

## Le flux d'énergie

L'écologie  
(12 heures)

## Manuel Biologie 12

- 13.2 – 13.3
- p. 440 à 450

## Notions clés

- La plupart des écosystèmes comptent sur la lumière du soleil pour l'approvisionnement énergétique

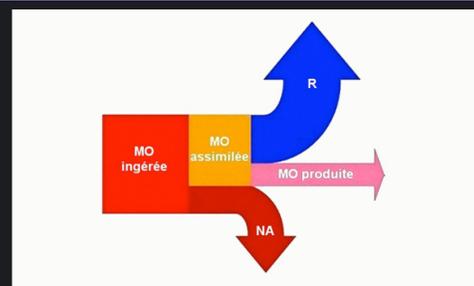
## Le flux d'énergie

- La source d'énergie majoritaire des écosystème est le soleil
- 5-20% de cette l'énergie est captée par les plantes par photosynthèse sous forme de composés carbonés
- 80-95% de l'énergie est perdue comme chaleur, pendant la respiration cellulaire et le maintien de la plante

## Le flux d'énergie

- le consommateur primaire reçoit environ 10% de l'énergie contenu dans les composés carbonés des producteur par nutrition
- une partie des composés carbonés est perdue dans les excréments, la nourriture non-digérée... cette énergie passe aux détritivores et saprotrophes

## Le flux d'énergie



## Pyramide d'énergie

- démontre la quantité d'énergie dans chaque niveau trophique
- l'énergie est mesurée en  $\text{kJ m}^{-2} \text{an}^{-1}$  (ou  $\text{kJ/m}^2/\text{an}$ )
- les producteurs en bas, les autres niveaux au dessus

## Pyramide (suite)

- ces pyramides sont construites en supposant que seulement 10% de l'énergie d'un niveau trophique se rend au prochain niveau trophique (situation idéale)
- en réalité, le transfert d'énergie varie entre 5 et 20%
- sur les fermes, le transfert est habituellement plus de 10%

## Énoncé d'évaluation

- Définir les termes *production brute*, *production nette* et *biomasse*

## Production brute

- la quantité totale d'énergie captée dans la matière organique produite par les plantes d'une région par quantité de temps (en  $\text{kJ m}^{-2} \text{an}^{-1}$  ou  $\text{kJ/m}^2/\text{an}$ )

## Production nette

- la quantité de production brute avec la quantité d'énergie perdue à travers la respiration soustraite du total...
- Production nette = production brute moins respiration
- (PN, PB et R sont mesurées en :  $\text{kJ m}^{-2} \text{an}^{-1}$  ou  $\text{kJ/m}^2/\text{an}$ )

## Notions clés

- L'énergie libérée des composant carbonés par respiration est utilisé par les organismes vivants, puis convertie en chaleur.
- La chaleur ne peut être récupérée par les organismes vivants
- Les écosystèmes perdent donc de la chaleur

## Énoncé d'évaluation

- Calculer les valeurs pour la production brute et la production nette en utilisant l'équation suivante: production brute - respiration = production nette
- $PB - R = PN$

## Exemple

- Production brute =  $1100 \text{ kJ/m}^2/\text{an}$
- Respiration =  $985 \text{ kJ/m}^2/\text{an}$
- Production nette =

## Exemple

- Production brute =  $1100 \text{ kJ/m}^2/\text{an}$
- Respiration =  $985 \text{ kJ/m}^2/\text{an}$
- Production nette =  $(1100 - 985) \text{ kJ/m}^2/\text{an}$ 
  - $115 \text{ kJ/m}^2/\text{an}$

## Exemple 2

- À partir d'un diagramme, on observe que la production brute des producteurs est  $20\,810 \text{ kJ/m}^2/\text{an}$  et que  $3\,368 \text{ kJ/m}^2/\text{an}$  sont transférés au prochain niveau trophique, tandis que  $13\,197 \text{ kJ/m}^2/\text{an}$  sont perdues en respiration
- Quel % est transmis au prochain niveau trophique?
- Quel % est perdu à travers la respiration?

## Exemple 2

- À partir d'un diagramme, on observe que la production brute des producteurs est  $20\,810 \text{ kJ/m}^2/\text{an}$  et que  $3\,368 \text{ kJ/m}^2/\text{an}$  sont transférées au prochain niveau trophique, tandis que  $13\,197 \text{ kJ/m}^2/\text{an}$  sont perdues en respiration
- Quel % est passé au prochain niveau trophique?  
 $(3368 / 20\,810) \times 100 = 16,18\%$
- Quel % est perdu à travers la respiration?

## Exemple 2

- À partir d'un diagramme, on observe que la production brute des producteurs est  $20\,810 \text{ kJ/m}^2/\text{an}$  et que  $3\,368 \text{ kJ/m}^2/\text{an}$  sont transférées au prochain niveau trophique, tandis que  $13\,197 \text{ kJ/m}^2/\text{an}$  sont perdues en respiration
- Quel % est passé au prochain niveau trophique?  
 $(3368 / 20\,810) \times 100 = 16,18\%$
- Quel % est perdu à travers la respiration?  
 $(13\,197 / 20\,810) \times 100 = 63,417\%$

## Exemple 2 - IB

- Quel % d'énergie disponible le consommateur a-t-il absorbé ?

## Exemple 2 - IB

- Quel % d'énergie disponible le consommateur a-t-il absorbé ?
- Production brute – respiration = production nette (énergie disponible)
- $20\,810 - 13\,197 = 7\,613 \text{ kJ m}^{-2} \text{ an}^{-1}$

## Exemple 2 - IB

- Énergie transférée / énergie disponible \* 100
- $3\,368 / 7\,613 * 100 = 44,24\%$

## (suite)

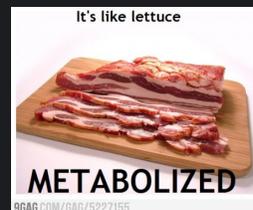
- Que c'est-il passé avec le 55,8% ?

## (suite)

- Que c'est-il passé avec le 55,8% ?
- le reste de l'énergie présent dans le corps pendant la vie reste dans les matières organiques ou cadavres où les détritivores / saprotrophes pourront aller la chercher

## Quelques infos utiles

- les cochons ont la plus grande efficacité des animaux domestiques pour le transfert d'énergie car 15% de ce qu'ils mangent passe dans leur viande



## Quelques infos utiles

- les carnivores perdent plus d'énergie que les herbivores puisqu'ils doivent se déplacer / chasser leurs proies
- la biomasse végétale est une source de combustibles pour plusieurs individus dans le monde. 35% de l'énergie des pays en voie de développement provient de la biomasse végétale (Éthanol)

## Pyramide d'énergie ou de biomasse

- les deux types de pyramides ont des formes similaires
- ceci est parce que la biomasse est perdue (comme l'énergie) pendant la respiration cellulaire ayant lieu à chaque niveau
- le composé carboné (glucose) est brisé pour en libérer l'énergie chimique sous ATP (qu'on peut utiliser). À ce moment-là, le C / O sont perdus comme CO<sub>2</sub> et l'hydrogène / oxygène sous H<sub>2</sub>O

## (suite)

- L'énergie par gramme de nourriture n'est pas diminuée d'un niveau à l'autre mais la quantité totale de biomasse de nourriture disponible diminue avec chaque niveau

## Application et compétences

- Construire une pyramide énergétique à partir d'informations appropriées
- Les unités sont  $\text{kJ m}^{-2} \text{an}^{-1}$

## Pyramides énergie et biomasse

- |                             |                               |
|-----------------------------|-------------------------------|
| • Pyramide d'énergie        | • Pyramide de biomasse        |
| • $\text{kJ/m}^2/\text{an}$ | • $\text{g/m}^2$ (par année?) |
| • T1: 20810                 | • T1: 809                     |
| • T2: ?                     | • T2: 37                      |
| • T3: 383                   | • T3: 11                      |
| • T4: 21                    | • T4: ?                       |

## Énoncé d'évaluation

- Discuter des difficultés rencontrées pour classer les organismes en niveaux trophiques

## Niveaux trophiques

- Certains animaux sont difficiles à classer car ils consomment différentes nourritures de provenance de différents niveaux trophiques
- ex: ours grizzly mange
  - plantes (T1)
  - insectes (T2)
  - mammifères (T2 ou T3)
  - poissons (T2 ou T3)
- Donc, le grizzly peut appartenir aux niveaux trophiques T2, T3 ou T4 (selon sa diète)

## Niveaux trophiques

- Les rats laveurs mangent
  - fruits et noix (T1)
  - grenouilles (T3)
  - souris (T2)
  - oeufs d'oiseaux (T3)
- Donc, le raton laveur appartient aux niveaux T2 et T3 (et T4)

## Notions clés

- Expliquer la petite biomasse et les petits nombres d'organismes dans les niveaux trophiques les plus hauts
- Les pertes d'énergie entre les niveaux trophiques limitent la longueur des chaînes alimentaire.

## Petite biomasse aux niveaux trophiques élevés

- la biomasse diminue d'un niveau au prochain, comme la quantité totale d'énergie, à cause de la perte de biomasse par la respiration cellulaire
- il y a donc moins de biomasse disponible à consommer dans les niveaux trophiques élevés, ce qui fait qu'il y aura moins d'organismes pouvant se nourrir et survivre

## Distinction

- Flux d'énergie
- Cycle des nutriments

## TDC

- En vue et en sus de ce que nous venons de voir.
- La position de l'être humain en haut d'une grande pyramide énergétique est-elle une bonne chose?