

L'atmosphère terrestre et la vie

Nous respirons un déchet. Le dioxygène qui fait 21 % de l'air était absent de l'atmosphère primitive, et il s'y est accumulé parce que des organismes l'ont rejeté. L'air que nous tenons pour la condition de la vie en est d'abord le produit — et cette inversion, une fois comprise, réorganise tout le chapitre.

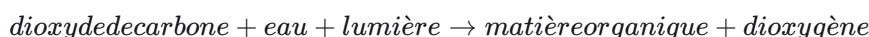
1 Ce que contient l'atmosphère, et depuis quand

PROPRIÉTÉ

L'**atmosphère** actuelle est composée d'environ 78 % de diazote et 21 % de **dioxygène**, le reste — argon, dioxyde de carbone, vapeur d'eau — se partageant moins de 1 %. Cette composition n'a rien d'originel : l'atmosphère primitive, issue du dégazage volcanique, était riche en dioxyde de carbone et en vapeur d'eau, et **dépourvue de dioxygène**.

RÈGLE

Le **dioxygène** de l'air est un **produit du vivant**, non une condition de son apparition. La **photosynthèse** des **cyanobactéries** l'a libéré : la vie est née sans lui, puis l'a fabriqué, avant que d'autres formes de vie ne s'en servent pour respirer.



EXEMPLE

Pourquoi le dioxygène produit par les premières **cyanobactéries** n'apparaît-il pas immédiatement dans l'atmosphère ?

- 1 Le gaz est d'abord libéré dans l'océan, où il rencontre du fer dissous.
- 2 Il l'oxyde et précipite : ce sont les **fers rubanés**, ces couches alternées que les roches ont gardées.
- 3 Tant que le fer dissous n'est pas épuisé, le dioxygène est consommé à mesure qu'il est produit.

L'atmosphère ne s'enrichit qu'ensuite : un puits chimique a longtemps absorbé la production.

2 L'ozone et la conquête des continents

PROPRIÉTÉ

Une fois le **dioxygène** présent en altitude, le rayonnement ultraviolet le dissocie et recompose une partie des atomes en **ozone**. Il se forme ainsi une couche stratosphérique qui absorbe une large part des ultraviolets. Cette protection est la condition de la sortie des eaux : avant elle, le rayonnement rendait la surface des continents inhabitable.

LE PIÈGE QUI COÛTE LE PLUS DE POINTS

Supposer que l'atmosphère a toujours contenu du dioxygène, ou confondre la couche d'ozone et l'effet de serre. —

L'atmosphère primitive en était dépourvue : le dioxygène s'y est accumulé **après** l'apparition de la **photosynthèse**. Et les deux rôles invoqués sont distincts — l'ozone stratosphérique filtre les **ultraviolets**, les gaz à effet de serre agissent sur l'**infrarouge** émis par le sol. Les mêler fait perdre le fil chronologique du chapitre.

Le réflexe : Situer chaque fait sur la frise avant de l'expliquer, et nommer le rayonnement concerné.

3 L'atmosphère et la température de surface

PROPRIÉTÉ

L'**effet de serre** tient au fait que certains gaz sont transparents au rayonnement solaire mais absorbent l'**infrarouge** émis par le sol chauffé, et en renvoient une partie vers lui. Sans lui, la température moyenne de surface serait très inférieure à celle que nous connaissons : ce n'est pas l'effet qui pose problème, mais son renforcement récent par les émissions humaines.

L'atmosphère joue donc trois rôles distincts, et une copie gagne à les séparer : elle **fournit** le dioxygène nécessaire à la respiration, elle **filtre** les ultraviolets par l'ozone, elle **retient** une part du rayonnement infrarouge. Trois fonctions, trois mécanismes, trois échelles de temps — et un seul objet.

RELIER UN FAIT GÉOLOGIQUE À UN ÉVÉNEMENT BIOLOGIQUE

- ① **Dater** le fait observé et le placer sur la frise avant toute interprétation.
- ② Chercher quel **mécanisme** biologique produit ou consomme l'espèce chimique en jeu.
- ③ Vérifier que la **chronologie** va dans le bon sens : la cause précède l'effet.
Les fers rubanés précèdent l'enrichissement de l'air : l'océan a piégé le gaz avant que l'atmosphère ne s'en charge.
- ④ Distinguer une **corrélation** temporelle d'un lien de cause démontré.
- ⑤ Conclure par une phrase qui nomme le **mécanisme**, pas seulement la coïncidence.

À VÉRIFIER

- Ai-je dit que l'atmosphère primitive était **sans dioxygène** ?
- Ai-je attribué le **dioxygène** à la **photosynthèse** des **cyanobactéries** ?
- Ai-je expliqué le retard par le piégeage océanique du fer ?
- Ai-je relié l'**ozone** aux **ultraviolets**, et non à l'infrarouge ?
- Ai-je séparé les trois rôles de l'atmosphère ?

À RETENIR

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Atmosphère actuelle : ~78 % diazote, ~21 % dioxygène.• L'atmosphère primitive était sans dioxygène.• Le dioxygène vient de la photosynthèse des cyanobactéries.• Les fers rubanés : le gaz a d'abord oxydé le fer de l'océan. | <ul style="list-style-type: none">• L'ozone se forme à partir du dioxygène, sous l'effet des ultraviolets.• L'ozone filtre les ultraviolets → conquête des continents.• L'effet de serre agit sur l'infrarouge émis par le sol.• Ozone et effet de serre : deux mécanismes, deux rayonnements.• Trois rôles : fournir, filtrer, retenir. |
|---|--|