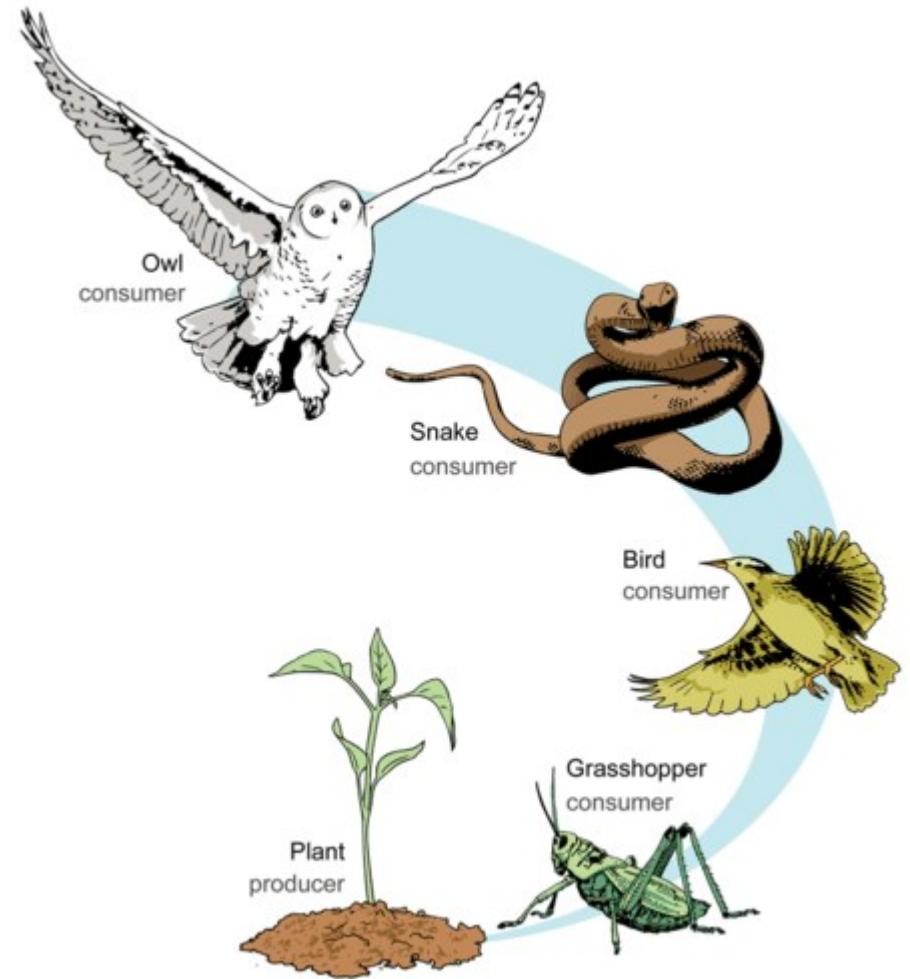
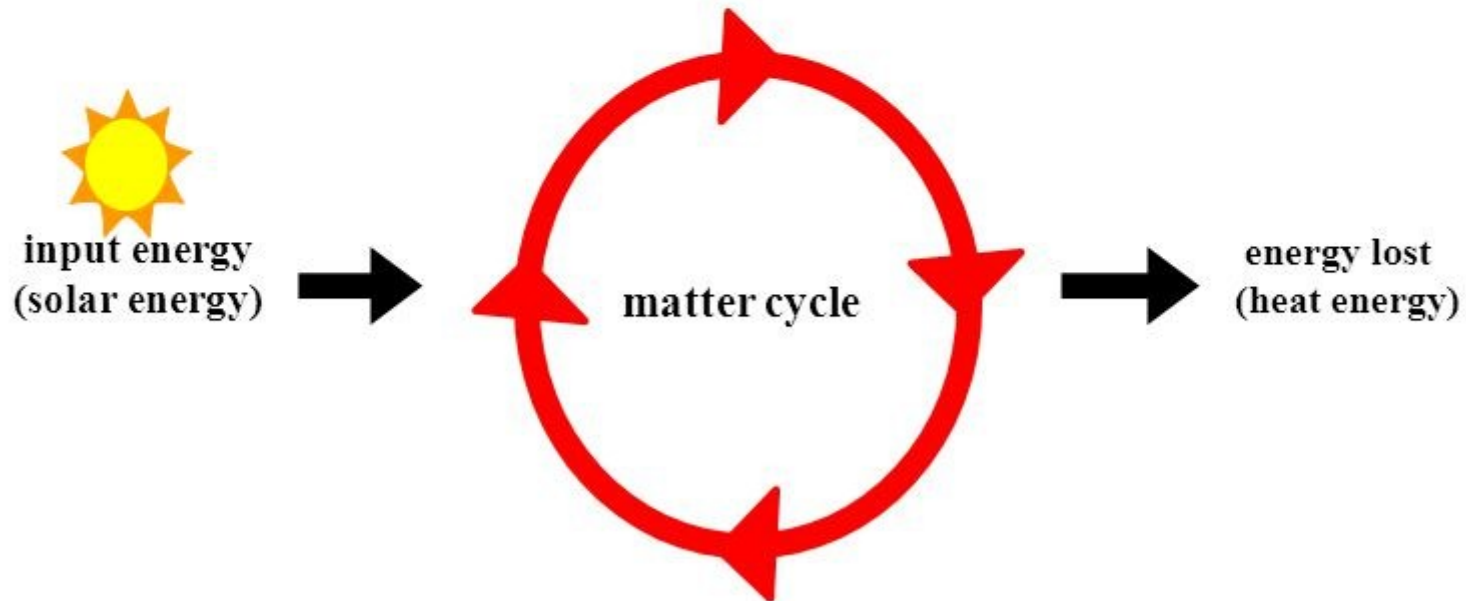


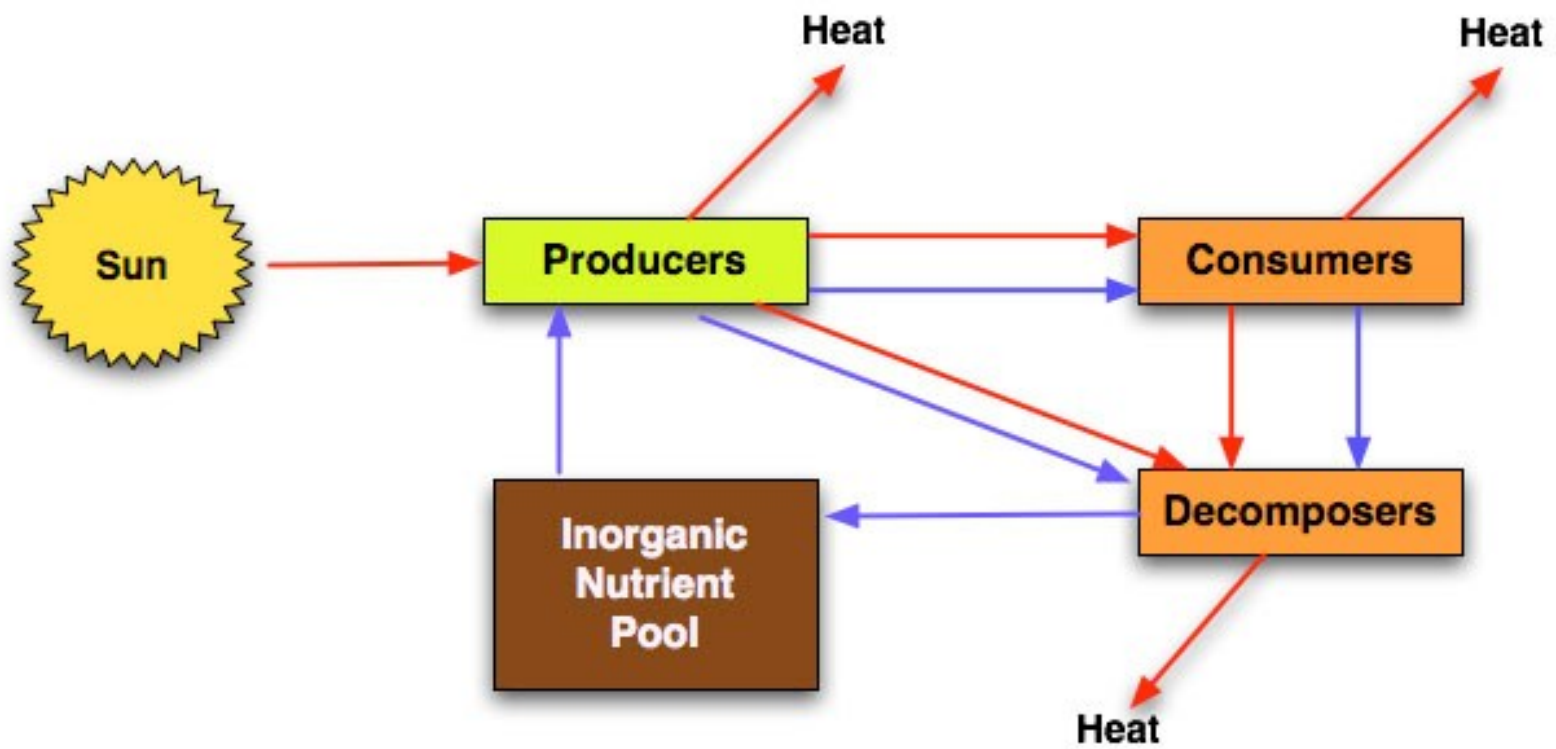
DINÀMICA DELS ECOSISTEMES

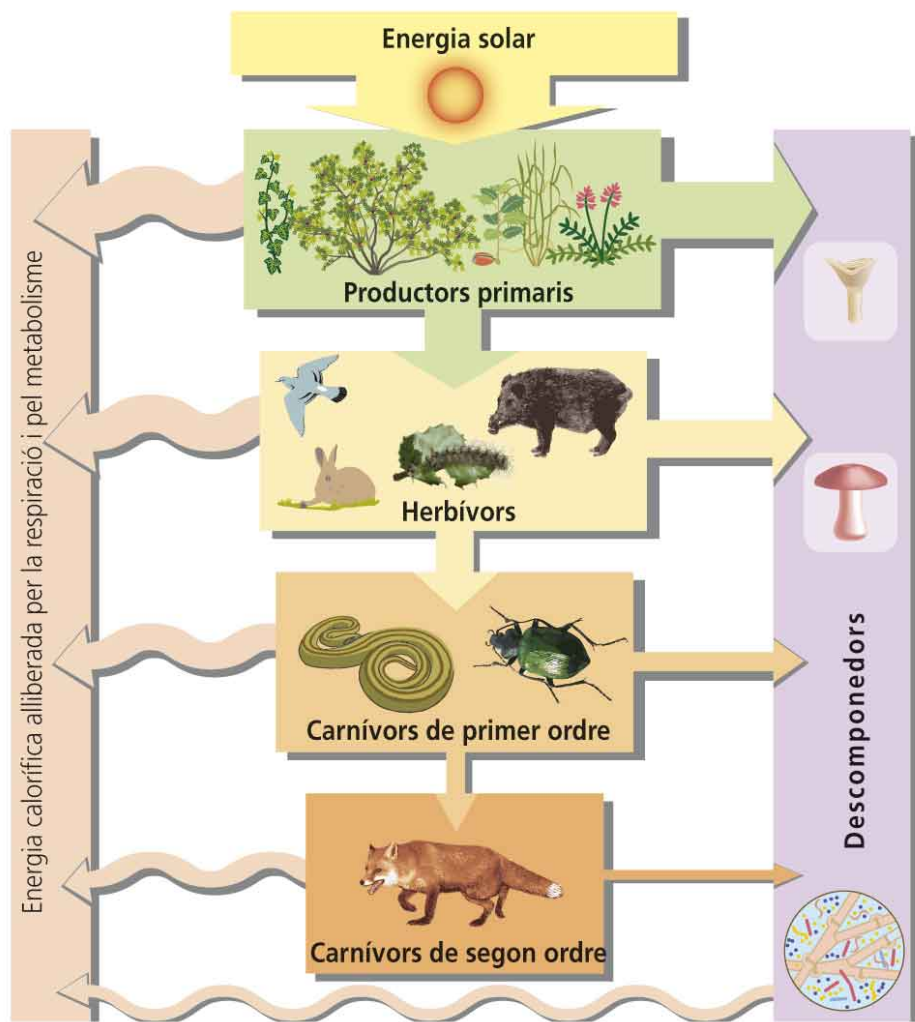


Energy Flow

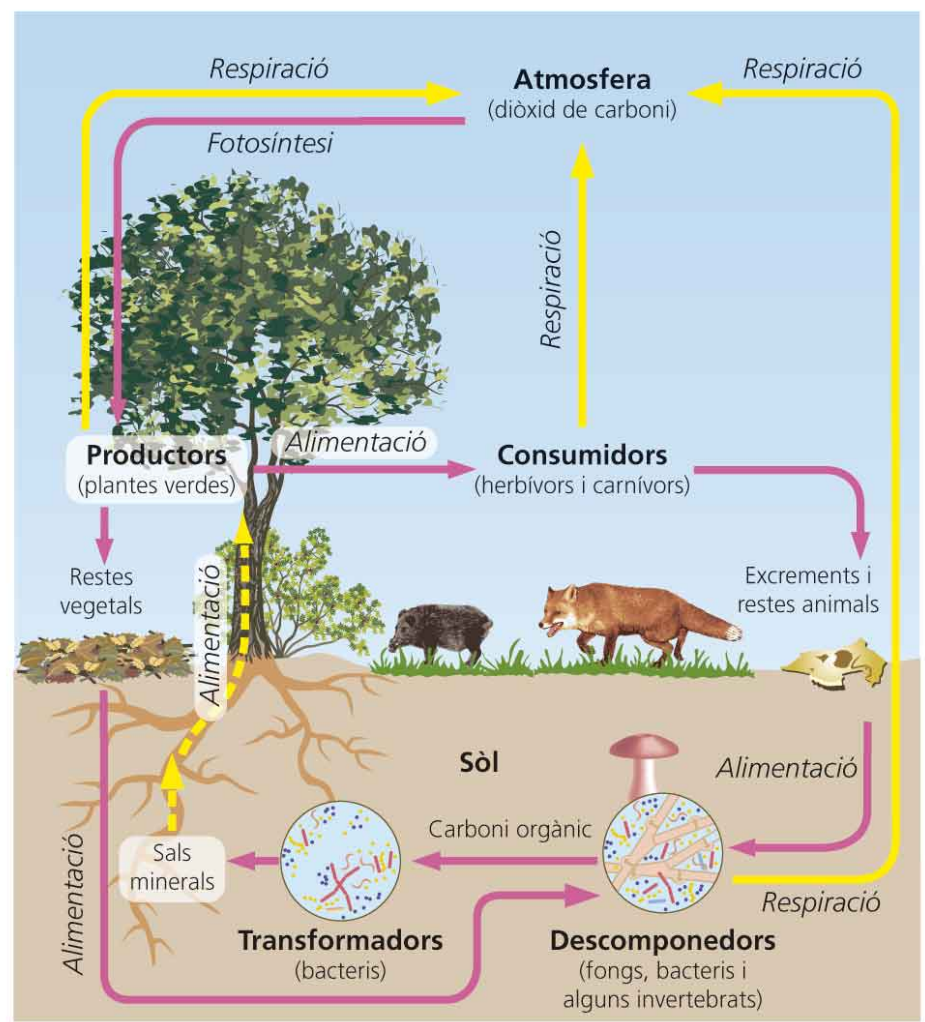
ecosystem







Flux de l'energia



Cicle de la matèria

BIOMASSA

- Massa total de matèria orgànica d'un ecosistema, o d'un àrea determinada, o bé d'un determinat nivell tròfic.
- S'expressa comunament en **grams de pes sec per unitat de superfície, g / m^2** (en comunitats terrestres o bentòniques) **o de volum, g / l** (comunitats pelàgiques).
- També es pot expressar en forma de grams de carboni o de calories per unitat de superfície o de volum.

PRODUCCIÓ

- Paràmetre que mesura l'**augment de biomassa per unitat de temps**.
- Es pot expressar de moltes maneres:

g / m² / dia,

g / m² / any

kcal / m² / any,

g / l / dia,

kg / ha / any,

....

PRODUCCIÓ BRUTA vs PRODUCCIÓ NETA

- Com que tots els organismes consumeixen una part de la seva biomassa per obtenir energia mitjançant el procés de la respiració, s'ha de distingir entre la producció bruta i la producció neta:
 - **Producció bruta (PB)**: tot el que s'ha produït
 - **Producció neta (PN)**: diferència entre el que s'ha produït i el que s'ha consumit mitjançant la respiració (o fermentació)

$$PN = PB - R$$

La **producció neta** d'un nivell tròfic ens dona una idea de la matèria (i el seu equivalent energètic) **potencialment disponible**, per unitat de temps, **que pot ser consumida pel nivell tròfic següent**, sense posar en perill l'estabilitat d'un ecosistema.

PRODUCCIÓ PRIMÀRIA d'un ecosistema

- És la **producció dels productors**, és a dir, dels organismes fotosintètics.
- Com que aquests organismes, a més de produir matèria orgànica mitjançant la fotosíntesi, en consumeixen una part per obtenir energia gràcies a la respiració, s'ha de distingir entre producció primària bruta i la producció primària neta.

PRODUCCIÓ PRIMÀRIA BRUTA vs PRODUCCIÓ PRIMÀRIA NETA

- Producció primària bruta (PPB): quantitat total de matèria orgànica que fabriquen els productors en un temps determinat.
- **Producció primària neta** (PPN): és la diferència entre tot el que s'ha produït i la part consumida en la respiració pels autòtrofs fotosintètics (R_a).

$$PPN = PPB - R_a$$

La PPN és «l'aliment» potencialment disponible per als organismes herbívors, és a dir, és la màxima quantitat de matèria i energia que el nivell dels productors posa a disposició dels consumidors.

- En el fitoplàncton, la respiració representa entre el 10 i el 40% de la producció primària bruta.
- En la vegetació terrestre s'aproxima al 50%, augmentant considerablement aquests valor en les comunitats molt madures.

PRODUCCIÓ SECUNDÀRIA d'un ecosistema

- És la producció dels consumidors, descomponedors i transformadors, és a dir, dels nivells tròfics dels heteròtrofs.

PRODUCCIÓ NETA d'un ecosistema

- És la diferència entre la producció primària bruta (PPB) i la part d'aquesta consumida en la respiració pels autòtrofs fotosintètics (R_a) i pels heteròtrofs (R_h).

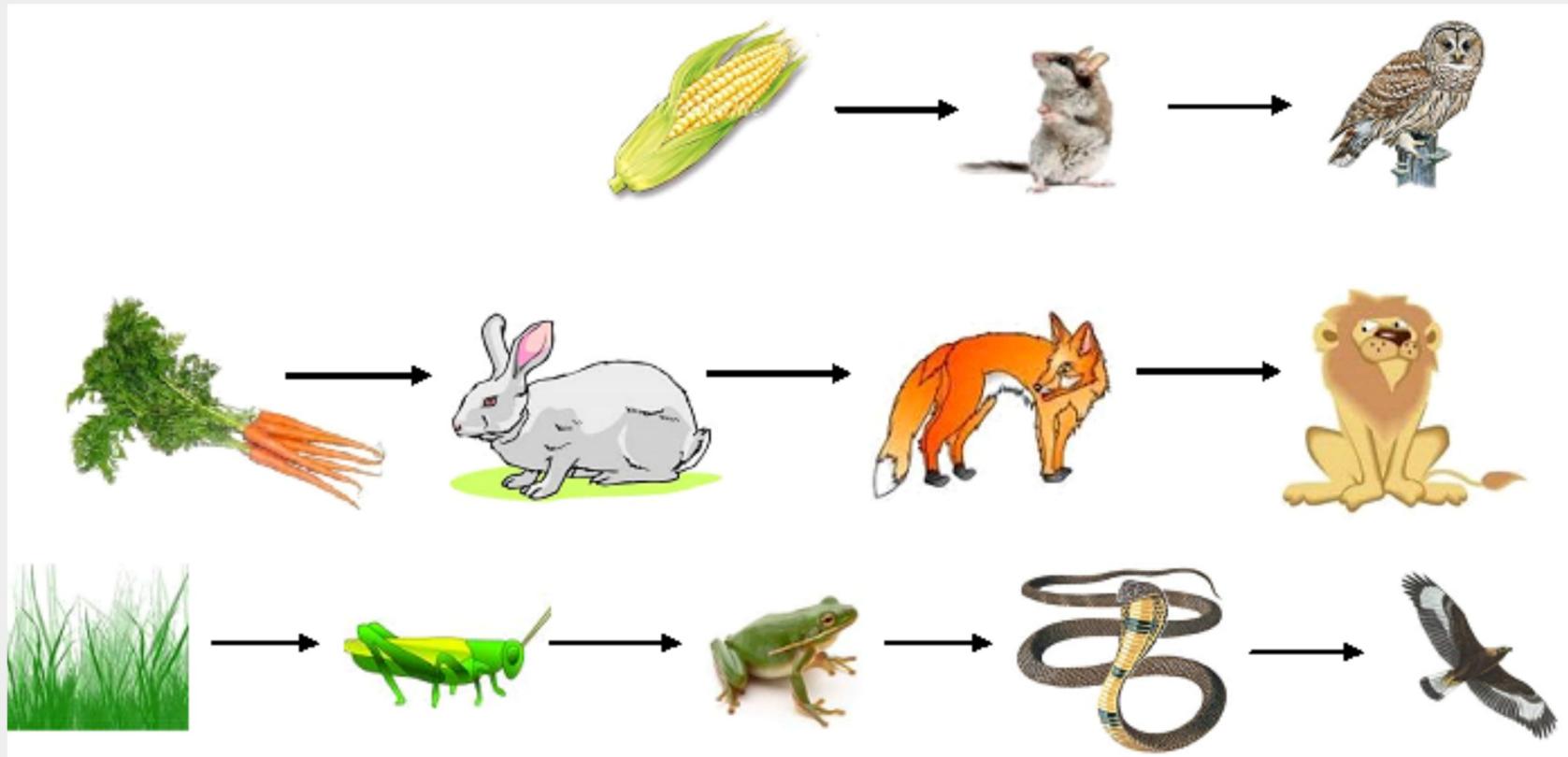
$$PNE = PPB - (R_a + R_h)$$

La producció neta ens dona una idea de l'estabilitat d'un ecosistema.

$$\text{PNE} = \text{PPB} - (\text{Ra} + \text{Rh})$$

- Si $\text{PNE} = 0$ (és dir $\text{PPB} = \text{Ra} + \text{Rh}$): l'ecosistema es manté estable, no canvia, és un **ecosistema madur** (boscos, selves)
- Si $\text{PNE} > 0$ (és a dir $\text{PPB} > \text{Ra} + \text{Rh}$): l'ecosistema està en creixement, evolucionant cap a més diversitat i més complexitat, és un **ecosistema jove** (un prat, una zona boscosa després d'un incendi, una llacuna acabada de formar).
- Si $\text{PNE} < 0$ (és a dir $\text{PPB} < \text{Ra} + \text{Rh}$): l'ecosistema està en regressió, evolucionant cap a menys diversitat i menys complexitat, és un **ecosistema contaminat** (un bosc sobreexplotat pels humans, un camp de conreu sobreexplotat per una plaga, una bassa contaminada)

Per què les cadenes tròfiques no tenen un nombre il·limitat de baules?



Producció primària bruta (PPB)

Part s'inverteix en creixement i reproducció (PPN) i una gran part en el manteniment dels productors (R autòtrofs)

Producció primària neta (PPN)

Matèria i energia potencialment disponible per al següent nivell

R_a

Biomassa dels productors consumida pels herbívors (C1)
(aliment ingerit)

Biomassa dels productors no consumida pels herbívors
(restes, fulles caigudes, Branques, plantes no menjades, etc)

Calor

PBC1
(aliment assimilat)

Aliment no assimilat
(substàncies no digerides, defecacions, productes de rebuig..)

PNC1

R_{C1}

Calor

Biomassa dels C1 consumida pels carnívors (C2)
(aliment ingerit)

Biomassa dels C1 no consumida pels C2
(pèls, pells, ossos, mudes, animals no caçats, etc)

DESCOMPONEDORS

PBC2
(aliment assimilat)

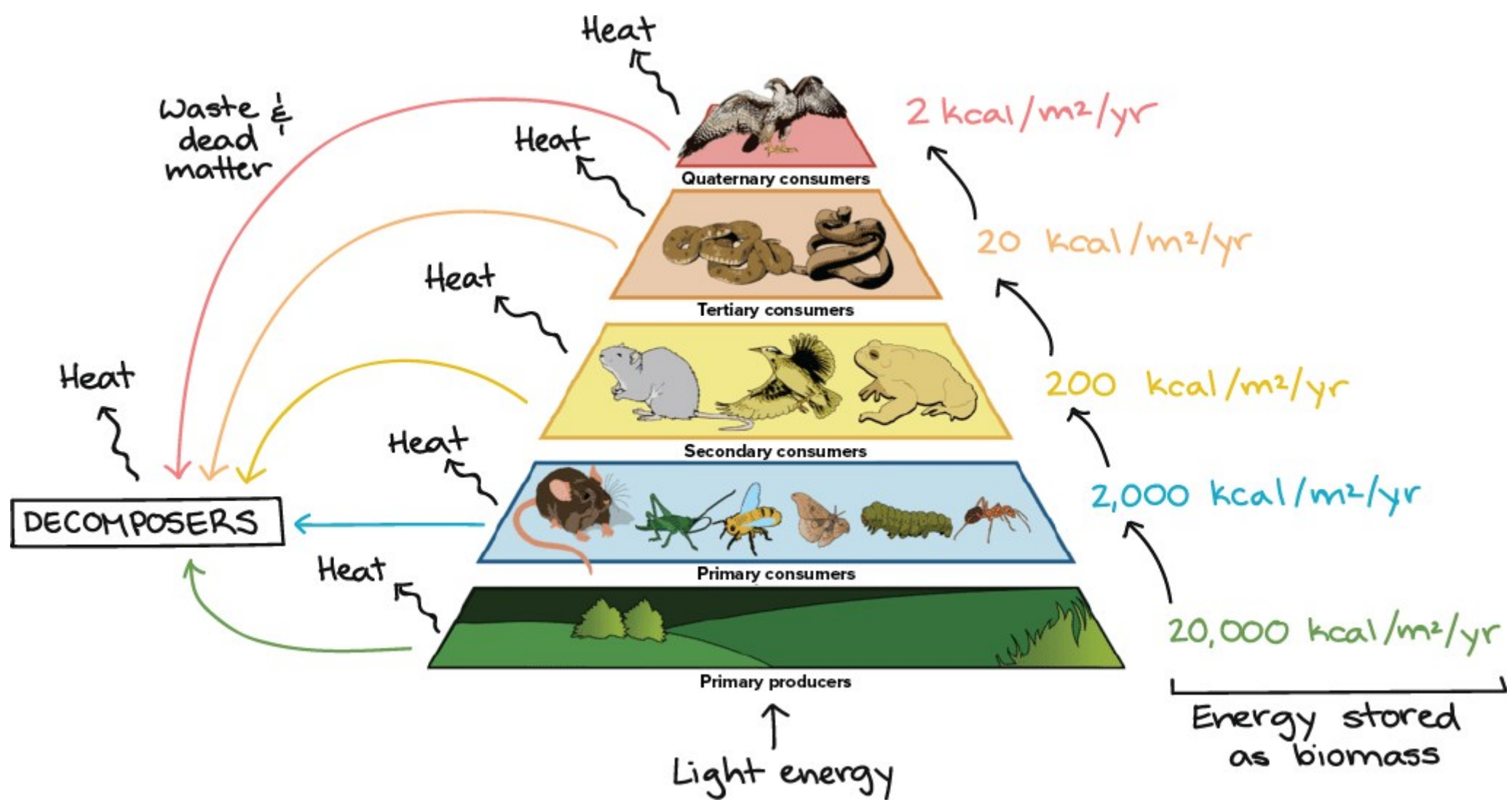
Aliment no assimilat
(substàncies no digerides, defecacions, productes de rebuig..)

PNC2

R_{C2}

Calor

- **Per terme mitjà la producció d'un nivell tròfic és el 10% de la producció del nivell anterior, el que li serveix d'aliment. Això es coneix com la regla del 10%.**
- Al llarg dels diferents nivells tròfics d'un ecosistema es produeixen pèrdues d'energia per respiració i també pèrdues en forma de biomassa no assimilada o no utilitzada. Aquestes pèrdues es produeixen sempre en qualsevol ecosistema.
- Aquesta baixa eficiència explica que en general només hi hagi tres, quatre o cinc nivells tròfics.



PRODUCTIVITAT o TAXA DE RENOVACIÓ

- Paràmetre que relaciona la producció amb la biomassa.

$$\text{Productivitat} = \text{producció} / \text{biomassa}$$

- **La productivitat neta** ens dona una idea de la «rentabilitat» d'un ecosistema o d'un nivell tròfic concret, ja que **representa la velocitat a la que es renova la biomassa per unitat de temps**.
- Permet conèixer la proporció de biomassa que es pot retirar sense que perilli l'ecosistema, és a dir el **grau d'explotació**.

TEMPS DE RENOVACIÓ

- Temps que ha de transcorre perquè es renovi el 100% de la biomassa.

Temps de renovació = biomassa / producció

- La productivitat és un dels paràmetres més interessants d'una comunitat.
 - En el plàncton, la productivitat és molt elevada i s'apropa al 100% ja que la biomassa es renova amb molta rapidesa.
 - En un bosc madur, la productivitat és molt petita, propera a 0, ja que te una gran biomassa, i el que es produeix s'inverteix en renovar la biomassa i en respirar.

En ecosistemes joves, ecosistemes que estan creixent i evolucionant, la productivitat és alta.

A mesura que un ecosistema madura, la productivitat es va reduint. Com més madur es un ecosistema, més gran és la biomassa global, així que la producció es va fent més petita, tant per la manca de nutrients com per la quantitat de llum que toca a cadascuna. A més, com la biomassa és gran, també ho és l'energia que és gasta en respiració per mantenir-la viva, amb la qual cosa la producció neta disminueix i per tant la productivitat es va reduint fins arribar a ser 0 en les comunitats clímax.

EFICIÈNCIA

- Relació entre el que s'ha produït i el que ha entrat.
- En les plantes s'expressa com la relació entre l'increment de biomassa corporal (producció neta) i l'energia lluminosa incident.
- En els animals, hi ha moltes maneres de calcular-la, la més objectiva és la relació entre l'increment de biomassa corporal (producció neta) i la biomassa de l'aliment ingerit.