

L'efficacité d'un osmoseur peut varier selon deux facteurs : température de l'eau et pression d'arrivée d'eau

Température : quand la température augmente, l'efficacité augmente. Les osmoseurs seront toujours plus efficaces l'été que l'hiver. Quand la température baisse, l'efficacité diminue. Attention, une température trop élevée ($>35^{\circ}\text{C}$) détruit la membrane.

Pression : quand la pression augmente, l'efficacité augmente. Quand la pression baisse, l'efficacité baisse.

■ Choisir un osmoseur

Un osmoseur de forte capacité peut être installé dans un magasin pour alimenter les bacs du magasin ou pour fournir les clients. Leur efficacité est entre 1/3 et 1/6 suivant le matériel et les conditions d'utilisation.

Plusieurs règles doivent être suivies pour tirer le meilleur parti de votre osmoseur.

- Il est préférable d'alimenter l'osmoseur avec une eau douce dépourvue de calcaire, car le calcium se fixe sur la membrane de polyamide et fini par la rendre imperméable. Sinon, il faudra changer la membrane tous les deux ans.

- Si nécessaire, faire précéder l'osmoseur par un adoucisseur à résine échangeuse d'ions.

- Compter que pour un litre d'eau osmosé récolté, on aura utilisé, en fonction de la qualité de l'appareil et des conditions d'installation entre 2 et 7 litres d'eau du robinet.

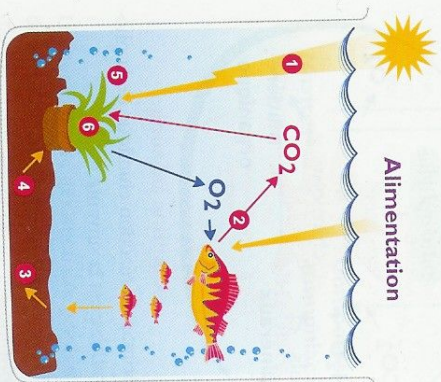
- Les jardinerie peuvent penser récupérer l'eau de saumure pour arroser leurs plantes, à condition qu'il n'y ait pas d'adoucisseur à résine échangeuse d'ions avant l'osmoseur.

- Toujours acquérir un osmoseur dont la capacité théorique est supérieure aux besoins du magasin.

Les cycles biologiques de l'aquarium

■ Les 4 éléments chimiques les plus importants dans la constitution de la matière vivante sont C = carbone, H = hydrogène, O = oxygène, N = azote. On retrouve ces 4 éléments dans tous les êtres vivants (animaux, végétaux) dans l'atmosphère, dans la terre et dans l'eau. Ils suivent des cycles biologiques de transformation de la matière minérale en matière organique et de la matière organique en matière minérale. La première étape de ce cycle est celle qui permet la création de matière organique vivante : la photosynthèse.

- 1 - Énergie lumineuse
- 2 - Respiration
- 3 - Transformation des déchets par les micro-organismes du sol
- 4 - Absorption des minéraux par les racines
- 5 - Pollution de matière organique
- 6 - Photosynthèse



■ LA PHOTOSYNTHÈSE

La photosynthèse permet la production de matière organique à partir de matière minérale grâce à l'énergie lumineuse fournie par le soleil.

Seuls les végétaux sont capables de réaliser la photosynthèse. Ils n'ont pas besoin de se nourrir de matière organique, la matière

minérale leur suffit. Ils sont appelés **végétaux autotrophes**.

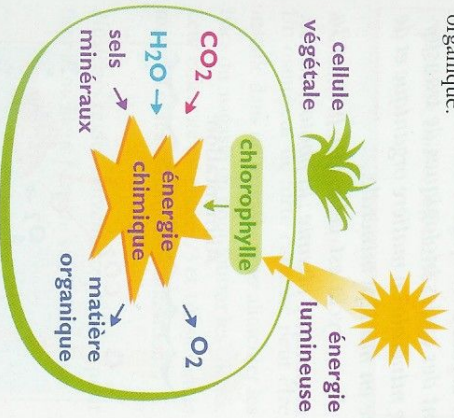
Certains végétaux comme les champignons ainsi que les animaux ne peuvent pas réaliser la photosynthèse. Ils se nourrissent obligatoirement de matière organique. On les qualifie d'**hétérotrophes**.

MÉCANISME DE LA PHOTOSYNTHÈSE

La photosynthèse se réalise au niveau des feuilles des plantes et dans les algues à l'intérieur des cellules dans un organe appelé chloroplaste.

Le chloroplaste contient un pigment vert (qui donne sa couleur aux végétaux autotrophes) appelé chlorophylle.

la transforme en énergie chimique permettant aux végétaux de fabriquer de la matière organique.



La principale réaction chimique de la photosynthèse est la suivante :

Dans un écosystème, la matière suit des cycles biologiques de transformation.

LE CYCLE DU CARBONE ET NOTIONS D'ÉCOLOGIE DE L'AQUARIUM

Quand le pH augmente, le CO_2 se transforme en bicarbonates (HCO_3^-) puis en carbonates (CO_3^{2-}). Les ions bicarbonates et carbonates sont inutilisables par les plantes. Il faudra donc un pH bas pour garantir une croissance correcte aux plantes.

Les plantes et les algues, pour effectuer leur photosynthèse, doivent pouvoir trouver dans l'eau du CO_2 en quantité suffisante. Les poissons en produisent en respirant mais pas suffisamment pour assurer aux plantes une pousse optimum. De plus, le gaz carbonique dissous change de forme suivant le pH.

La transformation de la matière minérale en matière organique produit de l'oxygène qui sera utilisé par les poissons pour la respiration. En respirant, les poissons vont produire du gaz carbonique qui sera à son tour utilisé par les plantes dans la photosynthèse.

Définition

L'écologie est l'étude des relations entre les différents êtres vivants d'un écosystème et leur environnement.

Un **écosystème** est l'ensemble écologique constitué par un milieu (sol, eau, etc.) et des êtres vivants entre lesquels il existe des relations d'interdépendance. L'aquarium est un écosystème.

Gaz carbonique = **matière minérale organique**

énergie lumineuse

Glucose = **matière**

Oxygène

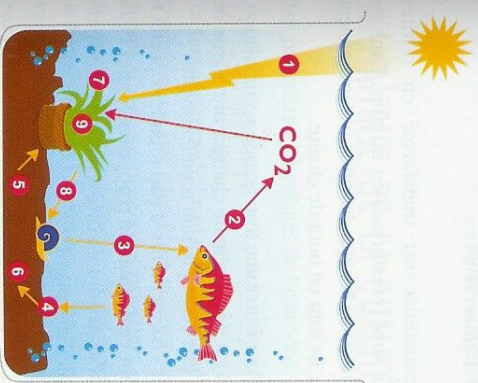
Eau

chlorophylle

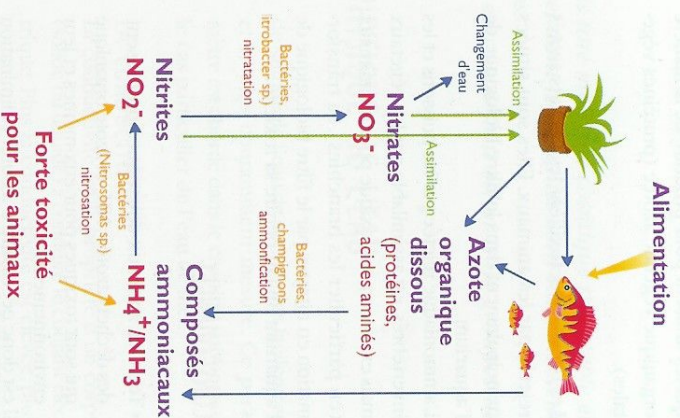
$6 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2$

pour chaque élément, on peut décrire les différentes étapes de transformation que subit la matière.

Pour le carbone, on parle de cycle biologique, car le carbone se trouve dans tous les êtres vivants et se transforme successivement en molécule organique et minérale, en végétal, puis en animal pour redevenir minéral et végétal. Le schéma illustre le cycle d'un atome de carbone à travers les différents composants d'un écosystème : l'aquarium.



TRANSFORMATION
DE L'AZOTE ORGANIQUE
EN AZOTE MINÉRAL



Le métabolisme des animaux produit des déchets riches en azote. On retrouve ces déchets dans les excréments et dans les urines des poissons ou des invertébrés. Lors de la décomposition de ces déchets dans l'aquarium, ils se transforment en ammoniac et en nitrites qui sont toxiques pour l'ensemble des animaux aquatiques. La décomposition des cadavres d'animaux et de plantes produit le même type de déchets azotés. Heureusement, quand l'aquarium est

équilibre et que les cycles de transformation biologique sont fonctionnels, ils aboutissent à la formation de molécules inorganiques simples assimilables par les végétaux et non toxiques pour les poissons. Les nitrates (NO_3) sont absorbés par les plantes et les algues qui les utilisent pour produire de la matière organique végétale azotée (protéines végétales).

Les bactéries détoxifient les déchets azotés rejetés par les animaux. Elles sont situées principalement dans le filtre biologique de l'aquarium.

L'ammoniaque rejetée par les poissons et les invertébrés, est assimilable par les végétaux mais extrêmement toxique pour les animaux (en particulier les branchies). Sa transformation en nitrates par le filtre biologique de l'aquarium lui fait perdre sa toxicité.

CONSEQUENCES

- Tous les animaux aquatiques produisent des déchets azotés : NH_3 et azote organique qui sont toxiques pour eux-mêmes et leur environnement.

Il est donc nécessaire d'assurer l'élimination ou la détoxification de ces déchets par la filtration et les changements d'eau réguliers de l'aquarium.

- La détoxification des déchets azotés résulte de l'oxydation de l'ammoniaque par des micro-organismes, il faut donc assurer une bonne oxygénation du filtre pour garantir l'efficacité de la filtration.

- Les micro-organismes transforment successivement et lentement les déchets, en cas d'augmentation importante brutale de la quantité de déchets lors de la mort de plusieurs poissons ou lors du premier peuplement d'un aquarium, on observera une augmentation successive de chaque composé azoté.

L'ammoniac est transformé en nitrites qui sont transformés en nitrates. Dans un aquarium classique, les nitrates s'accumulent car ils sont en bout de chaîne.

- Pour éviter une trop grande accumulation, il est nécessaire de changer une partie de l'eau de l'aquarium régulièrement.

Ces changements d'eau réguliers permettent également de réapprovisionner l'eau de l'aquarium en oligoéléments indispensables aux plantes.

M active de la qualité

de l'eau

■ L'eau est à la fois une molécule chimique très stable et un élément naturel dont les qualités sont extrêmement fragiles et variables.
La qualité d'une eau se définit selon trois groupes de caractéristiques.

MAÎTRISE DE LA QUALITÉ PHYSIQUE DE L'EAU

Les paramètres physiques de l'eau sont :

LA TEMPÉRATURE

La température de l'eau est un paramètre fondamental pour les êtres vivants aquatiques. Chaque espèce a des exigences particulières qu'il faut respecter pour garantir le bien-être dans l'aquarium. La maîtrise de ce paramètre sera abordée dans le chapitre sur le chauffage et la réfrigération.

LA DENSITÉ

C'est le rapport entre la masse d'un litre d'eau contenant des minéraux et la masse d'un litre d'eau pure. La densité de l'eau douce est de 1, celle de l'eau de mer environ de 1,024, mais peut varier avec la température.

Les variations de densités existent entre différentes eaux continentales de duretés différentes, mais elles sont négligeables et difficilement mesurables pour un aquariophile. Par contre, la densité est l'indicateur

de salinité de l'eau de mer le plus facilement et le plus couramment mesuré. Ce paramètre est abordé dans le chapitre suivant sur le cas particulier de l'eau de mer.

LA CONDUCTIVITÉ

La conductivité est la propriété d'un corps (solide ou liquide) à conduire le courant électrique. Plus la conductivité est élevée, plus le corps sera bon conducteur d'électricité. La conductivité s'exprime en Siemens par mètre carré : S/m^2 . En aquariophilie, on l'exprime en $\mu\text{S/cm}^2$ (microsiemens par cm^2).

Dans l'eau, le courant électrique voyage grâce aux ions qui sont présents dans l'eau. Plus il y a d'ions dans l'eau, meilleure sera la conductivité.

On utilise donc cette mesure qui se fait avec appareillage électrique simple pour mesurer la quantité de minéraux dissous dans l'eau. (Cf. tableau récapitulatif sur les biotopes).