

I. Introduction

La population mondiale actuelle est d'environ 6.5 milliards d'Hommes : 800 millions souffrent de pénuries alimentaires. En 2050, cette population devrait atteindre 9 milliards d'Hommes.

L'alimentation de l'Homme est assurée par l'agriculture et les ressources alimentaires sur Terre ne sont pas illimitées.

*Que sait-on de la production agricole aujourd'hui et des conséquences sur l'environnement ?
Comment produire plus et de façon durable ?*

II. L'écosystème naturel

L'ensemble des êtres vivants qui peuplent la Terre constitue la biosphère que l'on peut découper en sous-unités fonctionnelles, les écosystèmes. Un écosystème est un lieu de vie relativement homogène avec tous les êtres vivants qui s'y rattachent, par exemple une mare, une prairie, une forêt...

▪ L'écosystème comprend :

1. Le biotope

Le lieu et l'ensemble des facteurs abiotiques (non-vivant) tels que les propriétés physico-chimiques du sol, les conditions climatiques, l'eau, l'air et l'énergie solaire.

2. La biocénose

L'ensemble des êtres vivants rattachés à ce milieu.

Remarque : Biotope et biocénose sont en étroite relation : les êtres vivants exigent des conditions de vie particulières mais ils peuvent à leur tour modifier les propriétés physico-chimiques du milieu. Les êtres vivants établissent entre eux des relations trophiques qui structurent l'écosystème.

▪ Dans les milieux terrestres, un écosystème comprend :

1. Des producteurs primaires de matière

Ce sont les végétaux verts. Ce sont les seuls capables de produire par photosynthèse des molécules organiques à partir des éléments minéraux du biotope : eau, ions minéraux (N, P, K), CO₂ de l'air et énergie lumineuse. Ils constituent le premier maillon de toutes les chaînes alimentaires.

2. Les consommateurs qui regroupent les phytophages et les zoophages

Ce sont des producteurs secondaires de matière. Ils constituent les autres des chaînes alimentaires.

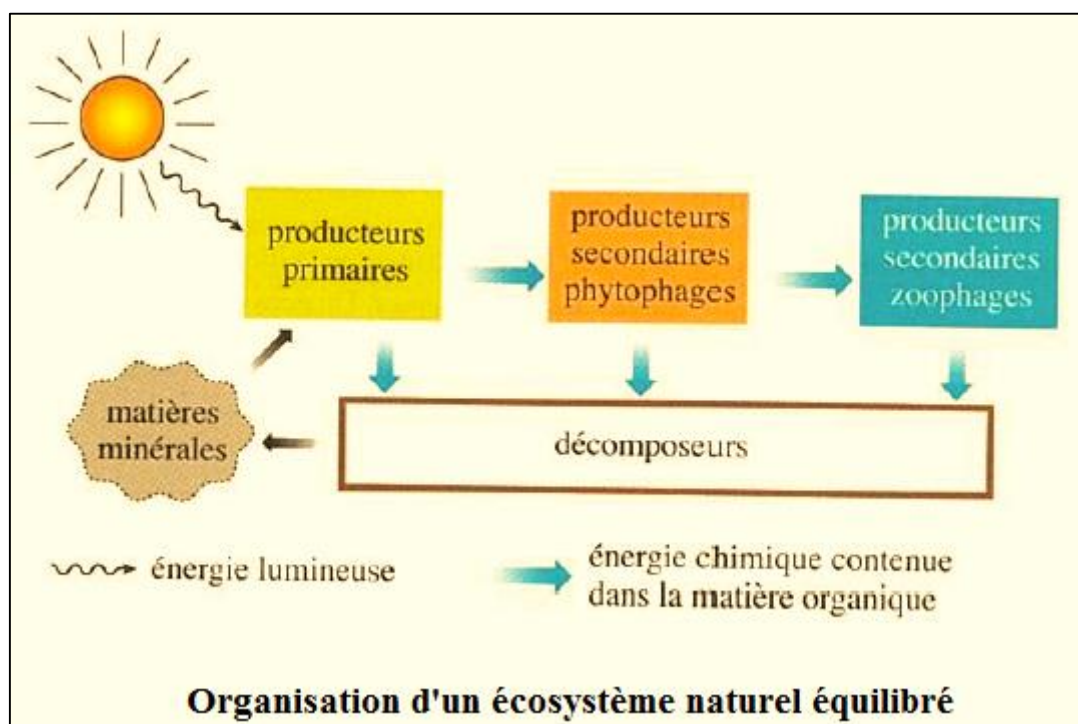
3. Les décomposeurs

Ils comprennent la faune, les champignons et les bactéries du sol. Ils assurent le recyclage de la matière organique morte en molécules minérales qui sont restituées au biotope. Ils forment le dernier maillon des chaînes alimentaire.

La productivité ou vitesse de production ($t \cdot ha^{-1} \cdot an^{-1}$) ainsi que le rendement (rapport entre la biomasse produite sur la biomasse consommée) permettent d'évaluer l'efficacité avec laquelle un maillon produit sa matière.

Les plantes, en transformant l'énergie solaire en énergie chimique dans leurs molécules organiques, permettant le transfert de cette énergie d'un maillon à l'autre. Il en est de même pour la matière organique fabriquée qui est utilisée et transformée d'un maillon à l'autre.

Le réseau trophique permet donc un flux d'énergie et le recyclage de la matière ce qui assure l'équilibre de l'écosystème.



III. L'agrosystème

L'agrosystème est un écosystème créé par l'homme dans le but de fournir des produits nécessaires à l'humanité. La photosynthèse est détournée au profit de l'homme : champ de maïs, blé, une culture sous serre.

Les règles qui régissent les agrosystèmes sont de même nature que celle des écosystèmes naturels.

- L'agrosystème comprend :

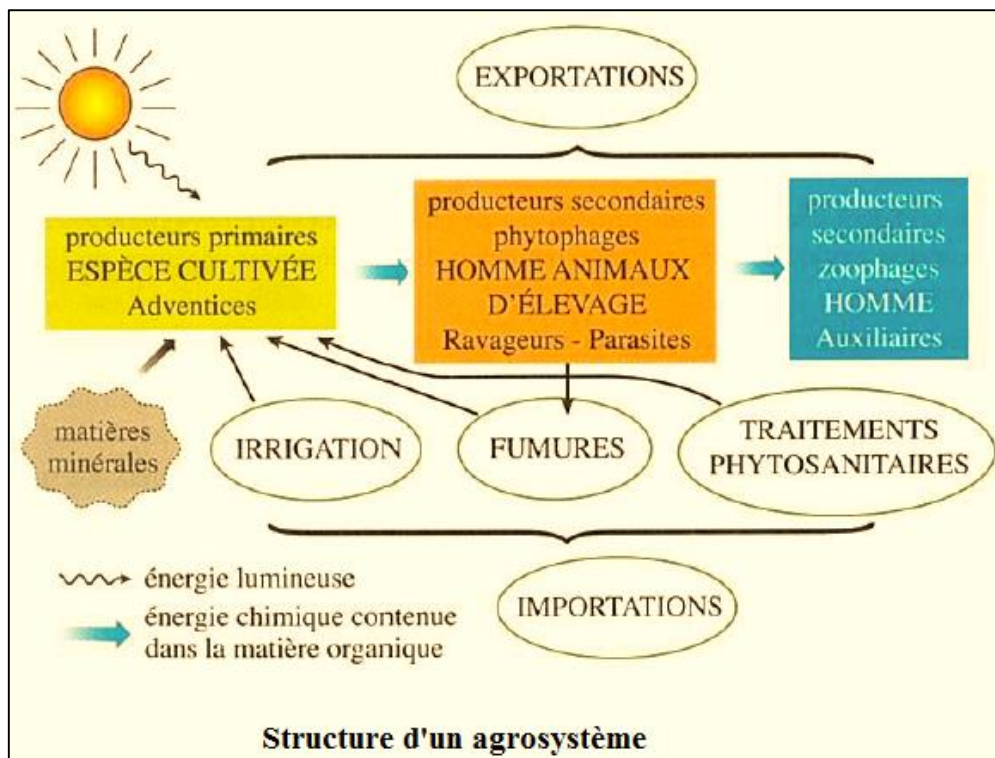
1. Un biotope artificiel : L'homme modifie les conditions.
2. Une biocénose : Sa diversité est maîtrisée et très faible, l'Homme décide des êtres vivants nécessaires.

Les producteurs primaires sont réduits à l'espèce cultivée et quelques, voire aucune adventice (plante sauvage associée).

Les consommateurs comprennent l'Homme qui prélève l'intégralité de la production mais aussi des ravageurs, des parasites et des auxiliaires de culture (être vivants alliées de l'homme).

Les décomposeurs sont très faiblement représentés.

L'agrosystème est un écosystème déséquilibré car l'homme prélève l'intégralité de la biomasse végétale du lieu de production.



Comment compenser ce déséquilibre tout en optimisant les rendements de production végétale ?

L'Homme va modifier l'environnement et utiliser des intrants c'est-à-dire des produits apportés au milieu pour :

- Optimiser le biotope : défrichage, irrigation, apport d'engrais, source d'énergie artificielle, contrôle de la température, contrôle précis de la solution nutritive (culture sous serre, hors-sol).
- Optimiser la biocénose : seule la chaîne alimentaire sélectionnée doit prospérer d'où l'élimination des adventices par l'emploi d'herbicides, l'utilisation de pesticides, d'insecticides pour les parasites et autres ravageurs.

IV. Bilan et conséquences environnementales

Dans un premier temps entre les années 50 et les années 80, la recherche agronomique (connaissances sur la physiologie des plantes cultivées, sur les sols, sur les différents intrants) a cherché à optimiser les pratiques culturales et augmenter les rendements de production uniquement, c'est le développement de la culture intensive.

La productivité primaire de l'agrosystème est bien meilleure (15 à 20 t.ha⁻¹.an⁻¹) que celle des écosystèmes naturels (12 t.ha⁻¹.an⁻¹ pour une forêt) mais elle implique un flux de matière (eau et ions minéraux) et d'énergie (mécanisation, contrôle du biotope) important.

Ces pratiques conduites dans certains cas de manière intensive ont induit des conséquences négatives sur l'environnement :

- Erosion, appauvrissement, pollution chimique des sols.
- Pollution des eaux souterraines.
- Eutrophisation des cours d'eau, marées vertes.
- Intoxication des chaînes alimentaires des écosystèmes naturels par absorption d'herbicides ou de pesticides.
- Développement d'espèces invasives.
- Résistance des ravageurs.

V. Agriculture et développement durable

L'Homme commence à prendre conscience des conséquences environnementales de ses activités et cela s'applique aussi aux pratiques agricoles. Il essaie de développer des alternatives aux pratiques culturales intensives. Depuis les années 90, diverses pistes sont envisagées mais chacune apporte son lot de contraintes.

- Réduction des engrais aux stricts besoins de la plante cultivée, ce qui nécessite d'évaluer les ressources du sol.
- Privilégier dans la mesure du possible une fumure (apport d'énergie) organique qui libère progressivement les ions minéraux en utilisant la voie des décomposeurs à une fumure chimique (nitrates et phosphates chimiques facilement lessivables).
- Favoriser le paillage des sols : laisser sur place les pailles pour permettre un recyclage d'une partie de la matière organique produite.
- Privilégier une lutte biologique contre les ravageurs en favorisant les auxiliaires qui s'en nourrissent (développement des haies qui les hébergent).

- Favoriser la rotation des cultures qui limite le développement des adventices et des ravageurs.
- Cultiver des associations : légumineuses/céréales, fixation de l'azote par la bactérie Rhizobium.
- Utiliser des herbicides, fongicides, insecticides biodégradables.
- Créer des zones tampons enherbées entre les champs de culture et les cours d'eau.
- Arroser de manière raisonnée : choisir les espèces cultivées en fonction du climat, la nuit, goutte à goutte...

Aujourd'hui les techniques agricoles doivent concilier l'augmentation de production et l'empreinte écologique laissée par des années de surexploitation. C'est dans ce cadre, que doit se développer une agriculture dite raisonnée ou biologique compatible avec la gestion durable de l'environnement.