VI. Une conversion biologique de l'énergie solaire : la photosynthèse

1. Au niveau de la feuille d'un végétal

Programme : La Terre reçoit l'essentiel de son énergie du Soleil. Cette énergie [...] permet la photosynthèse des végétaux et se transmet par la nutrition à d'autres êtres vivants.

Savoirs : Une partie du rayonnement solaire absorbé par les organismes chlorophylliens permet la synthèse de matière organique à partir d'eau, de sels minéraux et de dioxyde de carbone (photosynthèse).

À l'échelle de la feuille (pour les plantes), la photosynthèse utilise une très faible fraction de la puissance radiative reçue, le reste est soit diffusé, soit transmis, soit absorbé (échauffement et évapotranspiration).

Savoir-faire : Représenter sur un schéma les différents échanges d'énergie au niveau d'une feuille.

❖ Activité :

- La photosynthèse permet aux organismes chlorophylliens de produire des molécules organiques à partir de molécules minérales (dioxyde de carbone et sels minéraux, eau) et à l'aide de cette énergie solaire.
- Elle repose sur la présence d'organites (les chloroplastes) et d'une molécule particulière (la chlorophylle).

2. Au niveau de la planète

Programme : L'utilisation par la photosynthèse d'une infime partie de l'énergie solaire reçue par la planète fournit l'énergie nécessaire à l'ensemble des êtres vivants.

Savoirs : À l'échelle de la planète, les organismes chlorophylliens utilisent pour la photosynthèse environ 0,1% de la puissance solaire totale disponible.

La photosynthèse permet l'entrée dans la biosphère de matière ~~minérale~~ organique stockant de l'énergie sous forme chimique.

Ces molécules peuvent être transformées par respiration ou fermentation pour libérer l'énergie nécessaire au fonctionnement des êtres vivants.

Savoir-faire : Recenser, extraire et organiser des informations pour prendre conscience de l'importance planétaire de la photosynthèse.

❖ Activité :

- Les organismes chlorophylliens utilisent environ 0,1% de l'énergie lumineuse arrivant sur Terre pour la photosynthèse.
- Tous les autres êtres vivants dépendent (directement ou indirectement) de la matière organique produite par la photosynthèse pour leur nutrition.
- L'énergie chimique de ces molécules est récupérée par la respiration cellulaire et les fermentations (et leurs atomes servent à la synthèse des molécules organiques de la biomasse).

➔ *L'utilisation par la photosynthèse d'une infime partie de l'énergie solaire reçue par la planète fournit l'énergie nécessaire à l'ensemble des êtres vivants.*

3. Origine des combustibles fossiles

Savoirs : À l'échelle des temps géologiques, une partie de la matière organique s'accumule dans les sédiments puis se transforme en donnant des combustibles fossiles : gaz, charbon, pétrole.

Savoir-faire : À partir de l'étude d'un combustible fossile ou d'une roche de son environnement, discuter son origine biologique.

Prérequis et limites : Les notions de biologie et géologie utiles à ce paragraphe, déjà connues, sont remobilisées (photosynthèse, respiration, fermentation, sédimentation, combustible fossile). Sans les approfondir, il s'agit de montrer comment elles sont utiles pour comprendre les flux d'énergie à différentes échelles.

Aucun développement sur les mécanismes cellulaires et moléculaires n'est exigible.

❖ Activité :

- La présence de restes organiques dans les combustibles fossiles (tourbe, charbon, pétrole, gaz naturel...) montre qu'ils se sont formés à partir d'une biomasse (végétale ou microbienne).
- Dans certains environnements (peu oxygénés), une partie de la matière organique échappe à l'action des décomposeurs et se transforme en roche carbonée au cours de son enfouissement, grâce à une augmentation de la pression et à un réchauffement.

- Un combustible fossile est donc une roche dans laquelle l'énergie solaire (par l'intermédiaire de la photosynthèse) a été "piégée" et stockée pendant des centaines de millions d'années, jusqu'à son extraction par l'humain.
- La répartition des gisements de combustibles fossiles montre que cette transformation se déroule dans des circonstances géologiques particulières (subsidence permettant l'enfouissement de la matière organique sur de fortes épaisseurs).