

Les écosystèmes : leur structure et leur fonctionnement

TP B8

DÉTERMINATION DE QUELQUES ANIMAUX CONSTITUANT LA PÉDOFAUNE

DETERMINATION DES ANIMAUX DU SOL LES PLUS COURANTS (régions tempérées)

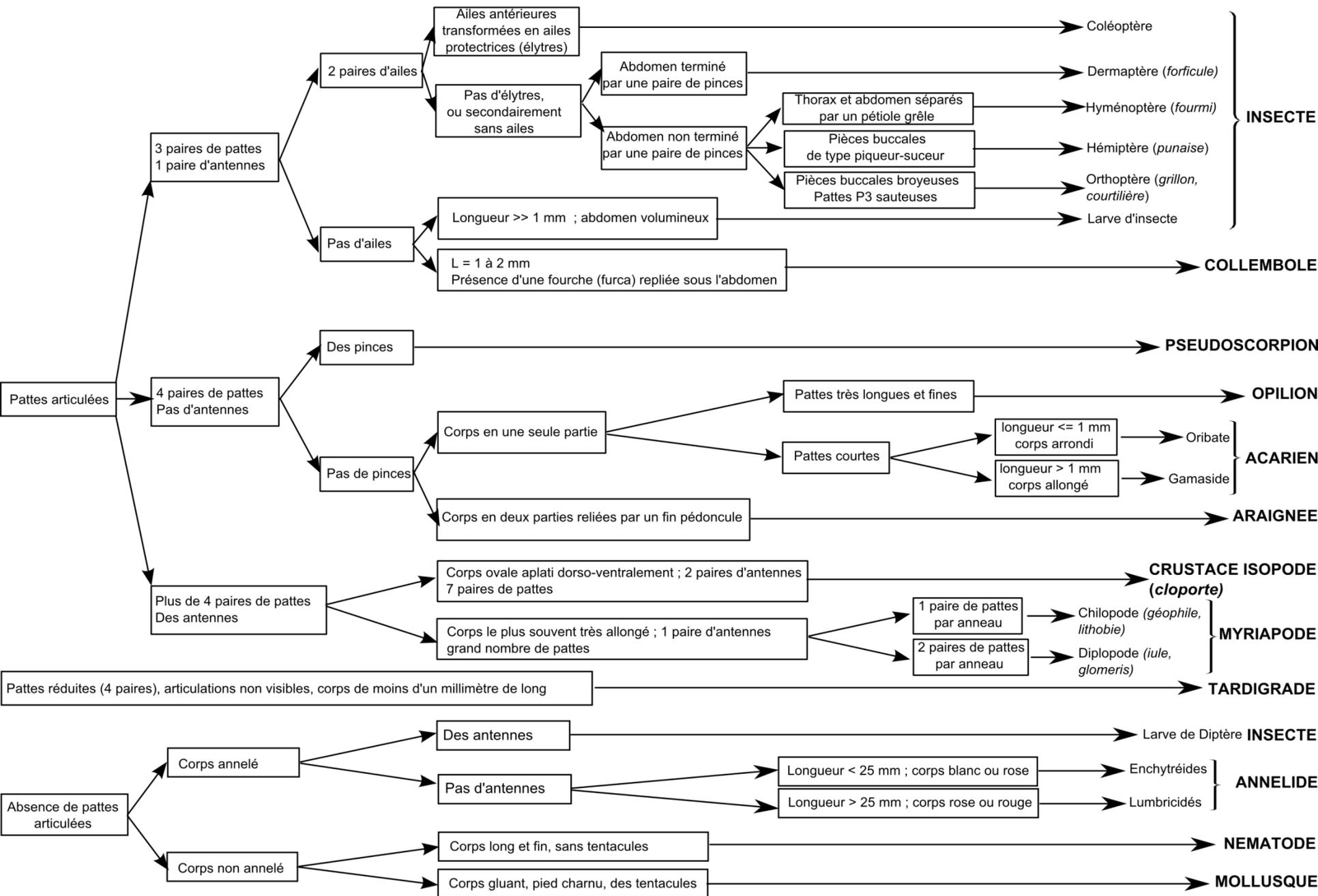


Figure 1.2 Résultat d'extractions réalisées sur différents échantillons de sol à partir du dispositif de Berlèse





larve d'insecte

myriapode

araignée

araignée

grillon

larve d'insecte
(nymphe de moustique ?)

insecte

collembole

annélide enchytridé

collembole

myriapode

larve de diptère

fourmi

collembole

annélide lumbricidé

insecte

Crustacé isopode

insecte

araignée

collembole

insecte

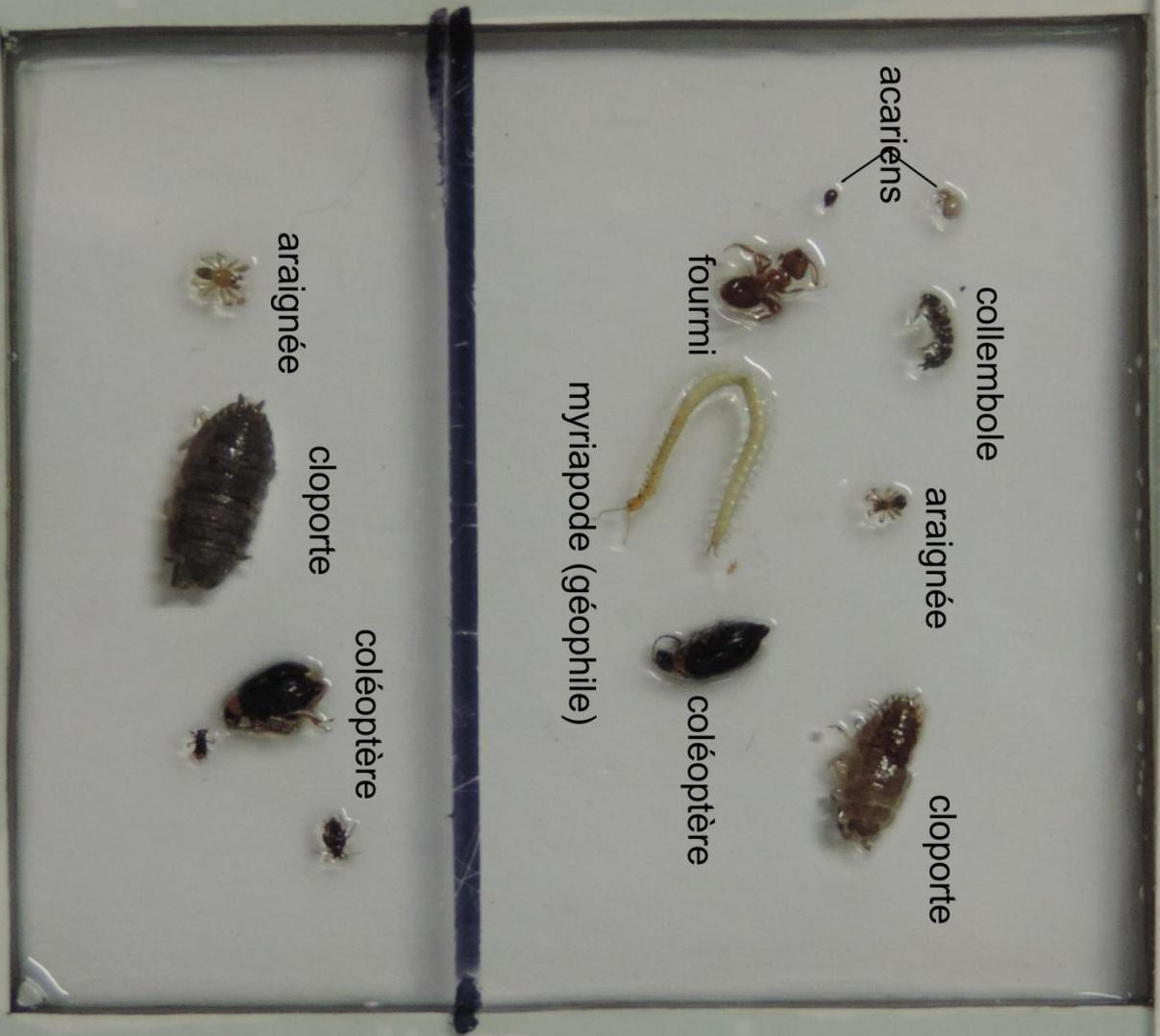
larve d'insecte

insecte

Crustacé isopode

Microfaune du Sol

Sol de forêt



Sol de zone cultivée

Pseudoscorpion



Photo Clara Martin

CONSTRUCTION DE RÉSEAUX TROPHIQUES ET DE PYRAMIDES ÉCOLOGIQUES

Tableau 1.1. Abondance partielle de la pédofaune dans un sol forestier

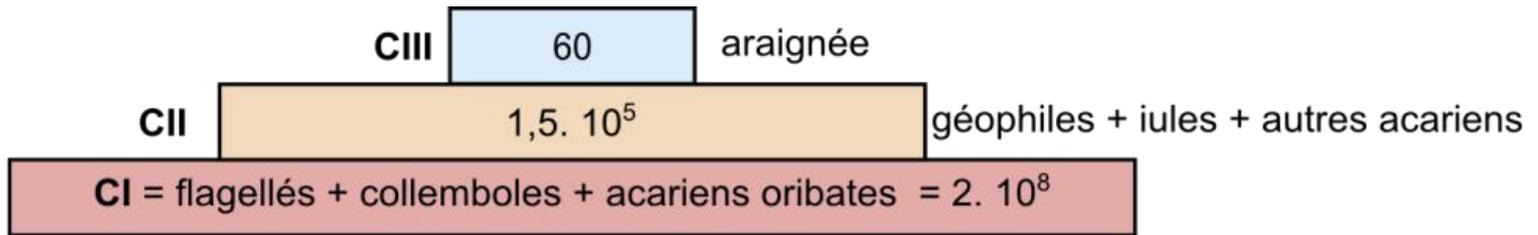
| Animal | nombre par m ² | Biomasse (g.m ⁻¹) | Régime alimentaire |
|--------------------------|---------------------------|-------------------------------|--|
| collemboles | 200 000 | 2 | selon l'espèce : matière organique, végétaux, petits animaux |
| unicellulaires flagellés | 200.10 ⁶ | 12 | matière organique |
| araignées | 60 | 0,5 | insectes, myriapodes, acariens |
| myriapodes géophiles | 50 | 1 | acariens, insectes |
| myriapodes iules | 200 | 8 | vers, iules, collemboles |
| acariens oribates | 200 000 | 2 | matière organique |
| autres acariens | 100 000 | 1 | flagellés, petits collemboles, oribates |

Tableau 1.1. Abondance partielle de la pédofaune dans un sol forestier

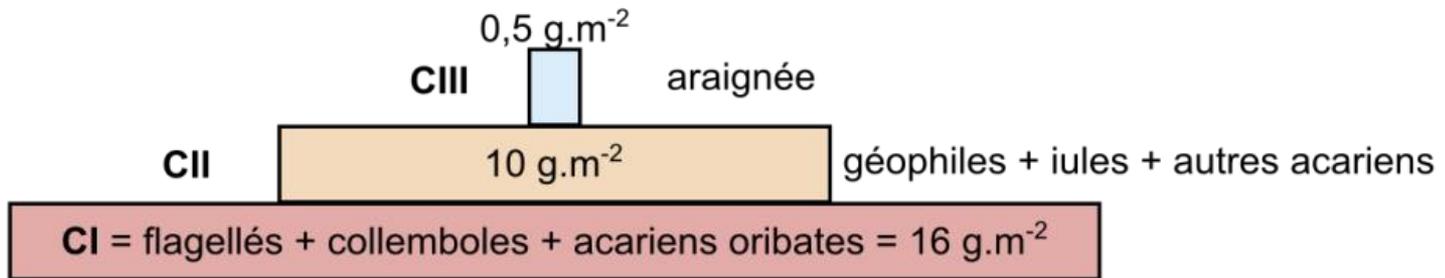
| Animal | nombre par m ² | Biomasse (g.m ⁻¹) | Régime alimentaire | Niveau trophique |
|--------------------------|---------------------------|-------------------------------|--|----------------------------|
| collemboles | 200 000 | 2 | selon l'espèce : matière organique, végétaux, petits animaux | Décomposeur consommateur I |
| unicellulaires flagellés | 200.10 ⁶ | 12 | matière organique | Décomposeur consommateur I |
| araignées | 60 | 0,5 | insectes, myriapodes, acariens | Consommateur III |
| myriapodes géophiles | 50 | 1 | acariens, insectes | Consommateur II |
| myriapodes iules | 200 | 8 | vers, iules, collemboles | Consommateur II |
| acariens oribates | 200 000 | 2 | matière organique | Décomposeur consommateur I |
| autres acariens | 100 000 | 1 | flagellés, petits collemboles, oribates | Consommateur II |

Niveaux difficiles à distinguer avec les informations disponibles

Pyramides écologiques



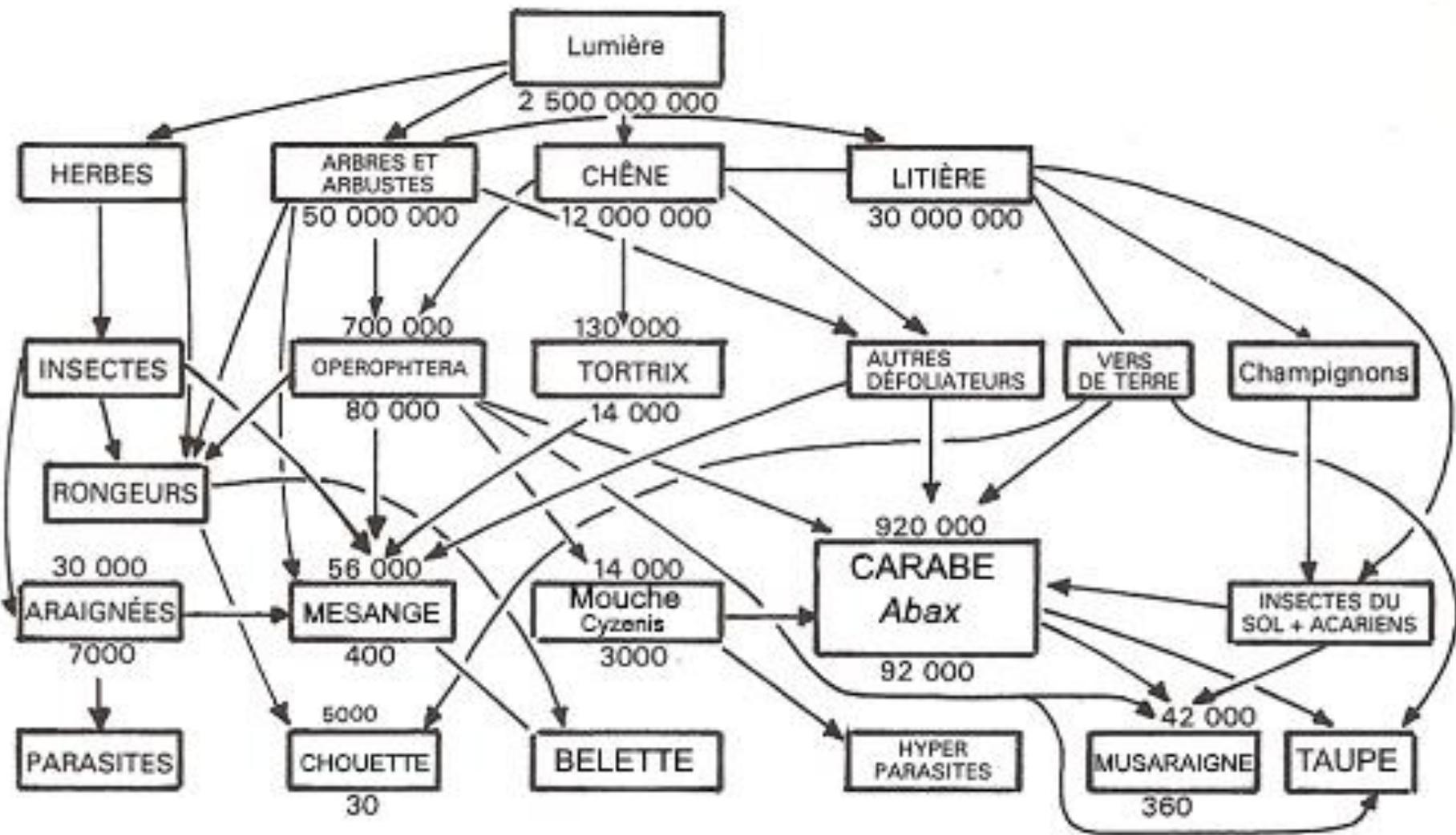
a) **Pyramide des nombres** : échelle logarithmique



b) **Pyramide des biomasses**

(la base de matière organique morte valant 15 800 g.m⁻², elle représenterait 79 m !)

La représentation des biomasses est plus satisfaisante car, construite à l'échelle, elle reflète mieux les transferts de matière réalisés entre chaque niveau. On remarque aussi que la quantité de nutriments (matière organique morte) est très abondante



4 niveaux trophiques (producteurs primaires, consommateurs primaires, secondaires et tertiaires (à colorier sur la figure))

| Niveau trophique | Organisme | Rendement de croissance |
|------------------|--------------------|--------------------------------|
| Prod I | Végétaux | $(50 + 12 + 30)/2500 = 3,7 \%$ |
| Cons I | Operopthera | $80/700 = 11 \%$ |
| | Tortrix | $14/130 = 10,7 \%$ |
| Cons II | Araignées | $7/30 = 23 \%$ |
| | Mésanges | $0,4/56 = 0,71 \%$ |
| | Mouches | $3/14 = 21 \%$ |
| | Carabe <i>Abax</i> | $92/920 = 10 \%$ |
| Cons III | Chouettes | $30/5000 = 0,6 \%$ |
| | Musaraignes | $360/42000 = 0,9 \%$ |

Faible rendement des végétaux, c'est le coût de la photosynthèse et de la conversion de l'énergie lumineuse en énergie chimique.

Rendement important des organismes ectothermes de plus de 10%. Fortes variations interspécifiques

Rendement très faible des organismes endothermes de moins de 1% . Forte dépense énergétique en respiration pour la production de chaleur interne.

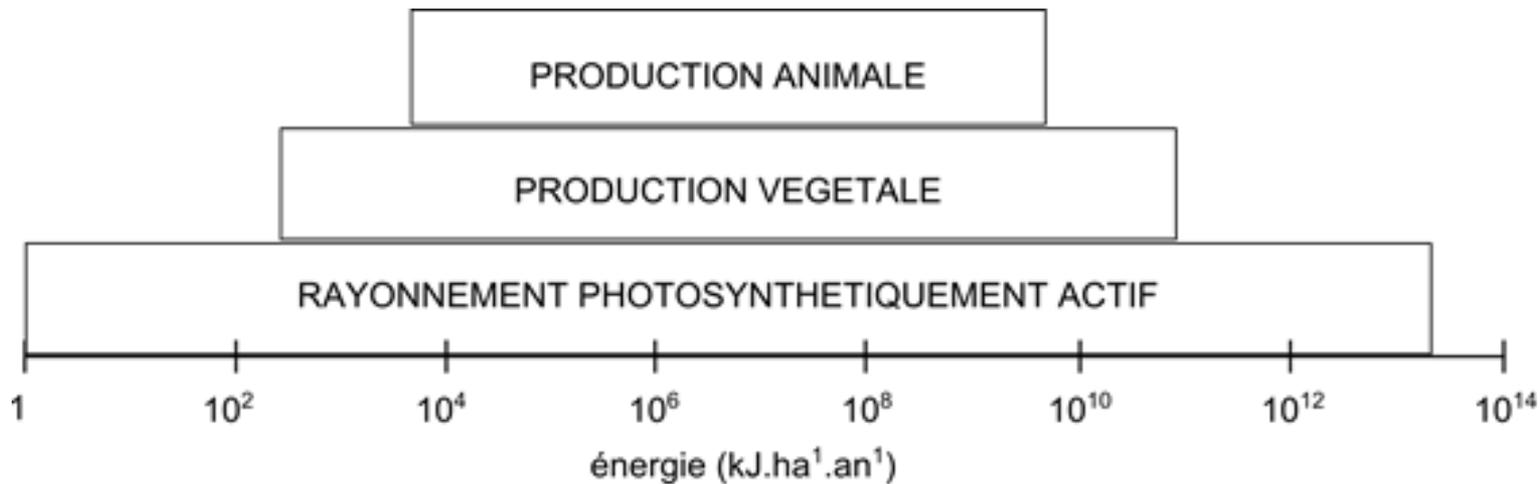
Pyramides des énergies

. La représentation de la structuration énergétique de cet écosystème se fait par une **pyramide des énergies**.

Pour cela, il faut déterminer la quantité d'énergie correspondant à la production annuelle végétale, d'une part, animale d'autre part en utilisant les coefficients fournis.

Ne pas oublier que $1t = 1000 \text{ kg} = 10^6 \text{ g}$

| | Energie (kJ.an ⁻¹ .ha ⁻¹) | Rendement En+1/En |
|---|---|-----------------------------------|
| Energie du rayonnement photosynthétiquement actif | $2 \cdot 10^{13}$ | |
| Energie de la production végétale | $(2,5 + 17,5) \cdot 10^6 \cdot 15 = 3 \cdot 10^8$ | $(3/2) \cdot 10^{-5} = 0,0015 \%$ |
| Energie de la production animale | $0,06 \cdot 10^6 \cdot 20 = 1,2 \cdot 10^6$ | $(1,2/3) \cdot 10^{-2} = 0,4 \%$ |



A nouveau , échelle logarithmique, on retrouve le faible rendement des PI

Soit B la biomasse d'un niveau trophique et P sa production ; le renouvellement ou turn-over est le rapport B/P.

Producteurs primaires: $(55+260) / (2,5 + 17,5) = 15$ ans

Consommateurs: $0,16 / 0,06 = 2,7$ ans

Le turn over est 6 fois plus élevé pour les producteurs primaires que pour les consommateurs, ce qui est cohérent avec le fait que les producteurs primaires sont des arbres dont le cycle de vie est de plusieurs dizaines d'années.

Lac d'Annecy



Elle montre une allure inhabituelle : la base des producteurs primaires est plus étroite que le niveau supérieur.

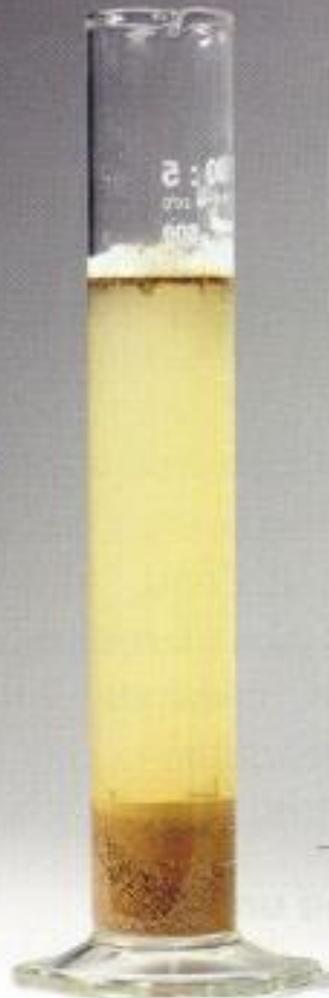
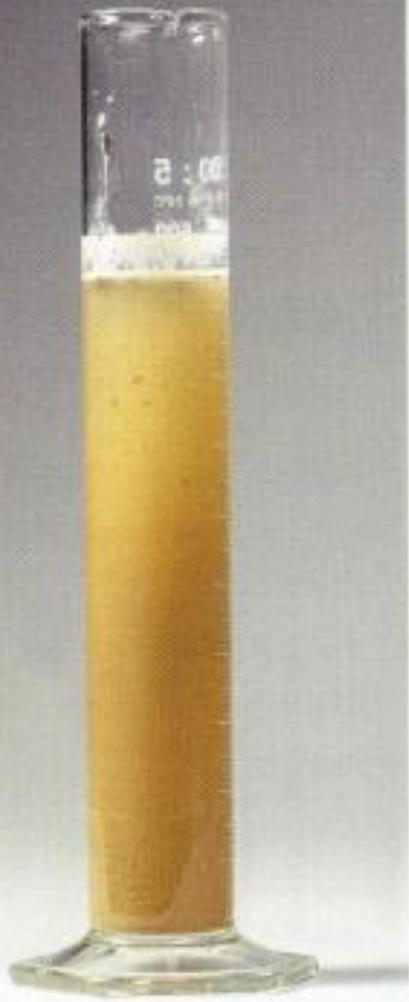
L'étude de la productivité des organismes (= P/B) permet d'élucider le fonctionnement de ce système. Le phytoplancton possède une forte productivité, presque 4 fois supérieure à celle du zooplancton. L'inverse de la productivité représente le renouvellement ou turn-over (noté x).

Pour le phytoplancton $x = 1/88$ soit 0,01136 an c'est-à-dire 4 jours : cela signifie que la biomasse du phytoplancton est renouvelée en 4 jours, grâce à l'efficacité de la production de matière carbonée par photosynthèse.

Ainsi, même si le phytoplancton forme une biomasse faible, son cycle de vie est très court et donc il se renouvelle très rapidement, compensant la biomasse prélevée par le zooplancton herbivore. La biomasse du phytoplancton, bien qu'inférieure à celle du zooplancton, se maintient alors à 11,25 t.km⁻².



Feuilles de Noisetier à diverses profondeurs de litière (horizon A0)



Mélange de sol et d'eau, avant et après décantation.

Différents éléments du sol avant et après décantation

[Visite d'une prairie \(et d'une bouse\) en compagnie de Marc Giraud](#)