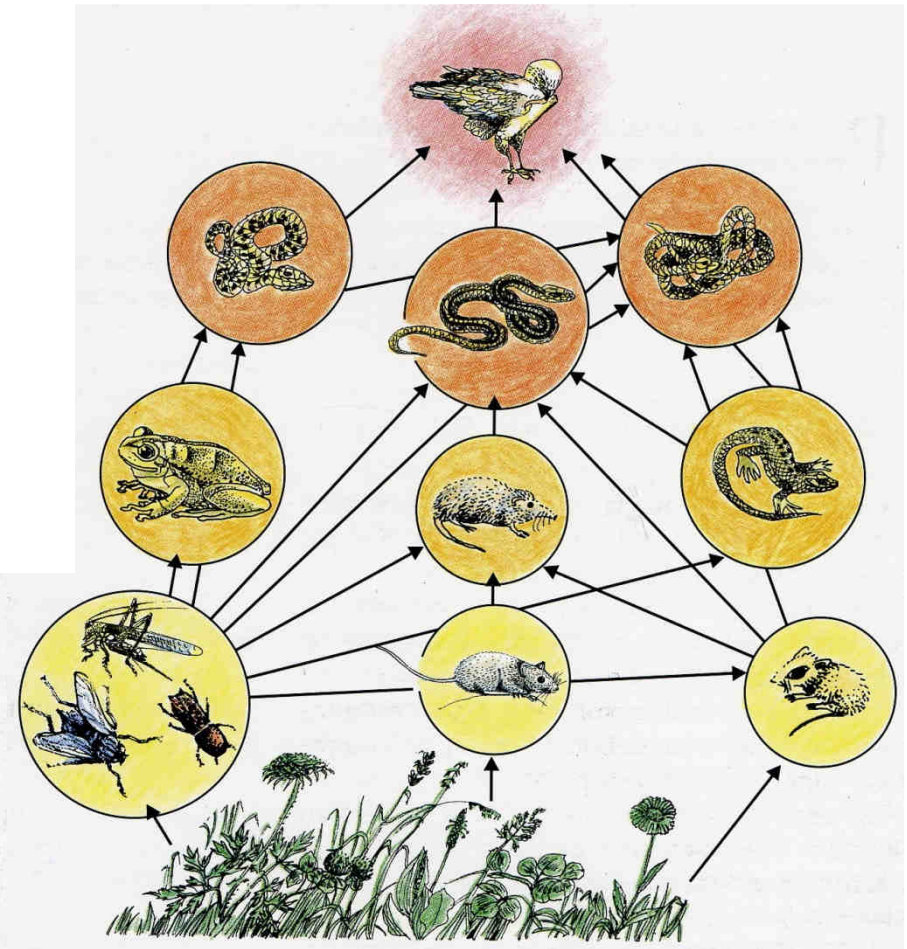
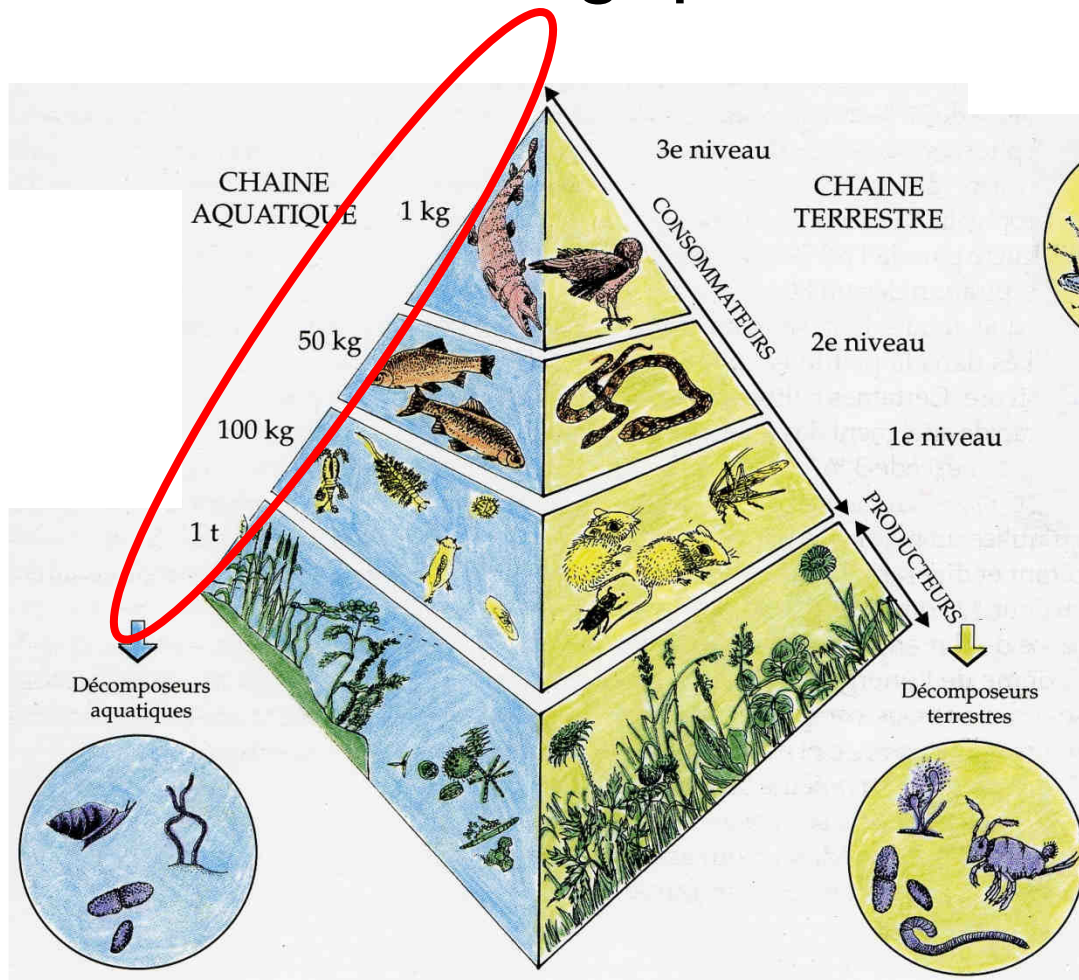


# Notion de pyramide écologique



Pourquoi une telle disproportion entre les valeurs de biomasse (ou l'énergie correspondante) des différents niveaux trophiques ?

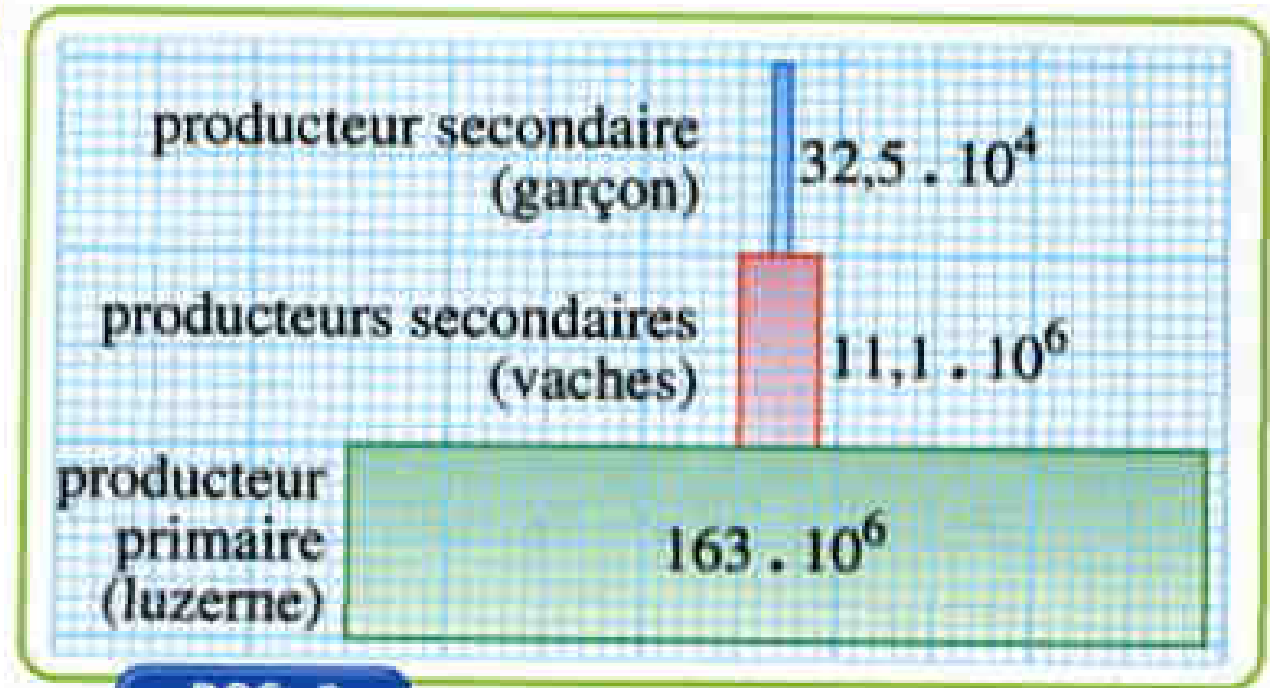
Producteur	Biomasse pour 1 hectare de prairie
Producteur primaire (luzerne)	8 211 kg
Producteurs secondaires : (1) phytophages (vaches) (2) zoophage (garçon)	1 035 kg 50 kg

DOC. 2

*Biomasses estimées.*

Activités 2 et 3  
pages 110 et 111

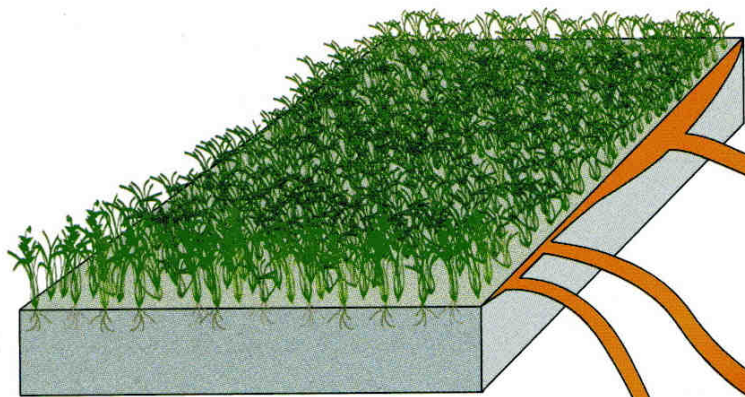
Pourquoi une telle disproportion entre les valeurs de biomasse (ou l'énergie correspondante) des différents niveaux trophiques ?



DOC. 3

*Pyramide des énergies (kJ . ha<sup>-1</sup>).*

**PRODUCTION PRIMAIRE 920 g**



85 % soit 782 g  
(14 000 kJ)

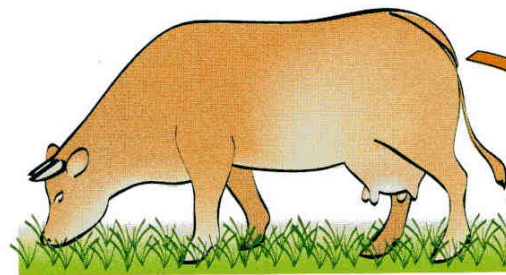
7,75 % soit 71 g  
(1 270 kJ)

7,25 % non utilisée

Les masses sont exprimées en grammes de matière sèche par mètre carré et par an.  
Chiffres rouges = valeurs énergétiques en kilojoules

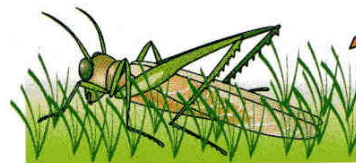
D'après Ricou.

**PRODUCTION SECONDAIRE 100,5 g**



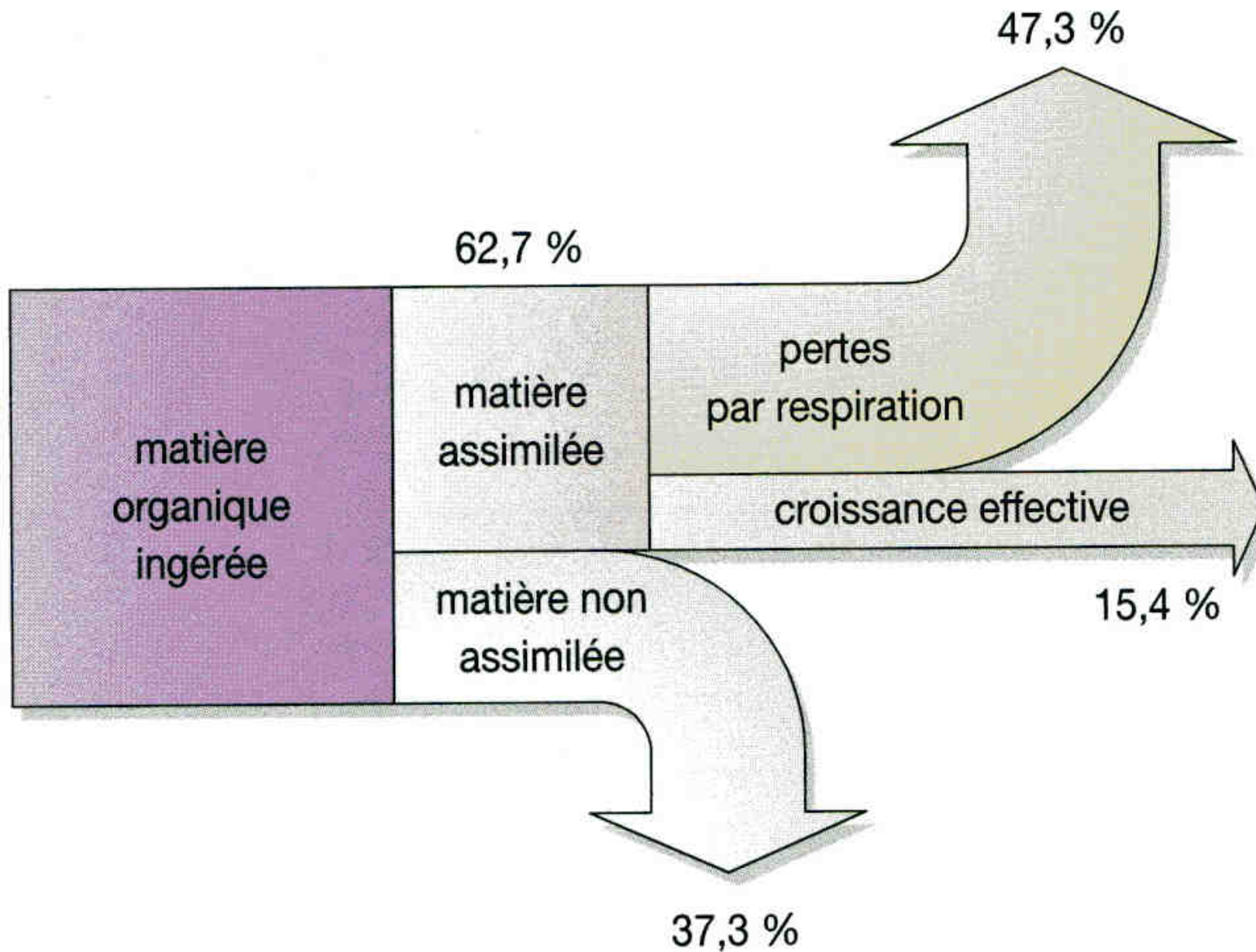
**vache : 95 g (2 160 kJ)**  
(lait : 85 g ; viande : 10 g)

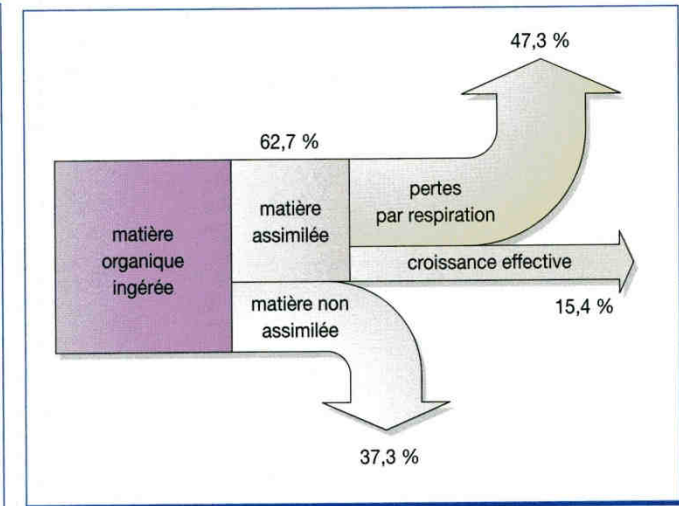
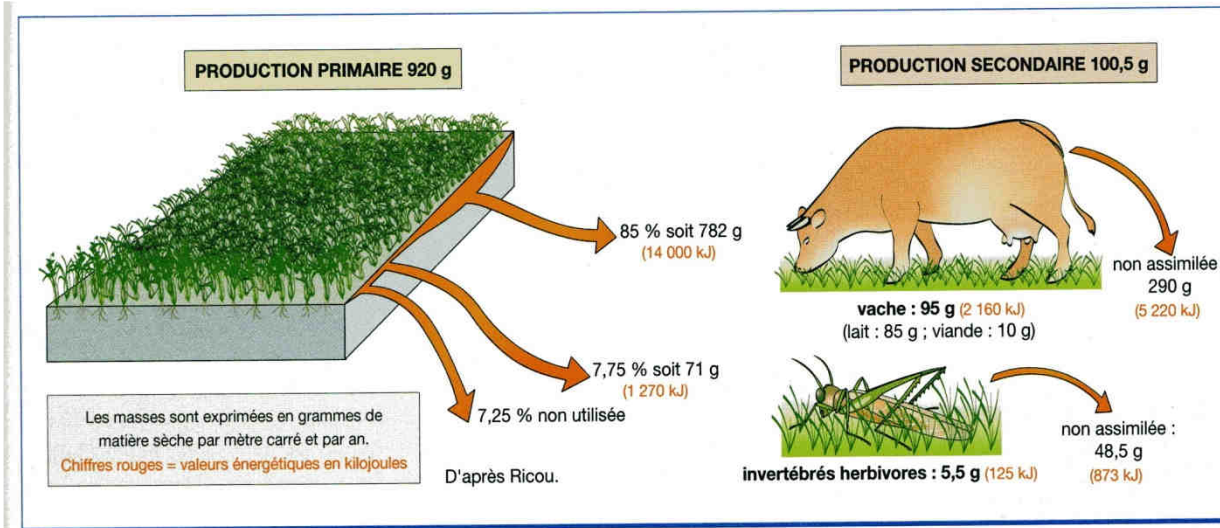
non assimilée :  
290 g  
(5 220 kJ)



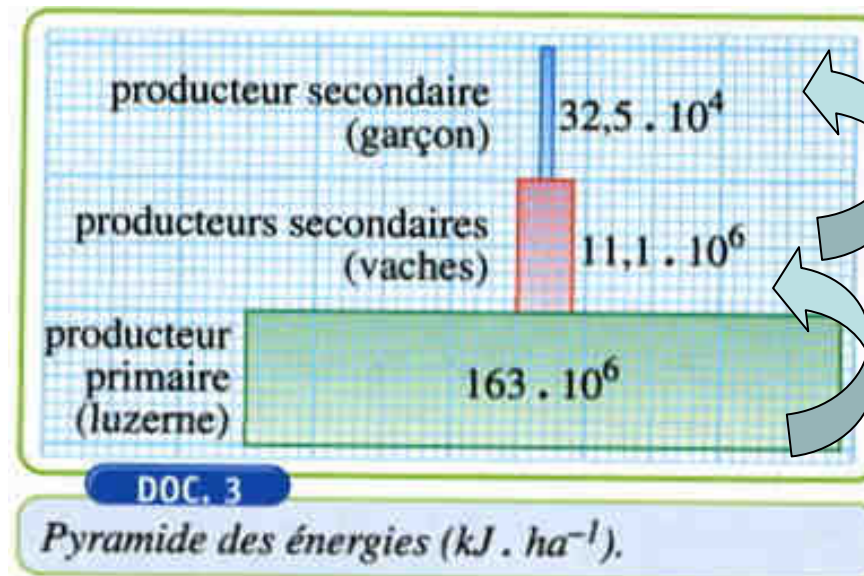
**invertébrés herbivores : 5,5 g (125 kJ)**

non assimilée :  
48,5 g  
(873 kJ)



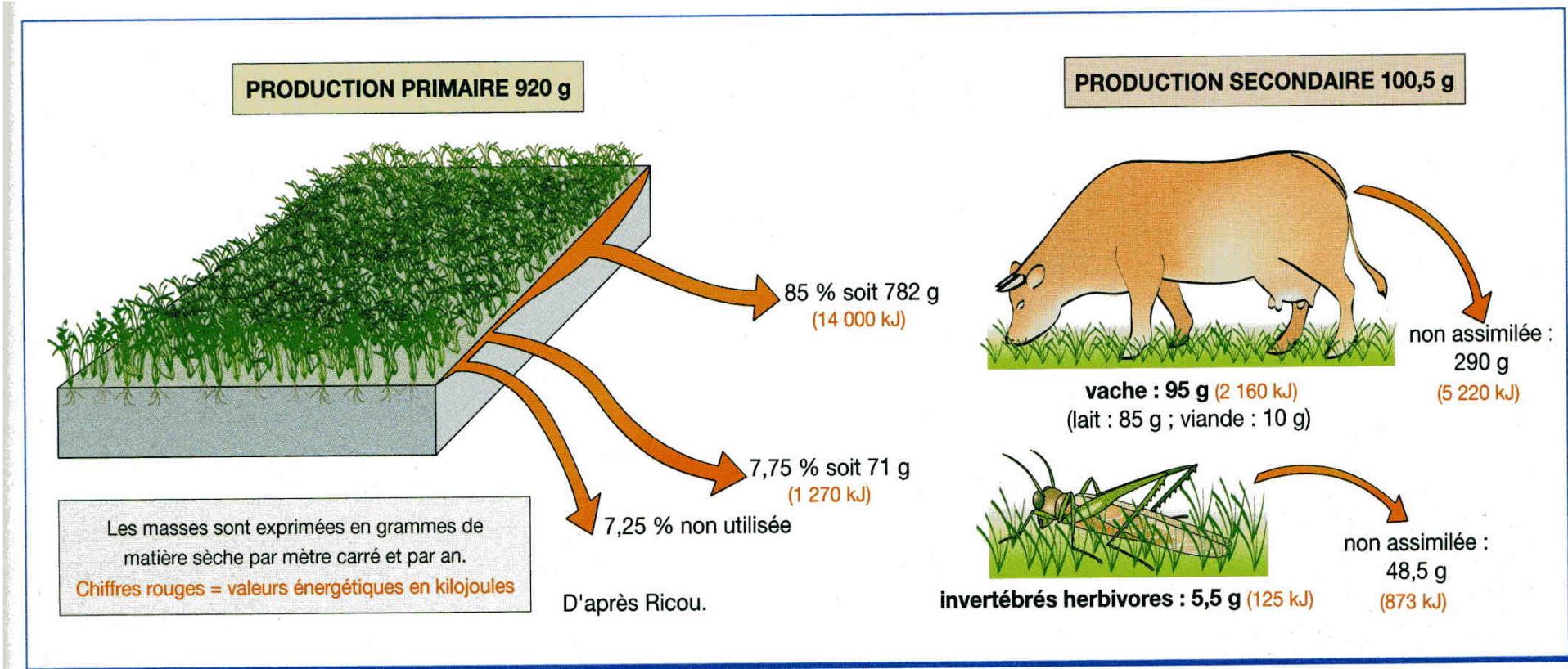


Dans un écosystème, plusieurs causes de perte de biomasse ou d'énergie d'un niveau trophique à l'autre : non ingestion, non assimilation, et respiration.



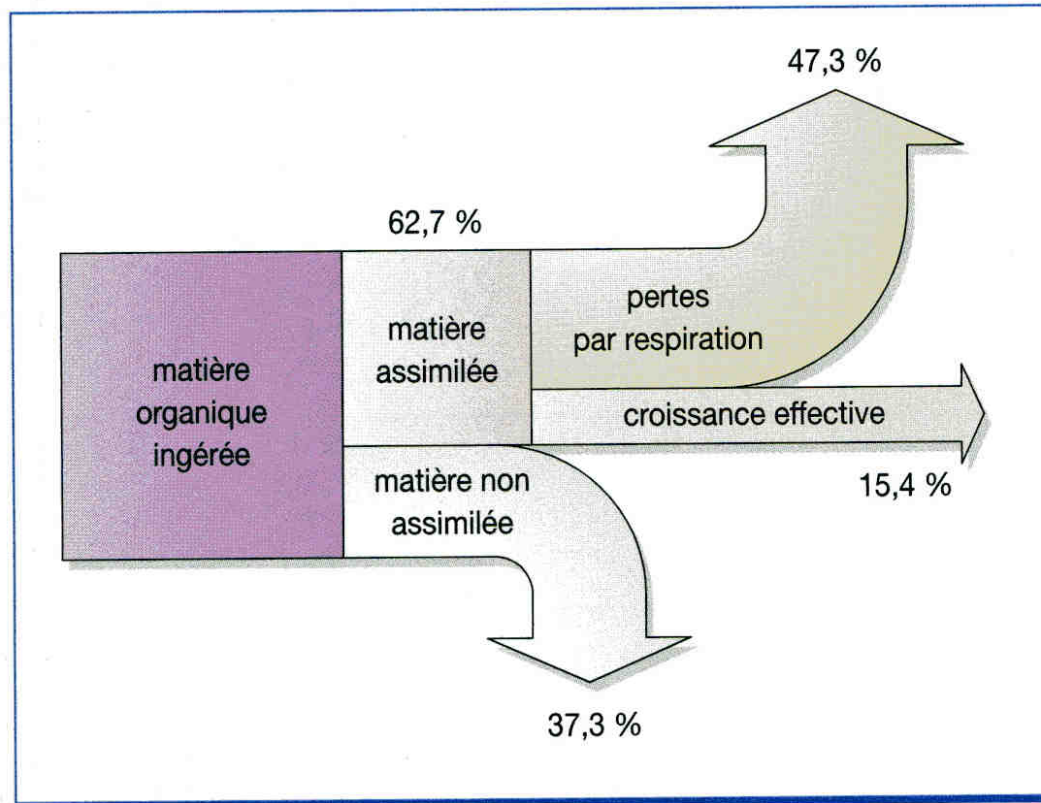
## **Activité 2 page 110 : Bâtir une pyramide des biomasses**

- $164 / 8211 = 0,002 = 1 / 500$  ; l'échelle proposée est de  $1 / 500$  : à 1 cm de largeur correspondent 500 kg.
- Les rectangles ont tous la même hauteur : 1 cm. Ils sont empilés et centrés. Le niveau des producteurs primaires (P1) est placé à la base ; pour les animaux dont l'Homme (P2) : celui des phytophages est en position intermédiaire ; les omnivores (=polyphages) et les zoophages tout en haut de la pyramide.
- Largeur des rectangles des trois niveaux trophiques : P1 (Luzerne) : 16,4 cm ; en position intermédiaire, P2 Vaches :  $1035 / 500 = 2,07$  cm ; P2 Homme :  $50 / 500 = 0,1$  cm.
- Les biomasses des P2 sont très largement inférieures à celle des P1. D'un niveau trophique au suivant, il y a perte de biomasse et d'énergie. Cette perte s'exprime par un rendement de production de biomasse largement inférieur à 1, souvent proche de 0,1 (10 %).



Dans une prairie, les **rendements de production** peuvent être calculés : rapport entre la biomasse produite (ou l'énergie correspondante) sur la biomasse ingérée nécessaire (ou l'énergie correspondante).

Ex.: rendement de production de la vache :  $95/782 = 0,12 = 12 \%$  environ. (Ou encore, **Doc. 2** :  $1035 / 8211 = 0,12$ ).

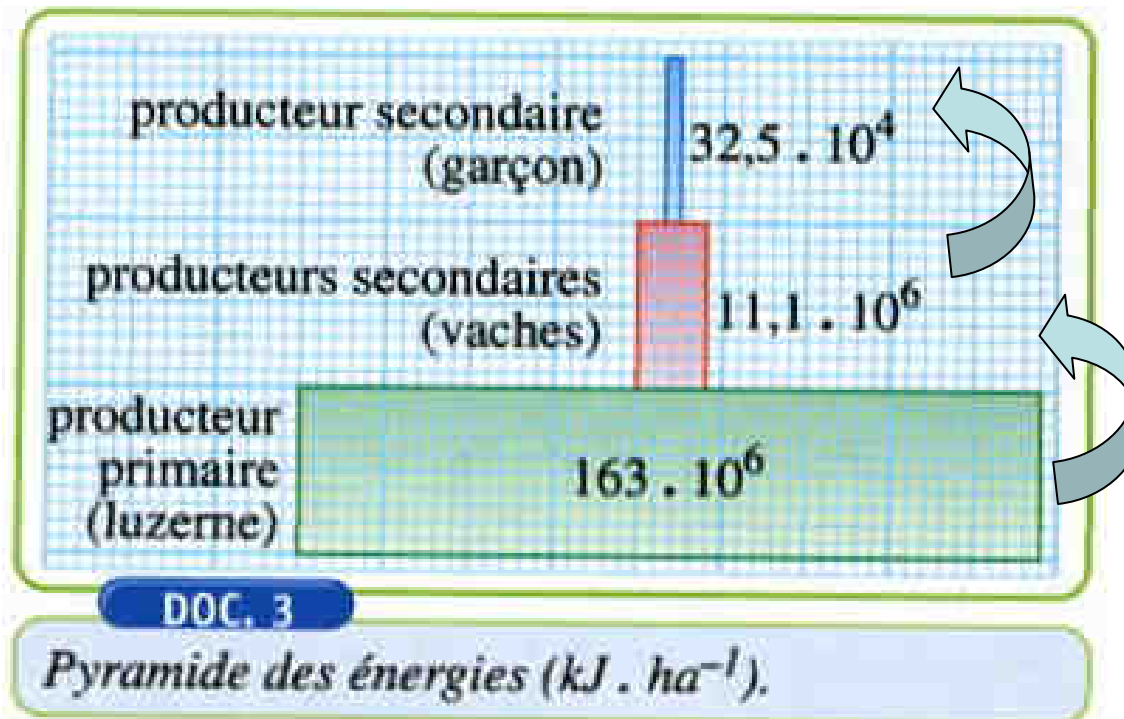


- **Le faible rendement de production** de matière des animaux (productivité secondaire) s'explique par la part de **matière non assimilée** (partant dans les excréments) et celle de la **respiration** (consommation des nutriments énergétiques afin de permettre la digestion, de produire du mouvement, de la chaleur, de nouvelles molécules...).



### **Activité 3 : comparer la pyramide des biomasses et celle des énergies**

- La forme pyramidale s'explique par les pertes évoquées ci-dessus : assimilation seulement d'une partie de la nourriture ingérée, et métabolisme respiratoire des nutriments énergétiques (glucose, acides gras).
- Les masses de nourritures ingérées et les biomasses correspondent à des quantités d'énergie stockée dans les molécules organiques. Il est donc logique de trouver des **rendements** similaires entre une **pyramide des biomasses** et une **pyramide des énergies**, tous d'environ **10 %**. **Doc. 3** :  $11,1 / 163 = 0,068 = 6,8 \%$  ; **Doc.** « **Productions primaire et secondaire** » :  $2160/14000 = 0,15 = 15\%$ .
- « Consommer 100 grammes de protéines de viande est nettement plus dispendieux pour la planète que de consommer 100 g de protéines végétales ». Une réduction de la part de viande dans les rations alimentaires (quotidiennes ou hebdomadaires) augmente le rendement global au sein des pyramides alimentaires. En effet, une surface consacrée à une culture de protéagineux (légumineuses de type pois chiche, haricot, soja, lentille...) nourrit davantage de personnes qu'une même surface d'herbage, de maïs fourrager... ou de protéagineux destinés à l'alimentation animale ! ( $10 \%$  de  $10 \%$  =  $0,1 \times 0,1 = 0,01 = 1 \%$ ). Cf. **Doc.** « **Peut-on lutter contre la malnutrition protéique par des moyens simples et peu coûteux ?** »



- D'un niveau trophique au suivant, il y a perte de biomasse et d'énergie.
- Cette perte s'exprime par un rendement de production de biomasse largement inférieur à 1, et souvent proche de 0,1 (10 %).
- Enjeu : « Comment faire pour manger tous, et bien manger ? » 6,7 milliards d'humains en 2009, 1 milliard souffrant de faim et de malnutrition.