

# Thème 3 : Enjeux planétaires contemporains

## Chapitre 4 : Structure et fonctionnement des agrosystèmes

Un **écosystème** est un ensemble d'éléments naturels en relation les uns avec les autres. Il est constitué d'un milieu de vie (le **biotope**) et de l'ensemble des êtres vivants que l'on y trouve (la **biocénose**).

Un **agrosystème** est un écosystème transformé par l'Homme dont le but est de produire, à travers la culture d'une seule espèce, une **biomasse** qui sera utile à celui-ci (exemples : verger, champ de blé, culture de peupliers, étang de pêche, potager, élevage bovin...).

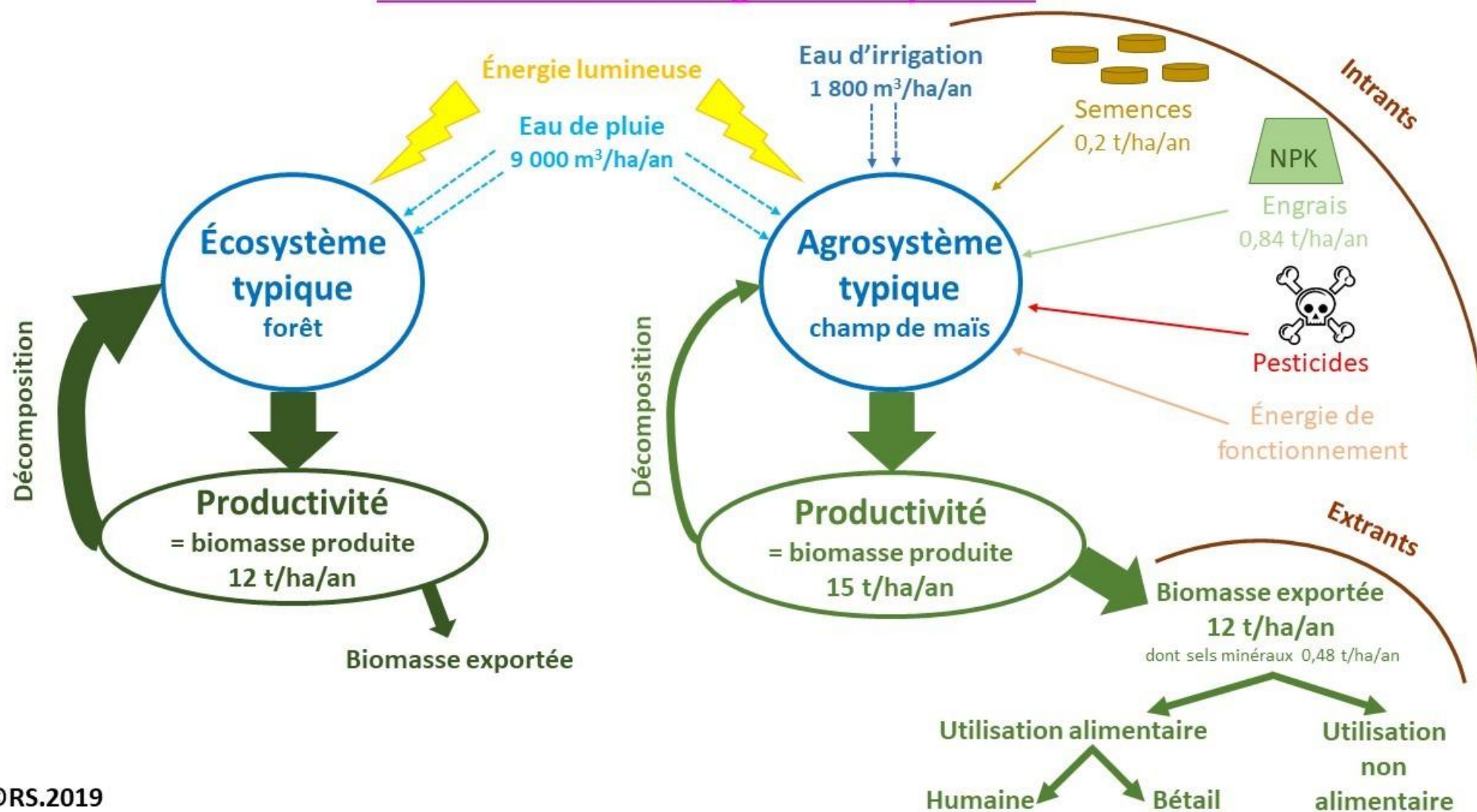
Ces deux systèmes qui reçoivent la **même énergie lumineuse** et la **même quantité d'eau de pluie**, fonctionnent **différemment**. Un **écosystème** (exemple une forêt) fonctionne en « **circuit fermé** ». En effet la biomasse produite, environ 12 tonnes par hectare et par an, est majoritairement décomposée sur place, transformée en matière minérale qui retourne dans le système. Il y a une très faible proportion de biomasse exportée (par exemple un groupe de chevreuils ou d'oiseaux qui décide de changer de territoire).

Si l'écosystème fonctionne en circuit fermé, ce n'est pas réellement le cas pour l'agrosystème. En effet, un **agrosystème** typique (exemple un champ de maïs) produit environ 15 tonnes de biomasse par hectare et par an. Cette **biomasse est majoritairement exportée** (12 t / ha /an) pour une utilisation alimentaire des humains et du bétail ou pour une utilisation non alimentaire (planches, fibres pour les tissus..).

On nomme « **extrants** », l'ensemble de la biomasse exportée du système. Une très faible partie de la biomasse produite est décomposée sur place (quelques feuilles, tiges et racines qui restent après la récolte). Le système accuse donc une grande perte de matière. Pour compenser cette perte de matière, il va donc y avoir une **introduction de matière** : c'est ce qu'on appelle les « **intrants** » (eau d'irrigation, semences, engrais...). Cette matière introduite ne doit être profitable qu'à l'unique espèce cultivée ou élevée. Des **pesticides** vont alors être utilisés pour empêcher les autres êtres vivants de se développer afin que toutes les ressources restent disponibles pour cette espèce cultivée (insecticides, herbicides etc...).

Parmi les intrants on compte également l'**énergie** de fonctionnement (carburant, électricité...).

## Fonctionnement des agro et écosystèmes



On appelle « **rendement agricole** », la récolte de l'agrosystème en tonnes par hectare et par an. Le « **rendement écologique** » correspond au **rapport entre la productivité nette du niveau supérieur et celle du niveau inférieur du réseau trophique de l'écosystème**. L'efficacité est faible : environ 10%.

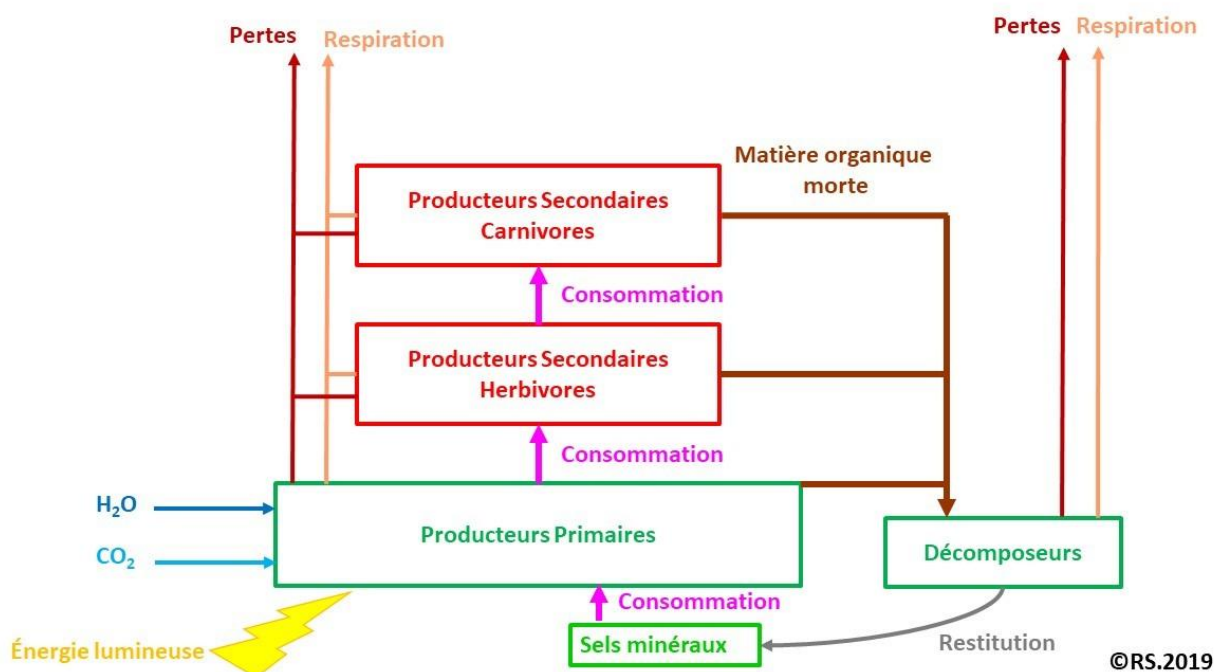
Dans un réseau trophique, on représente la **circulation de matière et d'énergie** au sein d'un système.

À la base d'un **écosystème**, il y a toujours les **producteurs primaires** qui, à l'aide de l'énergie lumineuse, des sels minéraux, du  $CO_2$  et de l'eau, **produisent de la matière organique végétale**.

La matière organique végétale va être consommée par des **herbivores** qui à leur tour vont produire de la matière organique animale qui va être consommée par des **carnivores** pour également produire de la matière organique animale. Herbivores et carnivores sont des **producteurs secondaires**.

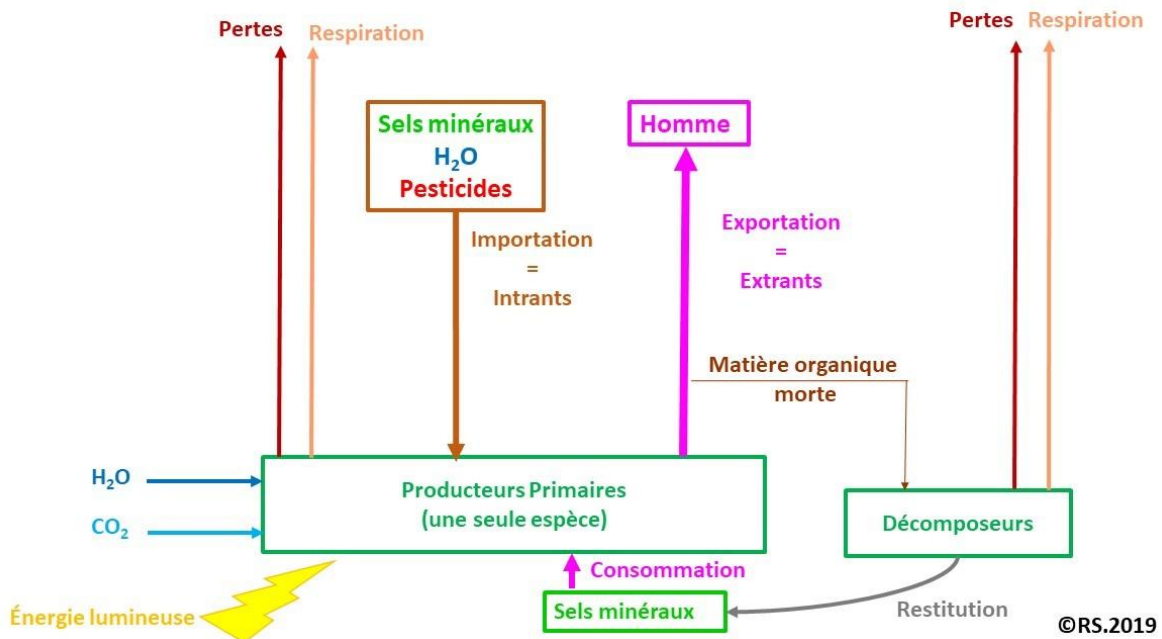
A chaque passage de niveau, il y a des **des pertes d'énergie** (de la matière organique a été consommée pour produire de l'énergie grâce à la respiration). Tous les producteurs finissent par mourir et leur **matière organique morte** va être **décomposée** par les décomposeurs en **matière minérale restituée** alors au sol, la matière n'est donc pas perdue mais participe au **cycle de la matière**.

### Réseau trophique d'un écosystème



**Dans un agrosystème**, si la base du système est identique à celle de l'écosystème. La différence vient de l'absence de producteurs secondaires dans le système. L'Homme n'habite pas le système. Il va donc sortir la matière du système. Seule une petite partie de matière est restituée. Alors pour compenser la perte de matière dans le système, l'Homme est obligé de rééquilibrer celui-ci par des importations.

## Réseau trophique d'un agrosystème



Il existe trois systèmes agricoles :

**Système intensif** : l'objectif est un **rendement** élevé et rapide. Pour ce faire on **optimise au maximum la surface** utilisable et on rajoute au système de quoi permettre ce rendement (engrais, eau, insecticides, herbicides dans le cas d'une culture ; chaleur, antibiotiques, compléments alimentaires dans le cas d'un élevage). Ce système s'il permet une grande **production de biomasse** présente de nombreux inconvénients : augmentation du risque de **transmission en cas d'épidémie**, **pas de repos périodique de la terre**, présence de **résidus d'insecticides ou d'antibiotiques** dans les produits alimentaires et surtout **une moindre qualité** de ceux-ci.



**Système extensif** : il veille à une meilleure **répartition des espèces** élevées sur la zone occupée. Cela génère moins de stress, moins de parasitage, nécessite moins d'utilisation de médicaments ou de traitements. La **production est cependant moindre** que dans le cas d'un système intensif.



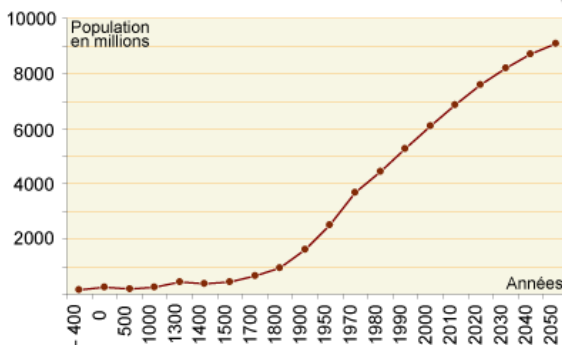
**Systeme vivrier** : systeme à echelle reduite, c'est celui qui **protège le plus le sol**. Il permet à une famille d'être auto-suffisante mais presente le desavantage de la penurie en cas d'intempérie.



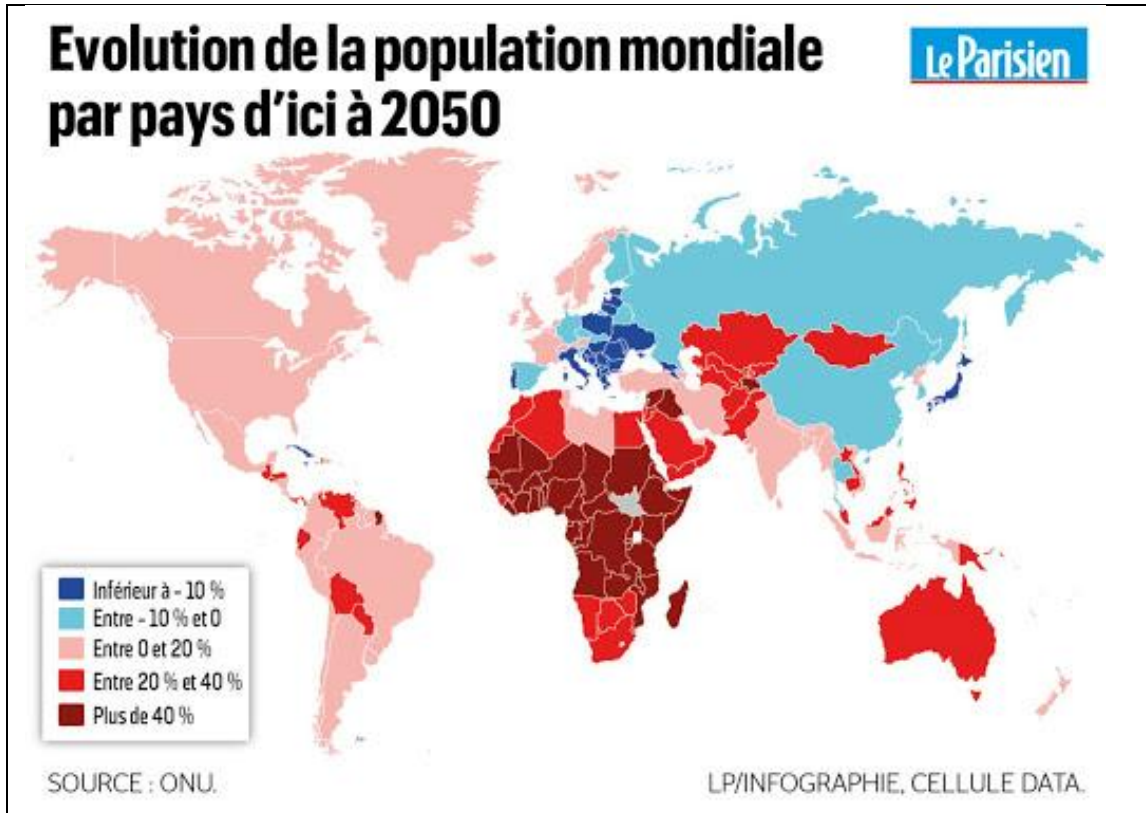
D'ici à 2050, la population **atteindra 9 milliards d'êtres humains**. Cela signifie que la surface cultivable disponible par habitant va diminuer. Sur les 13.3 milliards d'hectares de surface terrestre, 11 % (1.5 milliards) sont cultivés, 27% sont occupés par des pâturages, 32% par des forêts et 9% par les villes, les déserts et les lacs. En 1960, il y avait 0.5 hectare de surface cultivée par habitant. Aujourd'hui la proportion est de 0.23 hectare par habitant et ne sera plus que de 0.15 en 2050. Cela signifie qu'en moins de **100 ans le nombre personnes**

nourries par un même hectare de culture va passer 2 à 6,66. Il risque donc d'y avoir

Population de -400 avant JC à aujourd'hui



pénurie.



Si la culture intensive répond à un besoin, elle n'est pas sans conséquences sur notre **santé et l'environnement**. L'usage intensif de nitrates dans les champs est à l'origine de **marées vertes** en Bretagne : le surplus de nitrates est entraîné par les cours d'eau jusqu'à l'océan où ils sont utilisés par les algues qui se développent et pullulent. Les nitrates sont aussi responsables de **l'eutrophisation** de lacs et de rivières : c'est un envahissement par des algues aboutissant à un étouffement de ces milieux.

Marée verte

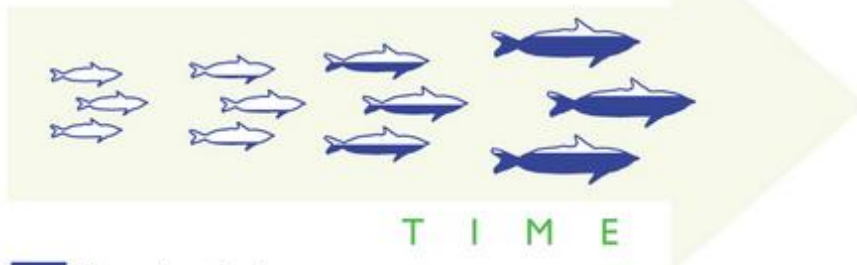


Eutrophisation

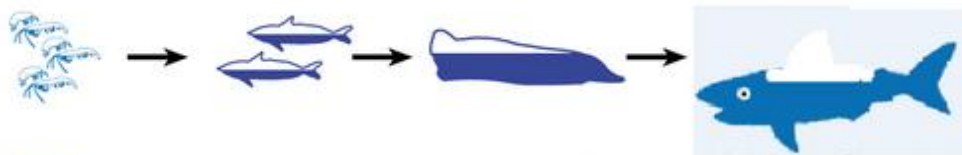


Les eaux de surface et souterraines sont non seulement polluées aux nitrates mais également polluées aux **pesticides**. Ces substances vont également s'accumuler dans la matière organique produite par les êtres vivants : on parle de « **bioaccumulation** ». On retrouve par exemple des pesticides dans 73% des fruits et 41% des légumes que nous consommons, ou encore des antibiotiques dans la viande car ils sont utilisés de manière systématique en élevage pour prévenir les infections. Cette accumulation se retrouve dans notre organisme puisque des études ont mis en évidence des traces de pesticides dans les urines de femmes enceintes ou encore des dérivés de nitrates dans le sang pouvant être responsables de cancers.

### Bioaccumulation

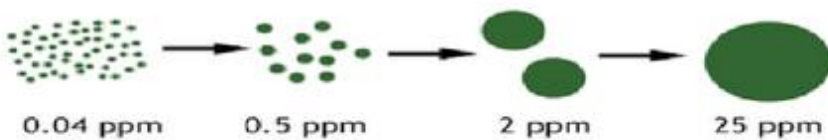


Contaminant levels



Contaminant levels

### Biomagnification



© www.science aid.net