

CHAP. 3: L'AGROSYSTÈME

Les exploitations agricoles et d'élevage en tant qu'écosystèmes. Particularités des agrosystèmes. Interaction entre agrosystèmes et écosystèmes naturels



A) De l'écosystème à l'agrosystème:

La mise en culture d'un milieu naturel signifie le remplacement d'une végétation naturelle par des plantes cultivées.

Cette intervention de l'homme entraîne une rupture de l'équilibre du climax. Cependant la rupture de l'équilibre initial ne signifie pas la dégradation du milieu et la destruction d'un écosystème. On assistera à une évolution dans le temps ou va se former un nouvel équilibre, un nouveau écosystème : la « **parcelle cultivée** ». Cette dernière constitue un agrosystème, c'est-à-dire un écosystème géré par l'activité agricole.



Informations dépourvues de la politique

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 m

© Office National de l'Équipement

Vue aérienne sur un défrichement

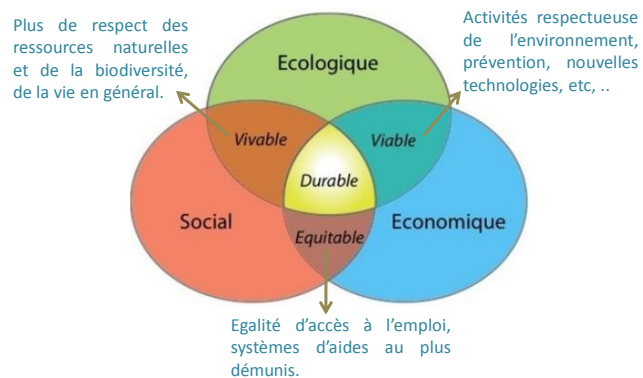
2



3

L'agrosystème, appelé également «agroécosystème» est un écosystème humanisé et cultivé.

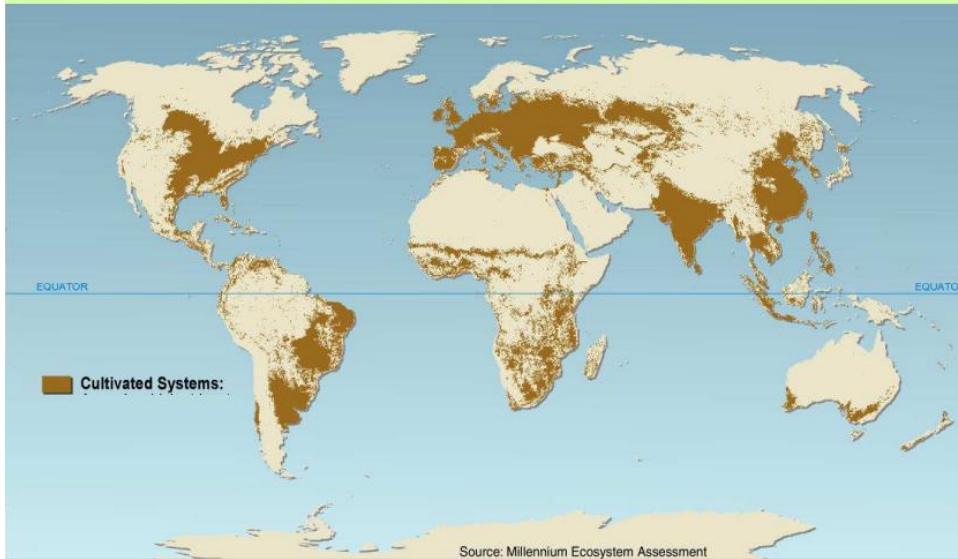
Une vision raisonnée des relations de l'homme avec les autres espèces, et de sa place dans la biosphère, doit s'établir pour se projeter dans une vision optimiste de l'évolution de l'espèce humaine en harmonie avec ses environnements, agricoles et urbains.



4

Surface occupée par l'agroécosystème

Au niveau mondial, de 10 à 15% des terres sont utilisées par l'agriculture et 6 à 8 % sont converties en pâturage

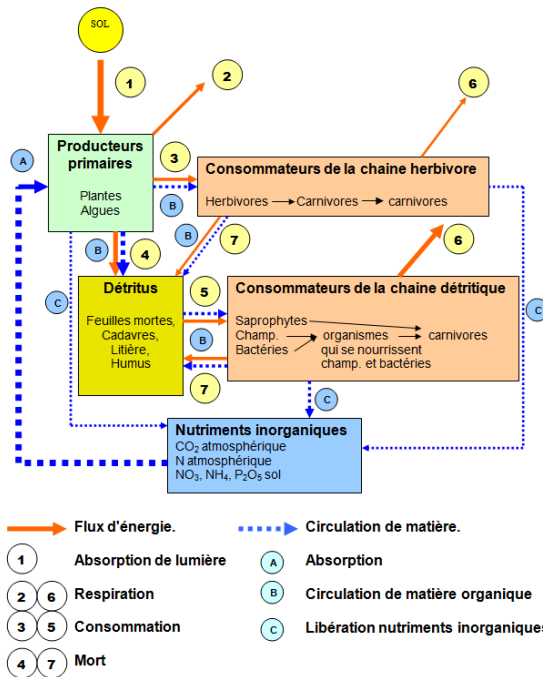


Transfère d'énergie et de matière dans les systèmes naturels et les agrosystèmes.

Dans les exploitations agricoles et d'élevage on retrouve les mêmes compartiments que dans les écosystèmes naturels:

- Producteurs primaires.
- Consommateurs I et II.
- Détritus, résidus de récolte.
- Consommateurs de la chaîne détritique et nutriments inorganiques.

Transfert de matière et d'énergie dans écosystème naturel

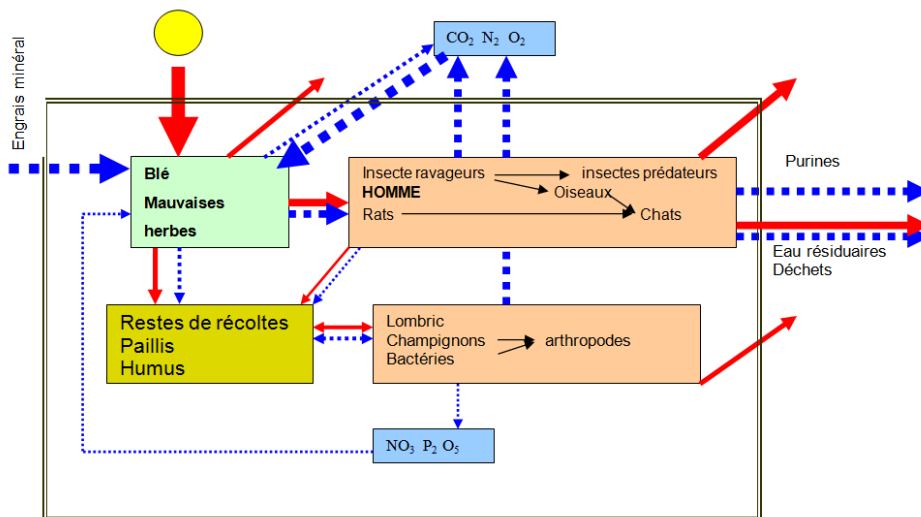


Ecosystème Naturel

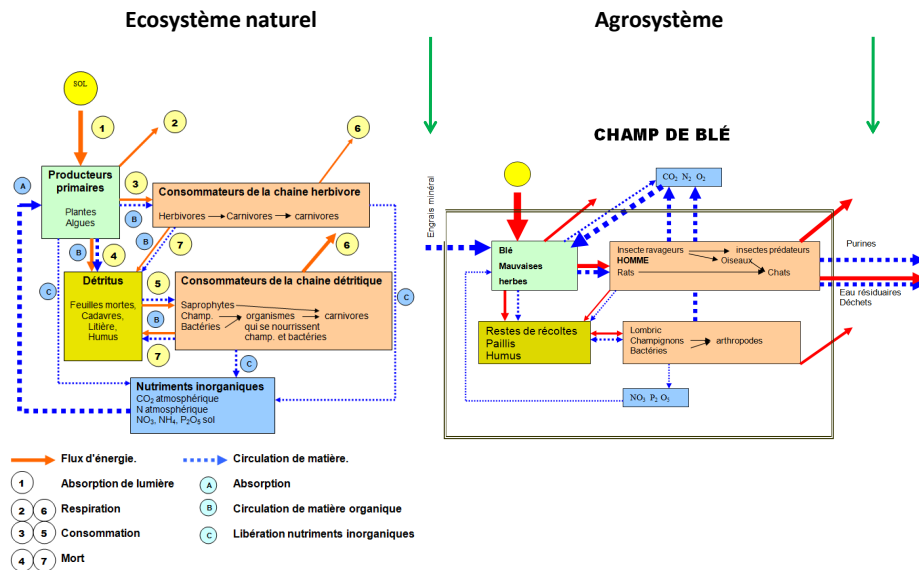
7

Transfert d'énergie et de matière dans un agrosystème

CHAMP DE BLÉ



8



9

Particularités des agrosystèmes :

1) Les espèces ne coexistent pas sur le même territoire.

Dans un champ cultivé on trouve: les producteurs primaires, certains consommateurs de la chaîne herbivore (insectes ravageurs et leurs prédateurs), les débris provenant de résidus de récolte et leurs consommateurs.

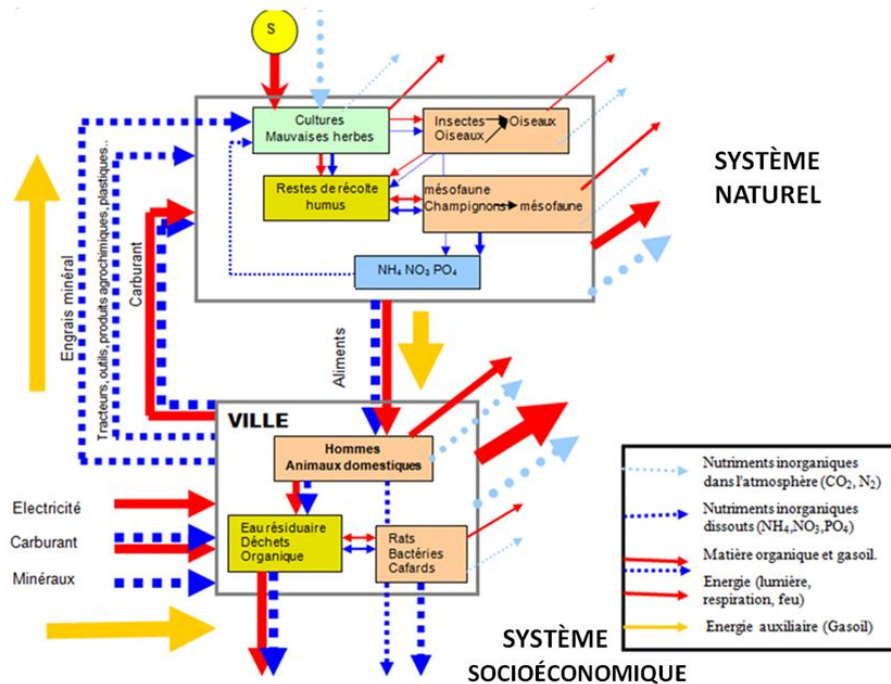
Les Hommes et beaucoup de leurs animaux domestiques, principaux consommateurs de la chaîne des herbivores, ne vivent pas au champ, mais à une certaine distance relativement éloignée, dans des fermes et des villes.

Système naturel
Système socioéconomique

Pour que le système fonctionne, il est nécessaire de transporter les nutriments inorganiques depuis l'endroit de leur production (mines) vers la ville, puis vers la campagne. D'autre part, il faut transporter les produits du champ vers les fermes, puis vers la ville.

L'énergie qui fait ce transport provient de combustibles fossiles (carburant), et constitue une énergie auxiliaire qui permet à l'écosystème de fonctionner.

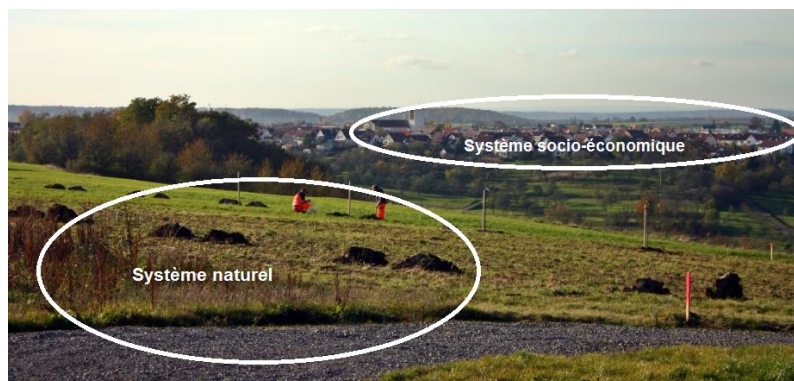
10



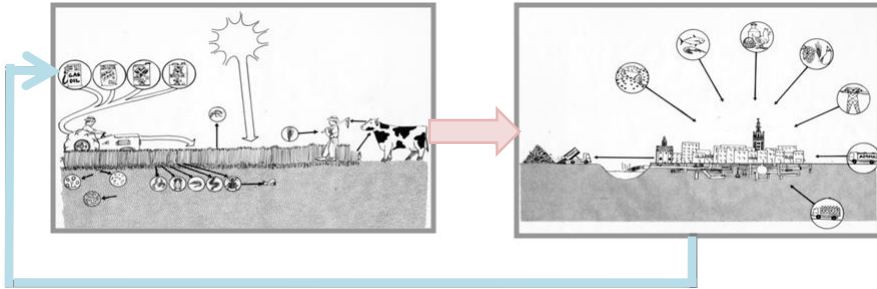
Les agrosystèmes peuvent donc être divisés en deux parties bien séparées dans l'espace:

- Un **système naturel**, qui correspond aux champs, aux pâturages, etc.
- Un **système socio-économique**, qui correspond à l'homme et à toute sa culture et qui réside principalement dans les villes.

Entre les deux, il y a un échange d'énergie et de matériaux, qui nécessite la consommation d'énergie auxiliaire.



Le système naturel transfère de l'énergie et de la matière à la ville sous forme d'aliments, de fibres, de matières premières pour l'industrie, etc. Ce transport est contrôlé par des échanges commerciaux qui dépendent du système socio-économique.

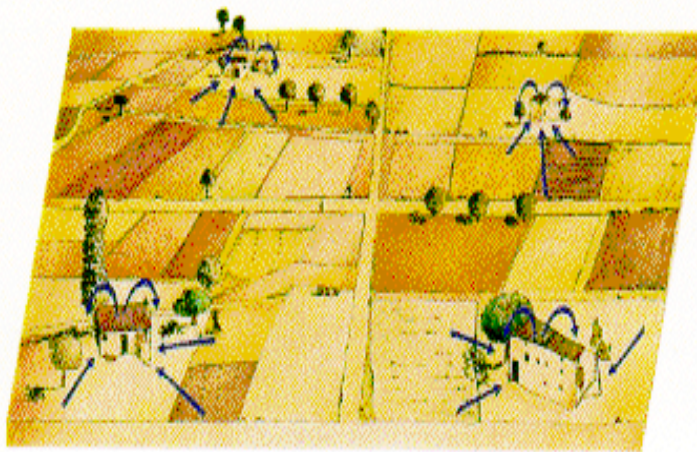


La ville transfère de l'énergie et des matériaux au système naturel sous forme d'engrais, de machines, de semences, de produits agrochimiques, de carburant, etc. pour augmenter la production agricole.

13

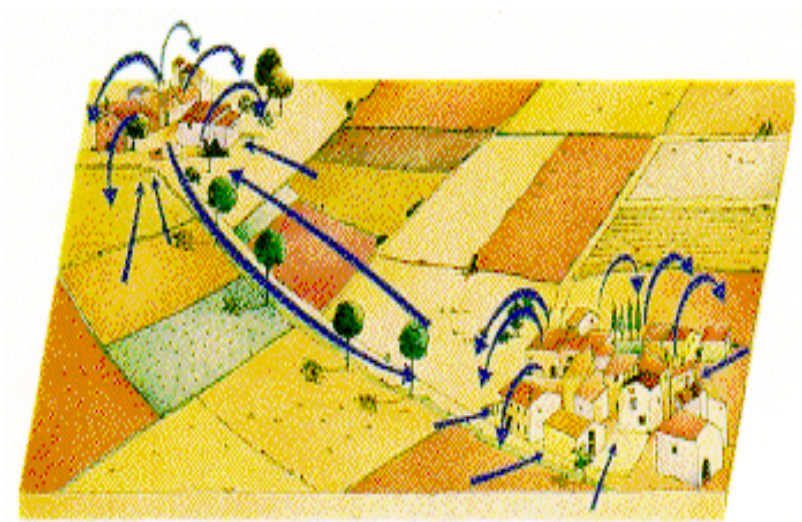
L'ampleur des échanges entre le système naturel et le système socio-économique est très variable, elle dépend de la répartition de la population sur le territoire.

- Si la population est majoritairement rurale, les échanges entre le système naturel et le système socio-économique sont faibles,



Petits noyaux presque autosuffisants. L'énergie utilisée pour le transport est très rare. Les déchets sont recyclés.

14

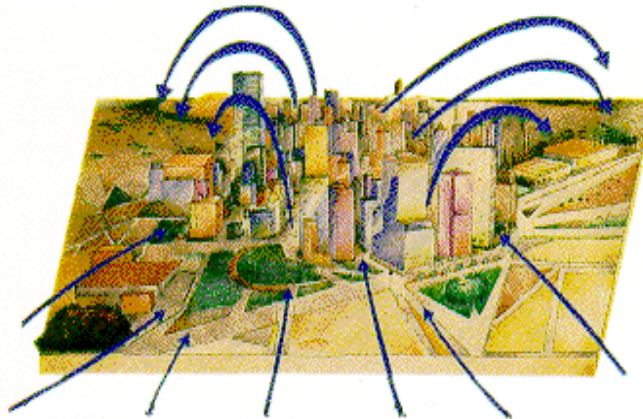


Noyaux moyens. Ils ne sont plus autonomes. L'énergie dédiée aux transports commence à avoir de l'importance.

15

- Si la population vit majoritairement dans les grandes villes, les échanges entre les deux systèmes sont élevés.

Plus les échanges sont importants, plus il faudra d'énergie auxiliaire pour le transport



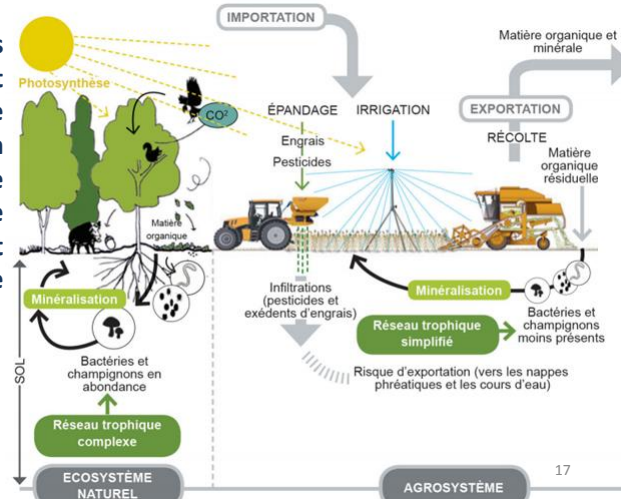
Grand noyau urbain Tout est transporté, ce qui est consommé ainsi que les déchets. La consommation d'énergie est très élevée.

16

2) Dans les agrosystèmes, il y a beaucoup moins d'espèces que dans les écosystèmes naturels.

Le nombre d'espèces dépendra de la manière dont sera manipulé le sol. Dans les agrosystèmes, l'Homme élimine de nombreuses espèces adventices pour qu'elles ne soient pas en concurrence avec les plantes cultivées, il élimine des animaux (les parasites, ravageurs, prédateurs).

Il favorise ainsi les espèces qu'il cultive, qui sont caractérisées par une faible variabilité génétique. En labourant le sol, il le modifie et élimine ainsi de nombreux animaux qui ont besoin d'une certaine stabilité pour survivre.



b) écosystème forestier non travaillé par l'homme

c) écosystème travaillé par l'homme

Interaction entre agrosystèmes et écosystèmes naturels:

Les agrosystèmes ne sont pas isolés des écosystèmes naturels, ils coexistent sur le même territoire. Par conséquent, ils sont liés les uns aux autres.



1) Ils échangent des nutriments.

Les écosystèmes agricoles sont des systèmes ouverts vis-à-vis des nutriments. Ils exportent des nutriments et des détritiques qui se déversent dans des écosystèmes naturels tels que les rivières, les lacs, les mers, les nappes phréatiques, etc. **Ils importent des nutriments provenant d'écosystèmes lointains.**

19

2) Ils échangent des organismes vivants. Il y a des organismes qui vivent dans les écosystèmes naturels et se nourrissent des cultures (rongeurs, insectes). Il y a aussi des adventices qui se réfugient aux limites des champs cultivés, et de-là envahissent les agrosystèmes.



20

3) Ils rivalisent pour le territoire. Des agrosystèmes remplacent des écosystèmes naturels. Lorsque les agrosystèmes sont abandonnés, ils sont remplacés par des écosystèmes naturels.



L'huile de palme (*Elaeis guineensis*) est une catastrophe écologique

Déboisement pour la plantation de palmiers à huile dans la concession PT Megakarya Jaya Raya, en Papouasie, le 1er avril. ULET IFANSATI / GREENPEACE

4) Ils interfèrent les uns avec les autres. Les écosystèmes naturels entravent la communication entre les agrosystèmes. La forêt qui sépare deux champs empêche la propagation de parasites d'un champ à l'autre. La culture qui sépare deux forêts empêche le feu de se propager vers une autre forêt.

21

Les agrosystèmes et les écosystèmes naturels sont liés, ils interagissent positivement et négativement.

a) Impacts positifs:

Les écosystèmes naturels tels que les forêts

- empêchent l'érosion et la perte de nutriments,
- ils régulent le cycle de l'eau en évitant les inondations dans les villes et les champs de culture ainsi que les envasements de barrages.

Les écosystèmes aquatiques (rivières, lacs et barrages) épurent les eaux des excès de nutriments et de détritiques qu'ils reçoivent des agrosystèmes, permettant ainsi leur réutilisation.



Envasement d'un barrage

22

b) Impact négatif:

Les **agrosystèmes rejettent de nombreux déchets dans les écosystèmes naturels**, ce qui implique des modifications profondes de leur fonctionnement et implique la disparition d'espèces.

Ils isolent, assèchent, inondent, éliminent les écosystèmes naturels en les faisant disparaître, ou affectent leur diversité.

Les écosystèmes naturels peuvent avoir des effets négatifs sur les cultures: **s'ils hébergent des ravageurs, des adventices ou des parasites** qui se nourrissent des cultures, ou leur font concurrence pour les ressources hydriques.

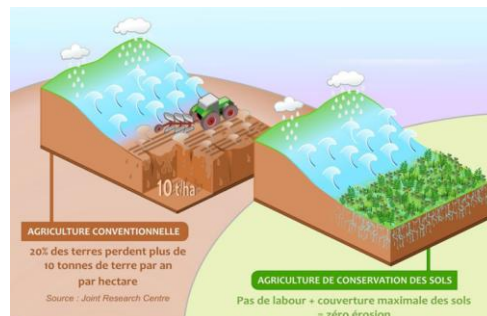


23

Les impacts négatifs des agrosystèmes sur les écosystèmes naturels finissent par se répercuter sur les agrosystèmes eux mêmes.

Exemple:

➤ Si les forêts sont détruites, l'érosion augmentera et l'évaporation diminuera, entraînant une augmentation des inondations et des glissements de terrain, avec des conséquences très négatives pour les villes et les cultures.



➤ Si les rivières et les lacs sont modifiés de manière excessive, ils peuvent perdre leur capacité à purifier les eaux, ce qui les rend inutilisables pour l'agriculture.

24

Différences entre agro-écosystèmes et écosystèmes naturels

Caractéristiques	Agro-écosystème	Ecosystème naturel
Productivité nette	Forte	Moyenne
Chaînes trophiques	Simples, linéaires	Complexes
Diversité des espèces	Faible	Importante
Diversité génétique	Faible	Importante
Cycles biogéochimiques	Ouverts	« Fermés »
Stabilité	Faible	Forte
Contrôle humain	Obligatoire	Pas nécessaire
Permanence	Restreinte	Longue
Phénologie	Synchronisée	Saisonnière
Succession	Initial	<i>En évolution vers un climax</i>

D'après Odum, 1959

Conclusions du chapitre 3:

Les agrosystèmes sont un cas parmi d'autres écosystèmes qui existent.

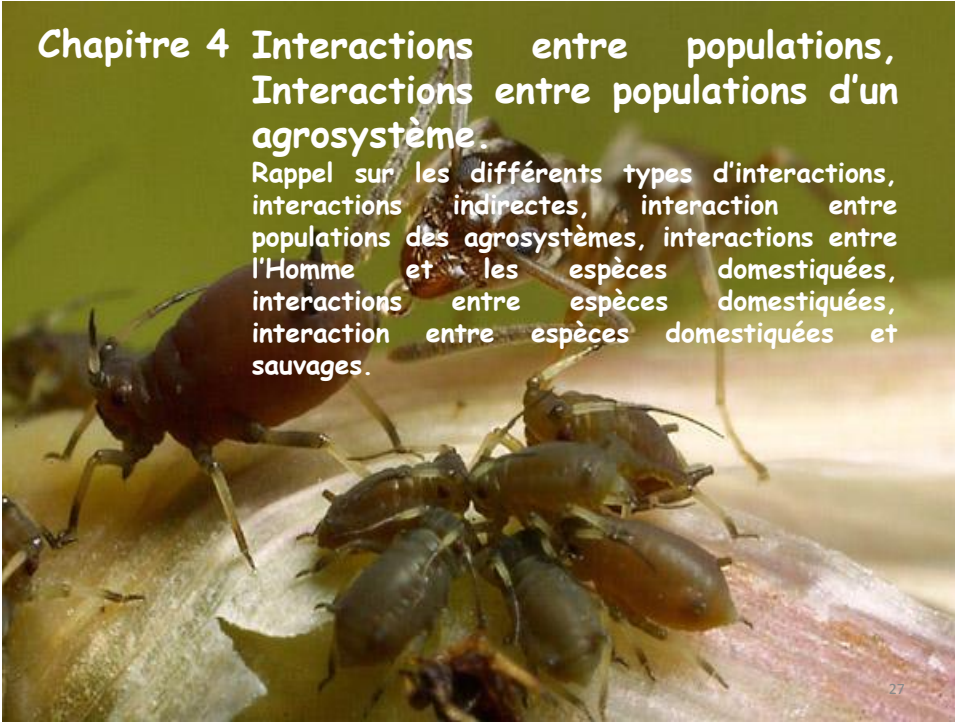
Les agrosystèmes et les écosystèmes naturels interagissent entre eux.

Parmi les points qui caractérisent les Agrosystèmes:

- ✓ Un flux de nutriments au lieu d'un cycle.
- ✓ Moins d'espèces que les écosystèmes naturels,
- ✓ Les espèces ne coexistent pas sur le même territoire.

Chapitre 4 Interactions entre populations, Interactions entre populations d'un agrosystème.

Rappel sur les différents types d'interactions, interactions indirectes, interaction entre populations des agrosystèmes, interactions entre l'Homme et les espèces domestiquées, interactions entre espèces domestiquées, interaction entre espèces domestiquées et sauvages.



La biomasse des populations de consommateurs et de producteurs primaires dépend des **interactions** qu'elles entretiennent avec le reste des espèces dans l'écosystème.

Interaction	Population 1	Population 2	Nature
Compétition	-	-	Les 2 populations sont inhibées
Prédation	-	+	Une population consomme l'autre
Mutualisme	+	+	Favorable pour les deux, non obligatoire
Autres interactions			
Amensalisme	-	0	Une inhibée et l'autre non affectée
Commensalisme	+	0	Une favorisée et l'autre non affectée
Parasitisme	-	+	Une population exploite l'autre
Symbiose	+	+	Favorable et obligatoire pour les deux
Neutralisme	0	0	Les populations ne sont pas touchées
Facilitation	+	0	Commensalisme entre plantes

La compétition (- / -)

Elle se produit entre les espèces lorsqu'il existe une ressource limitant la croissance et / ou la reproduction.

Comme ils doivent se partager la ressource, chacune reçoit moins de ressource, ce qui peut induire une diminution de la biomasse.

Ce type d'interaction diminue la biomasse des deux populations



29

Compétition intraspécifique (- / -)

Compétition entre individus de la même espèce. Chaque population réduit indirectement l'abondance de l'autre population. Aucun individu ne reçoit suffisamment de ressources pour se développer et se reproduire.

La compétition intraspécifique **régule la taille des populations**, qui tendent vers un équilibre dans lequel le nombre de naissances et de décès est équilibré.



Compétition interspécifique (- / -)

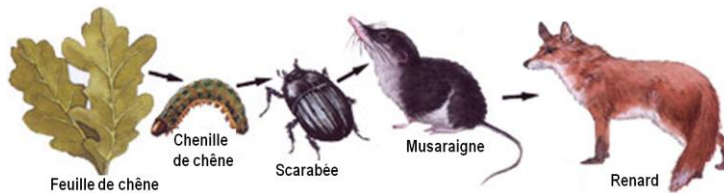
Elle apparaît lorsque 2 espèces, ou plus, utilisent une même ressource rare. Ce type d'interaction implique la **diminution de la reproduction, la survie et/ou la croissance, d'une ou de plusieurs espèces.**

30

Prédation (+ / -)

Elle s'établit entre espèces qui se consomment.

Elle entraîne des niveaux trophiques contigus



Le prédateur diminue la biomasse de la proie et implique ainsi l'augmentation de sa mortalité.



31

Mutualisme (+ / +)



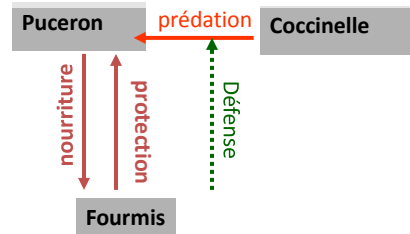
Ce sont des interactions interspécifiques, généralement entre deux espèces, (voire 3 à 4 espèces), chacun des partenaires tire bénéfice de cette interaction.

32

Mutualisme défensif



Les pucerons vers la pointe postérieure de l'abdomen ont deux siphons, de petits appendices à travers lesquels ils versent une sécrétion sucrée qui sert à corrompre les fourmis. Les fourmis, qui non seulement les tolèrent sur les plantes, les protègent de leurs prédateurs en échange de la sécrétion de leurs siphons.



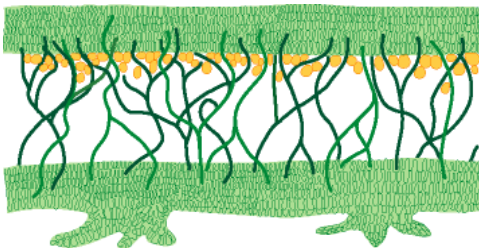
33

Mutualisme (+ / +)

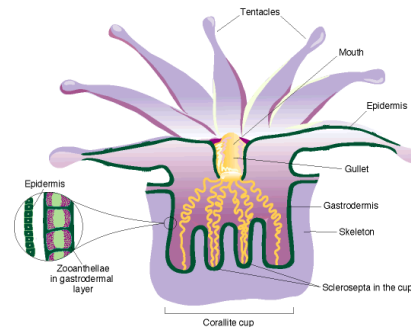
Symbiose

C'est un cas particulier de mutualisme dans lequel les espèces en interaction deviennent très dépendantes et co-évoluent.

• La **sélection** conduit à une telle modification de sa structure et de son fonctionnement qu'ils ne peuvent plus vivre l'un sans l'autre car leurs métabolismes sont complémentaires.



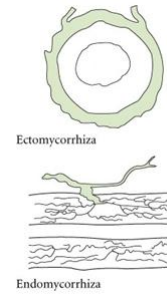
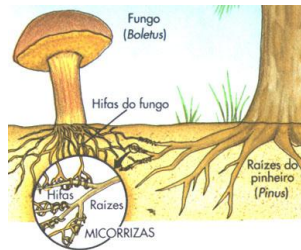
Lichens: algues et champignons



Algues et polypes des coraux

34

Exemple: Mycorhizes



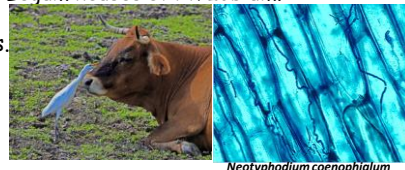
Union d'une plante qui synthétise des aliments et d'un champignon qui fournit des nutriments, P fondamentalement. Les hyphes du champignon permettent à l'arbre de multiplier la capacité d'exploration de ses racines.

Autres exemples de mutualisme

• Plantes et bactéries fixatrice d'azote atmosphérique. Légumineuses et Rhizobium.

• Animaux qui s'alimentent de parasite d'autres espèces.
Expl.: *Bulbus ibis* et bétail.

• Association entre champignons et plantes comme défense contre les herbivores.



Neotyphodium coenophialum

• Pollinisation et dispersion de fruits et de graines par des animaux qui s'en nourrissent.

35