CO_2$

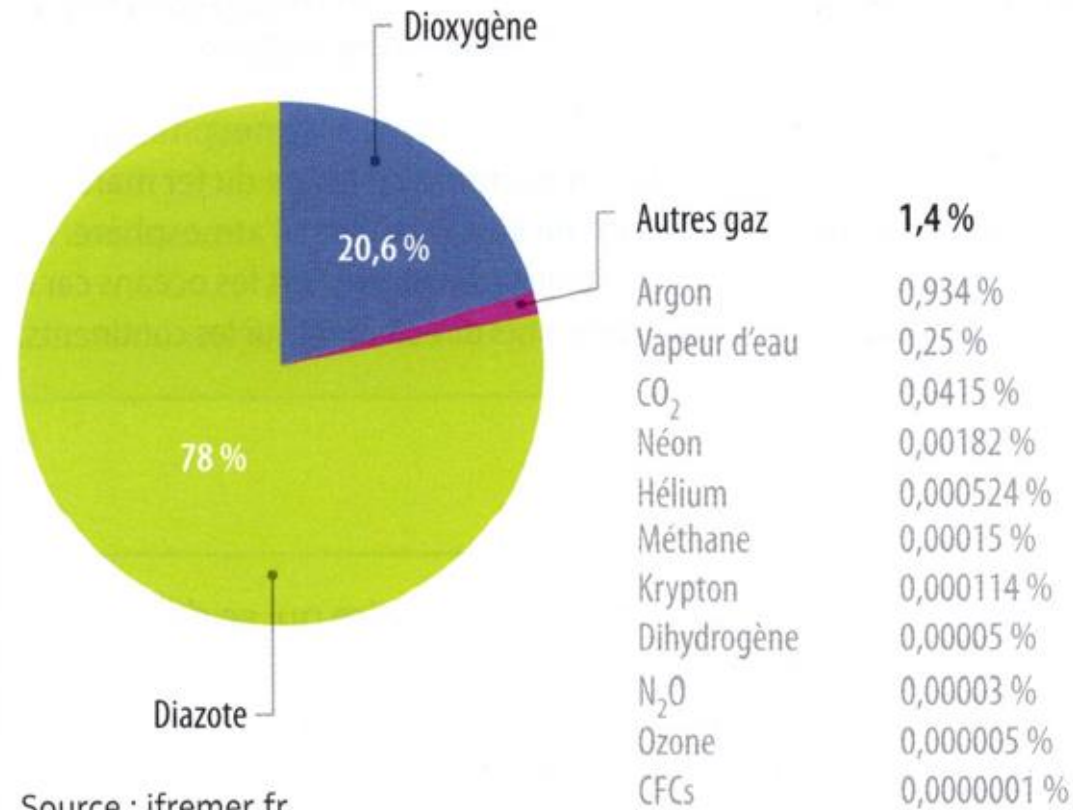
Événements biologiques et géologiques

## 6

## Composition de l'atmosphère terrestre actuelle (en pourcentage)

La pression atmosphérique moyenne actuelle est de 1 bar au niveau de la mer. Dans l'atmosphère, la teneur en vapeur d'eau est variable.

Source : ifremer.fr



Source : ifremer.fr