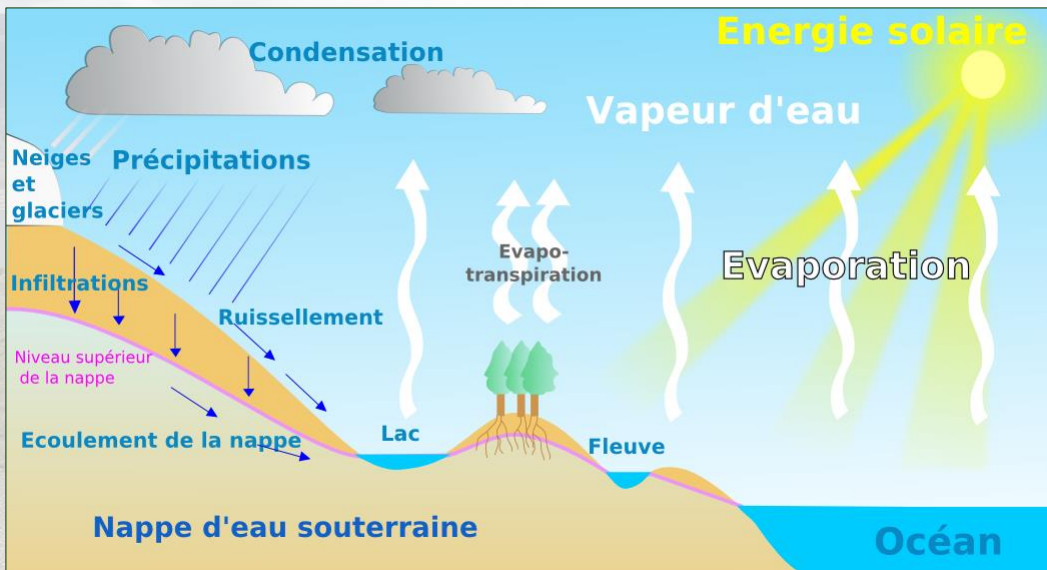




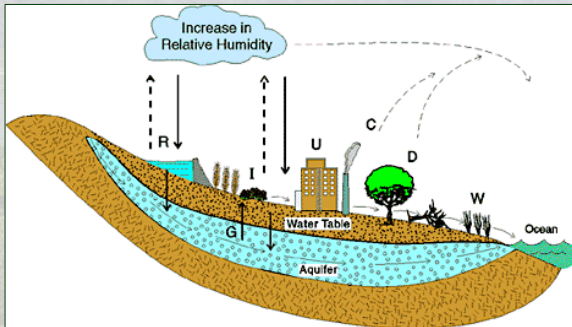
Les cycles de nutriments dans les écosystèmes

Powerpoint 3.4

Le cycle de l'eau



L'impact des humains sur le cycle de l'eau

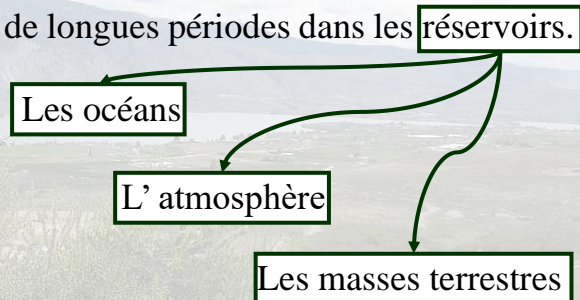
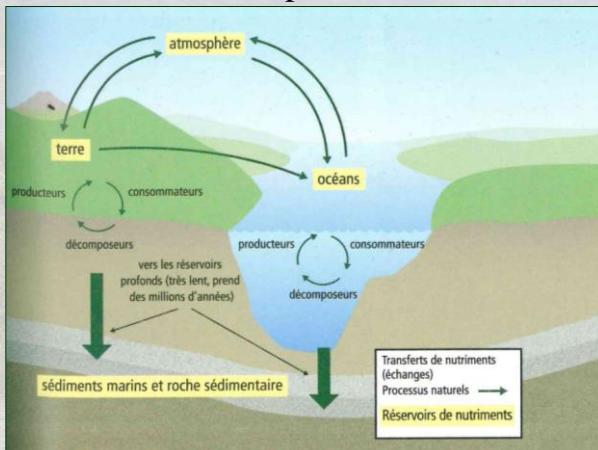


R = L'entreposage de l'eau dans des réservoirs
 G = L'eau retirée de la nappe phréatique
 I = Irrigation
 U = Urbanisation
 C = Combustion
 D = Déforestation
 W = L'interruption des zones humides

H, C, O, N, et P

Les nutriments

- sont des substances chimiques nécessaires à la croissance et aux autres processus vitaux des plantes et des animaux.
- sont accumulés pendant des courtes ou de longues périodes dans les réservoirs.

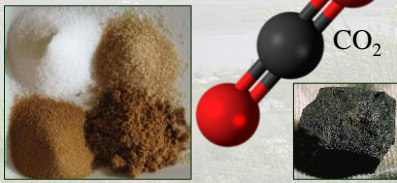


Le cycle général des nutriments sans l'intervention des humains


H, C, O, N, et P ← Les nutriments

- Bien que les atomes de C, de N, ou de P ne changent pas vraiment durant leur recyclage respectif, **la forme dans laquelle ces nutriments se trouvent peut changer énormément lorsqu'ils sont recyclés dans les écosystèmes et dans la biosphère**

Des formes de C

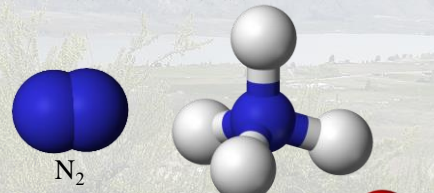


le glucose, $C_6H_{12}O_6$ le charbon

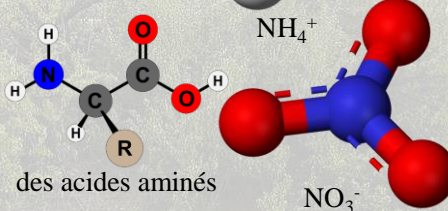


$CaCO_3$

Des formes de N

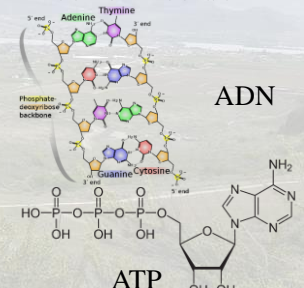


N_2 NH_4^+




des acides aminés NO_3^-

Des formes de P

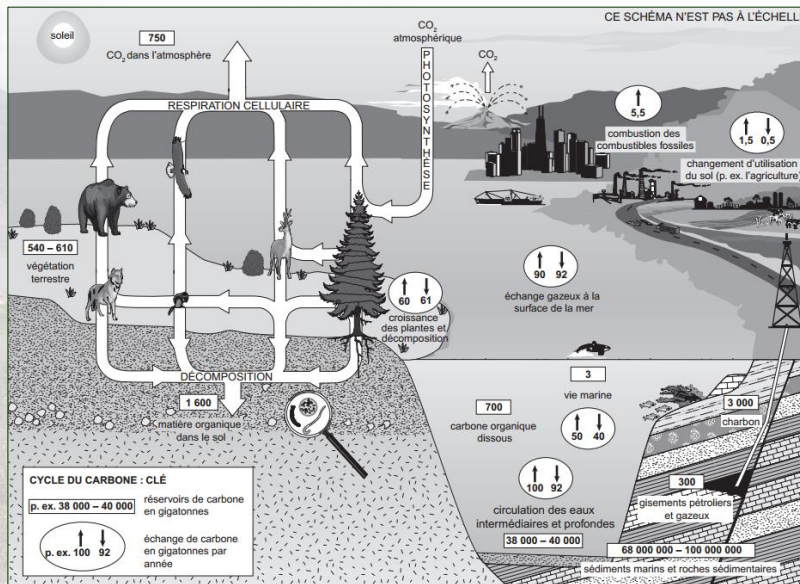


ADN ATP



PO_4^- , dans les minéraux d'apatite

Le cycle du carbone



Les réservoirs de carbone

Réservoirs	Quantité de carbone en gigatonnes	
Sédiments marins et roches sédimentaires	de 68 000 000 à 100 000 000	Des réservoirs à long terme
Océans (eaux intermédiaires et profondes)	de 38 000 à 40 000	
Gisement de charbon	3000	
Sol et matière organique	1 500 à 1 600	Des réservoirs à court terme
Atmosphère	750	
Végétation terrestre	540 à 610	
Gisement pétroliers et gaziers	300	

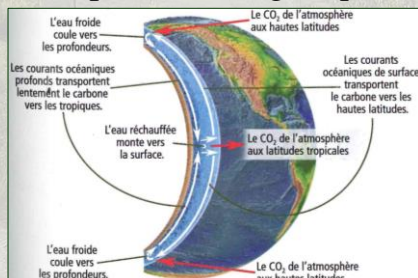
Les processus qui contribuent au recyclage du carbone

La photosynthèse → énergie (lumière solaire) + 6 CO₂ + 6 H₂O → C₆H₁₂O₆ + 6 O₂

Les respiration cellulaire → C₆H₁₂O₆ (glucides) + 6 O₂ → 6 CO₂ + 6 H₂O + énergie

La décomposition → Les décomposeurs tels que les bactéries et les champignons reconvertissent les molécules organiques en CO₂.

Des processus organiques



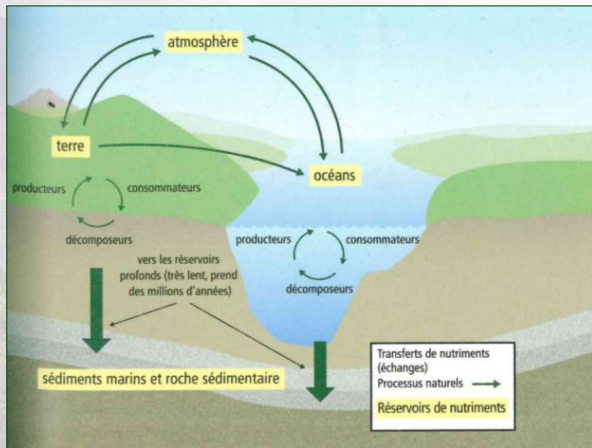
Les éruptions volcaniques



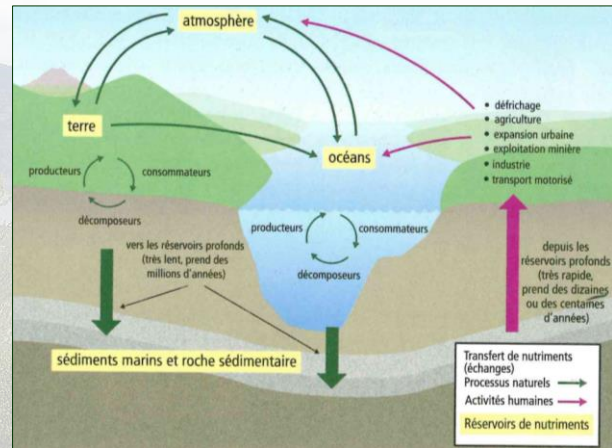
De grands feux de forêt



Les activités humaines peuvent déranger cette équilibre



Sans l'intervention des humains



Avec l'intervention des humains

L'impacte des activités humaines sur le cycle de carbone

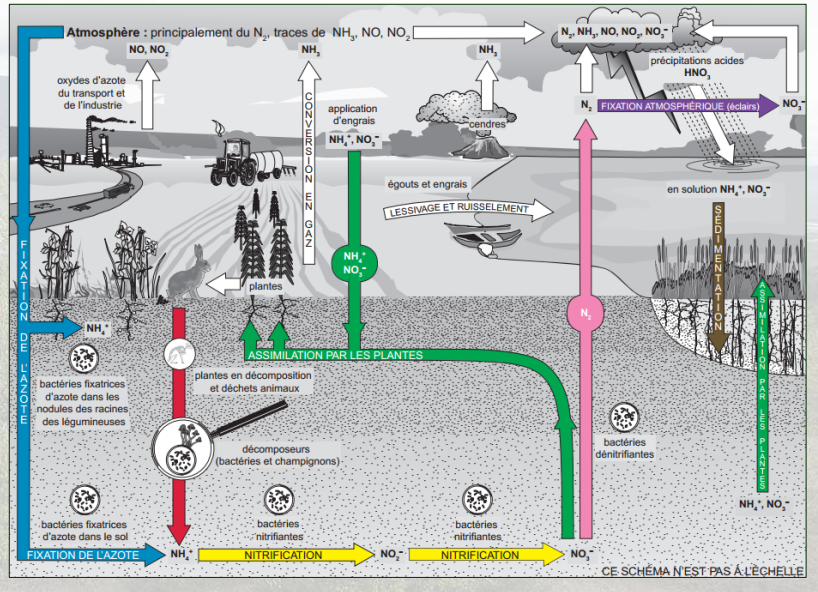
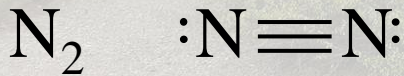
La combustion des **combustibles fossiles** et le **défrichage** augmentent dramatiquement la quantité de carbone dans l'atmosphère.



Le cycle d'azote

L'atmosphère est le plus grand réservoir d'azote.

MAIS, l'azote dans l'atmosphère est en forme de molécule diatomique, N_2 , qui ne peut pas être utilisée par la plupart des organismes.



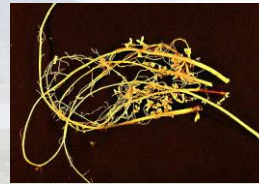
Comment changer l'azote en forme utilisable

1. La **fixation de l'azote** $\rightarrow N_2 \rightarrow NO_3^-$ ou NH_4^+

Les éclairs, $N_2 \rightarrow NO_3^-$



Les bactéries fixatrices d'azote, $N_2 \rightarrow NH_4^+$



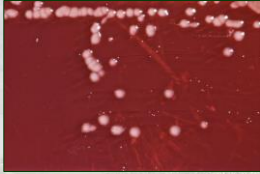
2. La **nitrification** $\rightarrow NH_4^+ \rightarrow NO_3^-$

Les bactéries nitrifiantes, $NH_4^+ \rightarrow NO_2^-$, et ensuite, $NO_2^- \rightarrow NO_3^-$

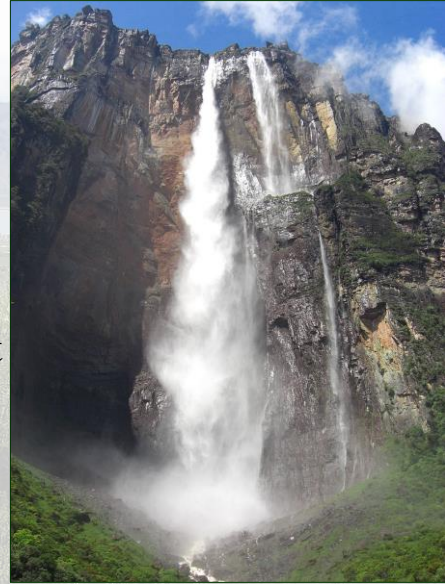
3. Les **décomposeurs** \rightarrow Les organismes morts ou l'urée $\rightarrow NH_4^+$

L'enlèvement de l'azote d'un écosystème

- La dénitrification effectuée par les bactéries dénitrifiantes, $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{N}_2$



- La pluie et les courant d'eau enlèvent les ions de NO_3^- et NH_4^+ en les amenant vers le sol et l'eau souterraine et, éventuellement au fond des océans.
- Le plus grand réservoir d'azote est l'atmosphère, N_2



L'impacte des activités humaines sur le cycle d'azote

La combustion des combustibles fossiles augmente la quantité d'azote dans l'atmosphère. ➡ La pluie acide peut résulter



L'application excessive de l'engrais augmente la quantité d'azote dans le sol.

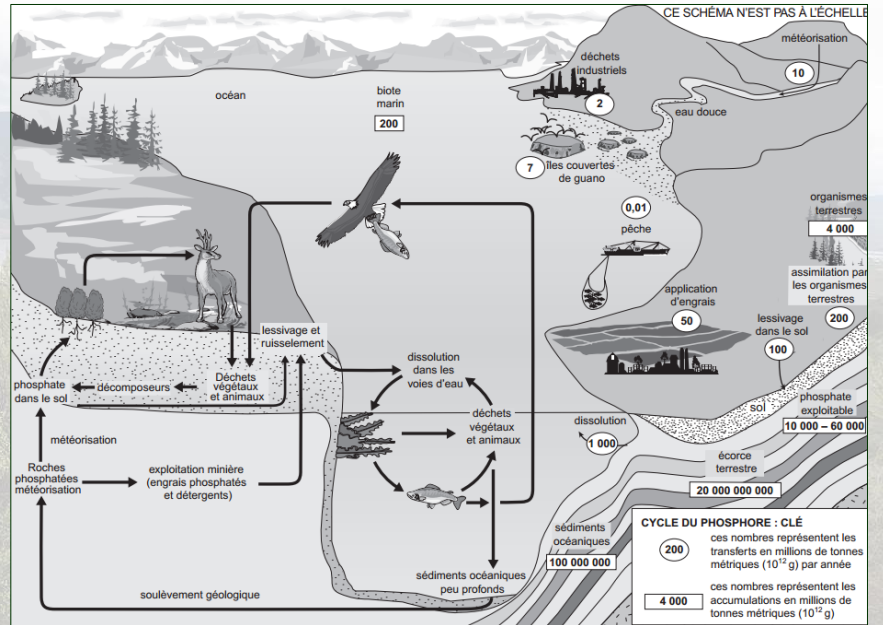
- ➡ Le NO_3^- et le NH_4^+ non-utilisé peut être convertis en NO_2 ou en NH_3 .
- ➡ Le NO_3^- et le NH_4^+ lessivent dans l'eau souterraine et dans les plans d'eau causant l'eutrophisation.



Le cycle de Phosphore

La majorité du phosphore est piégé en forme de phosphates (PO_4^{-3} , HPO_4^{2-} , H_2PO_4^-) dans les roches sédimentaires au fond des océans.

Le phosphore est libéré lors du **soulèvement géologique** et lors de la **météorisation**.



L'impacte des activités humaines sur le cycle de phosphore

Le lessivage de plusieurs produits humains ajoute du phosphore au cycle,

- l'engrais commercial
- les détergents phosphatés
- les déchets animaux des grandes fermes de bétail,
- certains déchets industriels
- l'eau usée et non-traitée de l'être humain

➤ Un excès de phosphore dans les plans d'eau peut causer la mort des poissons



Une question d'un ancien examen provincial

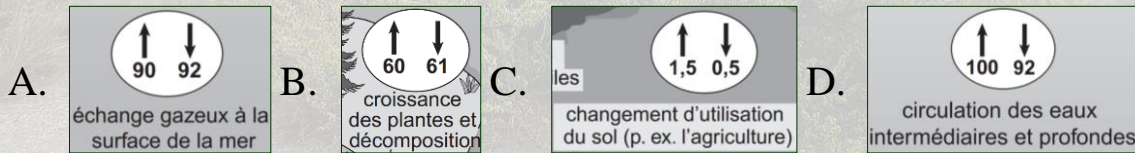
Question

Pour quel phénomène la différence entre le carbone libéré et le carbone séquestré est-elle la plus grande?

- A. la croissance et la décomposition des plantes
- B. les changements dans l'utilisation du sol par l'agriculture
- C. les échanges gazeux à la surface de la mer
- D. la circulation de l'eau profonde et intermédiaire dans les océans

Réponse

Regardez le cycle de carbone dans le livret pour voir que la réponse est D.



Une question d'un ancien examen provincial

Question

Quels éléments ont trois propriétés suivantes en commun?

- soluble dans l'eau
- stocké dans les sédiments
- présent dans l'atmosphère

- A. le carbone et l'azote
- B. le carbone et le phosphore
- C. l'azote et le phosphore
- D. le carbone, l'azote et le phosphore

Réponse

A.

Questions de révision

1. Expliquer ce que c'est la respiration cellulaire ainsi que son rôle dans le cycle de carbone.
2. Expliquer ce que c'est la photosynthèse ainsi que son rôle dans le cycle de carbone.
3. Quel est le plus grand réservoir de carbone?
4. Quel est le plus grand réservoir d'azote?
5. Quel est le plus grand réservoir de phosphore?
6. Quelles processus peuvent rendre l'azote de l'atmosphère utilisable pour les plantes?
7. Décrivez le processus de l'eutrophisation.
8. Que sont d'autres influences humaines sur les cycles des nutriments?

Récapitulons!

Le H, O, C, N, et P sont recyclés à travers les océans, l'atmosphère, et le sol.

Les cycles du carbone, de l'azote, et du phosphore déplacent ces nutriments à l'intérieur et à l'extérieur des écosystèmes.

Les activités humaines augmentent la quantité de carbone, d'azote, et de phosphore dans les écosystèmes causant des déséquilibres problématiques.

