

UNIVERSITÉ DE TLEMCCEN
FACULTÉ DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS
DÉPARTEMENT D'ÉCOLOGIE ET ENVIRONNEMENT
LA FILIÈRE : SCIENCE BIOLOGIQUE
SPÉCIALITÉ : ÉCOLOGIE ET ENVIRONNEMENT



SCIENCE DE LA NATURE ET DE LA VIE ET IMPACTS SOCIO-ECONOMIQUES

Sarra Ghalem

Cours destiné aux étudiants de

1 ère année tronc commun, spécialité Sciences de la nature et de la vie

Date de publication

SCIENCE DE LA NATURE ET DE LA VIE ET IMPACTS SOCIO- ECONOMIQUES

Sarra Ghalem

Publié à Tlemcen, Algérie



Science de la nature et de la vie et impacts socio-économiques

Sarra Ghalem

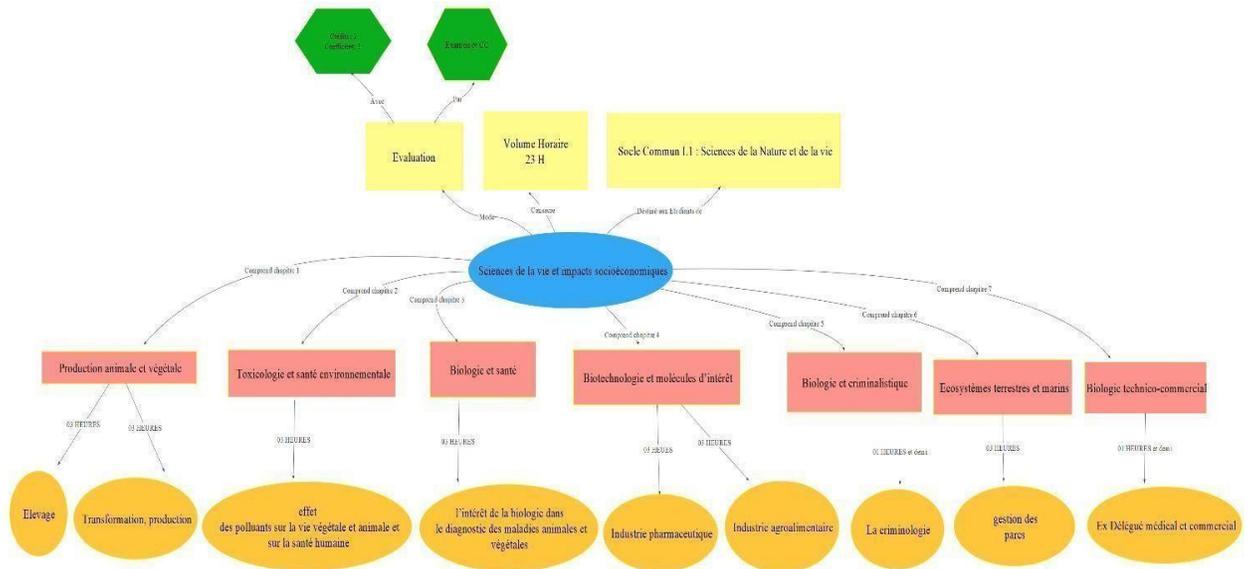
© Sarra Ghalem, Université de Tlemcen, 2025

Résumé

La hausse récente du nombre d'étudiants ne s'aligne pas avec les perspectives professionnelles envisageables à l'issue de ces cursus. Il est donc crucial pour les étudiants de premier cycle d'acquérir une compréhension globale et de maîtriser les concepts fondamentaux des diverses spécialités de ce domaine. Cette approche leur offrira de meilleures opportunités d'insertion professionnelle.

La socioéconomie, également appelée socio-économie, est un ensemble de sciences économiques et de sociologie combinées. Son objectif est d'associer les méthodes des sciences économiques à celles de la sociologie.

La figure 1 montre les différents domaines liés à ce module



Préparé par : Dr GHIALEM Sarra
Université de Tiemcen

Préface

Les sciences de la nature et de la vie occupent une place essentielle dans la compréhension du monde qui nous entoure. Elles nous permettent d'explorer les mécanismes du vivant, d'étudier les interactions entre les êtres vivants et leur environnement, et de mieux appréhender les défis auxquels l'humanité est confrontée.

Ce polycopié a été conçu dans le but d'offrir aux étudiants une base solide en SNV, en mettant en lumière les principes fondamentaux de la biologie et de l'écologie, tout en soulignant leur impact sur la société et l'économie. En effet, les avancées scientifiques dans ces domaines influencent directement de nombreux secteurs, tels que l'agriculture, la médecine, la biotechnologie et l'environnement.

Que ce polycopié soit une source de savoir et d'inspiration pour tous ceux qui souhaitent s'engager dans les sciences du vivant et contribuer, à leur échelle, à un avenir plus durable et responsable.

Figure 2: Les compétences visées

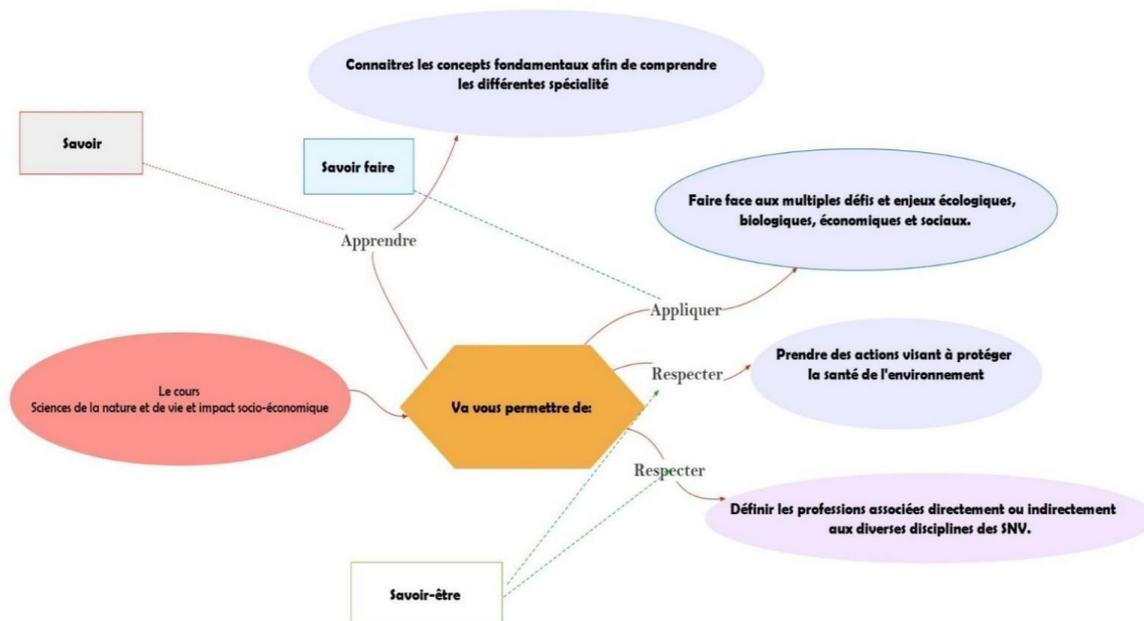


Table des matières

Résumé.....	4
1. Introduction.....	10
2. Ecosystème et agrosystème.....	10
2.1 Les écosystèmes, une nature en équilibre.....	10
Remarque.....	11
3. La productivité.....	11
3.1. Production animale.....	12
3.1.1. L'élevage.....	12
3.1.2. Types d'élevage.....	12
c. Pastoral.....	12
3.1.3 Impact environnemental de l'élevage.....	13
Impact sur la biodiversité.....	13
Classification et produit d'élevage.....	13
3.2. Production végétale.....	13
3.2.1. L'impact des conditions environnementales sur la production végétale.....	14
3.2.2. Catégories d'agriculture.....	14
• L'agriculture raisonnée.....	14
• L'agriculture durable.....	14
• L'agriculture syntropique.....	15
.....	15
3.2.3. La protection phytosanitaire, pour protéger les plantes.....	15
L'Apport d'Engrais.....	16
3.2.5. Risques et possibilités.....	16
Chapitre 2 (La Toxicologie et la santé environnementale).....	16
1. Qu'englobe-La Sante Environnementale ?.....	17
2. La toxicologie et l'écotoxicologie.....	17
2.1. Ecologie.....	17
2.2. La Toxicologie.....	17
2.3. L'Écotoxicologie.....	18
3. Domaines de la toxicologie.....	18
4. La pollution.....	19

4.2. Classification des pollutions.....	19
4.3. Les différentes formes de pollution.....	19
4.3.1. La pollution atmosphérique.....	19
➤ Conséquences de la pollution atmosphérique.....	20
4.3.2. La pollution de l'Eau (WellWo Technologic, 2021).....	21
➤ Les causes de la contamination de l'eau.....	22
➤ Principales conséquences de la contamination de l'eau.....	22
4.3.3. La pollution du Sol.....	23
➤ Causes de la pollution du sol ou pollution de la terre.....	23
➤ Les conséquences de la pollution du sol.....	24
6. Les gestes simples pour protéger l'environnement.....	25
Chapitre 3 (Biologie et santé).....	26
4. Définitions de l'épidémiologie.....	27
4.1. Epidémiologie des maladies des plantes.....	28
4.2. Les maladies animales dans l'élevage.....	28
✓ Animal en contraste avec le végétal.....	29
Chapitre 4 (Biotechnologie et molécules d'intérêt (Industrie pharmaceutique et agroalimentaire)),.....	30
1. Introduction.....	30
2. Définitions des biotechnologies.....	30
3. Biotechnologie végétale.....	30
4. L'impact des biotechnologies sur la médecine, l'agriculture et le secteur industriel	30
5. Domaines d'application des biotechnologies.....	31
6. Les 5 couleurs des Biotechnologies.....	31
6.2. Les biotechnologies vertes.....	31
6.3. Les biotechnologies blanches, appelées également industrielles.....	31
6.4. Biotechnologie Jaune / Environnement.....	32
6.5. Biotechnologie bleue / Mer.....	32
Quelques exemples concrets.....	34
10. Conclusion.....	34
Chapitre 5 (Biologie et criminalistique).....	35
1. Introduction.....	35
2. Définition de la criminologie.....	35

3.	La criminalistique.....	35
4.	La police scientifique.....	36
5.	La police technique.....	36
6.	Description du métier.....	36
•	Biologie.....	36
•	Documents et traces.....	37
7.	Quels sont ces indices biologiques à rechercher et à analyser ?.....	39
	Empreintes Digitales.....	39
8.	Comment Un Biologiste Peut Contribuer En Matière De Criminalistique ?.....	40
	ADN et Génomique.....	40
	Entomologie.....	40
	Botanique Forensique.....	41
9.	Conclusion.....	41
	Chapitre 6 (Ecosystèmes terrestres et marins).....	41
1.	Interaction.....	41
2.	Histoire du concept de la biodiversité.....	41
3.	Définition scientifique de la biodiversité.....	41
3.1.	Biodiversité génétique.....	42
3.2.	Biodiversité spécifique.....	42
3.3.	Biodiversité écosystémique.....	42
4.1.	Biotope : qu'est-ce que c'est ?.....	43
4.2.	Biocénose : qu'est-ce que c'est ?.....	43
	Chapitre 6 (Biologie technico-commerciale).....	47
1.	Introduction.....	47
2.	Définition.....	47
3.1.	Formation.....	47
3.2.	Opportunité.....	47
3.3.	Double compétence.....	48
4.	Les rôles d'ingénieur technico-commercial.....	48
5.	Compétences.....	48
6.	Qualités du technico-commercial.....	48
7.	Les avantages et les inconvénients du métier de délégué commercial.....	49
❖	Les plus.....	49

❖ Les moins.....	49
8. Le délégué médical.....	49
8.1. Quelles sont les principales missions du Délégué médical ?.....	49
8.2. Excellente connaissance des produits et des médicaments.....	49
6. Bibliographie.....	50

Introduction

Depuis toujours, les plantes ont servi à l'homme pour subsister. Toutes ses tâches ont un lien direct avec les plantes. Le corps humain se nourrit d'animaux et de végétaux afin d'obtenir les nutriments nécessaires à sa survie : les matières grasses, les glucides, les protéines, les vitamines, l'eau et les minéraux.

1. Ecosystème et agrosystème

1.1 Les écosystèmes, une nature en équilibre

Un écosystème se compose de deux fondamentaux : le biotope, qui regroupe les caractéristiques éléments physico-chimiques du milieu naturel (telles que la température, l'ensoleillement, les prélèvements et la composition du sol), et la biocénose, qui désigne l'ensemble des êtres vivants habitant ce biotope. Des interactions complexes se développent entre ces deux composantes, conduisant à un équilibre dynamique. L'ensemble de ces relations, ainsi que les différentes chaînes alimentaires qui structurent l'écosystème, forme ce que l'on appelle un réseau trophique.

Exemple, une forêt tropicale est un écosystème où coexistent de nombreux organismes vivants, comme les arbres, les plantes, les insectes,et les micro-organismes. Ces différents êtres interagissent en permanence entre eux et avec leur environnement, contribuant ainsi à l'équilibre et à la dynamique de l'écosystème.

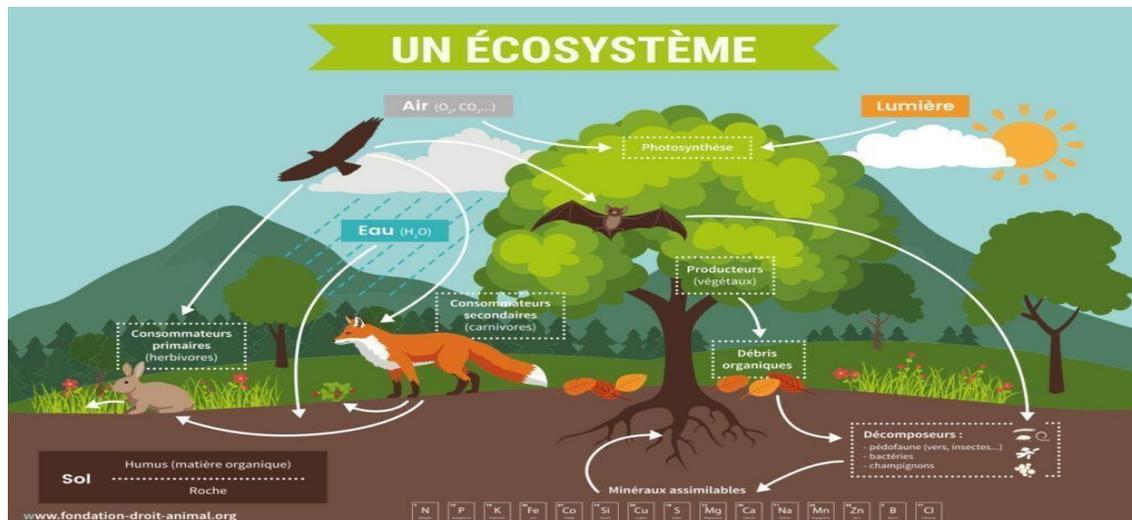


Figure 02. Un écosystème naturel (La Fondation Droit Animal, Éthique et Sciences, 2023)

2.2. Les agrosystèmes

Les agrosystèmes sont des écosystèmes naturels transformés par l'activité humaine afin de répondre à des besoins particuliers, principalement liés à l'alimentation. Dans ces milieux, une seule espèce est généralement favorisée, souvent au détriment des autres. Cette sélection influence aussi bien le biotope que la biocénose. L'une des principales différences entre un écosystème naturel et un agrosystème réside dans l'exploitation intensive de la biomasse par l'homme, nécessitant ainsi l'apport d'intrants.

Les agrosystèmes se divisent principalement en deux types : ceux dédiés à la production végétale et ceux d'élevage.

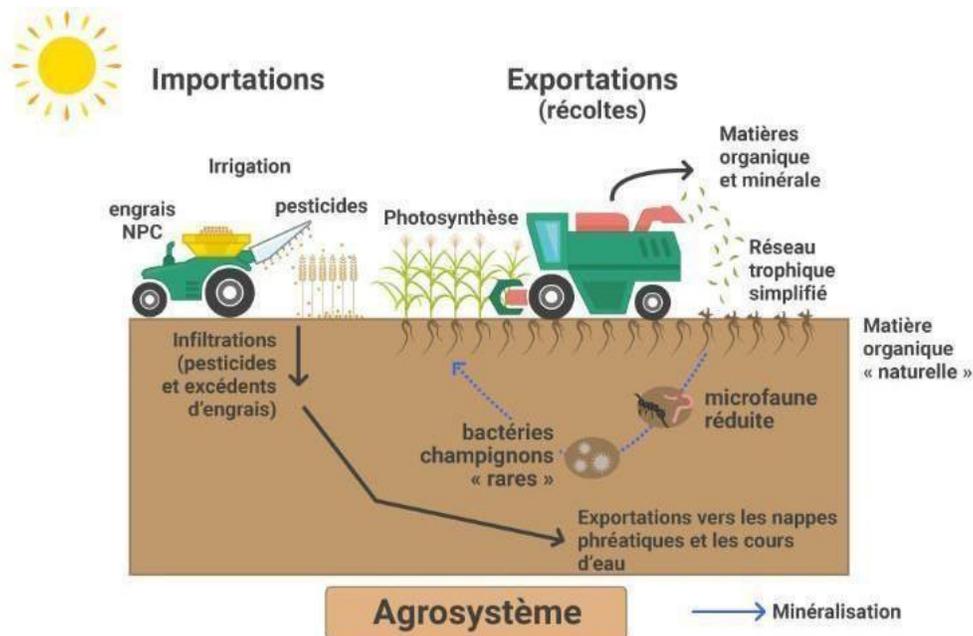


Figure 03. Un écosystème naturel et un agrosystème (Benosmane,2021)

Remarque :

Dans un environnement naturel, le déplacement de la matière et de l'énergie peut être illustré à travers l'idée de la pyramide de productivité. L'efficacité de la production par rapport aux ressources consommées dépend de la place occupée par le produit dans la hiérarchie de productivité.

2. La productivité :

Elle désigne la quantité de biomasse (matière organique) produite par les organismes vivants d'un écosystème sur une période donnée. On distingue deux principaux types de production : production animale et végétale.

3.1. Production animale

Elle désigne l'élevage et l'exploitation des animaux domestiques pour la consommation humaine et d'autres usages.

3.1.1. L'élevage

L'élevage fait référence à toutes les méthodes employées pour garantir la production, et le maintien des animaux dits domestiques ou parfois sauvages en vue de produire divers biens destinés à la consommation et aux besoins humains.

3.1.2. Types d'élevage

a. **Intensif** : est un système de production animale qui vise à maximiser les rendements en utilisant des techniques de confinement et de gestion intensives. Ce mode d'élevage, les animaux sont élevés dans des structures fermées : étables, poulaillers ou porcheries. Ils y sont nourris avec des aliments spécialement formulés pour favoriser une croissance rapide. Il présente plusieurs caractéristiques distinctives :

- ✚ Il se caractérise par une densité animale élevée. Une forte concentration d'animaux dans un espace limité.
- ✚ Utilisation des technologies modernes, telles que l'automatisation, permet d'optimiser les processus de production. La génétique sélective permet quant à elle d'obtenir des animaux de grande taille en peu de temps.

b. **Extensif** : est une méthode traditionnelle de production animale. Elle se caractérise par une utilisation minimale d'infrastructures et une exploitation des ressources naturelles : pâturages et prairies. L'élevage extensif favorise un environnement plus proche des conditions naturelles.

Dans un système d'élevage extensif, les animaux ont accès à de vastes étendues de terre où ils peuvent paître librement. (Baoba, 2023)

c. Pastoral

Une pratique ancestrale. Il consiste à élever du bétail en le faisant pâturer dans des espaces naturels tels que les prairies, les steppes ou les zones montagneuses. Cette méthode d'élevage repose sur le déplacement régulier des troupeaux. Ils sont à la recherche de nouvelles zones de pâturage, en fonction des saisons et des ressources disponibles.

Une caractéristique clé de l'élevage pastoral est la relation symbiotique entre les animaux, les éleveurs et l'écosystème. Les troupeaux pâturent les herbes et les plantes. Ceci favorise la régénération de la végétation et maintient la biodiversité des écosystèmes. En retour, les éleveurs dépendent du bétail pour leur alimentation, leur lait, leur laine et d'autres produits essentiels à leur mode de vie. (Baoba, 2023)

3.1.3 Impact environnemental de l'élevage

L'élevage joue un rôle fondamental dans l'approvisionnement en viande, en produits laitiers et en autres ressources animales, mais il entraîne également des répercussions significatives sur l'environnement. Son impact se manifeste à travers plusieurs aspects, notamment la déforestation, la consommation d'eau et les émissions de gaz à effet de serre.

Impact sur la biodiversité

L'élevage impacte la biodiversité des écosystèmes où il est présent de différentes façons. S'il peut favoriser le développement d'écosystèmes plus ou moins riches dans les prairies dédiées au pâturage, ces effets positifs sont souvent atténués par les conséquences négatives de la déforestation. En effet, la destruction des forêts pour créer des zones d'élevage ou pour cultiver des aliments destinés au bétail contribue à l'appauvrissement des écosystèmes et à la perte de biodiversité.

Divers facteurs liés à l'élevage contribuent à la perte de biodiversité :

- La conversion des forêts, notamment les forêts primaires, en terres destinées au pâturage pour le bétail entraîne une diminution importante de la biodiversité. En effet, cela transforme des écosystèmes riches et variés en espaces monocultures ou pâturages, beaucoup moins diversifiés.
- La contamination des sols et des écosystèmes naturels
- La fragmentation des habitats naturels réduit l'espace vital des espèces endémiques, menaçant leur survie. Ces espèces ne réussissent plus à interagir adéquatement avec leur environnement ni à trouver une alimentation suffisante, ce qui mène à leur déclin, voire à leur extinction.

Classification et produit d'élevage

E. bovin, E. ovin (mouton), E. caprin (chèvre), E. équin (chevaux), E. avicole (oiseaux), E. canin (chiens), E. félin (chats),

3.2. Production végétale

Elle regroupe l'ensemble des méthodes utilisées pour cultiver des végétaux (plantes, légumes, fruits, etc.), qui génèrent divers produits destinés à la consommation. Pour améliorer cette production, il est essentiel d'adapter et de sélectionner les plantes en fonction des conditions environnementales et des besoins humains.

Pour optimiser quantitativement ou qualitativement la production animale ou agricole, l'homme peut généralement intervenir : sur le processus reproductif, sur les conditions d'élevage et sur les ressources nutritives.

3.2.1. L'impact des conditions environnementales sur la production végétale.

La performance du rendement agricole d'une plante, qu'elle soit préservée en productivité ou en rendement (biomasse rapportée par hectare pour une culture donnée), dépend à la fois de son patrimoine génétique et des divers facteurs environnementaux qui influencent son développement. Ces éléments sont divers : ils englobent les conditions climatiques, les éléments affectant la qualité du sol, ainsi que les facteurs biotiques, qui se rapportent à l'interaction avec d'autres êtres vivants.

3.2.2. Catégories d'agriculture

- L'agriculture raisonnée

Elle encourage des pratiques respectueuses de l'environnement tout en assurant la rentabilité des exploitations agricoles. Cette démarche s'appuie sur un cadre de référence précis, aboutissant à une certification officielle.



Figure 05. Agriculture raisonnée (agriculture du vivant)

- L'agriculture durable

Elle vise à garantir la longévité des systèmes de production agricole. Son objectif principal est de préserver, voire d'améliorer, les ressources naturelles, tout en assurant une production suffisante à des coûts maîtrisés.

- **L'agriculture syntropique**

Est un système de production agricole qui repose sur la **synergie entre les plantes, les animaux et les micro-organismes** dans le but de **biodiversité, la fertilité des sols**, et la **résilience face aux aléas climatique**.



Figure 06. Bande Fleurie @Théo Sergheraert - GreenSol SA

3.2.3. La protection phytosanitaire, pour protéger les plantes

- ❖ **Objectifs de la protection phytosanitaire :**

Préserver la santé des plantes

Garantir la sécurité alimentaire

Préserver l'environnement et la biodiversité

- ❖ **Méthodes de Protection Phytosanitaire**

Méthodes chimiques : L'utilisation de pesticides

Méthodes biologiques : La lutte biologique consiste à utiliser des organismes vivants pour contrôler les ravageurs.

Méthodes mécaniques et physiques : Ces méthodes impliquées

- Filets et barrières physiques pour empêcher les insectes de pénétrer dans les cultures.
- Pièges pour capture

3.2.4. L'apport d'engrais

L'Apport d'Engrais

L'apport d'engrais est une pratique essentielle en agriculture visant à améliorer la fertilité du sol et à fournir aux plantes les nutriments nécessaires à leur croissance. Les engrais permettent d'optimiser les rendements agricoles en compensant les carences en éléments nutritifs du sol, causées par l'exploitation continue des terres.

L'utilisation d'engrais a plusieurs objectifs :

- Améliorer la croissance et le développement des plantes
- Compenser les pertes de nutriments
- Augmenter la productivité agricole
- Préserver la fertilité des sols

3.2.5. Risques et possibilités

Les cultures irriguées ont besoin d'importants volumes d'eau douce. Un approvisionnement fiable en eau douce est indispensable à la continuité de la production.

✚ La culture intensive fait appel à des engrais chimiques et à des pesticides qui ont pour effet de contaminer les cours d'eau,. Cette contamination peut susciter des différends avec les autres usagers.

✚ Les monocultures ont un effet nocif sur la fertilité des sols et nécessitent l'application de grandes quantités de produits phytosanitaires. On peut atténuer ces effets en limitant la superficie consacrée à une culture donnée.et en plantant une variété différente à chaque saison.

✚ Les cultures produites dans des serres chauffées nécessitent trois à quatre fois plus d'énergie que les cultures traditionnelles.

Conclusion

L'élevage et l'agriculture moderne ont permis d'augmenter la production alimentaire tout en améliorant la sécurité sanitaire des aliments. Toutefois, il est essentiel d'assurer la rentabilité économique des exploitations agricoles tout en conciliant ces exigences avec la préservation de la santé humaine et la protection de l'environnement.

Chapitre 2 (La Toxicologie et la santé environnementale)

Introduction

La toxicologie environnementale vise à étudier les mécanismes responsables des effets Contaminants environnementaux, à Mettre en évidence de nouveaux marqueurs biologiques et à développer des systèmes conçus pour analyser et prévoir les effets nocifs d'un produit chimique ou d'un agent à risque. (Robert Barouki et al, 2006).

La santé environnementale : Fait partie du domaine de la santé publique qui se penche sur l'impact des paramètres environnementaux (physiques, chimiques, biologiques) sur la santé humaine. Elle s'intéresse à la prévention des maladies et des blessures résultant de l'exposition à ces facteurs dans les milieux de vie, de travail et naturels. La toxicologie, quant à elle, est la science qui étudie les effets des substances chimiques sur les organismes vivants, y compris les humains, et leur impact sur la santé.

1. Qu'englobe-La Sante Environnementale ?

Est un domaine multidisciplinaire de la santé publique qui étudie l'impact des facteurs environnementaux sur la santé humaine. Elle cherche à comprendre comment les éléments physiques, chimiques, biologiques et sociaux présents dans notre environnement influencent la santé des individus, des populations et des écosystèmes. L'objectif est de promouvoir des environnements plus sains et de prévenir les risques liés à l'exposition à ces facteurs.

2. La toxicologie et l'écotoxicologie

2.1. Ecologie

Est la science de l'habitat. Elle étudie les relations globales entre les êtres vivants et leur environnement extérieur, comprenant toutes les conditions nécessaires à leur existence (Haeckel, 1866)

2.2. La Toxicologie

Est la science qui examine les impacts des substances dangereuses d'origine humaine, ainsi que des toxines animales, végétales ou bactériennes, et des agents physiques comme les rayonnements ionisants et les ondes électromagnétiques, sur la santé des êtres vivants (humains, animaux, plantes). Cela englobe l'analyse des agents toxiques, l'étude de leur pénétration dans les organismes, la modélisation de leur évolution, l'examen de leurs effets, ainsi que la recherche de méthodes pour les détecter et les contrer. Cette définition étendue de la toxicologie favorise la collaboration entre la toxicologie et l'écotoxicologie.

2.3. L'Écotoxicologie

Est la science qui analyse le comportement et les effets toxiques des agents d'origine humaine sur les écosystèmes, ainsi que des substances naturelles modifiées par l'activité humaine, notamment en ce qui concerne leur répartition dans les différents compartiments de la biosphère. Cette étude prend en compte la nature des agents, leur concentration dans les environnements et leur persistance. Les définitions de la toxicologie et de l'écotoxicologie soulignent les similarités entre ces deux domaines. Par exemple, l'étude des mécanismes d'action est pertinente pour les deux disciplines et constitue une base commune. À partir de cette base, bien que leurs objectifs diffèrent, les deux communautés de chercheurs poursuivent des buts complémentaires. Les écotoxicologues, par exemple, orientent leurs recherches autour des populations et des écosystèmes, se rapprochant ainsi de l'écologie.

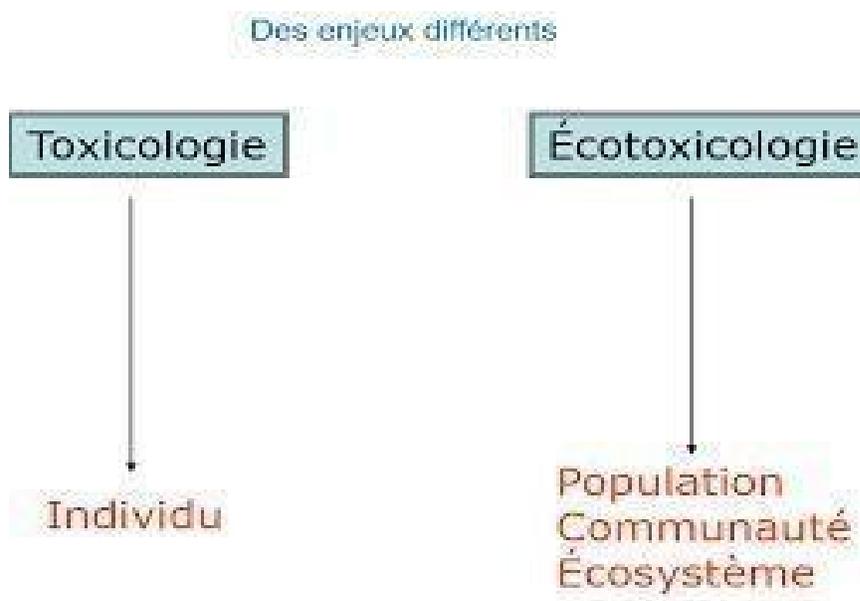


Figure 07. Mes différents enjeux (DrManda Pierre - Laboratoire de Toxicologie/UFR. Sciences Pharmaceutiques)

3. Domaines de la toxicologie

- ✓ Sécurité alimentaire (additifs, contaminants ...);
- ✓ Toxicologie médico-légale (expertises judiciaires);
- ✓ Cosméto-toxicologie : application des méthodes de la toxicologie médicamenteuse et de la médecine du travail aux produits cosmétiques.
- ✓ Toxicologie médicamenteuse : examine les effets indésirables et toxiques causés par des concentrations anormales de substances médicamenteuses, qu'il s'agisse de dépassement des doses thérapeutiques, d'exposition prolongée ou répétée à ces substances.

La toxicologie environnementale, Fait partie des disciplines scientifiques s'intéressant à

étudier les effets des polluants chimiques, biologiques ou physiques présents dans l'environnement sur les organismes vivants. Elle s'intéresse aux mécanismes biologiques qui sous-tendent les effets toxiques de ces substances, cherche à identifier des biomarqueurs permettant de mesurer l'exposition et d'anticiper les risques sanitaires, et développe des méthodes pour prédire la toxicité d'une substance avant qu'elle n'ait un impact négatif. L'objectif principal de la toxicologie environnementale est de comprendre, prévenir et réduire les effets nuisibles des polluants sur la santé humaine, les écosystèmes et la biodiversité.

4. La pollution

4.1. Définition des pollutions

La pollution désigne l'introduction de substances ou d'éléments nuisibles dans l'environnement, qui perturbent ou endommagent son équilibre naturel. Elle peut concerner différents milieux, ou même les écosystèmes. Ces polluants peuvent avoir des origines variées, comme les activités humaines (industries, agriculture, transports, etc.) et sont souvent responsables de phénomènes nuisibles tels que le réchauffement climatique, la dégradation des habitats naturels ou encore les problèmes de santé publique.

4.2. Classification des pollutions

Les polluants, issus de différentes classes, peuvent produire répercussions similaires sur l'environnement et la santé. On distingue généralement trois grands groupes de polluants :

Les polluants de nature physique : tels que les rayonnements ionisants, le bruit, la chaleur, ou les ondes électromagnétiques, qui peuvent perturber les équilibres biologiques et affecter la santé des êtres vivants.

Les polluants de nature chimique : incluant les substances synthétiques ou naturelles telles que les métaux lourds, les produits chimiques industriels, les pesticides et les herbicides, qui peuvent être toxiques pour les organismes vivants

Les polluants de nature biologique : comprenant les agents pathogènes, comme les bactéries, virus, champignons, et autres microorganismes, qui peuvent provoquer des effets néfastes sur les organismes et les écosystèmes.

4.3. Les différentes formes de pollution

4.3.1. La pollution atmosphérique

Elle désigne la contamination de l'air et de l'atmosphère par des substances polluantes. Ces éléments polluants peuvent entraîner des conséquences néfastes sur la santé humaine, entraînant des maladies respiratoires, cardiovasculaires et d'autres troubles, tout en nuisant à la préservation de l'environnement, notamment en affectant les

écosystèmes et contribuant au changement climatique.

➤ Principaux agents de contamination de l'air

- Les activités industrielles : Le secteur industriel figure parmi les principales sources de pollution atmosphérique, principalement en raison des émissions de gaz et de substances chimiques dégagées lors de la production de biens et d'énergie.
- L'utilisation des véhicules à moteur : Les automobiles, en particulier celles fonctionnant aux combustibles fossiles, libèrent des gaz préjudiciables, comme le CO₂ et les oxydes d'azote, jouant un rôle dans le changement climatique et la pollution atmosphérique.
- L'exploitation minière : Cette activité entraîne non seulement la libération de poussières et de particules fines dans l'air, mais aussi des gaz toxiques, affectant la qualité de l'atmosphère.
- La déforestation : La coupe massive des forêts réduit l'aptitude des arbres à capturer le dioxyde de carbone, contribuant ainsi à l'amplification de l'effet de serre et perturbe l'équilibre écologique.
- L'emploi massif de produits phytosanitaires dans le secteur agricole : Les pesticides, bien qu'utiles pour contrôler les nuisibles, libèrent des composés chimiques qui se diffusent dans l'air, perturbant ainsi la qualité de l'atmosphère. Ces substances peuvent aussi modifier la composition du sol, facilitant l'accumulation de gaz polluants.

➤ Conséquences de la pollution atmosphérique

Le risque constant en rapport avec les contaminants atmosphériques, tels que les particules fines et les substances gazeuses nocives augmente les risques de maladies pulmonaires. Les individus vulnérables sont particulièrement sensibles aux effets. Les troubles dermatologiques : La contamination de l'air peut entraîner des irritations cutanées, des allergies, et accélérer le vieillissement prématuré de la peau. Les composés chimiques présentes dans l'air peuvent également aggraver des conditions comme l'eczéma ou le psoriasis.

Le réchauffement climatique : La pollution atmosphérique contribue directement au réchauffement de la planète. Les gaz à effet de serre, tels que le dioxyde de carbone (CO₂) et le méthane (CH₄), emprisonnent la chaleur dans l'atmosphère, ce qui modifie les régimes climatiques et entraîne des phénomènes extrêmes comme les vagues de chaleur et les tempêtes plus intenses.

L'amincissement de la couche d'ozone : Les gaz chimiques, comme les CFC (chlorofluorocarbures), détruisent la couche d'ozone, qui protège la Terre des rayons ultraviolets nocifs du soleil. Cela entraîne une exposition accrue aux rayons UV augmentant les risques de cancers de la peau et de cataractes.

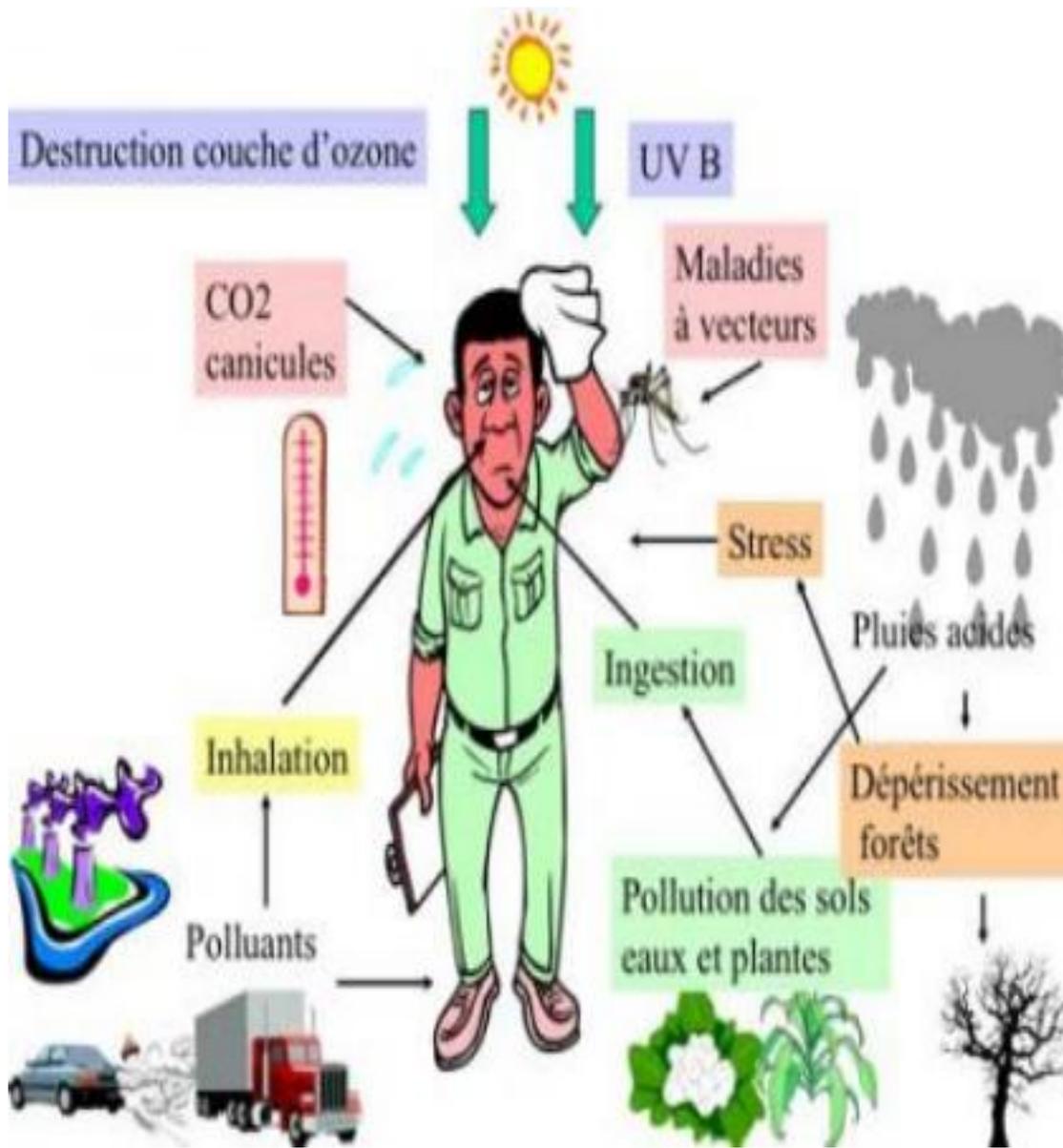


Figure 08. Les principaux effets de la pollution atmosphérique sur la santé. (Fontan Jacques, 2020)

4.3.2. La pollution de l'Eau (WellWo Technologic, 2021)

Elle désigne la contamination des ressources en eau par divers agents polluants, et elle peut affecter différentes sources d'eau, des rivières aux nappes phréatiques, en passant par les eaux de pluie et même la neige.

➤ **Les causes de la contamination de l'eau :**

Elle résulte principalement de l'introduction de substances nuisibles, souvent en quantités excessives, qui altèrent la qualité de l'eau. Parmi les causes majeures, on trouve :

- ✓ **Les substances chimiques :** Le recours intensif aux produits chimiques, tels que les pesticides, les herbicides, les fertilisants, et les métaux lourds, constitue l'une des causes les plus importantes de pollution de l'eau. Ces substances se retrouvent souvent dans les eaux de surface (rivières, lacs) et dans les nappes phréatiques à travers les ruissellements agricoles, les déversements industriels ou les eaux usées mal traitées. Ces produits chimiques peuvent rendre l'eau toxique pour la faune, la flore, et les humains.
- ✓ **Les déchets industriels :** Les industries peuvent déverser dans les cours d'eau des produits chimiques et des résidus provenant de leur processus de fabrication. Ces déchets incluent des solvants, des huiles, des métaux lourds (comme le mercure ou le plomb), et des substances radioactives qui polluent les sources d'eau locales et peuvent entraîner des conséquences graves sur les écosystèmes aquatiques.
- ✓ **Les déchets domestiques et urbains :** Le déversement non contrôlé de produits ménagers, de plastiques, et de produits chimiques domestiques dans les égouts contribue également à la pollution de l'eau. Le manque de gestion adéquate des eaux usées dans les zones urbaines est une autre source de contamination, notamment en raison de l'absence de systèmes de traitement des eaux usées.
- ✓ **Les activités minières et extractives :** L'extraction de ressources naturelles, notamment les mines, peut entraîner la contamination de l'eau par des métaux lourds, des acides et d'autres produits chimiques toxiques utilisés durant le processus d'extraction. Les résidus miniers, souvent laissés sans traitement adéquat, peuvent se retrouver dans les cours d'eau avoisinants.
- ✓ **Phénomènes naturels :** Bien que plus rares, des phénomènes naturels comme les volcans, les tempêtes, et les inondations peuvent également contribuer à la pollution de l'eau en transportant des matières organiques ou des minéraux dans les écosystèmes aquatiques.

➤ **Principales conséquences de la contamination de l'eau :**

La consommation d'eau contaminée peut entraîner diverses maladies graves, notamment :

- **Diarrhée :** une infection fréquente Provoquée par des micro-organismes présents dans l'eau polluée.

- Choléra : une infection bactérienne provoquée par la bactérie *Vibrio cholerae*, généralement transmise par l'eau souillée.
- Hépatite A : une infection virale du foie causée par la consommation d'eau ou d'aliments souillés par le virus de l'hépatite A.

Ces maladies Peuvent causer de graves troubles de santé, notamment des cas de déshydratation sévères et, si non traitées, peuvent être fatales.



Figure 09. Impacts de la contamination des ressources en eau.

4.3.3. La pollution du Sol

Un sol est considéré comme pollué lorsqu'il présente Une teneur inhabituelle en substances chimiques qui peuvent être dangereuses pour la santé humaine, les plantes ou les animaux. La contamination peut se produire de deux manières :

- Par voie digestive : par exemple, lorsqu'une personne consomme de l'eau polluée ou des aliments cultivés sur des sols contaminés.
- Par voie respiratoire : lorsque des poussières provenant de sols pollués sont libérées dans l'air et inhalées, ce qui peut entraîner des problèmes respiratoires.

➤ Causes de la pollution du sol ou pollution de la terre

- Rejet des déchets.
- Emploi excessif de produits chimiques.
- Les fertilisants, herbicides et pesticides employés en agriculture.

- Les matériaux synthétiques non biodégradables.

➤ Les conséquences de la pollution du sol

- Diminution de la flore et de sa biodiversité.
- Contamination ainsi que la perte de la biodiversité.
- Dégradation du paysage.
- Déclin général de l'écosystème.



Figure 10. Différente source de pollution (Science Passion,2019)

5. L'analyse des risques environnementaux et des agents toxiques

5.1. Environnement physique et toxicologie (Environnements favorables au bien être)

L'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ) aborde la santé environnementale et la toxicologie en se concentrant sur les interactions entre l'environnement et la santé humaine. Leur approche vise à comprendre comment divers facteurs environnementaux, tels que les contaminants chimiques, biologiques et physiques, influencent le bien-être des populations.

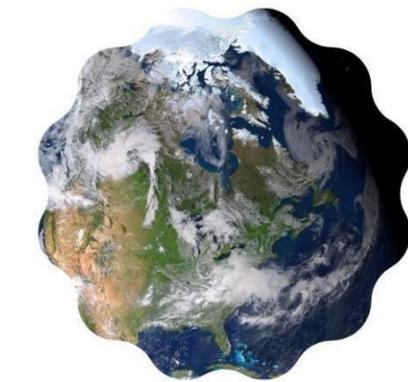
L'INSPQ propose des ressources et des recherches approfondies sur des sujets tels que la qualité de l'air, de l'eau et des sols, l'exposition aux substances toxiques, ainsi que les impacts des changements climatiques sur la santé. Leur objectif est de fournir des données probantes pour soutenir les politiques publiques et les interventions visant à créer des environnements favorables à la santé.

EAU, ALIMENTS, SOL, PRODUITS	QUALITÉ DE L'AIR	ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES
<ul style="list-style-type: none">▪ Eau (potable et récréative)▪ Aliments▪ Terrains contaminés▪ Pesticides▪ Produits de consommation, médicaments, drogues	<ul style="list-style-type: none">▪ Environnement intérieur▪ Pollution atmosphérique▪ Champs électromagnétiques et radiofréquences▪ Rayonnement ultraviolet	<ul style="list-style-type: none">▪ Événements météorologiques extrêmes▪ Îlots de chaleur urbains▪ Maladies zoonotiques et vectorielles▪ Intervention clinique et sociale

6. Les gestes simples pour protéger l'environnement

- Réduire la génération de déchets et confectionner ses produits d'entretien maison.
- Optez pour des produits réutilisables
- La surveillance du feu
- Adopter des modes de mobilité plus durables et oublier sa voiture
- Lutter contre la pollution numérique
- Créer un jardin écologique même sur un rebord de fenêtre
- Le reboisement

13 CONSEILS POUR PROTÉGER LA NATURE



 **ProjetEcolo**

1. Économiser l'eau
2. Douche au lieu d'un bain
3. Éteignez les lumières
4. Favorisez les énergies renouvelables
5. Réduire, recycler et réutiliser
6. Consommer de manière responsable
7. Favorisez les transports publics
8. Misez sur le tourisme durable
9. Participer aux actions collectives, comme le ramassage
10. de déchets
11. Ne provoquer pas d'incendies avec vos mégots
12. Ne pas altérer les écosystèmes
13. Respecter la flore et n'arrachant pas de plantes
14. Ne maltraitez pas les animaux

Figure 11. Conseils pour protéger la nature

Chapitre 3 (Biologie et santé)

1. Introduction

Le secteur biologie-santé englobe un large éventail de disciplines, telles que la biologie, la physiologie, la médecine, l'épidémiologie, la pharmacie, les biothérapies, les technologies médicales, la santé publique ainsi que les sciences humaines et sociales. Les recherches menées dans ses domaines représentent plus d'un tiers des publications scientifiques en France, mettant en évidence leur rôle clé dans le progrès des connaissances, et des avancées dans le secteur de la santé.

2. Comment définit-on Le bien-être physique et mental selon l'OMS ?

Selon le préambule de la Constitution de l'Organisation mondiale de la santé (OMS), la santé correspond à un état de bien-être global, incluant les aspects physiques, mentaux et sociaux. Elle ne se définit pas uniquement par l'absence de maladies ou de handicaps.

3. La biologie médicale : définition et enjeux

Est une branche de la médecine qui utilise diverses techniques de laboratoire telles que l'analyse, la microscopie, l'immunologie, la bactériologie, la virologie, et l'hématologie.

Elle joue un rôle clé dans l'évaluation de la santé, le diagnostic des maladies, ainsi que dans le suivi des traitements médicaux....

4. Définitions de l'épidémiologie

L'épidémiologie repose sur des méthodes statistiques et scientifiques pour surveiller l'état de santé des populations, évaluer l'efficacité des interventions de santé publique et orienter les décisions politiques en matière de prévention et de traitement des maladies.

Selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS), l'épidémiologie est définie comme « l'étude de la distribution et des déterminants des états ou événements liés à la santé dans des populations spécifiques, et l'application de cette étude au contrôle des problèmes de santé ».

Cette discipline analyse comment les maladies apparaissent et se propagent au sein des populations, en identifiant les facteurs de risque et les causes. Elle permet également de mettre en place des stratégies de prévention et de contrôle des maladies, qu'elles soient infectieuses (comme la grippe ou la COVID-19) ou chroniques (comme le diabète ou les maladies cardiovasculaires).

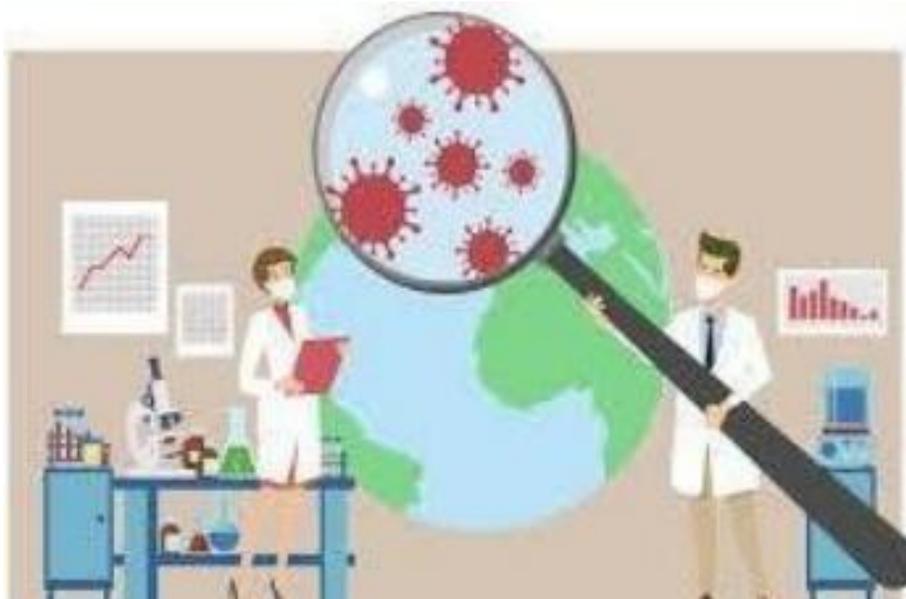


Figure 12. L'épidémiologie sous les projecteurs (Isabelle Burgun,2021)

L'épidémiologie végétale a longtemps occupé une place secondaire, notamment à une époque où les problèmes sanitaires en agriculture étaient aisément maîtrisés grâce à l'usage généralisé de pesticides bon marché et faciles d'accès. Toutefois, les évolutions récentes en matière de pratiques agricoles, marquées par une volonté de limiter l'usage intensif de produits chimiques, ont ravivé l'intérêt pour cette discipline. Cette dynamique s'inscrit dans un contexte plus large de transition vers des approches de protection des cultures plus durables et respectueuses de l'environnement.

4.1. Epidémiologie des maladies des plantes

L'épidémiologie des maladies des plantes est une discipline qui étudie la dynamique des infections végétales au sein des populations de plantes, en prenant en compte les interactions entre l'agent pathogène, l'hôte et l'environnement. Cette approche permet d'anticiper les épidémies, de limiter leur propagation et d'optimiser les stratégies de lutte contre les maladies.

L'épidémiologie repose sur le concept du triangle de la maladie, qui regroupe trois éléments essentiels :

- L'agent pathogène : il peut être un champignon, une bactérie, un virus, un oomycète ou un nématode. Sa capacité à causer une épidémie dépend de son mode de dispersion, de sa virulence et de sa capacité d'adaptation aux conditions environnementales.
- L'hôte : la sensibilité de la plante joue un rôle clé. Certains végétaux possèdent des mécanismes de résistance naturels, tandis que d'autres sont très vulnérables.
- L'environnement : les conditions climatiques (température, humidité, précipitations, vent) influencent la survie et la dissémination des agents pathogènes.

4.2. Les maladies animales dans l'élevage

Dans le domaine animal, l'épidémiologie a occupé une place essentielle dans la lutte contre de grandes épidémies, telles que la peste bovine. Les mesures prises pour contrôler ces épidémies découlaient directement de l'analyse des mécanismes de propagation des maladies. Cette approche épidémiologique a contribué à l'élaboration de mesures préventives efficaces contribuant ainsi à limiter la propagation des infections parmi les animaux.

L'épidémiologie-surveillance correspond à une démarche méthodique de recueil, d'examen et d'interprétation relatives à la santé des populations, afin de détecter et de prévenir les épidémies et autres menaces sanitaires. Elle vise à suivre l'évolution des maladies, à repérer rapidement des foyers infectieux, à analyser et estimer les menaces pour le bien-être collectif, et à informer les autorités sanitaires pour qu'elles prennent les mesures appropriées.

5. Identification et analyse des maladies animales

5.1. Utilisation de la biologie pour le diagnostic des troubles de santé animale

Les méthodes utilisées pour détecter les maladies animales sont indispensables à l'évaluation de leur état de santé. Elles permettent de repérer rapidement les agents pathogènes responsables d'infections, facilitant ainsi une réponse rapide et efficace. En plus de contribuer à la prévention et au contrôle des maladies, notamment celles pouvant être transmises à l'être humain, ces démarches renforcent la sécurité des échanges d'animaux et de produits d'origine animale, en assurant leur conformité sanitaire.

✓ Animal en contraste avec le végétal

Les agents pathogènes subissent une évolution constante, ce qui peut conduire à l'émergence de souches plus agressives. En phytopathologie, ce phénomène se manifeste notamment par l'apparition de nouvelles viroses touchant les arbres fruitiers. Pour y faire face, il est essentiel de mettre en place des systèmes de surveillance performants, reposant principalement sur des techniques de détection rapide permettant d'identifier les infections précocement et d'en limiter la dissémination.

5.2 Rôle de la biologie dans l'identification des maladies des plantes

La biologie joue un rôle fondamental dans l'identification des maladies des plantes en permettant de comprendre l'origine des pathologies, d'analyser les interactions entre les agents pathogènes et les plantes, et de développer des stratégies de diagnostic et de gestion efficaces.

Les biologistes utilisent plusieurs méthodes pour identifier ces pathogènes :

- Observation macroscopique et microscopique : analyse des symptômes visibles (taches, flétrissement, décoloration) et des structures des agents pathogènes au microscope.
- Culture en laboratoire : isolement du pathogène à partir d'échantillons prélevés sur des plantes malades et mise en culture sur des milieux spécifiques.

L'identification précise des maladies grâce à la biologie permet de mettre en place des stratégies de lutte adaptées :

- Développement de variétés résistantes via des techniques de sélection génétique et d'édition génomique (CRISPR).
- Biocontrôle par l'utilisation de micro-organismes antagonistes qui limitent la prolifération des agents pathogènes.
- Optimisation des pratiques agricoles en fonction des risques épidémiologiques détectés.

Chapitre 4 (Biotechnologie et molécules d'intérêt (Industrie pharmaceutique et agroalimentaire),

1. Introduction

La biotechnologie est un domaine multidisciplinaire qui utilise des organismes vivants, des cellules ou des systèmes biologiques pour développer des produits ou des applications utiles dans divers secteurs, Comme les domaines de la médecine, de l'agriculture et de l'écologie et l'industrie. En combinant des connaissances avancées en biologie, génétique, chimie et ingénierie, la biotechnologie permet d'exploiter le potentiel des mécanismes biologiques pour créer des innovations qui répondent aux défis mondiaux.

2. Définitions des biotechnologies

Les biotechnologies représentent la mise en œuvre de techniques, méthodes et procédés de bioconversion, de purification et d'analyse permettant d'obtenir soit des produits soit des procédés utiles dans les domaines de la santé, de l'agroalimentaire, de la chimie, de l'énergie et de l'environnement. (Joël de Rosnay,1981)

3. Biotechnologie végétale

Les biotechnologies végétales désignent des techniques industrielles utilisant le matériel végétal comme matière première. Elles reposent sur la culture des tissus végétaux dans le but d'optimiser la production agricole ou industrielle. Ces biotechnologies permettent ainsi l'amélioration des plantes et favorisent leur production. (Pr Guédira,2017)

4. L'impact des biotechnologies sur la médecine, l'agriculture et le secteur industriel

Les biotechnologies, qui combinent la biologie, la chimie et la technologie pour exploiter les organismes vivants et leurs processus biologiques, ont eu un impact profond sur plusieurs secteurs. Ces innovations ont révolutionné la médecine, l'agriculture et l'industrie, contribuant à des avancées majeures dans ces domaines.

Les biotechnologies ont un impact majeur dans plusieurs secteurs, en transformant la médecine, l'agriculture et l'industrie. Elles offrent des solutions innovantes pour traiter des maladies complexes, augmenter la production alimentaire de manière durable et développer des alternatives écologiques dans la fabrication industrielle. Cependant, ces technologies soulèvent également des questions éthiques et environnementales qu'il est important de

prendre en compte pour en maximiser les bénéfices tout en minimisant les risques.

5. Domaines d'application des biotechnologies

Les biotechnologies occupent un rôle croissant dans des secteurs incluant l'alimentation, l'agriculture et l'environnement avec des applications aussi dans des diverses industries. La présentation d'exemples concrets, accompagnée des démarches ayant permis les progrès tant technologiques que scientifiques permettront au lecteur de mieux comprendre la diversité des applications des micro-organismes et de susciter son intérêt pour approfondir sa lecture.

6. Les 5 couleurs des Biotechnologies

6.1. Les Biotechnologies Rouges

Les biotechnologies rouges regroupent l'ensemble des innovations scientifiques appliquées au secteur médical et pharmaceutique. Elles jouent un rôle central dans le développement de nouveaux traitements, le diagnostic des maladies et la médecine personnalisée.

Grâce aux avancées en génétique et en biologie moléculaire, ces technologies permettent la production de médicaments biologiques, tels que les vaccins et les thérapies géniques. Elles sont également utilisées dans la conception d'organes artificiels, la thérapie cellulaire et la médecine régénérative. Cela permet d'explorer de nouvelles avenues pour le traitement des maladies génétiques et dégénératives.

6.2. Les biotechnologies vertes

Également appelées biotechnologies végétales, elles offrent des solutions aux défis agricoles actuels, notamment en garantissant une production alimentaire et énergétique tout en préservant l'environnement. L'évolution des réglementations et les nouvelles attentes sociétales ont conduit les agriculteurs à adopter des pratiques plus durables. Au bénéfice des communautés, de la biodiversité et des espaces territoriaux.

6.3. Les biotechnologies blanches, appelées également industrielles

Les biotechnologies blanches permettent de transformer des matières premières d'origine végétale, telles que le maïs, la paille, le sucre, la betterave, le bois ou les oléagineux, en une variété de produits finis comme les acides aminés, les enzymes, les produits pharmaceutiques, les polymères, les édulcorants, les tensioactifs, le bioplastique ou encore le bioéthanol. Généralement, ces transformations s'effectuent grâce à l'action de micro-organismes.

Elles illustrent ainsi la transition progressive de l'industrie vers l'abandon des ressources

fossiles au profit de matières biologiques renouvelables. Inscrites dans une démarche de développement durable, ces biotechnologies favorisent l'utilisation de sources de carbone renouvelables, des réactions chimiques à température ambiante réduisant la consommation d'énergie, l'élimination des solvants et une consommation d'eau optimisée. Elles participent également à la valorisation des coproduits, s'inscrivant ainsi dans une logique d'économie circulaire.

6.4. Biotechnologie Jaune / Environnement

Elle regroupe l'ensemble des applications biotechnologiques dédiées à l'environnement. Elle se compose en deux principales catégories :

- L'entretien de la biodiversité, visant à préserver et restaurer les écosystèmes naturels.
- L'élimination des contaminants, qui permet de dépolluer les sols, l'eau et l'air grâce à des procédés biologiques, comme la bioremédiation.

Ces technologies sont cruciales pour la préservation de l'environnement et de la gestion durable des ressources naturelles.

6.5. Biotechnologie bleue / Mer

Les biotechnologies bleues regroupent l'ensemble des techniques et applications biotechnologiques qui exploitent les ressources marines — micro-organismes, algues, animaux marins — pour développer des produits et procédés innovants dans des domaines tels que la médecine, l'agroalimentaire, la cosmétique, et la protection de l'environnement marin. (Kerry, J.P., et al. 2014)

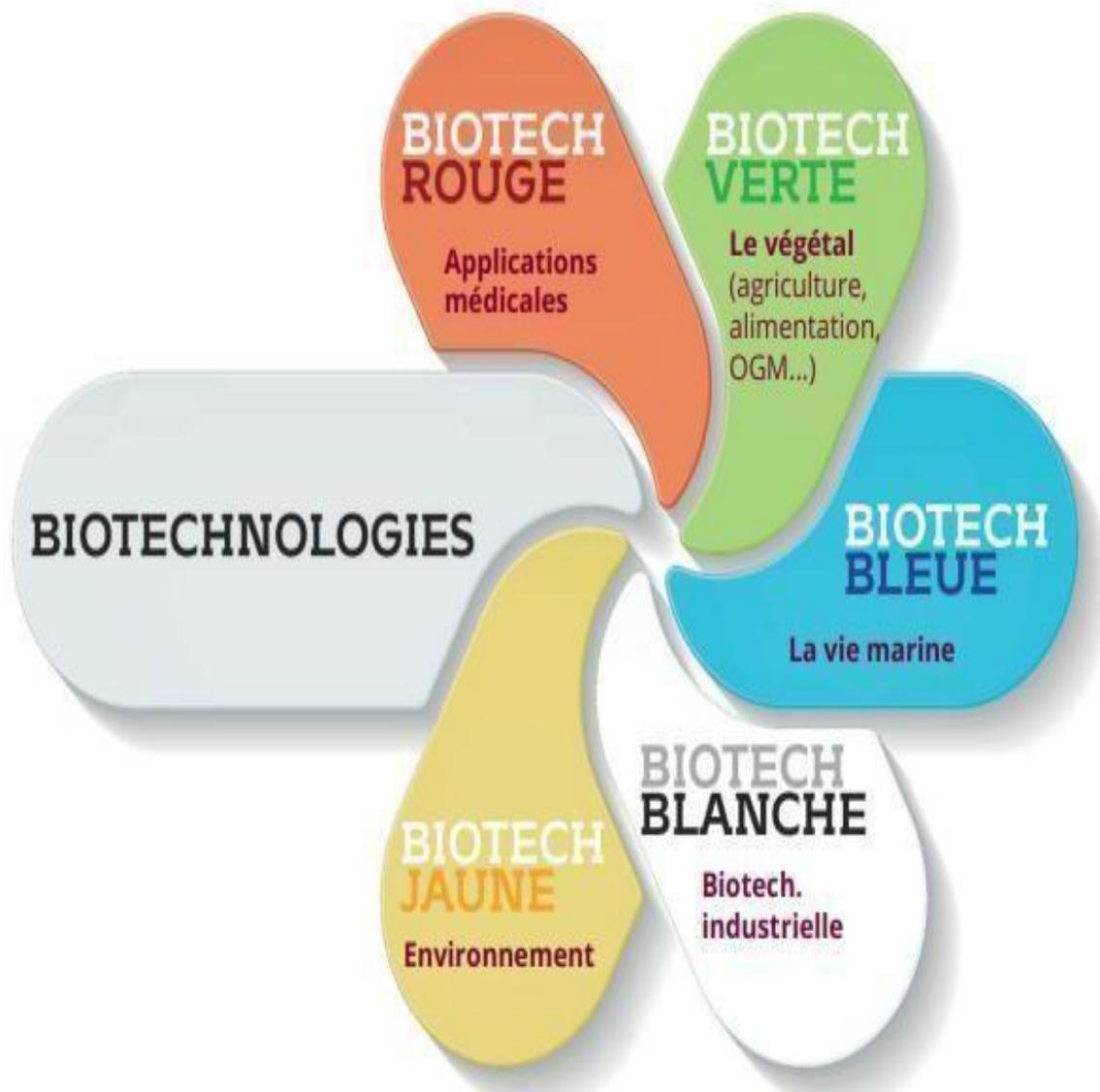


Figure 13. Les 5 couleurs des Biotechnologies (Pierre Guérin, 2022)

7. Contributions de la biotechnologie dans le domaine médical

La biotechnologie a apporté des innovations majeures dans le domaine médical, transformant les traitements, le diagnostic, la prévention et la gestion des maladies. Grâce aux avancées en biologie moléculaire, génétique, et à l'utilisation des organismes vivants, la biotechnologie a non seulement amélioré la qualité des soins mais a aussi permis de traiter des maladies auparavant incurables.

Les contributions de la biotechnologie dans le domaine médical sont multiples et profondes. Elles ont permis des avancées dans la production de médicaments, le diagnostic précoce, les thérapies ciblées, la médecine régénérative et la lutte contre les maladies infectieuses. Ces innovations ouvrent la voie à une

médecine plus précise, personnalisée et durable, permettant d'améliorer la qualité de vie et de traiter des maladies qui étaient auparavant difficiles à gérer.

8. Impact de la biotechnologie sur le secteur agro-alimentaire

Les biotechnologies favorisent l'innovation dans le secteur agroalimentaire en contribuant à des pratiques plus durables, telles que la création d'alicaments et l'amélioration des cultures....

Quelques exemples concrets...

Les alicaments peuvent contribuer à améliorer la santé et les capacités physiques d'une personne. Ils sont principalement utilisés pour prévenir les maladies cardiovasculaires, les problèmes digestifs et renforcer les défenses immunitaires.

Il est envisageable de développer des plantes présentant des caractéristiques particulières, telles que la tolérance aux herbicides, la résistance aux parasites et aux maladies, la capacité à résister à la sécheresse, ainsi qu'un rendement accru, en plus d'autres attributs variés.

9. Les exigences de qualité en matière de production alimentaire

La qualité alimentaire est essentielle pour garantir la sécurité et la satisfaction des consommateurs. Dans l'industrie alimentaire, les critères de qualité sont utilisés pour assurer que les produits respectent des standards de sécurité, de fraîcheur, de goût et de valeur nutritionnelle. Voici les principaux critères de qualité appliqués dans l'industrie alimentaire :

- La Qualité Nutritionnelle
- La sécurité alimentaire
- L'Aspect Organoleptique
- La Durabilité et la Fraîcheur
- La Conformité aux Normes et Régulations

Les critères de qualité dans l'industrie alimentaire sont essentiels pour garantir des produits sûrs, nutritifs et agréables à consommer. Ils couvrent plusieurs aspects, allant de la sécurité alimentaire à la durabilité, en passant par l'attrait sensoriel et la conformité aux réglementations. La gestion efficace de ces critères est cruciale pour la satisfaction des consommateurs, la compétitivité des entreprises et la préservation de l'environnement.

10. Conclusion

La biotechnologie a sans aucun doute un bel avenir devant elle, mais est-elle bénéfique ou néfaste pour l'environnement ? Elle comporte des bénéfices et des risques. Elle s'est avérée efficace pour traiter des maladies que l'on croyait jusqu'alors incurables, et de

nombreuses personnes l'ont accueillie à bras ouverts. Il est toutefois essentiel de maintenir un certain équilibre dans le secteur de la biotechnologie pour éviter que les progrès technologiques ne compromettent la valeur de la vie humaine.

Chapitre 5 (Biologie et criminalistique)

1. Introduction

La criminalistique fait partie intégrante de la criminologie, constituant une discipline sœur distincte mais complémentaire à l'étude théorique et appliquée du phénomène criminel dans son sens large.

La biologie est au cœur de la criminalistique moderne, offrant une gamme d'outils scientifiques pour analyser des preuves et résoudre des crimes. Grâce aux avancées en génétique, en biologie moléculaire et en biologie des organismes, la criminalistique est désormais capable de résoudre des affaires complexes et de rendre la justice plus précise et équitable. Ces technologies permettent non seulement d'identifier des coupables mais aussi d'innocenter ceux qui sont injustement accusés, faisant de la biologie un allié indispensable dans le système judiciaire.

2. Définition de la criminologie

La criminologie étudie le phénomène criminel dans son intégralité, couvrant la création des lois, leur transgression et les réponses sociales et répressives qui y sont associées. Au-delà de la simple description, elle cherche à comprendre et à expliquer ces différentes dimensions. Sa dimension interdisciplinaire se manifeste à travers les théories qui guident la recherche et l'interprétation des données empiriques. Similaire à ce qui se fait dans d'autres domaines des sciences sociales, elle recourt à diverses méthodes et techniques d'analyse, telles que les enquêtes, les sondages, les observations, les entretiens, ainsi que des approches quantitatives et qualitatives.

Objectif : Comprendre le crime, le criminel, c'est savoir pourquoi les crimes se produisent, comment la société réagit et comment prévenir ou réduire la criminalité.

Méthodes : elle utilise des méthodes de recherche sociale pour étudier les tendances criminelles, les modèles de comportement et les facteurs de risque.

3. La criminalistique

Est un domaine scientifique qui se concentre sur à l'application de techniques scientifiques pour résoudre des crimes. Elle permet de collecter, analyser et interpréter les preuves matérielles trouvées sur les scènes de crime afin d'aider à identifier les criminels et à résoudre

des affaires judiciaires.

Objectif : Fournir des preuves tangibles pour résoudre des crimes, identifier des suspects et présenter des informations utilisables devant les tribunaux.

Méthodes : Les experts en criminalistique utilisent des techniques scientifiques pour examiner des éléments matériels tels que des échantillons biologiques, des armes, des traces, etc., afin d'obtenir des informations cruciales pour les enquêtes criminelles.

4. La police scientifique

Est une branche spécialisée des forces de l'ordre qui se concentre sur l'utilisation de techniques scientifiques et technologiques pour enquêter sur des crimes. Elle travaille en étroite collaboration avec les enquêteurs criminels, mais se distingue par son approche basée sur la collecte, l'investigation et l'interprétation des preuves matérielles retrouvées sur les scènes de crime.

5. La police technique

Est un terme souvent utilisé pour désigner la branche des forces de l'ordre qui est spécialisée dans la collecte, l'analyse et l'exploitation des indices matériels sur les scènes de crime. Elle est plus spécifique et opérationnelle que la police scientifique, qui englobe un large éventail de disciplines scientifiques et médicales. La police technique se concentre principalement sur les aspects pratiques de l'enquête criminelle, en utilisant des méthodes et des outils techniques pour recueillir des preuves.

6. Description du métier

La police scientifique est un domaine essentiel dans la résolution d'enquêtes criminelles. Les ingénieurs et spécialistes travaillent en collaboration pour analyser des preuves et établir des liens entre les suspects et les scènes de crime. Les domaines d'expertise sont nombreux, et chaque domaine est crucial pour fournir des éléments objectifs permettant de résoudre les affaires criminelles. Il mène des analyses techniques et scientifiques en biologie pour repérer des empreintes génétiques ou des traces de sang sur divers supports.

- Biologie

La biologie joue un rôle fondamental dans les enquêtes criminelles menées par la police technique et scientifique. En laboratoire, les experts analysent des objets retrouvés sur les scènes de crime à la recherche de traces biologiques susceptibles de fournir des indices cruciaux. Ces analyses permettent de recueillir des informations précieuses pour

identifier les suspects, les victimes ou reconstituer les événements.

- Documents et traces

Les documents et traces jouent un rôle essentiel dans les enquêtes criminelles, car ils fournissent des indices matériels qui peuvent être utilisés pour résoudre des affaires et identifier les responsables d'un crime. Dans le contexte de la police scientifique et technique, ces éléments sont minutieusement collectés, analysés et interprétés afin d'étayer les investigations.

Les documents peuvent prendre différentes formes, qu'il s'agisse de papiers physiques, de fichiers numériques ou de documents électroniques.

Les traces font référence à toute marque ou indice laissé sur une scène de crime par les suspects, les victimes ou des objets impliqués dans le crime.



91 L'IDENTIFICATION DE LA PERSONNE

- 92 L'acide désoxyribonucléique (ADN) et les traces biologiques
- 107 Les traces et les empreintes papillaires
- 119 Les traces auriculaires
- 126 L'odorologie
- 136 Les autres traces

143 LES SECTIONS SPÉCIALISÉES

- 144 La balistique
- 157 Les documents
- 173 Les incendies et les explosions
- 183 Les stupéfiants
- 190 Les traces technologiques



199 RECONSTITUTION D'UNE SCÈNE DE CRIME ET CATASTROPHE DE MASSE

- 200 La morphoanalyse des traces de sang
- 208 Véhicules et accidentologie
- 216 Les catastrophes de masse



7. Quels sont ces indices biologiques à rechercher et à analyser ?

➤ Le Sang

Le sang est un indice biologique majeur, notamment pour les enquêtes liées à des agressions violentes ou des homicides. Il est l'un des indices les plus importants. Sa présence sur une scène de crime peut indiquer un acte de violence. Les experts cherchent à identifier le type de sang (sang humain ou animal) et, grâce à l'ADN, peuvent associer ce sang à une personne en particulier.

Les principaux moyens de détection du sang dans les enquêtes criminelles :

- ❖ Le Test au Luminol
- ❖ Test de la Tétrahydrocannabinol (THC) et du Phénolphtaléine (ou « test de Kastle-Meyer »)
- ❖ Microscopie et Observation Directe des Cellules Sanguines
- ❖ Test Immunologique (Test de la Peroxydase)

➤ Salive

La salive, présente sur des objets tels que des cigarettes, des gobelets ou des morceaux de nourriture, peut aussi contenir de l'ADN. Ces traces permettent d'établir un lien entre le suspect et le lieu du crime, ou d'identifier une victime.

➤ Sperme

Les traces de sperme peuvent être cruciales dans les enquêtes, notamment pour les crimes sexuels. Comme pour les autres fluides corporels, l'ADN contenu dans le sperme peut être extrait et comparé à des profils génétiques pour identifier l'agresseur.

➤ Sueur

La sueur peut être utilisée pour identifier une personne si elle contient des traces d'ADN. Elle peut également fournir des indices sur la lutte qui a pu avoir lieu ou le type d'activité physique effectuée par l'individu au moment de la commission du crime.

Empreintes Digitales

Sont des marques uniques et distinctives laissées par les crêtes de la peau au bout des doigts. Chaque individu possède un motif d'empreintes digitales qui est unique à sa personne, ce qui en fait un outil précieux dans les enquêtes criminelles pour identifier des suspects, des victimes et établir des liens avec une scène de crime.



Figure14. Représentation visuelle des empreintes digitales humaines (Benosmane, 2021)

8. Comment Un Biologiste Peut Contribuer En Matière De Criminalistique ?

Les étudiants en biologie peuvent bénéficier d'une formation pour analyser des échantillons biologiques tels que le sang, la salive, les cheveux, la peau ou les fluides corporels. Il est possible d'utiliser ces analyses pour repérer des personnes, identifier le genre de blessures subies ou établir des liens entre les victimes et les suspects.

ADN et Génomique

Il est essentiel de maîtriser la biologie moléculaire, et en particulier de l'ADN, dans le domaine de la criminalistique. Les étudiants en biologie ont la possibilité de participer à l'étude de l'ADN afin d'identifier les individus, résoudre des affaires criminelles et comparer des échantillons recueillis sur des scènes de crime.

Entomologie

Les étudiants en biologie intéressés par l'entomologie peuvent contribuer à déterminer le moment du décès en étudiant les insectes présents sur le corps d'une victime. Cela peut fournir des informations importantes pour résoudre des enquêtes criminelles.

Botanique Forensique

Il est possible d'utiliser la botanique pour examiner les plantes et les pollens découverts sur une scène de crime. Ceci peut permettre de localiser géographiquement un crime ou de relier un suspect à une scène particulière.

9. Conclusion

Il est crucial que le biologiste envisage de suivre des cours de criminalistique, de réaliser des stages dans des laboratoires spécialisés et de développer ses compétences en techniques d'analyse forensique. Il est indispensable de suivre une formation spécialisée en criminalistique afin de pouvoir exercer dans ce domaine.

Chapitre 6 (Ecosystèmes terrestres et marins)

1. Interaction

Une forêt, composée d'arbres, de plantes, d'animaux et d'insectes, possède des caractéristiques propres à chaque organisme, telles que la taille, la durée de vie et la croissance. Cependant, le "système forêt" va au-delà de la simple addition de ces organismes, car il résulte d'interactions complexes qui forment un écosystème où les organismes vivants interagissent entre eux et avec leur environnement. Ce principe s'applique à tous les types d'écosystèmes, qu'ils soient terrestres ou marins, comme les forêts, les lacs, les prairies et les récifs coralliens (Henri Décamps,2020)

2. Histoire du concept de la biodiversité

Le concept de biodiversité englobe la diversité des espèces vivant sur Terre, Englobant la diversité des espèces, des écosystèmes et des variations génétiques. Bien que le terme "biodiversité" lui-même n'ait été popularisé que récemment, l'idée de la diversité biologique existe depuis des siècles.

3. Définition scientifique de la biodiversité

La biodiversité désigne la diversité et la variété de la vie sur terre, englobant l'ensemble des formes de vie, qu'elles soient animales, végétales, fongiques ou microbiennes, et des écosystèmes auxquels ils appartiennent. Cette diversité s'observe à différents niveaux d'organisation biologique :

3.1. Biodiversité génétique,

Fait référence à la variation des gènes au sein d'une même espèce. Cette diversité génétique permet aux populations de s'adapter aux changements environnementaux et joue un rôle crucial dans la résilience des écosystèmes.

3.2. Biodiversité spécifique

Qui correspond à la diversité des espèces vivantes, qu'elles soient animales, végétales, fongiques ou microbiennes. Elle peut être analysée à deux échelles :

Interspécifique : il s'agit de la diversité entre les espèces, par exemple la coexistence des lions, des gazelles et des acacias dans la savane.

Intraspécifique : il s'agit de la diversité au sein d'une même espèce, comme les différentes races de chiens ou les variétés de pommes.

3.3. Biodiversité écosystémique

Elle concerne la diversité des écosystèmes, c'est-à-dire les différents milieux de vie et les communautés d'organismes qui y interagissent avec leur environnement physique. Les écosystèmes peuvent être terrestres (forêts tropicales, savanes, toundras) ou aquatiques (récifs coralliens, zones humides, océans profonds).

Ces trois niveaux de biodiversité sont interconnectés et interdépendants. La biodiversité génétique soutient la biodiversité spécifique, qui, à son tour, contribue à la diversité des écosystèmes.

4. Définition d'un écosystème et son rôle crucial pour la vie sur Terre

Un écosystème est un ensemble d'organismes vivants (plantes, animaux, micro-organismes) interagissant entre eux et avec leur environnement physique (sol, eau, air) dans un espace donné. Ces interactions permettent de maintenir un équilibre écologique, où les ressources sont partagées et recyclées.

L'écosystème est essentiel à la vie sur Terre car il fournit de nombreux services vitaux, comme la production d'oxygène, la régulation du climat, la purification de l'eau, la pollinisation des plantes, et le recyclage des éléments nutritifs. Sans ces services, la vie sur Terre, telle que nous la connaissons, serait impossible.

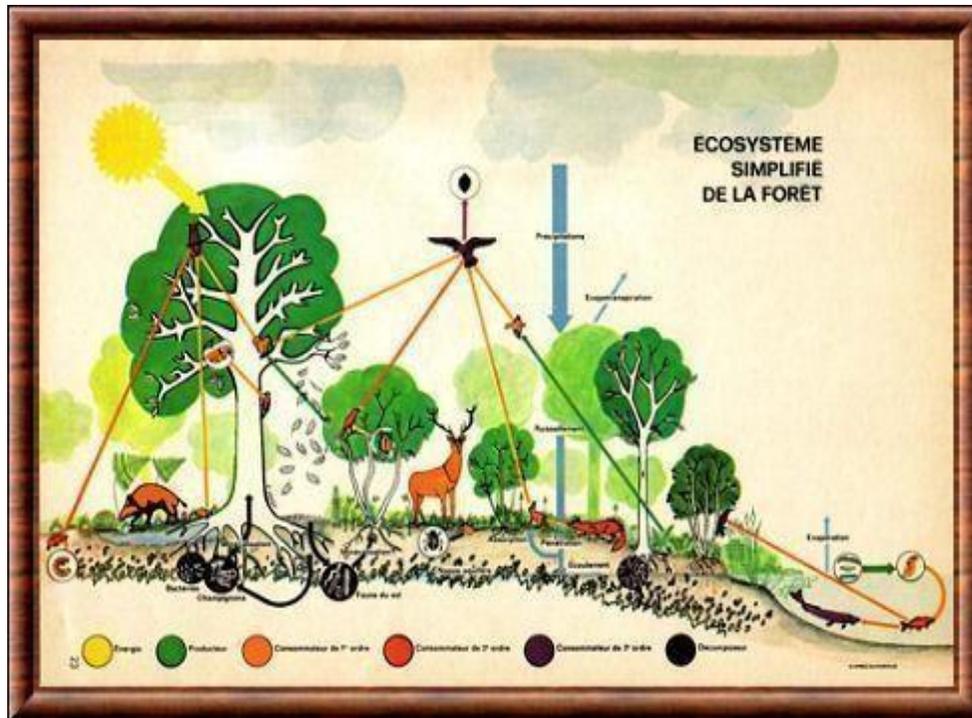


Figure 15. Écosystème simplifié de la forêt Source : Martin SVT

4.1. Biotope : qu'est-ce que c'est ?

Un biotope désigne l'ensemble des conditions environnementales (physiques et chimiques) qui caractérisent un habitat particulier, dans lequel une communauté d'organismes vivants évolue. Cela inclut des éléments ex : la température, la composition du sol, l'altitude, et d'autres facteurs abiotiques. Le biotope est donc le cadre physique et non vivant qui permet à un écosystème de se développer et de soutenir la vie.

4.2. Biocénose : qu'est-ce que c'est ?

La biocénose est un terme utilisé en écologie pour désigner l'ensemble des êtres vivants (animaux, végétaux, champignons, bactéries, etc.) qui peuplent un milieu naturel donné, appelé biotope qui désigne leur environnement physique et chimique. Elle regroupe toutes les espèces qui interagissent entre elles et avec leur environnement dans un écosystème. Ce dernier regroupe à la fois la biocénose et le biotope en un système complexe et dynamique. La biocénose est étudiée en écologie pour comprendre les relations entre les différentes espèces et leur rôle dans le fonctionnement de l'écosystème.



Figure 16. Vue d'ensemble des services écosystémiques (Piret Vacht et al,2018)

5. L'influence humaine sur les écosystèmes

Effectivement, l'intervention humaine a un impact majeur sur le fonctionnement des écosystèmes. Plusieurs activités humaines modifient, endommagent ou détruisent les écosystèmes naturels, menaçant leur stabilité et leur biodiversité. Voici un aperçu des principales menaces qui pèsent sur les écosystèmes.

Tableau 1: L'intervention de l'homme sur les écosystèmes

L'INTERVENTION DE L'HOMME SUR LES ÉCOSYSTÈMES	
ÉCOSYSTÈME	MENACE
Hydrosphère	<ul style="list-style-type: none"> • Pollution • Diminution de la qualité des eaux douces • Assèchement des nappes phréatiques
Atmosphère	<ul style="list-style-type: none"> • Effet de serre anthropique • Ozone troposphérique • Ozone stratosphérique • Pollution
Lithosphère	<ul style="list-style-type: none"> • Pollution • Érosion • Imperméabilisation • Diminution de la qualité du sol • Destruction suite à l'exploitation des ressources non renouvelables (mines, etc.)
Forêts	<ul style="list-style-type: none"> • Pluies acides • Déforestation
Mers et océans	<ul style="list-style-type: none"> • Pollution • Surexploitation et menace des espèces • Espèces invasives
Rivières et lacs	<ul style="list-style-type: none"> • Eutrophisation • Espèces invasives
Zones humides	<ul style="list-style-type: none"> • Assèchement • Destruction
Déserts et montagnes	<ul style="list-style-type: none"> • Désertification • Modification des écosystèmes montagneux suite au réchauffement climatique

6. Quels sont les principaux types d'écosystèmes présent sur terre ?

Les écosystèmes sont des ensembles complexes composés d'organismes vivants et de leur environnement. Ils varient en fonction des conditions climatiques, géographiques et biologiques. Voici les principaux types d'écosystèmes présents sur Terre :

6.1. Les écosystèmes aquatiques

Regroupent tous les écosystèmes situés dans l'eau, qu'il s'agisse d'eaux douces (lacs, rivières, étangs) ou d'eaux salées (océans, mers, estuaires). Ces écosystèmes sont essentiels pour la biodiversité terrestre et jouent un rôle clé dans la régulation climatique, la production alimentaire, et le cycle des éléments comme le carbone et l'azote.

Les écosystèmes aquatiques sont essentiels à la vie sur Terre. Ils fournissent des services vitaux, régulent le climat, et soutiennent une biodiversité riche. Cependant, ils sont confrontés à des menaces importantes causées par l'activité humaine. Il est crucial de protéger ces écosystèmes pour préserver leurs fonctions écologiques et garantir un avenir durable pour les générations futures.

6.2. Les écosystèmes terrestres

Sont des communautés d'organismes vivants interagissant entre eux et avec leur environnement physique (air, eau, sol, etc.) sur la surface terrestre. Ils varient grandement en fonction du climat, du sol, de la végétation et des espèces qui y habitent. Les écosystèmes terrestres jouent un rôle fondamental dans le maintien de la biodiversité, la régulation du climat, la production alimentaire, et le cycle des nutriments.

Les écosystèmes terrestres sont essentiels pour la santé de la planète, fournissant des services vitaux pour la survie humaine et la biodiversité. Cependant, ils sont menacés par diverses activités humaines. Il est important de mettre en œuvre des stratégies de conservation et de gestion durable pour préserver ces écosystèmes afin d'assurer un avenir équilibré pour la Terre et ses habitants.

Les écosystèmes terrestres et aquatiques présentent une diversité impressionnante de conditions et d'habitats qui soutiennent une vaste gamme d'organismes vivants. Chaque type d'écosystème joue un rôle essentiel dans le maintien de la biodiversité et dans les fonctions écologiques de la planète.

7. Impacts socio-économiques et conséquences des changements des écosystèmes

Les transformations écologiques ont conduit à des avancées significatives en termes de bien-être humain et de croissance économique. Toutefois, ces bénéfices se sont accompagnés de coûts élevés, notamment la détérioration de nombreuses fonctions des écosystèmes, l'augmentation des risques de perturbations environnementales imprévisibles et l'aggravation de la pauvreté pour certaines communautés (Benomane, 2021).

Si ces problèmes ne sont pas abordés, leurs conséquences pourraient inclure :

- Réduction des rendements agricoles
- Changements dans la distribution des cultures
- Une augmentation des catastrophes naturelles

- Pertes économiques
- Conflits pour les ressources
- Dégradation des paysages naturels
- Baisse de la productivité économique
- Érosion des sols et déforestation

Chapitre 6 (Biologie technico-commerciale)

1. Introduction

Le technico-commercial, travaillant au sein d'une entreprise commerciale ou industrielle, a pour mission de prospecter de nouveaux clients afin d'élargir le marché et d'augmenter le portefeuille clients. Il présente des produits, négocie des contrats et veille au bon suivi des relations commerciales. Ce rôle exige à la fois des compétences commerciales et techniques, permettant au technico-commercial de cerner les besoins spécifiques des clients et de proposer des solutions adaptées.

2. Définition

Le technico-commercial est essentiellement un vendeur qui explore un marché, qu'il soit composé de particuliers ou de professionnels, afin de proposer des produits répondant aux besoins spécifiques de ses clients. Il les conseille, les guide et assure le suivi, y compris le service après-vente.

Le délégué technico-commercial en biologie partage souvent des fonctions similaires avec le délégué médical. Ce dernier, en tant qu'informateur médical, représente le laboratoire pharmaceutique qui l'emploie et fait le lien entre ce laboratoire, les médecins et les pharmaciens. Sa mission principale est de promouvoir les produits du laboratoire et d'augmenter les ventes.

3. Trois parcours possibles pour accéder au métier de délégué commercial

3.1. Formation

Cela résulte d'une formation spécifiquement conçue à cet effet. En général, cette formation est de courte durée et se concentre sur des matières telles que le marketing, la gestion et le droit commercial, adaptées aux besoins professionnels du domaine.

3.2. Opportunité

Il s'adresse généralement à des diplômés provenant de diverses disciplines. Forts de leur expérience dans leur domaine respectif, ces professionnels choisissent de se rediriger vers le métier de technico-commercial.

3.3. Double compétence

La formation des diplômés scientifiques à une double compétence est essentielle pour s'orienter vers le métier de technico-commercial. Une formation complémentaire, adaptée à chaque secteur, est donc indispensable. Les domaines concernés incluent, entre autres, le médical et le pharmaceutique, les biotechnologies, la biologie, la mécanique, le génie civil, la chimie, l'informatique et les sciences financières....

4. Les rôles d'ingénieur technico-commercial

- Agir en tant que conseiller auprès des clients
- Veiller à respecter la réglementation des marchés.
- Servir d'interlocuteur clé pour l'amélioration des produits proposés.
- Être en mesure, de diriger et animer une équipe.
- Représenter l'entreprise lors des colloques et autres événements professionnels

5. Compétences

- Compétences solides en marketing
- Bonne connaissance du marché et des tendances
- Capacités d'écoute active et aptitude à convaincre
- Sens de l'écoute et de la persuasion
- Résilience face à la pression et aux défis.
- Compétence en anglais technique, essentiel dans un environnement professionnel international

6. Qualités du technico-commercial

- Il est essentiel de posséder des connaissances approfondies en marketing.
- Le technico-commercial doit également avoir d'excellentes compétences en vente et en négociation, ainsi qu'une forte capacité à gérer le stress en raison de ses horaires.
- Une excellente élocution est essentielle pour communiquer efficacement avec les clients.
- Connaissance des produits de sa firme ainsi que de la concurrence.

7. Les avantages et les inconvénients du métier de délégué commercial

❖ Les plus :

- ✚ De nombreuses opportunités dans divers secteurs d'activité, garantissant une insertion professionnelle
- ✚ Un métier de terrain qui offre une grande autonomie

❖ Les moins :

- ✚ La contrainte des objectifs chiffrés
- ✚ Des déplacements fréquents requérant une disponibilité totale

8. Le délégué médical

Le délégué médical joue un rôle d'intermédiaire entre les laboratoires pharmaceutiques et les professionnels de santé. Il se charge de promouvoir les nouveaux médicaments en rencontrant des médecins et des établissements hospitaliers dans sa zone géographique. Bien qu'il ait des responsabilités proches de celles d'un commercial, il ne se charge pas de la vente directe. Sa principale mission est d'informer les médecins sur les médicaments, de leur présenter leur efficacité et de les encourager à les prescrire. (Belhout M et Dahmouni Y, 2020)

Le délégué médical agit aussi en tant que conseiller, mettant en avant les recherches et innovations de son entreprise. Il présente les nouveautés et répond aux interrogations des professionnels de santé. En parallèle, il est responsable de la gestion de ses prospects et du développement de son portefeuille clients. Il organise ses déplacements, cherche à fidéliser ses clients et veille à ce que les produits de son laboratoire. (Belhout M et Dahmouni Y, 2020)

8.1. Quelles sont les principales missions du Délégué médical ?

Les missions du délégué médical sont multiples et essentielles pour la promotion des produits pharmaceutiques. Il est un intermédiaire clé entre les laboratoires pharmaceutiques et les professionnels de santé, apportant des informations techniques, scientifiques et pratiques pour favoriser l'utilisation appropriée des médicaments. Sa capacité à entretenir de bonnes relations, à être à jour dans ses connaissances et à respecter les normes éthiques est fondamentale dans l'exercice de ses fonctions.

8.2. Excellente connaissance des produits et des médicaments

Une excellente connaissance des produits et des médicaments est l'une des

compétences essentielles pour un délégué médical. Cette expertise technique et scientifique permet au délégué médical d'accomplir efficacement ses missions, de conseiller les professionnels de santé et de garantir une bonne diffusion des informations relatives aux produits du laboratoire.

9. Conclusion

Le délégué médical a pour mission de promouvoir les médicaments auprès des médecins en leur fournissant des informations détaillées sur les aspects réglementaires et pharmaco- thérapeutiques des produits qu'il représente. Cela inclut les indications, les posologies, les effets indésirables, les interactions médicamenteuses, ainsi que les modalités de surveillance et les restrictions de prescription. En fournissant des informations précises et conformes aux recommandations, le délégué médical joue un rôle clé dans l'amélioration de la prise en charge des patients, en s'assurant que les médicaments sont prescrits et utilisés de manière appropriée. (Belhout M et Dahmouni Y, 2020)

Bibliographie

Chapitre 1 : Production animale et végétale.

Benosmane (2021). Cours en vue de l'obtention de l'habilitation universitaire, Sciences de la vie et impacts socio-économiques

Jean-Yves Dourmad et al, (2019). Les productions animales dans la bioéconomie. Vol. 32 No 2 (2019): Volume 32 Numéro 2 : Numéro spécial. De grands défis et des solutions pour l'élevage 205-220

<https://doi.org/10.20870/productions-animales.2019.32.2.2485>

D'Amato D., Droste N., Allen B., Kettunen M., Lähinen K., Korhonen J., Leskinen P., Matthies B.D., Toppinen A., (2017). Green, circular, bio economy: A comparative analysis of sustainability avenues. *J. Clean. Prod.*, 168, 716-734. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.09.053>

Steinfeld H., Gerber P., Wassenaar T., Castel V., Rosales M., de Haan C., (2006). *Livestock's long shadow*, FAO, Rome, Italy, 2006

Site internet :

<https://www.maxicours.com/se/cours/ecosysteme-naturel-agrosysteme-et-pyramide-de-productivite/>

<https://youmatter.world/fr/definition/ecosysteme-definition-enjeux/>

<https://baoba.ag/2023/12/01/elevage-intensif-extensif-pastoral/>

https://fr.wikipedia.org/wiki/Impact_environmental_de_l%27%C3%A9levage

<https://www.oecd.org/fr/data/indicators/crop-production.html>

<https://www.kidsvacances.fr/fiches-de-cours/lycee/svt-biologie/influence-facteurs-milieu-production-vegetale.html>

<https://agricultureduvivant.org/les-types-dagriculture/>

<https://swiss-food.ch/fr/articles/la-protection-phytosanitaire-pour-protoger-les-plantes>
https://firstforsustainability.org/media/Factsheet_Fr_Production-vegetale-et-maraichere.pdf

Chapitre 2 : Toxicologie et santé environnementale

Fontan Jaques. (2020). Encyclopédie de l'environnement. Les pollutions de l'air

Robert Barouki., Michèle Garlatti., Céline Tomkiewicz., Martine Aggerbeck & Xavier Coumoul .(2006).
Nouvelles technologies en toxicologie de l'environnement Bases fondamentales et applications
Volume 5, numéro 6

Mesr/dgri-ssri a4. (2010). Rapport du groupe de travail sur la stratégie nationale de recherche en
toxicologie et écotoxicologie

Cours SVISE –Toxicologie et santé environnementale-chapitre 2 /TCSNV-UNIV-M'sila

Science passion. (2019). Quelles sont les principales causes de la pollution dans le
monde ?

Site internet :

<https://climat.net/quelles-sont-les-principales-causes-de-la-pollution-dans-le-monde/>

<https://www.inspq.qc.ca/sante-environnementale-et-toxicologie> <https://www.oreka-formation.com/post/sante-environnementale>

<https://fac.umc.edu.dz/snv/faculte/bapp/2020/toxicologie.pdf>

<https://www.studysmarter.fr/resumes/science-de-lenvironnement/recherche-en-ecologie/toxicologie-environnementale/>

<https://msmvsn-ufhb-ufrspb.ci/wp-content/uploads/2022/04/5-ECOTOXICOLOGIE-2022.pdf>

<https://www.lorientbroderie.com/la-pollution-definition-causes-et-consequences/>

<https://wellwo.es/fr/les-causes-et-les-consequences-de-la-pollution-de-leau/>

<https://weeplow.com/blogs/news/5-consequences-de-la-pollution-de-leau>

<http://risquesenvironnementaux-collectivites.oree.org/le-guide/risques-mon-territoire/sante-environnement/pollution-du-sol.html>

<https://www.alloschool.com/element/123149>

<https://www.environnements-sante.ch/approfondir/les-environnements-favorables-a-la-sante/>

<https://www.inspq.qc.ca/surveillance-developpement-des-competences-et-approches-d-evaluation-en-sante-environnementale>

<https://institut-superieur-environnement.com/blog/top-10-des-gestes-simples-pour-protoger-lenvironnement/#:~:text=Limiter%20la%20consommation%20d'eau&text=Limiter%20sa%20consommation%20d'eau,produire%201%20kg%20de%20fruits.>

<https://www.projetecolo.com/comment-protoger-la-nature-422.html>

Chapitre 3 : Biologie et santé

Boukli Hacene A.S, (2022). Sciences de la vie et impacts socio-économique

Site internet :

<https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/fr/biologie-et-sante-46578>
<https://www.elsan.care/fr/patients/biologie-medicale> <https://www.who.int/fr/about/frequently-asked-questions#:~:text=Comment%20l'OMS%20d%C3%A9finit%20elle,maladie%20ou%20d'infirmite%C3%A9.%20%C2%BB>
<https://www.sciencepresse.qc.ca/actualite/2021/06/15/covid-epidemiologie-projecteurs>
<https://www.infirmiers.com/etudiants/cours-et-tests/cours-sante-publique-lepidemiologie>
<https://french.walshmedicalmedia.com/scholarly/epidemeology-of-plant-diseases-journals-articles-ppts-list-246.html>

Chapitre 4 : Biotechnologie et molécules d'intérêt (Industrie pharmaceutique et agroalimentaire)

Joël de Rosnay. « L'Institut Pasteur et les biotechnologies », *Revue d'économie industrielle*, n° 18, 1981, pp. 275-287.

Dr Soraya Rahmani (2020). Polycopié de cours du module : Introduction aux Biotechnologies

Pr Guédira (2017). Cours De Biotechnologie Vegetale Culture In Vitro

Kerry, J.P., et al. (2014). *Marine biotechnologies: Current status and future potential*.

Journal of Marine Science and Engineering, 2(4), 664-685.

DOI: 10.3390/jmse2040664

Guérin, P. (2022). *Les différents secteurs et codes couleurs de la biotechnologie*. Fondation Brocher. centre de spécialité en Biotechnologies au cœur de vos procédés. Biotechnologies vertes et blanches

Site internet :

<https://www.futura-sciences.com/tech/definitions/technologie-biotechnologie-15588/>
<https://www.techniques-ingenieur.fr/base-documentaire/procedes-chimie-bio-agro-th2/concepts-equipements-et-biosecurite-42164210/les-micro-organismes-au-c-ur-des-biotechnologies-bio550/domaines-d-application-des-biotechnologies-bio550niv10003.html#biblio>
<https://www.pierreguerin.com/votre-activite/sciences-de-la-vie/biotechnologies-vertes-et-blanches>
<https://www.supbiotech.fr/debouches-metier-biologie/carriere-sante/#:~:text=Les%20biotechnologies%20dans%20le%20domaine,d%C3%A9veloppement%20de%20biom%C3%A9dicaments%2C%20de%20vaccins%E2%80%A6>
<https://www.supbiotech.fr/debouches-metier-biologie/carriere-agroalimentaire/>
<https://unacademy.com/content/neet-ug/study-material/biology/benefits-of-biotechnology/>

Chapitre 5 : Biologie et criminalistique

Tebbani Fethi. 2019 Intérêt de la biologie dans le diagnostic des maladies animales et végétales.

Benosmane (2021). Cours en vue de l'obtention de l'habilitation universitaire, Sciences de la vie et impacts socio-économiques.

Site internet :

<https://www.studocu.com/row/document/universite-des-sciences-et-de-la-technologie-houari-boumediene/molecular-genetics/capitre-v-oui-oui/11349591>
<https://crim.umontreal.ca/notre-ecole/quest-ce-que-la-criminologie/>
<https://www.studyrama.com/formations/fiches-metiers/securite-armee-defense/ingenieur-de-la-police-technique-et-scientifique-102716#:~:text=Les%20domaines%20de%20la%20police,encore%20les%20incendies%20et%20explosifs.>
<https://escape-games-physique-chimie.nathan.fr/9782091719771/assets/eg4-activite-prolongement-1/preview>
<https://www.police-scientifique.com/news/nouveau-livre-police-scientifique-les-experts-au-coeur-de-la-scene-de-crime>
https://www.editions-ellipses.fr/index.php?controller=attachment&id_attachment=45651
https://elearning.univ-usto.dz/pluginfile.php/88205/mod_resource/content/1/CRIMINOLOGIEtudiant.pdf

Chapitre 6 : Ecosystèmes terrestres et marins

Piret Vacht., Tiiu Koff., Bianka Plüschke-Altöf & Anni Müüripeal (2018). Les services écosystémiques de la ville de Tallinn : les réussites et les défis, p. 122-145

<https://doi.org/10.4000/dynenviron.1835>

Livret sur l'environnement 2020, https://www.academiesciences.fr/pdf/rapport/livret_6.pdf

Site internet :

https://elearning.univ-usto.dz/pluginfile.php/92381/mod_resource/content/1/LECOSECTE%20gestion%20des%20parcs1.pdf
<https://www.esi-business-school.com/ecole/developpementdurable/quest-ce-quun-ecosysteme-et-pourquoi-est-il-essentiel-pour-notre-planete/>
<https://www.manimalworld.net/pages/manictionnaire/ecosysteme.html> <https://www.futura-sciences.com/planete/definitions/ecosysteme-biotope-106/> <https://www.futura-sciences.com/planete/definitions/environnement-biocenose-2206/>
<https://www.greenfacts.org/fr/ecosystemes/evaluation-millenaire-2/4-facteurs-changements.htm>
<https://www.novethic.fr/lexique/detail/biodiversite.html>

Chapitre 7 : Biologie technico-commerciale

Boukli Hacene A.S, (2022). Sciences de la vie et impacts socio-économique

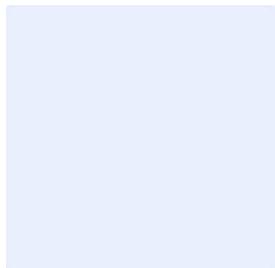
Dr Belalmi N.E.H (05 Septembre 2020)

Belhout M &Dahmouni Y, (2020). Le délégué médical : Rôle et contrainte 9-13-19pp

Site internet :

https://elearning.univ-msila.dz/moodle/pluginfile.php/744225/mod_resource/content/1/Chapitre%205.pdf
[file:///C:/Users/Hp/Downloads/Cours%20MEZIANI%20Science%20de%20la%20Nature%20et%20de%20la%20Vie%20Impact%20Socio-%C3%A9conomique%20\(Chapitre%20VII\)%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Hp/Downloads/Cours%20MEZIANI%20Science%20de%20la%20Nature%20et%20de%20la%20Vie%20Impact%20Socio-%C3%A9conomique%20(Chapitre%20VII)%20(1).pdf) <https://www.jobijoba.com/fr/fiches-metiers/Delegue+commercial> <https://blog.hubspot.fr/sales/delegue-medical-metier>
<https://www.michaelpage.fr/advice/fiches-m%C3%A9tiers/les-m%C3%A9tiers-de-la-sant%C3%A9-et-science-de-la-vie/fiche-m%C3%A9tier-d%C3%A9gu%C3%A9-m%C3%A9dical>

Biographie



Passionnée par la nature et la compréhension des écosystèmes, je suis docteure en Écologie et Environnement et enseignante à l'université. Mon parcours académique et professionnel s'est construit autour de la recherche et de la transmission du savoir, avec une attention

En parallèle de ma carrière, je suis également maman de deux merveilleux petits enfants, un rôle qui enrichit ma vision du monde et nourrit ma motivation à contribuer à un avenir plus durable. Entre mes engagements professionnels et ma vie de famille, je trouve un équilibre en partageant ma passion avec mes étudiants et en inspirant les générations futures à préserver.