

DÉFINITIONS ET INTERACTIONS ÉCOLOGIQUES



SOMMAIRE

Écologie et écologisme	1
Le vivant	1
Procaryotes	3
Bactéries	3
Archées	3
Eucaryotes	3
Animaux	3
Protozoaires	3
Champignons	4
Plantes	4
Chromistes	4
Virus ?	5
Définitions	5
Les interactions	6
Abiotique	6
Biotique	6
Prédation et parasitisme : +/-	7
Mutualisme : +/+	7
Compétition : -/-	8
Commensalisme : +/-0	8
Amensalisme : -/0	9
Espèce ingénieuse	9
Ecosystème	10
La recherche scientifique	12
Conclusion	14

1 Écologie et écologisme

LES ÉCOLOGUES FONT DE L'ÉCOLOGIE

L'écologie est une science qui étudie les interactions entre les êtres vivants en tenant compte du milieu dans lequel ils vivent. On y retrouve de nombreux concepts de biologie, la science du vivant. Les écologues sont les spécialistes de l'écologie, ce sont des ingénieurs ou des chercheurs. Ils travaillent pour comprendre les relations entre les organismes, au sein de leur environnement.

Une étude en écologie : effets des pesticides sur le vol de retour des butineuses à la ruche (Axel Decourtye, 2016).

LES ÉCOLOGISTES FONT DE L'ÉCOLOGISME

L'écologisme est un mouvement idéologique de protection de l'environnement. Les écologistes ont un ensemble de valeurs et agissent en fonction de celles-ci de façon à réduire l'impact nocif des humains sur la nature. Certaines actions impliquent des changements du quotidien : réduire la consommation d'énergie (eau, électricité), se déplacer en transport en commun, changer d'alimentation (moins de viande), réduire les déchets (recycler, réparer, réutiliser, acheter en vrac), acheter des produits issus de l'agriculture biologique et locale... D'autres actions peuvent être militantes pour parvenir à des décisions politiques en faveur de la protection de l'environnement.

Une action d'écologiste : signer la pétition « nous voulons des coquelicots » pour interdire tous les pesticides de synthèse.

L'écologie étant une science, le but est de faire progresser le savoir. Il n'y a pas de valeurs de protection de l'environnement : un écologue n'est pas forcément écologiste. La différence entre un écologue et un écologiste est la même qu'entre un économiste et un économe. Tout le monde peut devenir économe ou écologiste d'un jour à l'autre : c'est un choix personnel. À l'inverse, il faut des années d'études pour devenir économiste ou écologue : c'est un choix professionnel.

2 Le vivant

Puisque l'écologie étudie les êtres vivants, il faut comprendre ce qu'englobe cette notion.

ÊTRE OU NE PAS ÊTRE

Les êtres vivants ont deux caractéristiques de base : ils produisent la matière organique qui les constitue et sont capables de se reproduire.

Un chat grandit (donc il produit sa propre matière organique) et peut avoir des petits chatons.

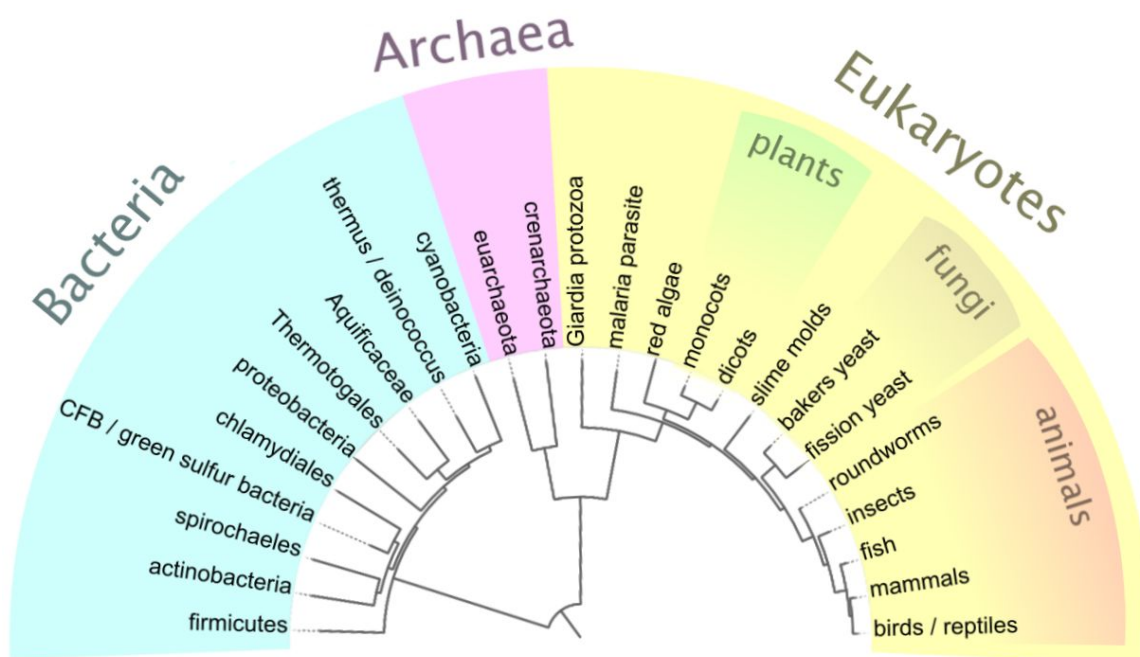
Les êtres vivants sont classés dans de très nombreux groupes et sous-groupes. Par exemple, voici la classification simplifiée de l'espèce humaine *Homo sapiens* : DOMAINE eucaryote -

REGNE animal - CLASSE mammifère - ORDRE primate - FAMILLE hominidé - GENRE homo. La classification des êtres vivants évolue très rapidement car les outils sont de plus en plus performants. Lors des premières classifications, on n'utilisait uniquement des critères morphologiques pour distinguer les espèces. C'est pourquoi le canard colvert était une espèce, et la canne colvert une autre ! L'un a la tête verte, l'autre est toute marron.



Canards colverts : femelle à gauche, mâle à droite.

Les classifications actuelles utilisent des critères génétiques pour regrouper les espèces. Il existe même une application « lifemap » qui permet de visualiser (avec zooms) les niveaux hiérarchiques et les relations entre espèces.



Arbre phylogénétique très simplifié des groupes d'espèces connues sur terre. On observe bien que tous les êtres vivants ont un ancêtre commun, depuis lequel ils ont évolué.

Selon la classification la plus récente, les êtres vivants se séparent en deux grands domaines (procaryotes et eucaryotes) puis en sept règnes (bactéries, archées, protozoaires, chromistes, plantes, champignons et animaux). Chaque regroupement a ses propres critères, qui peuvent être observés à de nombreuses échelles : morphologique, cellulaire, génétique. Je vous propose ci-dessous de comprendre les caractéristiques de chaque règne à l'échelle cellulaire. Le vocabulaire scientifique est décrit dans la section suivante.

2.1 Procaryotes

Organismes unicellulaires dont le noyau est mêlé au cytoplasme. Il existe deux règnes parmi les procaryotes.

BACTÉRIES

Caractéristiques : chromosome circulaire.

En gros : petites cellules qui ne fonctionnent pas du tout comme nos cellules.

ARCHÉES

Caractéristiques : chromosome circulaire (comme les bactéries), mécanismes proches des eucaryotes (ARN polymérase, réplication et réparation d'ADN).

En gros : petites cellules qui fonctionnent un peu comme nos cellules.

2.2 Eucaryotes

Organismes unicellulaires ou pluricellulaires dont le noyau est structuré. Il existe 5 règnes parmi les eucaryotes.

ANIMAUX

Caractéristiques : hétérotrophes, pluricellulaires.

En gros : c'est nous !

PROTOZOAIRE

Caractéristiques : hétérotrophes, unicellulaires, intègrent leur nourriture par phagocytose.

En gros : organisme comme nous, mais en tout petit.

CHAMPIGNONS

Caractéristiques : hétérotrophes, intègrent leur nourriture par absorption (saprophytes, parasites ou symbiotiques).

En gros : organisme comme nous, mais sans bouche.

Puisqu'ils ne peuvent pas se déplacer pour acquérir leur nourriture (à l'inverse de nous), les champignons ont plusieurs stratégies. Les champignons saprophytes se nourrissent de matière en décomposition (feuilles, brindilles, os, poils, organes...). Les champignons parasites se nourrissent en s'attaquant aux êtres vivants (c'est le cas d'une mycose chez les êtres humains). Les champignons symbiotiques s'associent aux plantes supérieures (la plante fournit des sucres issus de la photosynthèse, le champignon fournit de l'eau et des sels minéraux qu'il trouve dans le sol).

PLANTES

Caractéristiques : autotrophes par photosynthèse, chloroplaste à deux membranes.

En gros : nos cellules se ressemblent un peu, mais les plantes mangent du soleil.

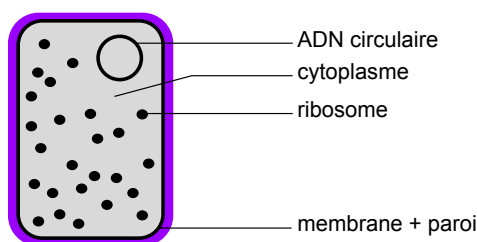
CHROMISTES

Caractéristiques : autotrophes par photosynthèse, chloroplaste à quatre membranes.

En gros : ce sont presque des plantes (nom simple : algues brunes).

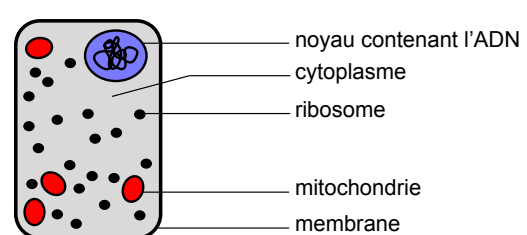
CELLULE PROCARYOTE ~ 0,001 mm

Pas d'organe différencié, pas de noyau.



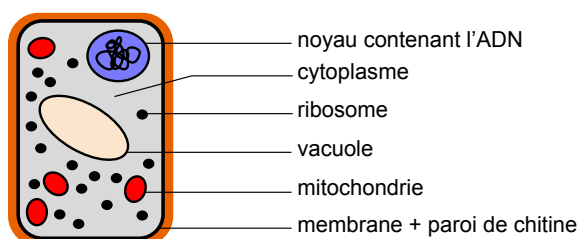
CELLULE ANIMALE ~ 0,1 mm

Noyau, pas de paroi.



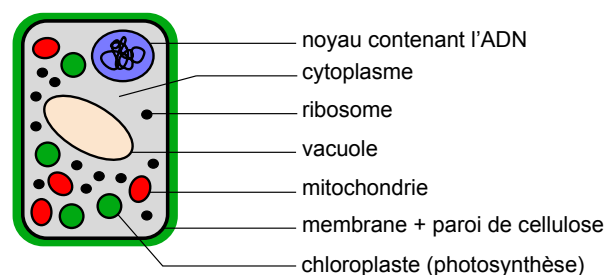
CELLULE CHAMPIGNON ~ 0,1 mm

Noyau, paroi, vacuole.



CELLULE VÉGÉTALE ~ 0,1 mm

Noyau, paroi, vacuole, chloroplastes.



En image ! Les cellules « types » des procaryotes, animaux, champignons et végétaux.

2.3 Virus ?

Et les virus dans tout ça, sont-ils vivants ?

C'est un grand débat, qui n'a pas de réponse à l'heure actuelle. Le virus infecte un hôte et utilise le métabolisme et les constituants de celui-ci pour se répliquer. Son propre métabolisme ne lui permet pas de se reproduire, il lui sert uniquement à infecter un hôte. Puisqu'il ne possède pas la machinerie nécessaire à assurer les fonctions obligatoires au vivant, il a été exclu des êtres vivants. Cependant, les virus peuvent être classés selon leur ADN, tout comme les autres êtres vivants. De fait, ils pourraient former un nouveau règne : les acaryotes (cellule dépourvue de noyau, d'organites et de métabolisme).

Attention aux idées reçues, seule une minorité des virus provoquent une maladie chez leur hôte !

2.4 Définitions

AUTOTROPHE VS HÉTÉROTROPHE : DEUX SOURCES DE CARBONE

Les êtres vivants sont en grande partie composés de carbone. Mais d'où vient-il ?

Autotrophe : auto « de soi-même » + trophe « nourriture » → se nourrit par soi-même

Hétérotrophe : hétéro « autre » + trophe « nourriture » → se nourrit par les autres

Les autotrophes prélèvent le carbone de l'air (CO_2) et le transforment en utilisant une source d'énergie : la lumière est utilisée par les organismes photosynthétiques (les plantes et certaines bactéries) et la chimie est utilisée par certaines bactéries et archées. Les autotrophes sont au début de la chaîne alimentaire. Les hétérotrophes quant à eux sont des consommateurs, ils se nourrissent de constituants préexistants : les autotrophes.

Les plantes sont autotrophes, les herbivores qui mangent ces plantes sont hétérotrophes.

UNICELLULAIRE VS PLURICELLULAIRE

Les unicellulaires sont des organismes composés d'une seule cellule alors que les pluricellulaires sont composés de plusieurs cellules.

Une bactérie est unicellulaire, un mammifère est pluricellulaire.

PHAGOCYTOSE

Une cellule (ou un regroupement de cellules) ingère une particule solide. On dit que la cellule phagocyte cette particule.

Pac-Man phagocyte tout ce qu'il rencontre.

PHOTOSYNTHÈSE

Processus bioénergétique permettant à un organisme de transformer du carbone inorganique en carbone organique. La source d'énergie qui permet cette transformation est la lumière du soleil.

L'équation simplifiée de la photosynthèse : $\text{CO}_2 + \text{eau} + \text{lumière} \rightarrow \text{sucres} + \text{O}_2$

Le sucre est composé de carbone organique. Ce sucre est ensuite séparé en petites unités qui sont distribuées dans l'organisme.

Les plantes prélèvent le carbone inorganique de l'air (CO_2), puis le transforment en carbone organique via la photosynthèse pour grandir.

3 Les interactions

On dit qu'une espèce interagit avec son environnement abiotique (non-vivant) et son environnement biotique (vivant). L'environnement abiotique représente les conditions du milieu dans lequel vit l'espèce, par exemple la température. L'environnement biotique correspond à toutes les autres espèces qu'elle peut croiser, par exemple une mésange pourra avoir une interaction biotique avec une pie.

3.1 Abiotique

Les conditions environnementales permettent ou empêchent les espèces de s'installer dans un milieu. Les conditions les plus évidentes sont la chaleur et la pluie. Par exemple, les souris des champs ne peuvent pas vivre en haute altitude, il y fait trop froid. Cependant, les marmottes le peuvent. Elles sont adaptées au froid, puisqu'elles hibernent. Voici quelques exemples d'environnements :

- chaud et sec (désert) : les végétaux sont adaptés pour stocker l'humidité
- chaud et humide (forêt équatoriale) : les végétaux poussent beaucoup, alors de nombreuses espèces sont adaptées pour vivre dans l'ombre des grands arbres
- froid et sec (toundra) : les végétaux sont très petits, ils croissent près du sol pour éviter les températures très froides.

Par ces exemples, on comprend l'interaction entre l'environnement et les êtres vivants. Ceux-ci se répartissent là où les conditions environnementales leur sont favorables. N'importe quel critère du milieu peut avoir un impact sur le vivant : la température, la pluie, la concentration en CO_2 de l'atmosphère, la force du vent, la topographie du terrain, la roche mère... En écologie, on les appelle les conditions abiotiques.

3.2 Biotique

Les interactions entre les êtres vivants s'appellent les interactions biotiques. Nous nous intéressons ici à une interaction entre deux espèces. Pour chaque espèce, l'interaction peut avoir un impact positif, négatif ou neutre. Positive : c'est un avantage, par exemple se nourrir ou se reproduire. Négative : c'est un désavantage, par exemple être affaibli ou mourir. Neutre : il n'y a pas d'impact de l'interaction.

PRÉDATION ET PARASITISME : +/-

Le prédateur (ou le parasite) se nourrit grâce à la proie (ou l'hôte).

Le renard (+) mange le lapin (-).

La prédation exercée par un animal (par exemple le loup) et celle exercée par les êtres humains (par exemple durant la chasse), ne sont pas équivalentes. Le loup, pour ne pas se fatiguer, attaque en premier les individus très jeunes, ou très vieux, ou encore malades. De son côté, l'homme qui pratique la chasse comme une activité et non pour se nourrir, peut choisir de chasser les trophées : c'est à dire les plus beaux spécimens (le cerf avec les plus beaux bois). Ces deux méthodes de prédation n'ont pas le même impact sur les populations de proies.

La prédation (tout comme le parasitisme) exerce une forte pression sur les proies (ou les hôtes). Ces dernières évoluent alors rapidement de façon à éviter les prédateurs. Puis, les prédateurs évoluent à leur tour pour déjouer la stratégie adaptative de la proie. Ce mécanisme s'appelle la coévolution. Par exemple, les girafes mangent des acacias. Les acacias ont alors grandi pour avoir leur feuilles hors de porté. Par conséquences, les girafes ont eu un cou plus long. Les acacias ont développé des épines pour se défendre. Les girafes ont alors développé une langue préhensile, des grosses lèvres et un palais épais pour pouvoir saisir les branches et les manger quand même. Les acacias ont ensuite développé des tanins, une substance qu'ils secrètent quand ils sentent qu'ils se font attaquer et qui rend leurs feuilles écoeurantes à la consommation en quelques minutes. Les girafes ont réagi en changeant d'arbre toutes les 5 minutes quand elles mangent. Les acacias ont transformé cette substance en signal d'alerte pour que les arbres environnants se mettent tous à la secréter dès qu'un seul d'entre eux est attaqué. Les girafes ont depuis appris à marcher vers les bosquets d'arbre en se dirigeant face au vent. On remarque que la girafe a développé des adaptations morphologiques (cou, langue) mais aussi comportementales (changer d'arbre, marcher face au vent). Cette coévolution dure depuis des milliers d'années : c'est un phénomène lent et qui continue encore aujourd'hui.

MUTUALISME : +/+

Association réciproquement profitable de deux organismes.

L'abeille (+) se nourrit du nectar de la fleur (+) qu'elle pollinise.

Lorsque l'association est obligatoire, on parle de symbiose.

Les lichens sont des organismes résultant d'une symbiose entre un champignon et une algue (ou une bactérie). Le champignon fournit le support, l'eau et les sels minéraux. L'algue (ou la bactérie) fournit le carbone organique issue de la photosynthèse, c'est à dire le sucre.

Le microbiote intestinale humaine est constitué d'archées, de bactéries, de champignons et de virus. L'hôte offre un environnement aux micro-organismes. En échange, ceux-ci participent à plusieurs mécanismes (comme le système immunitaire et la digestion). On retrouve cette symbiose chez de nombreux organismes. Les termites se nourrissent principalement de bois, mais certaines espèces (dites inférieures) sont incapables de le digérer. Elles entretiennent donc une symbiose avec un micro-organisme capable de le faire. C'est un protozoaire, qui peut représenter jusqu'à un tiers du poids de la termite. De la même façon, les ruminants peuvent digérer l'herbe grâce à une symbiose avec une archée.

Les anémones de mer sont des animaux marins. Elles vivent en symbiose avec des algues brunes unicellulaires (les zooxanthelles). L'anémone fournit le support (donc une protection)

et les algues fournissent le carbone organique issue de la photosynthèse. L'anémone complète ensuite son régime alimentaire en attrapant du plancton, des crevettes ou des petits poissons avec ses tentacules. Les poissons-clowns ne se font pas piquer par les tentacules des anémones car ils sont recouverts d'un mucus protecteur. On voit alors apparaître une relation mutualiste entre trois espèces. L'anémone offre au poisson un territoire sécurisé contre les prédateurs. Les déjections des poissons permettent aux algues brunes de croître dans l'anémone. Les algues brunes apportent du carbone organique à l'anémone.

COMPÉTITION : -/-

Interaction entre deux espèces, négative pour chacune.

L'écureuil roux (-) et l'écureuil gris (-) doivent partager le territoire ainsi que la nourriture.

Cette interaction n'intervient que lorsque deux espèces partagent des ressources limitées. La compétition peut se résoudre soit par une cohabitation des deux espèces, soit par une exclusion. Par exemple, l'écureuil gris d'Amérique et l'écureuil roux vivent et partagent les mêmes ressources en forêts. Cependant, l'écureuil gris résiste mieux aux maladies que l'écureuil roux, et il est plus efficace pour exploiter les ressources en forêts de feuillus (il consomme très bien les glands des chênes). Par conséquent, l'écureuil gris a exclu l'écureuil roux de certaines forêts, notamment dans les îles Britanniques.

COMMENSALISME : +/0

Relation positive pour le commensal, mais neutre (ni bénéfique ni nuisible) pour l'hôte.

Le goéland (+) mange dans les poubelles des humains (0). Cette nourriture jetée ne leur servait plus à rien.

Le rémora se colle à de grands poissons, comme les raies ou les requins, pour être transporté. Dans ce cas, on parle de phorésie, où un individu (le phoronte) est transporté par un autre (l'hôte). Cette phorésie peut être commensale, mutualiste ou parasitaire. Le rémora se déplace grâce au requin sans lui causer de dommages, c'est une relation +/0 donc commensale. Le rémora se déplace grâce au requin et consomme ses parasites cutanés, c'est une relation +/+ donc mutualiste. Le rémora se déplace grâce au requin en laissant des lésions cutanées là où il s'accroche, c'est une relation +/- donc parasitaire.

Le héron garde-boeufs suit les grands troupeaux d'ongulés dans la savane, pour se nourrir des insectes et petits animaux dérangés par les mouvements du bétail en train de pâturer. C'est positif pour le héron et tout à fait neutre pour le bétail, donc une relation commensale. De temps en temps, on voit des garde-boeufs se poser sur le dos des animaux, se faisant ainsi transporter (phorésie). Et, parfois, on les a observés prélevant des tiques ou parasites sur leur « véhicule », la relation devient alors réciproquement profitable (mutualisme).

Les épiphytes sont des plantes qui poussent en se servant d'autres plantes comme support. Il ne s'agit pas de plantes parasites car elles ne prélèvent rien au détriment de leur hôte. Les lichens poussent sur les arbres sans rien leur prélever. C'est aussi le cas de nombreuses lianes. Le gui, à l'inverse, est un hémiparasite : il a gardé la photosynthèse (donc il est vert), mais prélève chez l'hôte la sève brute qui contient l'eau et les sels minéraux. Certaines plantes sont complètement parasites, elles ne font pas la photosynthèse et prélèvent toutes leurs ressources sur l'hôte.

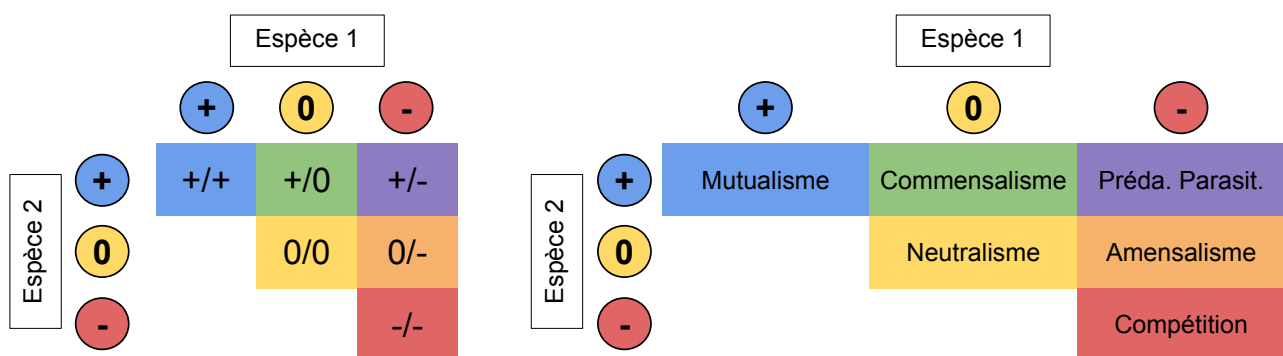
AMENSALISME : -/0

Relation négative pour l'un, mais neutre (ni bénéfique ni nuisible) pour l'autre.

Les humains (0) peuvent sans le faire exprès écraser un escargot (-).

Le piétinement de l'oyat par les touristes sur les dunes de Bretagne est un exemple d'amensalisme. Il induit un coût important pour l'oyat qui disparaît car il ne résiste pas au piétinement, alors qu'il n'implique ni coût, ni bénéfice pour l'humain qui piétine. Cette interaction a des implications importantes car elle induit un remplacement d'espèce : l'oyat est remplacé par le chiendent qui résiste mieux au piétinement.

Oublier un déchet dans la nature peut paraître futile, mais les conséquences sur certaines espèces peuvent être très négatives. Un phoque coincé dans un filet de pêche, un héron emprisonné dans un sac... et tous ces oiseaux, tortues, poissons, baleines qui confondent leur nourriture avec du plastique. Les photos marquantes sont nombreuses, je vous invite à aller en regarder pour vous rendre compte de l'impact nocif que peut avoir une inattention.



Pour résumer : les différents types d'interactions entre deux individus d'espèces différentes.

4 Espèce ingénieuse

ESPÈCE INGÉNIEURE

Espèces qui modifient leur environnement, on parle aussi d'ingénieurs de l'écosystème. Ces espèces construisent des structures qui n'existeraient pas sans elles.

Les pics creusent des trous dans les arbres. Ils modifient l'environnement et créent de nouveaux habitats : les cavités.

Les espèces ingénieuses aménagent l'environnement en leur faveur. Ces aménagements sont de nouveaux habitats, qui peuvent être utilisés par d'autres espèces. Ainsi, les espèces ingénieuses facilitent la présence d'autres espèces : elles ont une forte valeur pour la biodiversité. Dans les programmes de conservation ou de restauration des écosystèmes, il peut être intéressant de favoriser la protection d'une espèce ingénieuse, si celle-ci facilite la présence de nombreuses autres espèces.

Les coraux sont des animaux marins qui peuvent s'assembler en colonies pour créer des récifs coralliens. Ces récifs forment un nouvel habitat qui accueille de nombreuses espèces. Bien que ne couvrant que 0,1% des océans, ils abritent plus de 25% de la biodiversité marine. Dans ce cas, c'est par leur seule présence que les coraux sont des ingénieurs.

Les castors modifient leur habitat en abattant des arbres et en construisant des barrages et des huttes. Grâce à ces barrages, les castors régulent l'eau : la rivière a moins de risque de s'assécher en été. C'est évidemment très favorable pour les espèces aquatiques, mais aussi pour les espèces forestières car ce plan d'eau constant réduit les risques d'incendies en été. De plus, le bois mort immergé du barrage constitue un nouvel abri pour les juvéniles des espèces aquatiques. Les castors sont donc des ingénieurs qui favorisent la biodiversité (notamment les nombreuses espèces menacées des zones humides) et qui régulent le système hydraulique de tout un milieu.

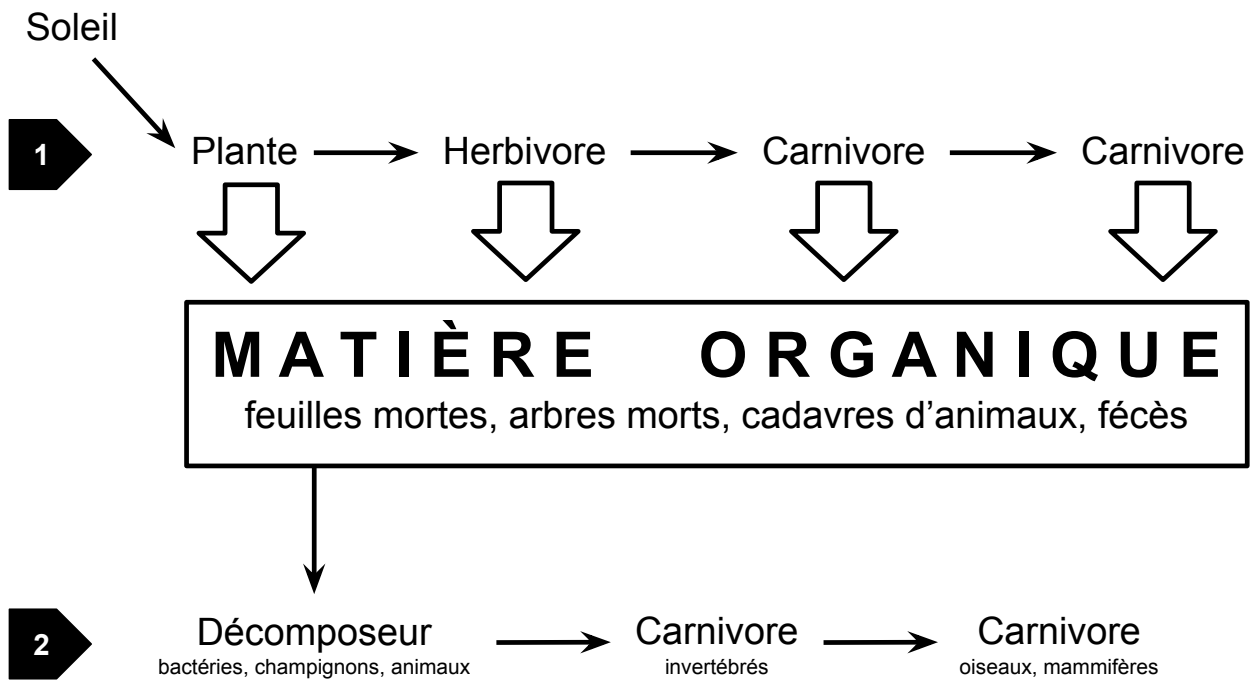
Les pics noirs sont des oiseaux forestiers de la taille d'un corbeau. Avec leur long bec, ils creusent de grandes cavités dans les arbres pour y dormir. Ils creusent plusieurs loges éloignées les unes des autres, ce qui leur permet de couvrir un vaste territoire. Mais ils ne dorment que dans une à la fois, et, voyant ces grandes cavités vides, d'autres en profitent pour y trouver refuge. Lorsque le pic noir reviendra dans cette maison déjà habitée, il la laissera au locataire, et s'en ira en creuser une nouvelle. De nombreux animaux vivent dans des cavités, mais sont incapables d'en creuser. Ils sont alors dépendants des trous qui se forment naturellement dans les vieux arbres, ou des oiseaux capables d'en creuser. Parmi ces animaux qui remercient le pic noir pour ses services, on peut noter les petites chouettes, les écureuils, les martres, les chauves-souris, quelques passereaux comme l'étéourné et la sittelle ou encore certaines abeilles qui font leur ruche dans ces trous.

5 Ecosystème

CHAÎNE ALIMENTAIRE

Suite d'êtres vivants dans laquelle chacun est mangé par celui qui le suit.

Le trèfle est mangé par le lapin, qui est mangé par le renard, qui est mangé à son tour par le hibou grand duc.



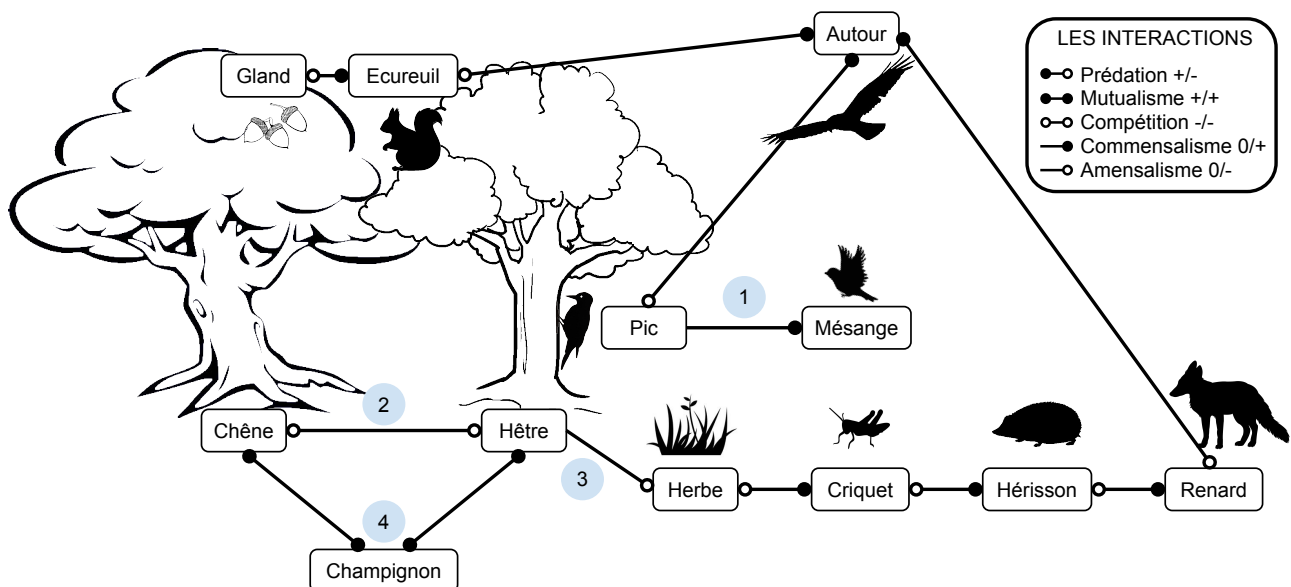
Deux chaînes alimentaires classiques. Le système herbivore (1) débute par les végétaux, capables de se « nourrir » du soleil, et se poursuit avec les herbivores puis les carnivores (ex : soleil -> herbe -> campagnol -> corbeau -> hibou grand duc). Tous les organismes du système herbivore produisent des déchets (feuilles mortes, fécès) et plus généralement se décomposent en matière organique après leur mort. Cette matière en décomposition peut être utilisée par les organismes du système saprophage (2) qui s'en nourrissent. Ces décomposeurs peuvent être des bactéries, des champignons ou bien des animaux. Ils sont ensuite mangés par d'autres organismes, qui sont à leur tour consommés jusqu'à arriver à la fin de la chaîne où se trouvent les carnivores (ex : matière organique -> vers de terre -> carabe -> musaraigne.)

Dans un milieu, il y a plusieurs chaînes alimentaires, car il y a de nombreuses plantes (herbe, arbres), qui sont mangées par différents herbivores (lapin, chevreuil), qui sont mangés par différents prédateurs (renard, lynx). Les chaînes alimentaires sont connectées les unes aux autres en un réseau, car un prédateur peut avoir plusieurs proies différentes. Ce réseau ne prend en compte que les relations de prédation, herbivores et carnivores confondus. Si on ajoute à ce réseau de chaînes alimentaires, toutes les interactions entre les êtres vivants (mutualisme +/+, compétition -/-, commensalisme +/- et amensalisme -/0), on obtient alors un écosystème.

ECOSYSTÈME

Ensemble d'espèces en interaction dans un milieu. Un écosystème est un système ouvert car il y a des échanges avec l'extérieur, c'est à dire les écosystèmes voisins. On peut définir un écosystème à plusieurs échelles : un arbre, une forêt, un océan.

Dans une forêt interagissent des arbres, des mammifères, des oiseaux, des fleurs, des champignons, des insectes...



Exemple d'un réseau d'interactions forestier. Ici, la plupart des interactions sont des prédatations (+/-). Les autres méritent certaines explications, et sont donc numérotées.

1 : pic et mésange. Le pic creuse de très nombreuses cavités dans les arbres, certaines seront occupées par la mésange pour se reposer et pour nicher. C'est une relation commensale, positif pour la mésange, qui a besoin des cavités, et neutre pour le pic, qui ne se sert pas de toutes les cavités qu'il creuse.

2 : chêne et hêtre. Ces arbres se partagent des ressources limitées, ils sont en compétition pour la lumière, car le plus haut fait de l'ombre à l'autre, et aussi pour les nutriments qu'ils puisent dans le sol. Cette relation est donc négative pour les deux individus.

3 : hêtre et herbe. L'arbre fait de l'ombre sous lui, ce qui empêche l'herbe de pousser. Cette relation est amensaliste, elle n'a aucun impact pour l'arbre, mais est très négative pour l'herbe.

4 : arbre et champignon. Ils échangent des nutriments. La plante fournit des sucres et des lipides, qu'elle produit par photosynthèse. Le champignon fournit de l'eau et des sels minéraux, qu'il obtient grâce à son réseau de « racines », appelé le mycélium.

6 La recherche scientifique

Un écosystème est constitué de tellement d'interactions, qu'il est impossible pour une seule personne de toutes les étudier en partant de rien. Une seule interaction peut nécessiter des dizaines d'années d'étude pour être pleinement comprise. Cependant, en rassemblant plusieurs travaux qui s'intéressent à des petites parties d'un écosystème, on peut en appréhender son fonctionnement global. Ainsi la recherche scientifique fonctionne collectivement. Une étude peut avoir une mince importance par elle seule, mais ajoutée aux autres, on obtient un ensemble de connaissances pertinent.

RECHERCHE FONDAMENTALE

Travaux expérimentaux ou théoriques dont le but est d'acquérir de nouvelles connaissances.

Une étude fondamentale : apprentissage olfactif chez l'abeille domestique, étude comportementale et sensorielle (Jean-Christophe Sandoz, 1998).

La recherche fondamentale a pour seul but l'apport de nouvelles connaissances. A l'inverse, une étude de recherche appliquée existe dans le but de mettre en place une nouvelle application. Face à un problème, il faut trouver une solution. Par exemple face à la disparition des abeilles,

une étude appliquée pourrait être de comparer l'impact de tous les produits phytosanitaires sur les abeilles. Des réglementations pourront alors être mises en places pour interdire ou limiter l'utilisation des produits les plus nocifs, et encourager celle des moins nocifs.

RECHERCHE APPLIQUÉE

Travaux expérimentaux ou théoriques dont le but est d'acquérir de nouvelles connaissances pour réaliser un objectif pratique.

Une étude appliquée : effets des pesticides sur le vol de retour des butineuses à la ruche (Axel Decourtye, 2016).

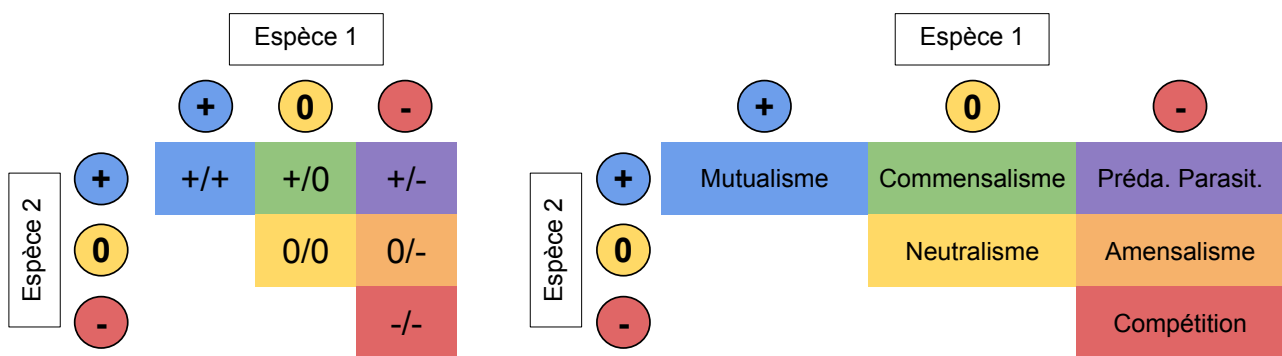
La recherche appliquée progresse aussi grâce à la recherche fondamentale qui découvre régulièrement de nouveaux phénomènes et concepts susceptibles d'applications. Par exemple, c'est grâce à de nombreuses recherches fondamentales sur la composition chimique des plantes (biologie et écologie végétale) que les industries pharmaceutiques ont pu utiliser les principes actifs des plantes pour créer des médicaments.

7 Conclusion

L'**écologie** est une science qui étudie les interactions entre les êtres vivants en tenant compte du milieu dans lequel ils vivent. On y retrouve de nombreux concepts de biologie, la science du vivant. Les écologues sont les spécialistes de l'écologie, se sont des ingénieurs ou des chercheurs. Ils travaillent pour comprendre les relations entre les organismes, au sein de leur environnement.

Les **êtres vivants** ont deux caractéristiques de base : ils produisent la matière organique qui les constitue et sont capables de se reproduire. Pour organiser le monde vivant en groupes, les scientifiques les classent selon leurs caractéristiques afin de mettre en place un arbre phylogénétique. A ce jour, le vivant se sépare en trois règnes : les bactéries, les archées et les eucaryotes. Les humains ne sont qu'une minuscule sous-catégorie des eucaryotes.

Les **interactions** entre les êtres vivants s'appellent les interactions biotiques. Nous nous intéressons ici à une interaction qui lie deux espèces. Pour chaque espèce, l'interaction peut avoir un impact positif, négatif ou neutre.



Un **écosystème** regroupe un ensemble d'espèces en interaction dans un milieu. Il prend en compte toutes les chaînes alimentaires interconnectées, mais aussi les autres types d'interactions écologiques.

