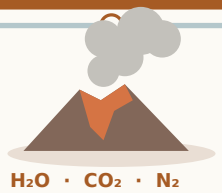
L’ATMOSPHÈRE TERRESTRE ET LA VIE

Une histoire d’interactions entre roches, océans et êtres vivants.

4,6 MILLIARDS D’ANNÉES DE TRANSFORMATIONS

Ga = milliard d’années • Repères arrondis • Frise non à l’échelle

Il y a 4,6 Ga



H_2O · CO_2 · N_2

Dégazage du manteau + apports météoritiques. Vapeur d’eau, CO_2, N_2 ; presque pas de dioxygène.

Vers 4,4 Ga



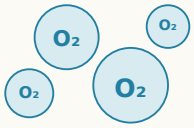
Refroidissement → condensation. Formation des océans ; une partie du CO_2 se dissout dans l’eau.

Vers 3,5 Ga



Microbes photosynthétiques : du dioxygène est libéré dans les océans. Stromatolithes : traces de vie.

Vers 2,4 Ga



Grande Oxygénation : le dioxygène s’accumule durablement dans l’atmosphère.

1 LES MICROBES PRODUISENT L’O_2



Nostoc



Stromatolithe

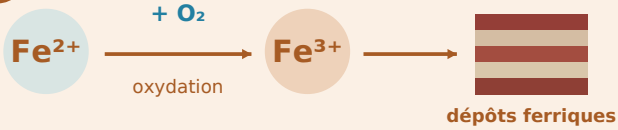
PHOTOSYNTHÈSE

$$6\ CO_2 + 6\ H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6\ O_2$$

$C_6H_{12}O_6$: glucose, une molécule organique

TP1 · Nostoc réalise la photosynthèse. Les lamines calcaires des stromatolithes témoignent d’une activité microbienne ancienne. Ce sont des archives géologiques.

2 L’O_2 EST D’ABORD CONSOMMÉ



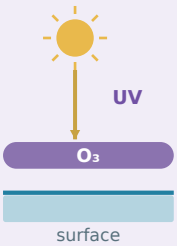
L’O_2 oxyde le fer dissous dans l’océan. Les fers rubanés gardent la trace de ces dépôts riches en fer oxydé.

TP2 · Variations attendues du dioxygène

Obscurité	Lumière	+ Fe^{2+}
O_2 ↓	O_2 ↑	O_2 ↓

L’O_2 s’accumule quand sa production dépasse sa consommation par les puits.

L’OZONE : UN FILTRE CONTRE LES UV



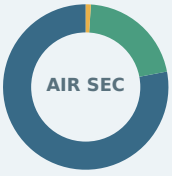
$$O_2 + UV \rightarrow 2\ O$$
$$O + O_2 \rightarrow O_3$$

Dans la stratosphère, l’ozone absorbe une grande partie des UV nocifs pour l’ADN.

ADN protégé → vie hors de l’eau facilitée.

Moins d’O_3 → plus d’UV → risque de mutations.

L’AIR ACTUEL : UN ÉQUILIBRE DYNAMIQUE



- **78 % N_2**
- **21 % O_2**
- **≈ 1 % autres**

Valeurs arrondies ; vapeur d’eau variable.

Photosynthèse : source de dioxygène. Respiration, décomposition et combustions : consommation de dioxygène (puits).

LE CLIMAT AUSSI DÉPEND DE L’ATMOSPHÈRE

CO_2, H_2O, CH_4 absorbent une partie des infrarouges émis par la Terre. L’effet de serre naturel réchauffe la surface. Les activités humaines augmentent les gaz à effet de serre et renforcent le réchauffement.

La vie transforme l’atmosphère, et l’atmosphère protège la vie.

Sources : L. Bertholon - cours TES 1.1 · TD1 : histoire · TD2 : ozone · TD3 : frise · TP1 : Nostoc · TP2 : fer