

La biosphère

La biosphère sur la planète Terre

►► Les conditions qui caractérisent l'environnement de 95% des espèces vivantes :

- Conditions physiques
 - Une température compatible avec la vie
 - Une pression proche de celle de la surface de la planète
 - Une luminosité suffisante pour effectuer la photosynthèse
- Conditions chimiques
 - Présence d'eau
 - Absence de substance toxique ou de rayonnement dangereux
- Conditions géographiques
 - Un espace de l'hydrosphère, du sol et de l'atmosphère compris entre -100 m et +2800 m

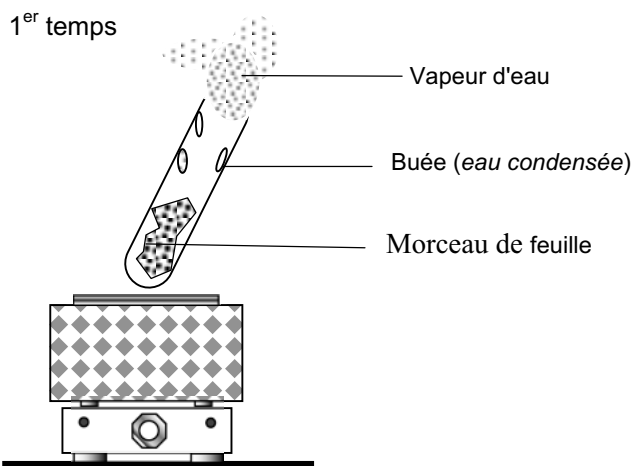
La répartition géographique est définie par certains facteurs limitants

- La luminosité responsable de la photosynthèse donc de la présence d'êtres vivants (les plantes chlorophylliennes) à l'origine de la chaîne alimentaire.
- L'augmentation de pression en profondeur dans les océans ou la diminution en altitude.
- La diminution de la température en altitude.

I. Recherche des constituants des êtres vivants Expérience qualitative sur une plante verte

A. Mode opératoire et résultats

- 1) On chauffe doucement un morceau de feuille dans un tube à essai (thermostat 5-6).



►► Dans un premier temps, de la vapeur d'eau se dégage et de la buée se dépose sur les parois du tube.

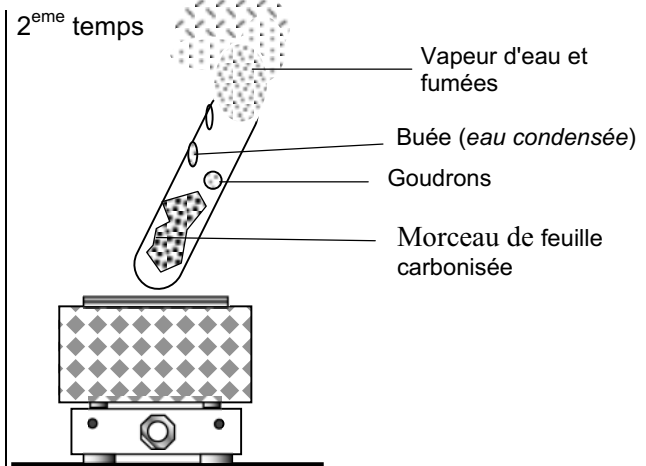
►► Interprétation - La plante contient de l'eau et des matières organiques décomposées par la chaleur en carbone, goudrons et fumées.

- 2) On poursuit l'action de la chaleur en plaçant un morceau de feuille sur une plaque (thermostat 7).

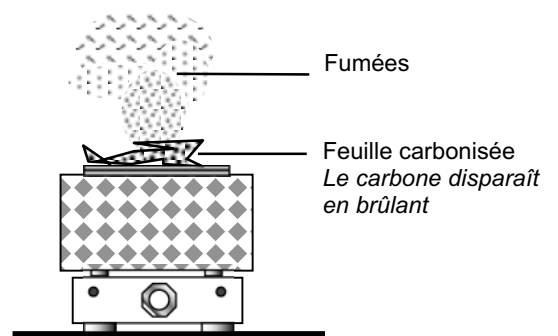
►► La feuille déshydratée, carbonise. Le carbone brûle, il reste des cendres blanches qui ne sont pas détruites par la chaleur.

►► Interprétation - Les cendres blanches sont des sels minéraux non combustibles qui sont contenus dans la plante.

►► Bilan - La plante contient de l'eau, des matières organiques et des sels minéraux.



►► Dans un deuxième temps, l'eau continue d'être évaporée. De la fumée et des goudrons se dégagent, la feuille carbonise.

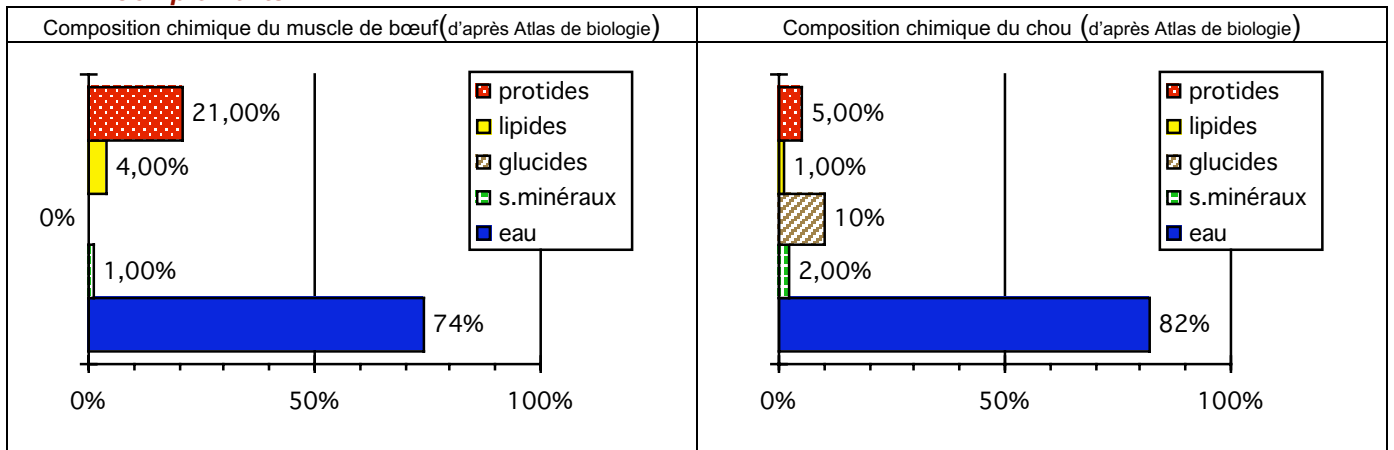


B. Synthèse concernant la composition chimique de la matière vivante

►► Les êtres vivants ont une composition chimique relativement semblable, ils contiennent tous de l'eau en grande quantité, des matières organiques et des sels minéraux. Végétaux et animaux diffèrent par les proportions. Les végétaux contiennent par exemple plus d'eau. Comparaison.

Constituants		Végétaux en % de la masse	Animaux en % de la masse
Eau		74	60
Sels minéraux		3	3,5
Matières organiques	Glucides	19	0,5
	Lipides	0,8	19
	Protides	3,2	17

➤ Compléments



►► Nous avons retrouvé maintenant quels sont les constituants des êtres vivants. La question qui se pose est de savoir quels sont les matières premières nécessaires à la construction d'un être vivant.

II. Les besoins d'une plante verte et sa place dans l'écosystème

A. Des expériences et des documents (rappels des cours du collège)

1. Document 1 – Recherche des besoins d'une plante verte

DESCRIPTION DES EXPÉRIENCES EFFECTUÉES SUR DES GRAMINÉES						
N° des expériences	1	2	3	4	5	6
Liquide nourricier (le substrat dans le récipient est neutre)	aucun	eau	eau + sels minéraux	eau + sels minéraux + matières organiques	eau + sels minéraux	eau + sels minéraux
Éclairage	+	+	+	+	-	+
Présence de CO ₂	+	+	+	+	+	-
Température	18°C	18°C	18°C	18°C	18°C	18°C
RÉSULTATS : MESURES (longueur en mm de la feuille la plus longue) :						
CROISSANCE = Long. au 14 ^e jour — Long. au jour 0			(TAUX DE CROISSANCE = $\frac{\text{CROISSANCE}}{\text{Long. au jour 0}} \times 100$)			
AU JOUR 0	14	14,5	12	12	8	12,5
AU 7 ^e JOUR	Morte	17,2	16,3	13,8 **	12 *	13,6 ***
AU 14 ^e JOUR	Morte	19,5	20,1	16 **	14,5 *	14,6 ***
CROISSANCE	0	5,0	8,1	4,0	6,5	2,1
TAUX DE CROISSANCE	0 %	34 %	68 %	33 %	8 %	17 %

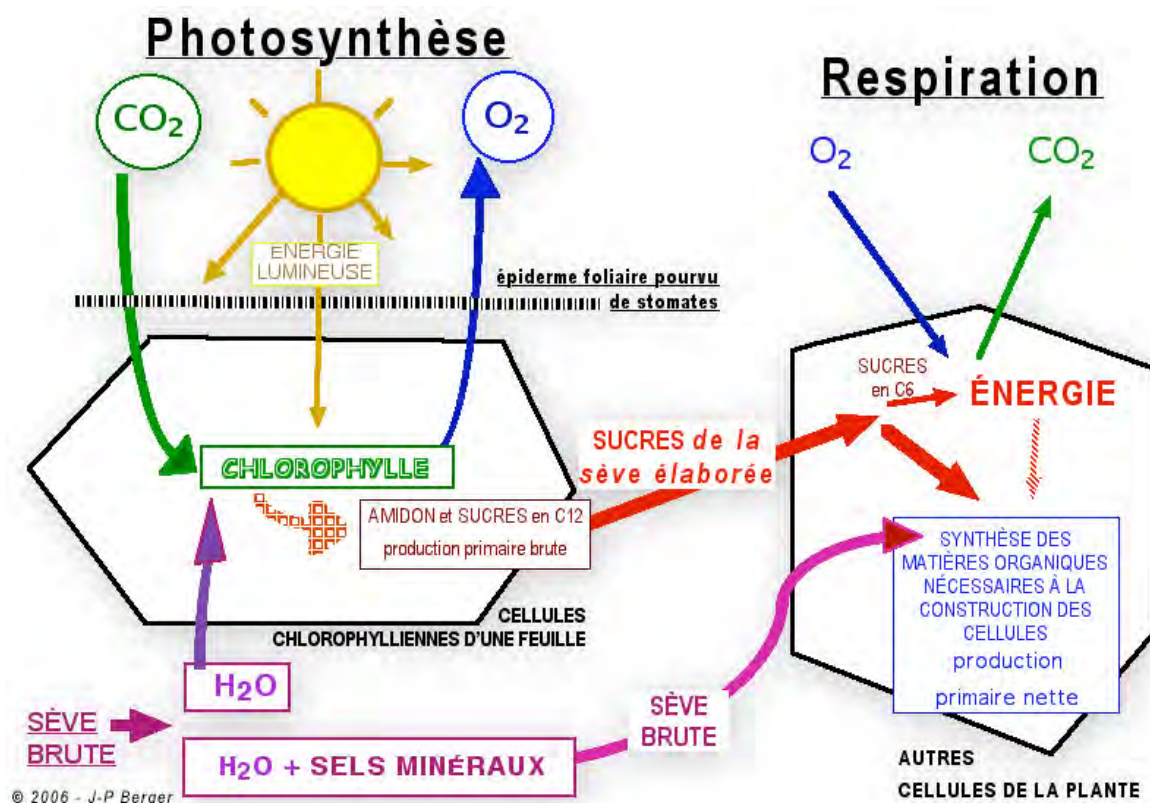
* La plante est étiolée, les feuilles jaunissent, elles sont longues mais fragiles ; en absence prolongée de lumière, elle va mourir.

** Le liquide nourricier, après deux jours, dégage une odeur nauséabonde, on observe un voile bactérien qui accélère la fermentation et la mort de la plante.

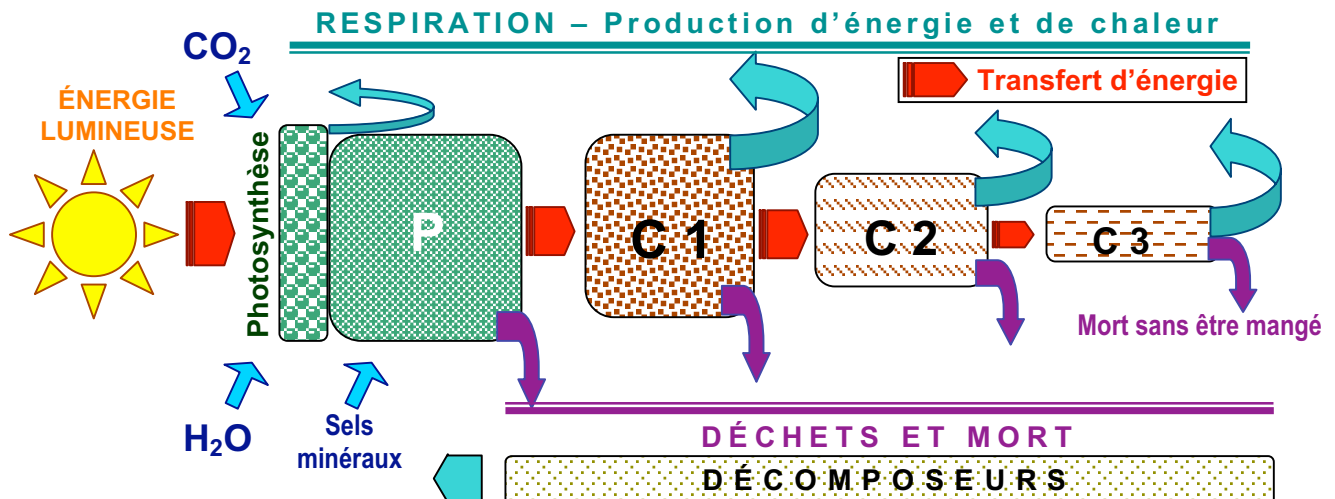
*** Les feuilles jaunissent rapidement, la plante dépérit et meurt.

►► *Les besoins d'une plante verte chlorophyllienne sont : l'eau, la lumière, le dioxyde de carbone et les sels minéraux. Elle n'a pas besoin de matières organiques pour se construire.*

Autotrophe se dit d'un être vivant qui n'utilise pas les matières organiques mais uniquement des matières d'origine minérale pour construire sa propre matière vivante. Une plante chlorophyllienne effectue la photosynthèse, ce qui lui permet de synthétiser un sucre. À partir du sucre, en utilisant des sels minéraux et l'énergie libérée par la respiration, la plante verte synthétise toutes les molécules indispensables à la construction de sa matière vivante.

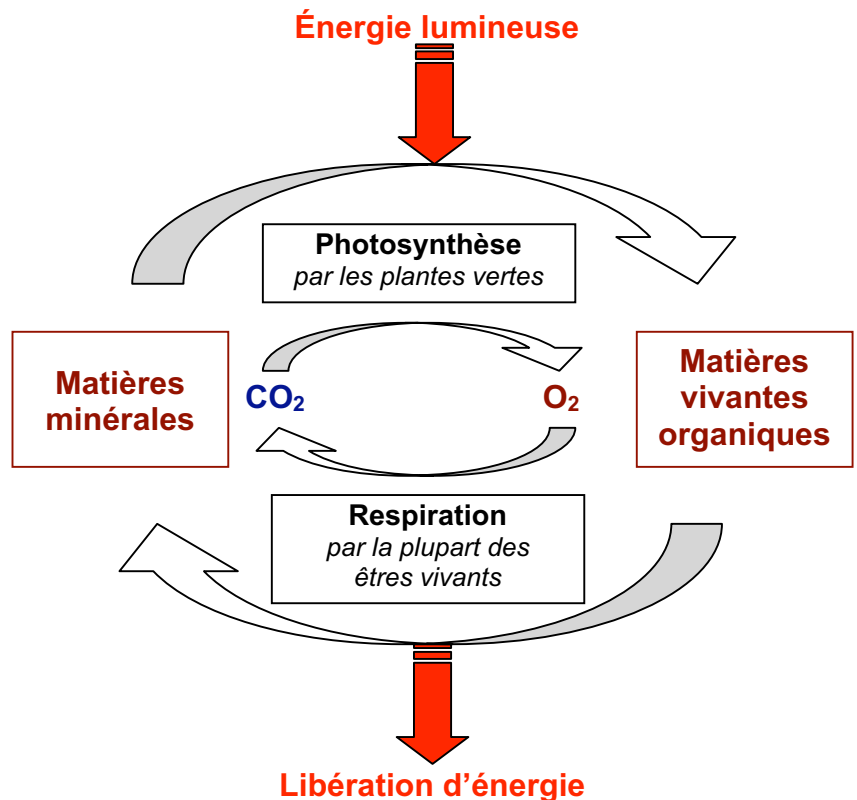


2. Document 2 – La chaîne alimentaire et le transfert de matière



► Dans une chaîne alimentaire, les plantes vertes chlorophylliennes produisent la matière organique en utilisant l'énergie lumineuse. Cette énergie est transférée à travers les molécules organiques sous forme d'énergie de liaison. Dans la chaîne alimentaire, les plantes chlorophylliennes sont donc le premier maillon qui introduit l'énergie sous forme de molécules organiques consommables. Les maillons suivants sont alors des consommateurs de matière organique vivante qui leur apporte l'énergie nécessaire à leur fonctionnement grâce à la respiration. Le premier consommateur de la chaîne est un végétarien, les suivants sont des prédateurs (ils consomment des aliments d'origine animale).

► Un écosystème est en équilibre lorsque les matières et les gaz échangés par les êtres vivants qui occupent l'habitat sont recyclés. Se reporter au schéma ci-contre



► C'est le cas de la forêt vierge amazonienne. La forêt dense pourrait faire penser à une photosynthèse produisant un excès de dioxygène (déchet de la photosynthèse). Mais dans un écosystème en équilibre, le dioxygène produit est utilisé pour la respiration de l'ensemble des êtres vivants de l'écosystème. Par contre, nous verrons dans la séquence de TP n° 13 que la quantité de dioxyde de carbone dans l'atmosphère est un facteur limitant de la photosynthèse. On peut donc envisager que la forêt amazonienne puisse avoir un rôle dans le recyclage d'une partie du dioxyde de carbone produit par les combustions générées par l'Homme.