

Programme scolaire sur l'**ÉCOLOGIE**

**Durée** : 8 semaines de 3 heures

**Objectif général** : L'apprenant doit être capable de comprendre le fonctionnement d'un écosystème afin de gérer rationnellement les ressources naturelles.

Objectifs d'apprentissage	Contenus	Observation
L'apprenant doit être capable de (d') : -Définir la biomasse et estimer la Productivité	1. Biomasse et productivité 1.1 Notion de biomasse 1.2 Notion de productivité	-Organiser des sorties écologiques pour impliquer les apprenants à l'adaptation au CC et/ou -Projeter un film documentaire suivi de débat animé
-Restaurer la couverture végétale	2. Restauration des couvertures végétales : notion de restauration, conservation, reforestation, reboisement	
-Identifier les caractéristiques des aires protégées.  -Démontrer l'importance de la couverture végétale par rapport au marché de carbone -Valoriser les intérêts de la couverture végétale	3. Caractéristiques des Aires protégées : 3.1 Statuts des aires protégées 3.2 Gestion des aires protégées  4. « Marché de carbone » : Importance de la couverture végétale 4. 1 Définition de Marché de carbone 4.2 Principe et fonctionnement de Marché de carbone	-Donner la notion et le principe de « marché de carbone » -Citer les conventions concernant le « marché de carbone »

## Contents

I.	Biomasse et productivité .....	3
1.	Notion de Biomasse .....	3
2.	Notion de productivité .....	4
a.	La productivité.....	4
3.	Pyramides écologiques : Les relations trophiques et le flux de matière.....	4
a.	Le niveau trophique des producteurs .....	5
b.	Le niveau trophique des consommateurs .....	5
c.	Le niveau trophique des décomposeurs .....	6
II.	Restauration des couvertures végétales .....	7
1.	Notion de restauration .....	7
2.	Notion de conservation.....	7
III.	Statuts et gestion des aires protégées .....	8
IV.	Marché de carbone.....	11
1.	Définition de Marché de carbone .....	11
2.	Principe et fonctionnement de Marché de carbone .....	11
	Fonctionnement : .....	11
V.	Importance de la couverture végétale par rapport au marché du carbone .....	12
1.	Qu'est-ce qu'une couverture végétale ?.....	12
2.	Quelle est l'importance de la couverture végétale ? .....	12
3.	Intérêts de la couverture végétale .....	13

# Sciences de la Vie et de la Terre Première S

## Première partie : Biologie

### Chapitre II : ECOLOGIE

#### I. Biomasse et productivité

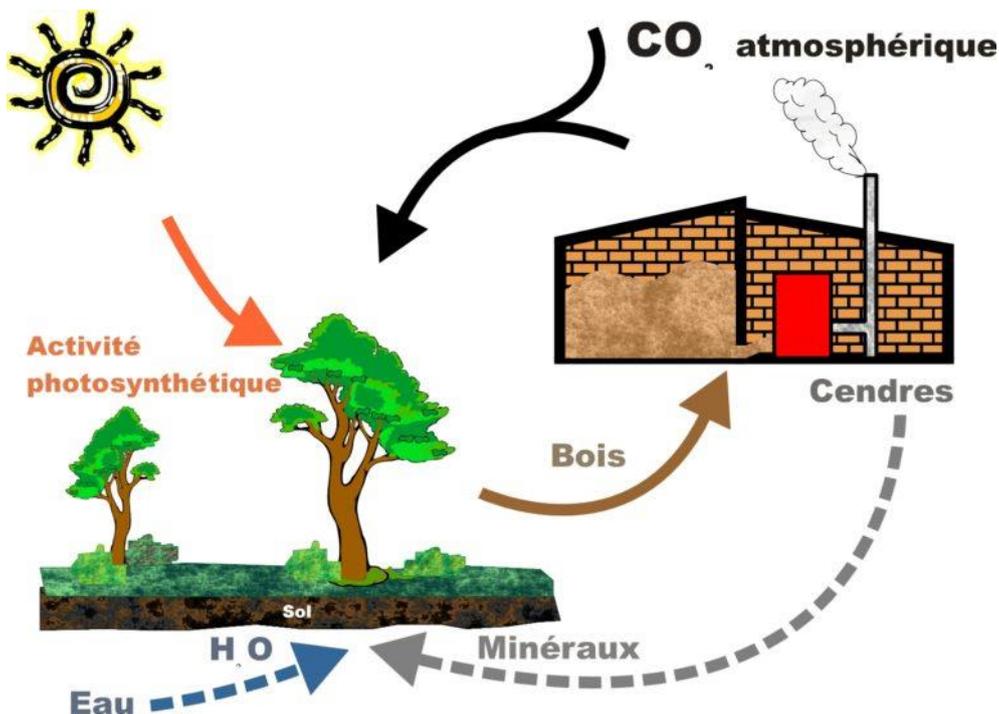
##### 1. Notion de Biomasse

- **En écologie**, la **biomasse** désigne la masse totale des organismes vivants présents dans un espace donné, à un moment donné.

- **En énergétique**, la **biomasse** est une énergie renouvelable. Elle désigne la matière organique d'origine végétale, animale ou microbienne pouvant être utilisée comme source d'énergie renouvelable et carbone neutre, car sa combustion ne libère que le CO<sub>2</sub> que les plantes ont absorbé pendant leur croissance.

La biomasse n'est pas un gisement épuisable mais un flux renouvelable. Cette affirmation implique la préservation du capital (le stock) sur pied, les prélèvements ne devant pas dépasser l'accroissement biologique annuel.

Les énergies issues de la biomasse sont donc un des facteurs clés d'une problématique du développement durable, au même titre que les autres énergies renouvelables (solaire, éolien...).



Source : <https://www.biomasse-normandie.fr/encyclopedie/la-biomasse-est-une-energie-renouvelable/>

## 2. Notion de productivité

### a. La productivité

En écologie, la **productivité** est la vitesse à laquelle l'énergie est assimilée par des **organismes sous forme de biomasse**.

Elle s'exprime en **tonne/hectare/an**.

Ainsi, la biomasse est simplement la quantité de matière stockée au sein d'un groupe d'organismes

On distingue deux types de productivité :

#### - La productivité primaire :

La productivité primaire d'un écosystème est la quantité de nouvelle biomasse obtenue par l'action des producteurs de l'écosystème. La productivité primaire représente donc la quantité d'énergie disponible pour les consommateurs de premier ordre.

Elle correspond à la production de matière organique par les producteurs primaires, c'est-à-dire les organismes photosynthétiques comme les plantes.

- **La productivité secondaire** : Elle correspond à la production de matière organique par les consommateurs, c'est-à-dire les organismes qui se nourrissent d'autres organismes.

## 3. Pyramides écologiques : Les relations trophiques et le flux de matière

**Les pyramides écologiques** sont des représentations visuelles du flux d'énergie, de l'accumulation de biomasse et du nombre d'individus à différents niveaux trophiques.

Les **relations trophiques** font référence aux relations alimentaires entre les vivants d'un même écosystème.

Dans tout écosystème, on distingue **3 niveaux trophiques**, aussi appelés niveaux alimentaires : **les producteurs, les consommateurs, et les décomposeurs.**

### **a. Le niveau trophique des producteurs**

Ce niveau est représenté par **les végétaux, les algues et le phytoplancton**. Ils sont le premier maillon de la majorité des chaînes alimentaires qui existent sur la planète. **Ils captent la lumière du Soleil et, grâce à la photosynthèse**, utilisent cette énergie rayonnante afin de **transformer la matière inorganique** (eau, sels minéraux et dioxyde de carbone) **en matière organique.**

Tous les **producteurs** sont capable de **fabriquer eux-mêmes la nourriture** dont ils ont besoin pour vivre. Pour cette raison, on les qualifie d'**autotrophes** (du grec *auto* qui signifie seul et *trophos*, nutrition). Les autres niveaux trophiques sont plutôt qualifiés **d'hétérotrophes puisqu'ils ne peuvent pas fabriquer eux-mêmes leur nourriture** ; ils se nourrissent de matière organique déjà existante.

### **b. Le niveau trophique des consommateurs**

Ce niveau est représenté par **tous les organismes vivants qui se nourrissent d'autres organismes vivants pour survivre.**

On distingue **plusieurs niveaux de consommateurs**, qui peuvent aller jusqu'à trois ou quatre dans certains écosystèmes :

**-Les herbivores**, organismes qui se **nourrissent de végétaux, donc des producteurs**, sont des **consommateurs de premier ordre** ou des **consommateurs primaires.**

*Exemple : le lapin est un exemple de consommateur primaire*

**-Les animaux qui se nourrissent d'animaux herbivores** sont des **consommateurs de deuxième ordre** ou des **consommateurs secondaires.** On les appelle aussi **carnivores de premier ordre.**

*Exemple : Le lynx, dont l'une des proies est le lièvre, est un exemple de consommateur secondaire.*

-Les animaux qui se nourrissent d'animaux carnivores sont des **consommateurs de troisième ordre** ou des **consommateurs tertiaires**. On les appelle aussi **carnivores de deuxième ordre**.

*Exemple : Le loup, dont l'une des proies est le lynx, est un exemple de consommateur tertiaire.*

-Certains consommateurs se nourrissent à la fois de végétaux et d'animaux. Ce sont des animaux **omnivores**. Ceux-ci interagissent avec **plusieurs niveaux trophiques** à la fois.

*Exemple : Un ours peut, selon les circonstances, se nourrir de baies, de racines, d'insectes, de poissons et de petits mammifères. Il interagit donc avec des producteurs, des consommateurs primaires et des consommateurs secondaires.*

### **c. Le niveau trophique des décomposeurs**

Ce niveau est représenté par les organismes vivants qui puisent leur énergie de la décomposition de la matière organique morte (feuilles mortes, bois mort, cadavres d'animaux, etc.) ou des déchets organiques provenant des organismes vivants (excréments, restes d'aliments, etc.). **Ils transforment la matière organique en matière inorganique qui est alors disponible pour les producteurs.**

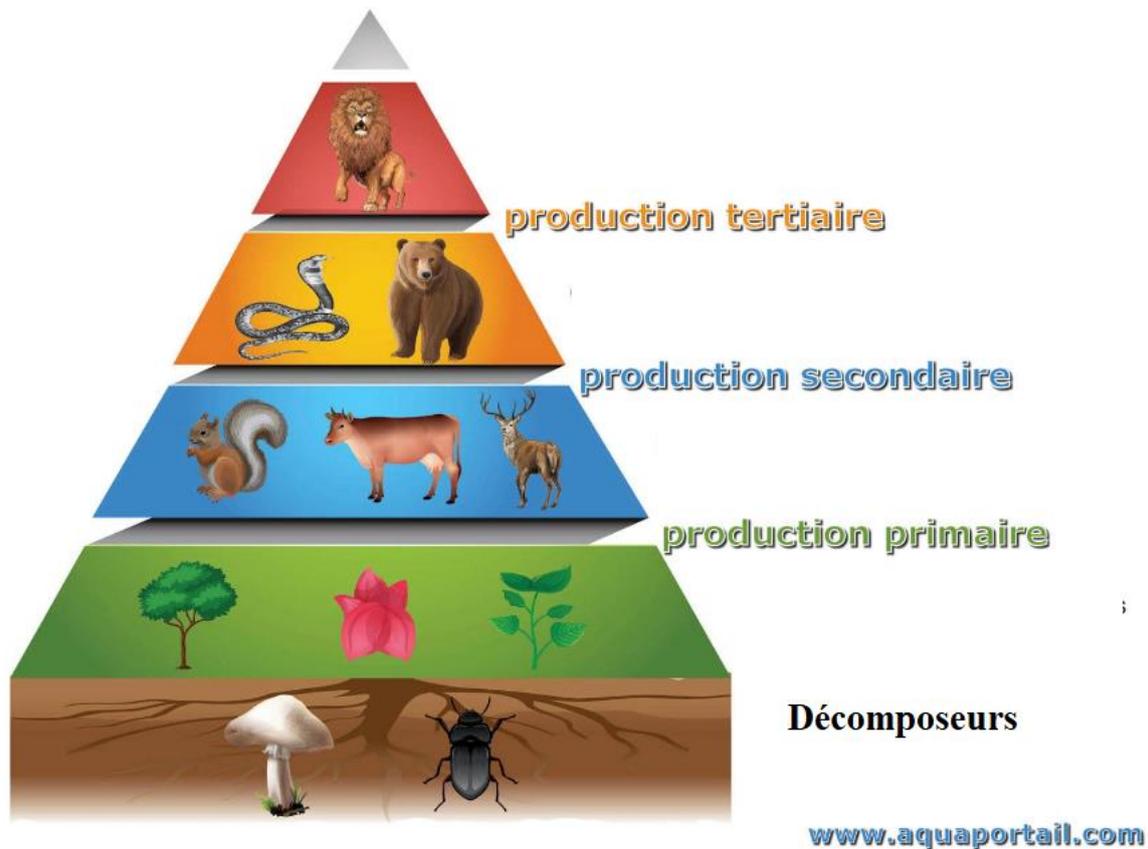
On distingue deux types de décomposeurs.

D'abord, il y a les **détritivores**, comme la blatte et le ver de terre, qui se nourrissent uniquement de détritus.

Ensuite, il y a les **transformateurs**, comme les champignons et les bactéries, qui transforment complètement la matière organique en matière inorganique.

**Rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme** ; telle est la loi de la conservation de la masse énoncée par Lavoisier. La matière dans un écosystème suit aussi cette importante loi.

Schéma d'une pyramide écologique



## II. Restauration des couvertures végétales

### 1. Notion de restauration

La restauration des couvertures végétales, également connue sous le nom de restauration écologique ou restauration des écosystèmes, est un ensemble de pratiques visant à **rétablir la couverture végétale naturelle d'une zone dégradée.**

Types de restauration :

- Reboisement : planter des arbres dans une zone qui a déjà été boisée par le passé, mais qui a été défrichée ou dégradée par des activités humaines ou des perturbations naturelles.
- Reforestation : rétablir une forêt sur un terrain qui a été complètement déboisé, souvent depuis longtemps.
- Afforestation : planter des arbres sur une terre qui n'a jamais été boisée,

### 2. Notion de conservation

La conservation consiste à lutter contre la dégradation des écosystèmes à travers les actions comme :

- Utilisation de techniques agricoles durables
- Adoption d'énergies renouvelables et la reforestation
- Respect des lois et la lutte contre les pratiques néfastes comme les feux de brousse et le surpâturage.

### III. Statuts et gestion des aires protégées

Les réserves de biosphère sont des aires portant sur des écosystèmes terrestres et côtiers/marins qui visent à promouvoir des solutions pour réconcilier la conservation de la biodiversité avec son utilisation durable. Elles sont reconnues sur le plan international dans le cadre du Programme sur l'Homme et la biosphère de l'UNESCO. Elles sont proposées par les gouvernements nationaux et restent sous la seule souveraineté de l'État sur le territoire duquel elles sont situées.

Le statut des aires protégées à Madagascar est régi par la Loi n°2015-005 portant refonte du Code de Gestion des Aires Protégées

D'après cette loi, les Aires Protégées sont classées en 6 catégories selon leurs objectifs de gestion :

Catégorie	Objectifs de gestion	Mode de gestion	Exemples
Réserve Naturelle Intégrale	Protection stricte de la nature et des espèces endémiques	Accès et utilisation des ressources très limités, principalement pour la recherche scientifique et les rites ancestraux.	Massif de Tsaratanana Massif d'Andringitra Plateau de l'Ankarafantsika Tsingy de Namoroka Tsingy de Bemaraha...
Parc National ou Naturel	Protection des paysages et des écosystèmes pour des fins scientifiques, éducatives et touristiques	Gestion durable des ressources naturelles, en tenant compte des besoins des populations locales.	PN de Ranomafana PN de l'Isalo PN d'Ankarafantsika PN de Kirindy Mitea PN d'Andasibe...
Réserve Spéciale	Préservation d'espèces ou d'habitats spécifiques	Gestion active pour optimiser la conservation des espèces ou habitats ciblés. Réglementation stricte des activités humaines.	Ambohitantely, Analamazaotra, Analamerana, Andranomena, Cap Sainte-Marie, Forêt d'Ambre...
Monument Naturel	Protection d'éléments naturels ou culturels remarquables	Interdiction de toute intervention susceptible de modifier ou d'endommager le site.	Allée des Baobabs Morondava...
Paysage Harmonieux Protégé	Préservation de la diversité des paysages et des interactions entre nature et culture	Promotion de pratiques agricoles et d'activités économiques durables, compatibles avec la conservation de l'environnement.	Betsimisaraka : Paysage harmonieux protégé avec des rizières en terrasses, des forêts

		Réglementation des prélèvements de ressources naturelles.	tropicales et des villages traditionnels. Paysage Harmonieux Protégé de Menabe Antimena...
Réserve de Ressources Naturelles	Protection de la biodiversité et utilisation durable des ressources naturelles au profit des populations locales	Gestion participative avec les communautés locales pour une utilisation raisonnée des ressources naturelles. Réglementation des activités et des prélèvements.	Mikea : Réserve gérée par les communautés locales pour la protection des ressources naturelles et le développement durable. Manjakatempo Ankaratra...

Les zones protégées disposent donc de statuts divers en fonction de sa vocation et des objectifs de gestion.

**Trois grandes zones sont classées au Patrimoine mondial de l'UNESCO : Masoala, Ranomafana et Andringitra.** Quatre autres sont des zones de Biosphère (Mananara-Nord, Sahamalaza-Iles Radama, Côte sud de Tuléar et Kirindy Mité).

Source :

[https://maison-de-madagascar.ch/madagascar/les-aires-protégees-de-madagascar/#:~:text=Les%20zones%20prot%C3%A9g%C3%A9es%20disposent%20de,de%20Tul%C3%A9ar%20et%20Kirindy%20Mit%C3%A9\).](https://maison-de-madagascar.ch/madagascar/les-aires-protégees-de-madagascar/#:~:text=Les%20zones%20prot%C3%A9g%C3%A9es%20disposent%20de,de%20Tul%C3%A9ar%20et%20Kirindy%20Mit%C3%A9).)

## IV. Marché de carbone

### 1. Définition de Marché de carbone

Un marché du carbone est un système d'échange de permis d'émission de gaz à effet de serre, permettant aux entreprises et aux pollueurs de compenser leurs émissions (mesuré en tonne de carbone) en achetant des crédits d'émissions à ceux qui en émettent moins.

### 2. Principe et fonctionnement de Marché de carbone

**Principe :** Un marché du carbone est un outil de politique publique visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre en fixant un prix à la pollution. Il s'inspire du principe pollueur-payeur : les entreprises qui émettent des gaz à effet de serre doivent payer pour le coût environnemental de leurs émissions.

#### **Fonctionnement :**

-Plafond d'émissions : Les autorités fixent un plafond total d'émissions de gaz à effet de serre autorisé pour un ensemble d'émetteurs (par exemple, un pays ou un groupe de pays).

-Allocation de quotas : Chaque émetteur reçoit un nombre de quotas d'émission correspondant à une fraction du plafond total. Ces quotas représentent le droit d'émettre une quantité définie de gaz à effet de serre.

-Échange de quotas : Les émetteurs peuvent acheter et vendre des quotas sur un marché. Ceux qui ont besoin d'émettre plus que leur quota peuvent en acheter à ceux qui ont des quotas excédentaires.

-Prix du carbone : Le prix d'un quota est déterminé par l'offre et la demande sur le marché. Plus la demande de quotas est élevée, plus le prix sera élevé. En Europe, le prix de la tonne de CO<sub>2</sub> s'établit autour de 80 euros en avril 2021.

-Incitation à la réduction : Le prix du carbone incite les entreprises à réduire leurs émissions soit en diminuant leurs achats de quotas soit en augmentant leurs ventes de quotas excédentaires.

-Respect des quotas : À la fin d'une période déterminée, chaque émetteur doit rendre à l'autorité un nombre de quotas correspondant à ses émissions réelles.

-Sanctions : Les émetteurs qui n'ont pas assez de quotas pour couvrir leurs émissions s'exposent à des sanctions financières.

En résumé, un marché du carbone vise à limiter les émissions de gaz à effet de serre en fixant un prix à la pollution et en encourageant les entreprises à réduire leur empreinte carbone.

Pour Madagascar, le marché de carbone est géré par Le Bureau National des Changements Climatiques, du Carbone et de la Réduction des Emissions dues à la Déforestation et Dégradation des Forêts (BNCCREDD+)<sup>1</sup>. C'est une structure publique auprès du Ministère de l'Environnement et du Développement Durable.

## V. Importance de la couverture végétale par rapport au marché du carbone

### 1. Qu'est-ce qu'une couverture végétale ?

Les couvertures végétales sont constituées d'un **ensemble de plantes** semées ou spontanées dont **l'objectif est d'occuper le sol entre deux cultures**. Ce sont des intermédiaires entre l'air et le sol. A ce titre, elles permettent de réguler les changements de température et de maintenir l'humidité du sol pour conserver des conditions favorables à l'activité biologique des sols.

Les couvertures végétales sont généralement des **espèces de type céréale, graminée ou légumineuse**, utilisées en mélange.

### 2. Quelle est l'importance de la couverture végétale ?

Les légumineuses permettent de fixer l'azote atmosphérique et d'enrichir le sol en azote  
Les céréales et graminées ont un réseau racinaire permettant de capturer efficacement les nutriments et de les remonter à la surface, permettant une meilleure disponibilité pour les cultures suivantes

Ces cultures intermédiaires sont ensuite détruites de façon mécanique (à l'aide d'une herse, d'une herse-étrille ou d'un rouleau) ; chimique (herbicide) ou naturelle (via le gel ou suite à la fin de vie du couvert).

---

<sup>1</sup> <https://cbit-madagascar.mg/a-propos-de-nous/a-propos-de-bnccredd-plus/>

### 3. Intérêts de la couverture végétale

Lorsqu'un couvert végétal est présent sur une parcelle, il peut avoir un **impact très positif sur la culture suivante s'il est bien choisi et bien implanté**. Les couvertures végétales sont souvent utilisées dans des démarches agroécologiques ou d'agriculture de conservation car ils présentent de nombreux **intérêts agronomiques et écologiques** :

- Protection de la vie biologique, apport de matières organiques et amélioration de la structure du sol ;
- Prévention du lessivage des éléments nutritifs ;
- Amélioration du stockage du carbone, protection des sols contre l'érosion et les agressions climatiques ;
- Protection de la biodiversité en fournissant gîte et couvert aux espèces sauvages ;
- Enrayer le cycle de vie de certains ravageurs, maladies et adventices.