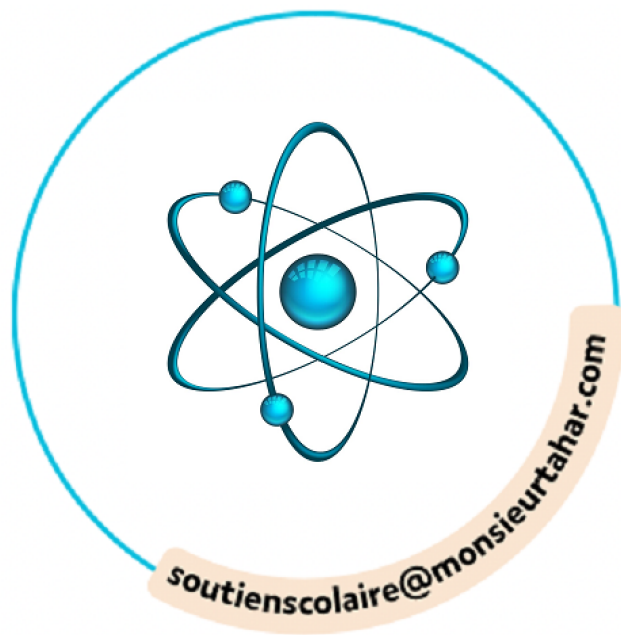


# ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE

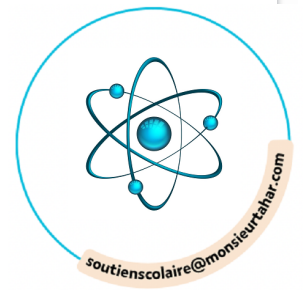
## CORRECTION



# SVT

## CHAPITRE 2

## Tester ses connaissances



### 1 QCM

1. d)    2. c)    3. b)

### 2 Affirmations à corriger

- a. Une partie du rayonnement solaire absorbé par les végétaux permet la synthèse de matière organique à partir de dioxyde de carbone, d'eau et de sels minéraux.
- b. La photosynthèse permet l'entrée de matière minérale convertie en matière organique, forme d'énergie chimique.
- c. L'énergie chimique stockée dans la matière organique peut être libérée par la fermentation et la respiration.
- d. Les végétaux utilisent 0,1 % de la puissance solaire disponible.

### 3 Schéma à légender

- 1. énergie lumineuse incidente
- 2. énergie réfléchie
- 3. énergie absorbée et stockée par la matière organique
- 4. énergie transmise
- 5. énergie perdue par évapotranspiration/chaleur

### 4 Phrases à construire

- a. La photosynthèse permet la production de biomasse à partir de dioxyde de carbone et de sels minéraux et entraîne le rejet de dioxygène.
- b. La respiration permet de libérer l'énergie contenue dans la matière organique.
- c. Le pétrole a pour origine l'accumulation de la matière organique dans les sédiments.
- d. La conversion de l'énergie solaire en énergie chimique permet l'entrée de matière dans la biosphère.

### 5 Définitions inversées

- a. Photosynthèse
- b. Fermentation
- c. Spectre d'absorption photosynthétique
- d. Spectre d'action photosynthétique
- e. Matière organique
- f. Combustible fossile (charbon, gaz ou pétrole)

## Exercices

### 6 Photosynthèse versus photovoltaïque

Les cellules photosynthétiques présentent par rapport aux cellules photovoltaïques :

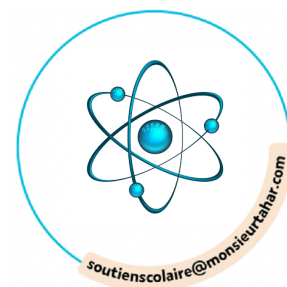
- un faible rendement ;
- l'avantage de convertir l'énergie lumineuse en énergie chimique qui, contrairement à l'énergie électrique, peut être facilement stockée ; ce stockage s'effectue sous forme d'énergie chimique contenue dans la matière organique ;
- l'avantage de demander peu d'énergie pour leur fabrication, seulement de l'eau et des sels minéraux présents dans le sol et du CO<sub>2</sub> atmosphérique.

### 7 La grande barrière de corail en péril !

1. Le nombre de zooxanthelles dans les coraux a tendance à diminuer en fonction de l'augmentation de la température. On observe une diminution du nombre de zooxanthelles passant de 0,5 millions de zooxanthelles par cm<sup>2</sup> de polype à 27 °C à 0,2 millions de zooxanthelles par cm<sup>2</sup> de polype à 32 °C, soit une diminution de 60 % !

Il est à remarquer que l'effet se fait ressentir à partir de 30 °C. En effet, il n'y a pas de différence significative pour le nombre de zooxanthelles entre 27 et 30 °C.

2. Les scientifiques s'inquiètent pour la grande barrière de corail car la température moyenne des océans augmentant, les polypes perdent des zooxanthelles. Dépourvus de zooxanthelles, les polypes composant le corail sont rendus plus vulnérables. Cette fragilité est une menace pour la grande barrière de corail.



## 8 Comparer la productivité de trois écosystèmes

1. La surface de la Terre peut être assimilée à la surface d'une sphère de rayon  $R = 6\,370\text{ km}$   
 $= 6\,370\,000\text{ m}$ .

Surface terrestre  $= 4 \times \pi \times R^2 = 4 \times \pi \times (6\,370\,000)^2 = 5,1 \times 10^{14}\text{ m}^2$ .

L'océan représente 65 % de la surface terrestre donc  $0,65 \times 5,1 \times 10^{14}\text{ m}^2 = 3,3 \times 10^{14}\text{ m}^2$ .

Sachant que  $1\text{ m}^2$  assimile 125 g de carbone par an, cela représente une masse totale de carbone assimilée de  $4,1 \times 10^{16}\text{ g} = 4,1 \times 10^{10}\text{ t}$  (41 milliards de tonnes !).

De la même manière, on effectue le calcul pour la forêt tropicale humide:

Surface de forêt:  $0,03 \times 5,1 \times 10^{14}\text{ m}^2 = 1,53 \times 10^{13}\text{ m}^2$ .

Ce qui permet d'assimiler une masse de carbone de  $1,91 \cdot 10^{15}\text{ g} = 1,9 \times 10^9\text{ t}$ .

Enfin, pour les marais:

Surface de marais:  $0,004 \times 5,1 \times 10^{14}\text{ m}^2 = 2 \times 10^{12}\text{ m}^2$ .

Ce qui permet d'assimiler une masse de carbone de  $2,55 \times 10^{14}\text{ g} = 2,55 \times 10^8\text{ t}$ .

Pour la biosphère totale, la productivité est de 336 g par  $\text{m}^2$  et par an donc on a une valeur d'assimilation totale de carbone de  $5,1 \times 10^{14} \times 336 = 1,7 \times 10^{17}\text{ g} = 1,7 \times 10^{11}\text{ t}$ .

Bilan (arrondi)

	Production annuelle totale (en tonne)
Océan	$4,1 \times 10^{10}$
Forêt tropicale humide	$1,9 \times 10^9$
Marais	$2,5 \times 10^8$
TOTAL	$1,7 \times 10^{11}$

2. Il suffit alors de rapporter la production de chaque écosystème à la valeur totale.

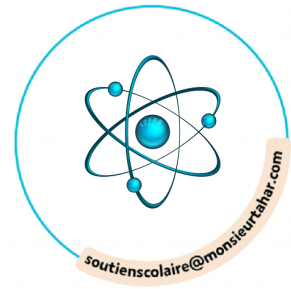
Océan: proportion  $= 4,1 \cdot 10^{10} \times 100 / 1,7 \times 10^{11} = 24,1\%$

	Production totale	Proportion
Océan	$4,1 \times 10^{10}$	24,1 %
Forêt tropicale humide	$1,9 \times 10^9$	1,1 %
Marais	$2,5 \times 10^8$	0,15 %

3. Les forêts tropicales présentent une productivité forte mais leur surface terrestre est modeste, si bien que leur impact sur la productivité totale n'est pas élevé. Les marais ont une productivité encore plus importante mais leur petite surface entraîne une part très faible dans la production de biomasse mondiale. Les océans produisent plus que les forêts malgré leur faible productivité, car ils représentent une surface très importante.

## 9 El Niño, courant redouté par les pêcheurs

Le phénomène El Niño est redouté par les pêcheurs car il arrête le phénomène d'upwelling, le phytoplancton devient alors rare car il ne dispose plus des minéraux, azote et phosphore en quantité suffisante pour sa nutrition. Le phytoplancton, grâce à sa capacité photosynthétique, est à la base de la chaîne alimentaire locale et, lorsqu'il n'est plus suffisamment présent, c'est l'effondrement de la chaîne alimentaire, les poissons ne disposent plus de nourriture et c'est la fin provisoire de la pêche.



## **10 La forêt houillère du Carbonifère, une forêt exubérante**

**1.** Au cours du Carbonifère, le  $\text{R}\text{CO}_2$  était relativement faible, il stagnait aux environs de 1. Cela signifie que le taux de  $\text{CO}_2$  était à peu près équivalent à celui d'aujourd'hui.

**2.** Un fort taux de  $\text{CO}_2$  aurait pu favoriser le développement de la forêt houillère puisque les végétaux ont besoin de  $\text{CO}_2$  pour leur nutrition: bien alimentés, les végétaux ont pu croître et se multiplier. Cette forte production de biomasse a provoqué une accumulation de végétaux. Peu décomposés, ils ont permis la formation de charbon, combustible fossile. Cette importante biomasse n'ayant pas été décomposée, le carbone assimilé n'a pas été libéré par les organismes décomposeurs par respiration mais a été stocké sous forme de charbon. Ce mécanisme de formation des combustibles fossiles a pu soustraire une part importante de  $\text{CO}_2$  à l'atmosphère, entraînant le faible taux observé au Carbonifère.

*Apport de connaissances:*

*La baisse considérable de la teneur en  $\text{CO}_2$  pendant le Dévonien et le Carbonifère a pu être mise en relation avec la colonisation du milieu continental par les plantes vasculaires. En effet, les racines profondes auraient contribué à augmenter l'érosion, les ions  $\text{HCO}_3^-$  issus de cette érosion ont pu former des précipités de  $\text{CaCO}_3$  permettant un stockage du  $\text{CO}_2$  dans les roches carbonatées.*