

Enjeux contemporains de la planète

Chapitre 2 : Agrosystème et développement durable

L'augmentation de la population mondiale (près de 8 milliards d'habitants en 2018) s'accompagne, pour une fraction de la population, d'une augmentation des besoins individuels (ration alimentaire, vêtements, besoins énergétiques, équipements électroniques ...). Ce constat impose des défis majeurs à l'humanité, en particulier dans le secteur de l'alimentation. En effet, celle-ci doit aujourd'hui répondre aux besoins croissants de la population, aussi bien au niveau quantitatif que qualitatif, les risques sanitaires étant malheureusement très souvent d'actualité.

Dans une perspective indispensable de **développement durable** (« *développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs* »), les agrosystèmes qui produisent les matières végétales et animales que nous consommons, se doivent d'intégrer dans leurs pratiques la préservation de l'environnement et des populations

I- Structure et fonctionnement des agrosystèmes (TD6)

1- Définitions :

a- Le sol :

Le sol est la partie de la croûte terrestre, à l'état naturel ou aménagée par l'Homme, sur laquelle on se tient et on se déplace. Il est formé grâce à la décomposition et l'altération des roches par l'action de l'eau, de l'air et des êtres vivants. Avec le temps qui passe, il s'épaissit et se transforme, il s'enrichit de constituants comme les matières organiques ou des argiles, il acquiert des structures et des couleurs spécifiques à chaque lieu

b- La biomasse :

Les différents agrosystèmes terrestres (exploitations agricoles diverses) et aquatiques (fermes aquacoles) ont comme objectif la **production de matière organique ou biomasse** destinée à la population humaine. La biomasse produite peut satisfaire différents types de besoins. Il peut s'agir d'**aliments** (fruits, légumes, lait, viande ...), de **textiles** (coton, lin, chanvre), de **papier**, d'**agrocarburants** (biodiésel et bioéthanol) ou de **plantes médicinales** à usage pharmaceutique.

Dans tous les agrosystèmes, une partie de la biomasse produite est donc exportée hors de l'exploitation pour être commercialisée (c'est l'objectif même de l'agrosystème). Cette matière « perdue » doit être compensée par des apports de matières qui constituent les **intrants** (eau, engrais). L'Homme peut également introduire dans son agrosystème des produits phytosanitaires (pesticides, antibiotiques ..) qui participent à l'amélioration de la production. En plus des intrants, **l'Homme contrôle le fonctionnement d'un agrosystème** en sélectionnant les espèces cultivées (sélection des races animales et des variétés végétales).

c- Différence entre écosystème et agrosystème:

Un écosystème : est défini comme un système constitué par un environnement, et par l'ensemble des espèces qui y vivent, qui s'y nourrissent et qui s'y reproduisent. On peut par exemple, citer la forêt, la savane ou les fonds océaniques. Un écosystème est donc caractérisé par l'ensemble des relations que les êtres vivants ont entre eux, et que ces mêmes êtres vivants ont avec le milieu dans lequel ils évoluent

Alors que :

un agrosystème : est un écosystème modifié et contrôlé par l'Homme. Il est dédié à l'exercice de l'agriculture (culture, élevage, échanges de produits). Cet agrosystème permet de produire un maximum de biomasse qui servira à l'alimentation, l'énergie ou les industries de l'Homme.

d- Les différents modèles de culture :

Selon l'importance du contrôle exercé par l'Homme et les objectifs de production de l'agrosystème, il est possible de distinguer **plusieurs modèles de culture** :

- **l'agriculture vivrière** assure une production destinée à une consommation familiale et locale, donc non commercialisée. Dans ce type d'agrosystème, le contrôle par l'Homme n'est jamais très poussé.
- **l'agriculture extensive** assure une production importante, destinée à la commercialisation. Le contrôle exercé par l'Homme et le **rendement agricole** (quantité de biomasse récoltée par unité de surface) y sont importants.
- **l'agriculture intensive** conduit à une très importante production de biomasse, également destinée à la commercialisation. De tels agrosystèmes sont très fortement contrôlés par l'Homme et leur rendement y est très élevé.

II- Caractéristiques des sols et production de biomasse (TD6)

1- L'organisation du sol

Le sol est un élément important d'un agrosystème. Le sol est situé à interface entre la lithosphère l'atmosphère et la biosphère. L'observation d'une coupe de sol permet de mettre en évidence son organisation en couches horizontales : les horizons. L'horizon minéral est constitué de particules minérales solides issues de la roche-mère et d'éléments minéraux solubles. L'horizon organo-minéral contient de l'humus mêlé à de la matière minérale, c'est la partie cultivable du sol. L'horizon organique contient la litière. La nature des roches du sous-sol influence les caractéristiques du sol, par exemple sa capacité à retenir l'eau. Le sol est constitué d'éléments minéraux solides et organiques, d'eau et d'air. Le sol contient des pores dans lesquels circulent l'eau et l'air, indispensables aux êtres vivants

2- Le fonctionnement d'un sol : le recyclage de la biomasse dans le sol :

Le sol résulte en partie de l'altération très lente de la roche mère, sous l'effet d'une action conjointe des agents érosifs du climat (en particulier l'eau) et de la biosphère. La vitesse de formation d'un sol est de 0,02 à 1 mm/an. L'interaction entre les roches et la biosphère amorce le développement d'un écosystème. Cet écosystème contient des détritivores (faune) et des décomposeurs (micro-organismes) organisés en réseaux trophiques. Ils fragmentent progressivement la matière organique morte issue des débris d'animaux et de végétaux, la litière, et génèrent de la matière minérale disponible et de la matière organique

de réserve, l'humus. L'humus peut ensuite être lentement minéralisé, ce qui aboutit à une solution nutritive pour les racines des plantes. La matière organique morte est ainsi recyclée en éléments fertilisants qui assurent la croissance des végétaux de la biosphère. Il existe ainsi un cycle de la matière dans le sol.

3- La fertilité des sols

La fertilité d'un sol est sa capacité à produire une forte biomasse végétale. La fertilité d'un sol dépend de la présence des êtres vivants mais également de deux facteurs : sa teneur en humus et sa texture. L'humus s'associe aux argiles formant des complexes argilo-humiques qui retiennent les ions minéraux et l'eau puis libèrent progressivement les ions dans l'eau circulant entre les particules du sol et potentiellement utilisables par les végétaux. La texture d'un sol détermine aussi sa fertilité. Le sol sera d'autant plus fertile qu'il est composé de proportions équilibrées de particules minérales de tailles variables (argiles, limons, sables). Il est alors en capacité de mettre à disposition eau et air pour les végétaux mais aussi pour les êtres vivants du sol.

III- Vers une gestion durable des agrosystèmes (TD6)

1- Impact de l'agriculture intensive sur l'environnement et la santé

Dans le pays développés, l'agriculture intensive est largement pratiquée notamment sous forme de monoculture. On recherche le maintien d'une productivité élevée à moindre coût tout en garantissant les besoins en particulier alimentaires d'une population croissante. Cependant le recours massif d'intrants n'est pas sans conséquences sur notre environnement. Ils provoquent notamment :

- Une baisse de fertilité du sol par :
 - ✓ un manque d'apports organiques par exportation massive de la matière produite
 - ✓ un lessivage hivernal facilité par les labours profonds et la destruction des haies
- Une contamination des eaux, de l'air, du sol et des organismes vivants (y compris humain) par de nombreuses molécules issues des pesticides.
- Une eutrophisation des cours d'eau lac et bord de mer ainsi qu'une pollution des nappes phréatiques causée par l'utilisation de plus en plus massive d'engrais minéraux en partie perdue par lixiviation (départ avec l'eau des éléments minéraux, en profondeur, sous l'atteinte des racines)
- Un effondrement de la biodiversité naturelle au sein des agrosystèmes et dans leur environnement du à un ensemble de facteurs : perte des habitats naturels, pollution, travail du sol.
- L'agriculture intensive a aussi des conséquences sur la santé humaine :
 - ✓ La pollution des nappes phréatiques par les nitrates peut avoir de graves conséquences sur la santé (difficultés respiratoires cancers) notamment pour les femmes enceintes et les nourrissons.
 - ✓ De nombreux pesticides pénètrent au sein de nos organismes par voies respiratoires mais aussi en consommant de l'eau ou des aliments contaminés. Ces pesticides sont suspectés d'être la cause de différentes pathologies (cancers, malformations congénitales, retards de développement, baisse de fertilité) mais les preuves scientifiques de leurs responsabilités sont souvent difficilement établies

2- Des solutions vers une exploitation raisonnée pour une agriculture durable

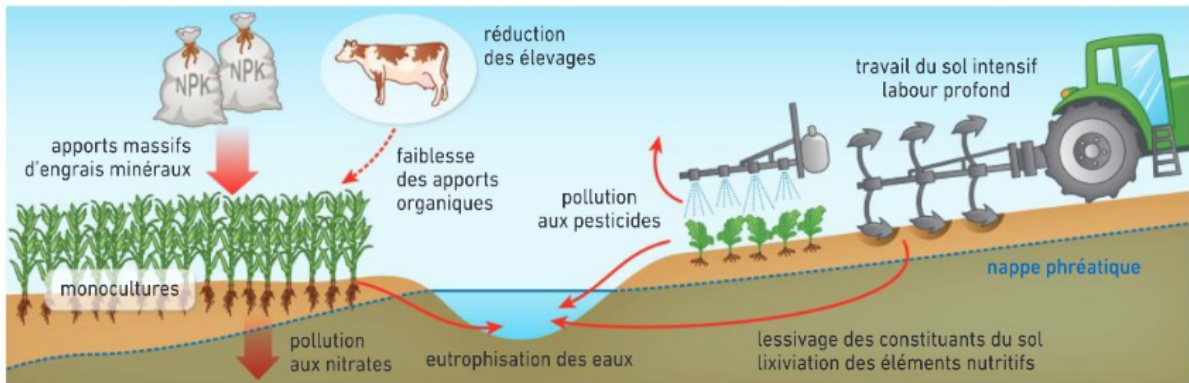
La limitation des impacts environnementaux des intrants peut passer par :

- ✓ Une polyculture avec rotation des espèces cultivées : évite l'installation sur le long terme de plantes adventices, enrichit le sol par culture de légumineuses qui fixent le diazote atmosphérique, limite le lessivage et lixiviation par maintien du couvert végétal même en hiver, rompt le cycle des ravageurs.
- ✓ Une utilisation raisonnée des intrants avec des apports estimés au plus juste des substances autorisées, et aussi en utilisant la lutte biologique formant ainsi une lutte intégrée.
- ✓ Un recyclage de la matière organique en l'enfouissant
- ✓ La réimplantation de haies (=technique d'agroforesterie) stabilise les sols et permet d'enrichir la biodiversité des pratique culturales limitant le labour pour favoriser la fertilité du sol, technique d'irrigation moins consommatrices d'eau (microaspersion..).
- ✓ Utilisation de variétés OGM (organismes génétiquement modifiés) résistants à la sécheresse ou aux ravageurs.

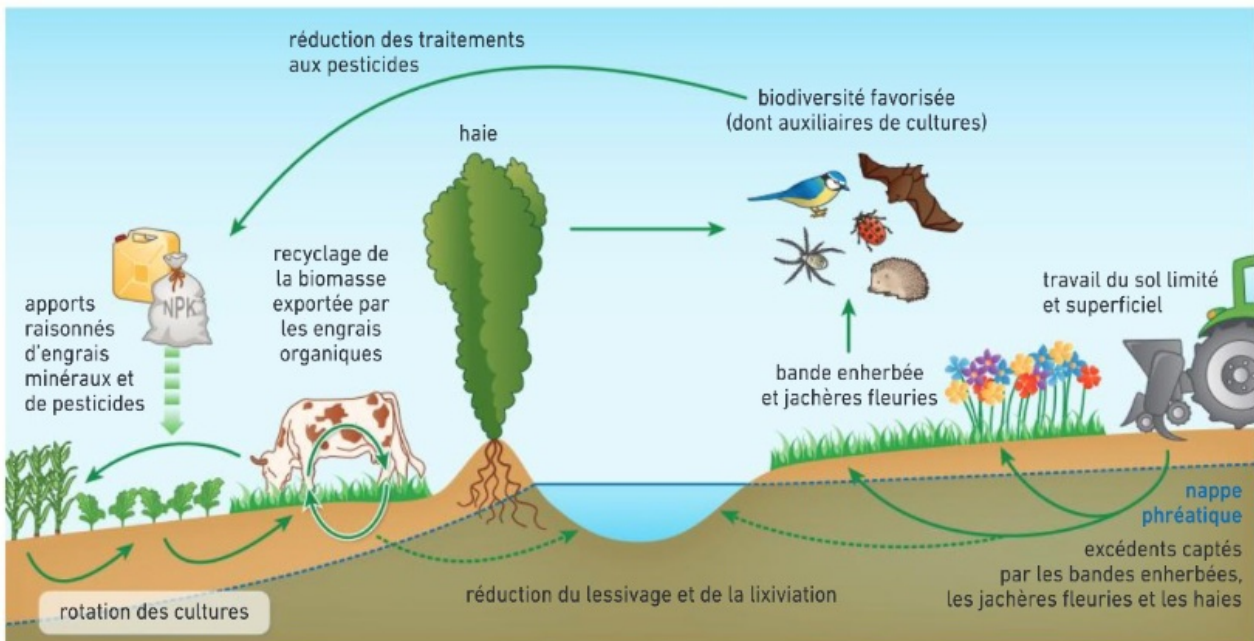
A retenir :

L'un des enjeux de l'agriculture est maintenant la limitation des impacts environnementaux tout en couvrant les besoins de l'humanité. L'utilisation d'anciennes pratiques associées à des technologies actuelles et à nos connaissances en biologie et écologie permet le développement d'agrosystèmes responsables et néanmoins rentables. On parle alors d'agroécologie qui concilie en agriculture une productivité satisfaisante et un respect de l'environnement

Bilan



Des pratiques agricoles néfastes pour l'environnement et la santé.



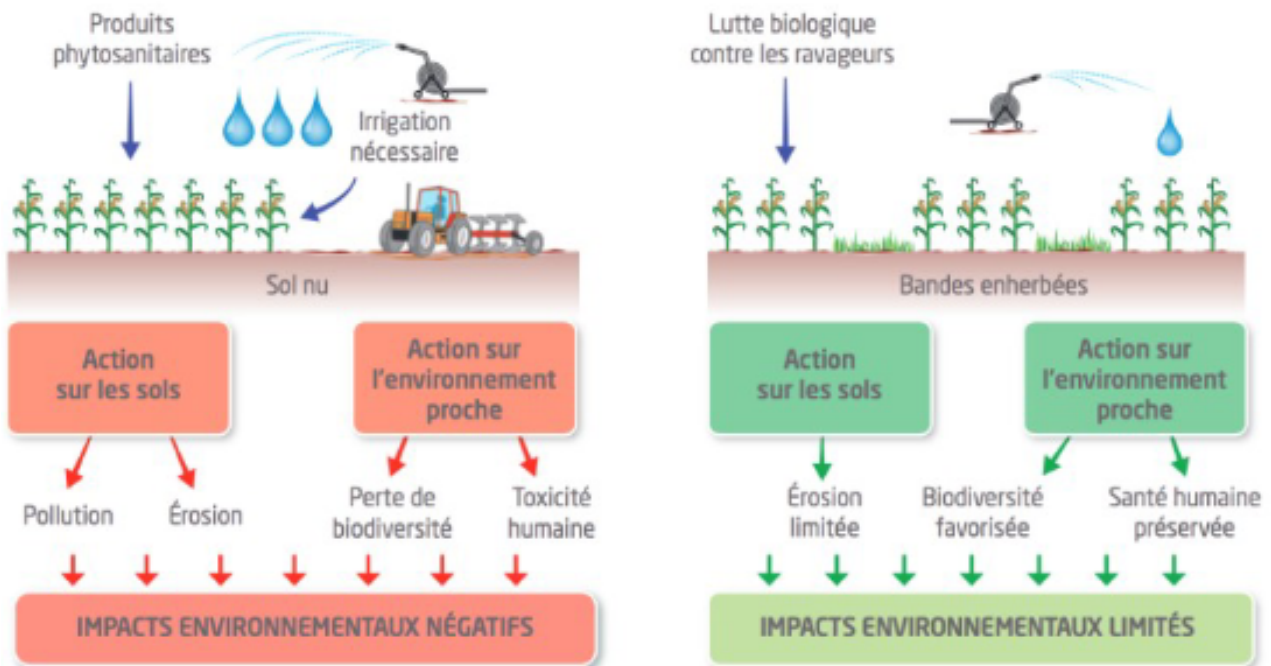
Des pratiques agricoles plus durables.

(D'après Bordas, Ed 2019)

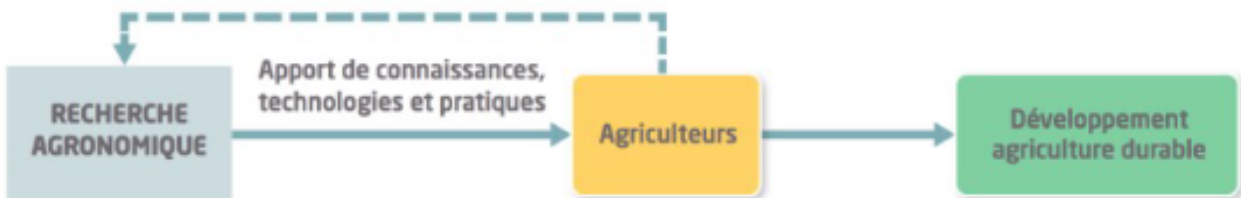
VERS UNE AGRICULTURE DURABLE

AGRICULTURE ET IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX

Des pratiques agricoles aux impacts différents



DÉVELOPPEMENT DE LA RECHERCHE POUR UNE AGRICULTURE DURABLE



(D'après Hatier, Ed 2019)