

**L'AGRICULTURE AU VANUATU**

**BIOLOGIE DES PLANTES**



**MANUEL DES ENSEIGNANTS**

---

**L'Agriculture au Vanuatu**

**Biologie des Plantes**



**Manuel des Enseignants**

**Ministère de l'Éducation  
Port-Vila  
République du Vanuatu  
1997**

---

Edition revue et corrigée 1997

Première édition 1987.

Auteur: S. J. Goodger

Cette nouvelle édition a été préparée par le Ministère de l'Education dans le cadre du PASEP (Projet pour l'enseignement primaire et secondaire) avec le soutien de la Banque Mondiale (Crédit 1964-VAN).

© Ministère de l'Education

Toute traduction, adaptation ou reproduction même partielle, par tous procédés, en tous pays faite sans autorisation préalable est illicite.

---

# Table des matières

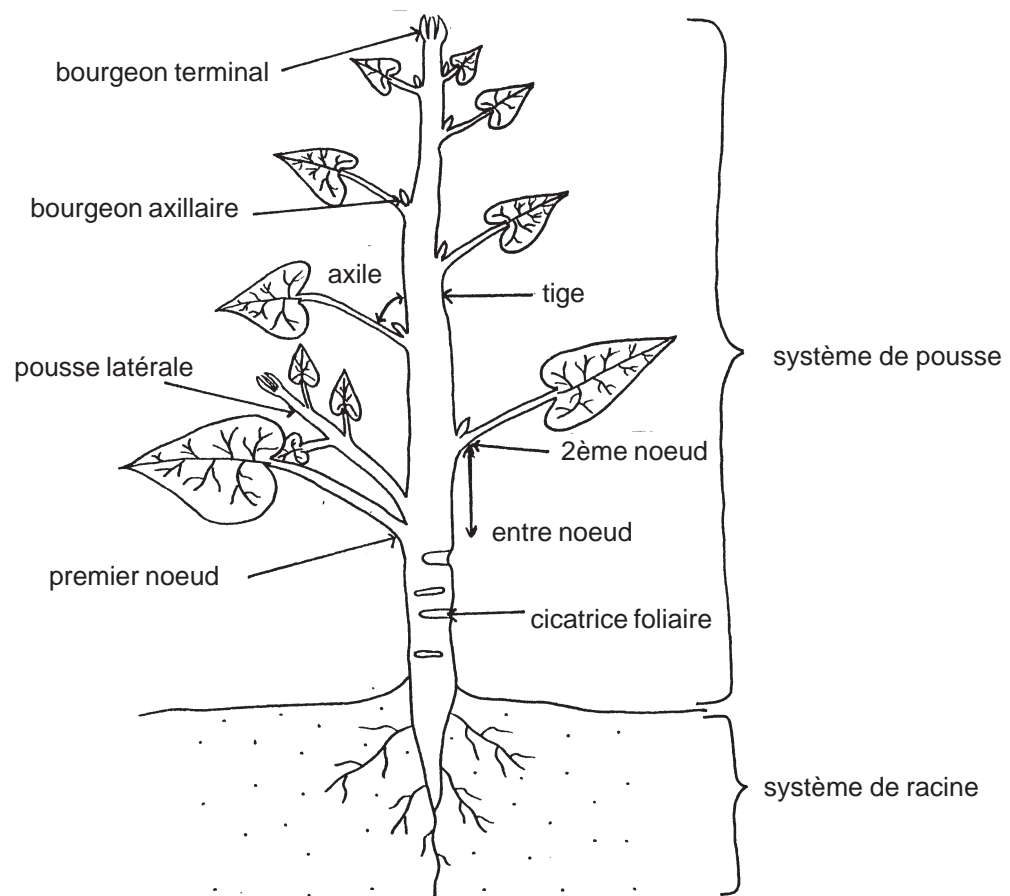
1. Parties d'une plante .....	5
2. Feuilles .....	8
3. Transpiration .....	10
4. Photosynthèse .....	13
5. Respiration .....	16
6. Tiges .....	18
7. Racines .....	22
8. Fleurs .....	26
9. Pollinisation .....	28
10. Fécondation .....	29
11. Fruits .....	31
12. Graines .....	33
13. Germination .....	35



# 1. Parties d'une plante

Une plante est constituée de plusieurs parties ou structures. Pour comprendre le fonctionnement d'une plante, nous devons étudier ces différentes parties.

(Schéma 1) **Parties d'une plante**



---

<b>pousse</b>	la partie de la plante poussant au-dessus du sol. Elle est constituée de <b>tiges</b> , de <b>bourgeons</b> et de <b>feuilles</b> .
<b>pousse principale</b>	la première pousse à se développer. Elle est, en général, la plus grosse.
<b>pousses latérales</b>	celles-ci poussent plus tard sur les <b>axiles</b> de la <b>pousse principale</b> . Elles sont en général plus petites et parfois appelées <b>branches</b> .
<b>axile</b>	l'écart entre une <b>feuille et la tige</b> . Les <b>bourgeons axillaires</b> se trouvent à cet endroit.
<b>noeud</b>	l'endroit où la <b>feuille</b> est reliée à la <b>tige</b> . Le plus bas noeud est le premier, le suivant au-dessus est le deuxième noeud etc...
<b>entre-noeud</b>	l'écart entre deux <b>noeuds</b> .
<b>bourgeons</b>	ceux-ci produisent de nouvelles cellules pour faire pousser la plante. Ils peuvent donner des <b>pousses</b> , des <b>fleurs</b> , ou des <b>fruits</b> . Ils sont parfois appelés des <b>points de végétation</b> .
<b>bourgeon terminal</b>	celui-ci se trouve au sommet de la pousse principale. Il permet à la plante d'être grande et droite.

---

<b>bourgeons axillaires</b>	ceux-ci poussent dans les <b>axiles</b> . Ils favorisent parfois la croissance en touffe de la plante en donnant des <b>pousses latérales</b> .
<b>cicatrice foliaire</b>	une marque sur la <b>tige</b> indiquant l'endroit d'où est tombée une <b>feuille</b> .

### **Travaux pratiques**

Après la présentation de ce sujet, les élèves ramasseront plusieurs plantes différentes dans le jardin ou dans la brousse. Ils devront essayer d'identifier les différentes structures de ces plantes.



---

## 2. Feuilles

### Rôle

Le rôle principal des feuilles est de capter la **lumière du soleil** et de la transformer en nourriture pour la plante par **photosynthèse**

### Types

Il existe deux principaux types de feuilles :

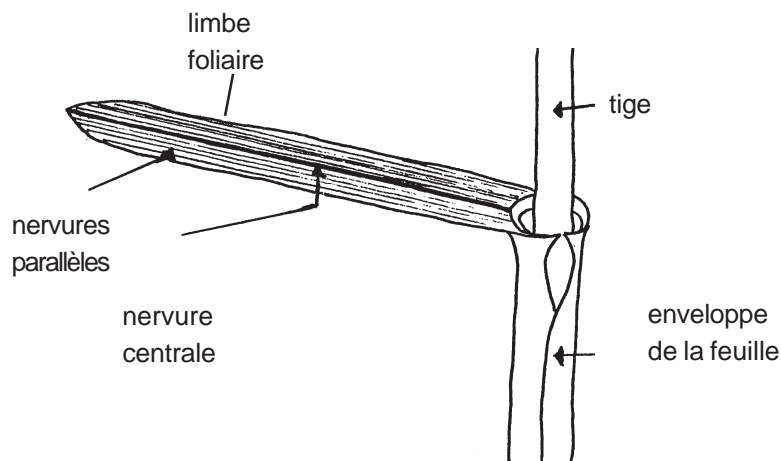
#### 1. Feuilles étroites

Celles-ci ont des nervures droites parallèles et une enveloppe. Les plantes ayant de telles feuilles sont des **monocotylédons**.

Par exemple : le maïs et l'herbe.

(Schéma 2)

#### Parties d'une feuille étroite



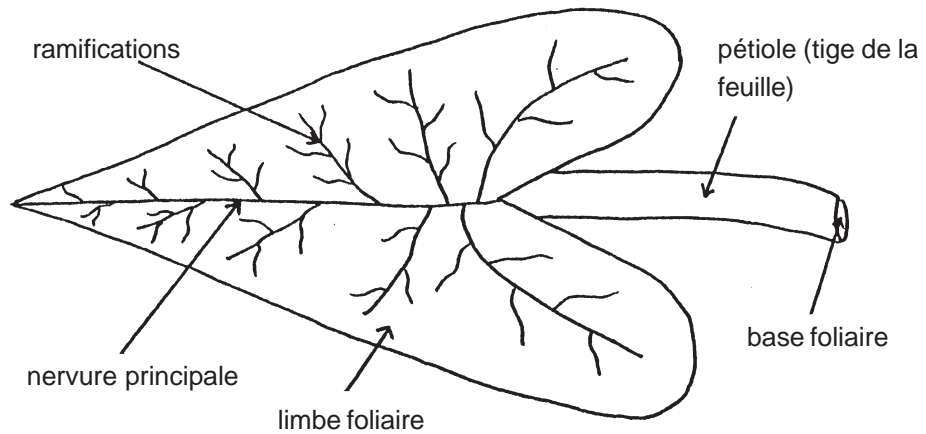
#### 2. Feuilles Larges

Celles-ci ont des nervures ramifiées appelées parfois **ramification**, et elles ont un **pétiole** (tige de feuille). Les plantes ayant de telles feuilles sont appelées des **dicotylédones**.

Par exemple : le taro, le papayer.

---

(Schéma 3) Parties d'une feuille large



**nervure** véhiculent l'eau, les **substances nutritives** et la **nourriture des plantes** dans toute la feuille. La grosse nervure au milieu de la feuille est appelée nervure principale

**limbe** c'est la partie principale de la structure de la feuille. Elle est **plate** et **mince** ce qui lui permet de capter la lumière du soleil en grande quantité.

La partie du dessus du limbe foliaire est **vert foncé** car elle contient une substance appelée **chlorophylle**. Cette substance permet à la feuille d'absorber l'énergie de la lumière du soleil.

La partie du dessous du limbe foliaire est pleine de petits trous appelées **stomates**. Ils sont invisibles à l'oeil nu, mais sont très importants car ils assurent les échanges d'eau et de gaz entre la feuille et l'atmosphère.

### Travaux pratiques

Les élèves ramasseront plusieurs feuilles dans le jardin ou dans la brousse et devront essayer de les classer comme feuilles larges ou feuilles étroites et identifier les diverses parties.

---

### 3. Transpiration

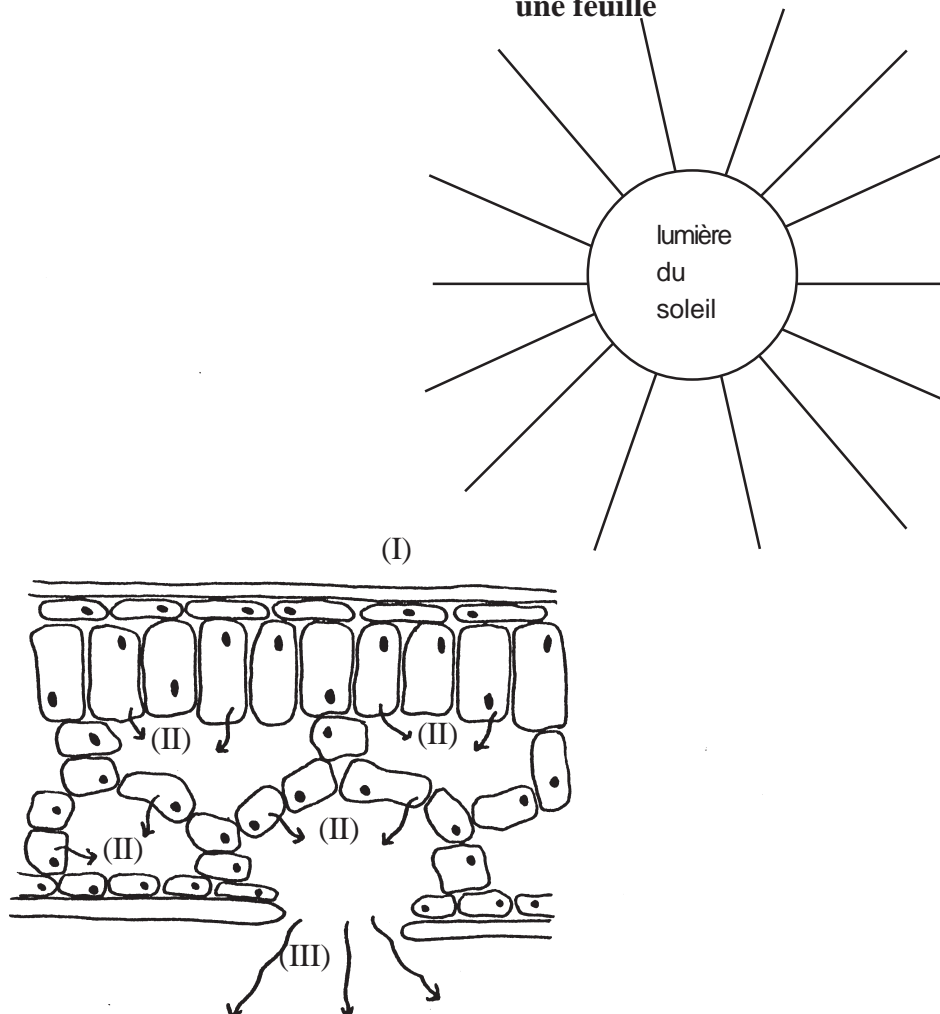
On appelle transpiration, l'évaporation de l'eau des plantes. Elle se produit surtout au niveau des feuilles.

#### Le processus de la transpiration

- (i) **la lumière du soleil** se projette sur les feuilles des plantes.
- (ii) La chaleur du soleil transforme l'eau contenue dans les cellules foliaires en **vapeur d'eau**. La vapeur d'eau quitte les cellules et passe dans les **pores**.
- (iii) La vapeur d'eau quitte les feuilles par les stomates et se perd dans l'air par **évaporation**.

(Schéma 4)

#### Processus de la transpiration dans une feuille



---

Une petite quantité d'eau s'échappe des tiges par de petits orifices appelés **lenticelles**.

La transpiration permet aux feuilles de rester fraîches (comme la transpiration chez les animaux).

### **Conditions accélérant la transpiration**

Les conditions atmosphériques suivantes accélèrent l'évacuation de l'eau par les feuilles.

#### **1. Lumière du soleil**

Elle réchauffe l'eau contenue dans les feuilles.

#### **2. Vent**

Il augmente la vitesse d'évaporation au niveau des stomates.

#### **3. Milieu**

Il est plus facile pour l'eau de s'évaporer dans l'air sec que dans l'air humide car ce dernier contient déjà beaucoup d'humidité.

Dans de telles conditions atmosphériques, il est très important d'arroser abondamment les plantes vivrières. Si les plantes manquent d'eau, elles se dessèchent et meurent.

### **Travaux pratiques**

L'expérience suivante est une simple démonstration de la transpiration.

#### **Procédé**

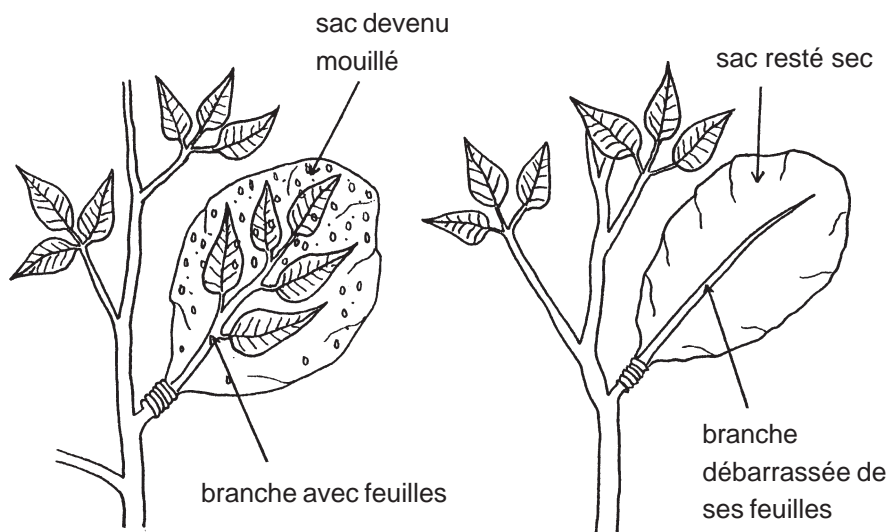
- (i) Prendre deux sacs plastique transparents et secs.
- (ii) Placer l'un d'eux par-dessus une petite branche d'une plante poussant au soleil et attacher fermement l'ouverture du sac autour de la tige (voir schéma 5).
- (iii) Placer l'autre sac en plastique par-dessus une branche semblable débarrassée de toutes ses feuilles (voir schéma 5).
- (iv) Au bout de 2 heures, retourner auprès de la plante et examiner les sacs attentivement.
- (v) Observer la présence d'eau à l'intérieur du sac plastique recouvrant la branche feuillue, alors que l'intérieur du sac recouvrant la branche débarrassée de ses feuilles est sec.

---

Expliquer aux élèves que ceci prouve que l'eau s'échappe par les feuilles.

(Schéma 5)

Démonstration de la transpiration



---

## 4. Photosynthèse

La photosynthèse est le nom donné au processus par lequel les feuilles des plantes se servent de **l'énergie solaire** pour produire des **aliments simples**.

Ces aliments simples sont appelés **hydrates de carbone**, ils sont riches en énergie.

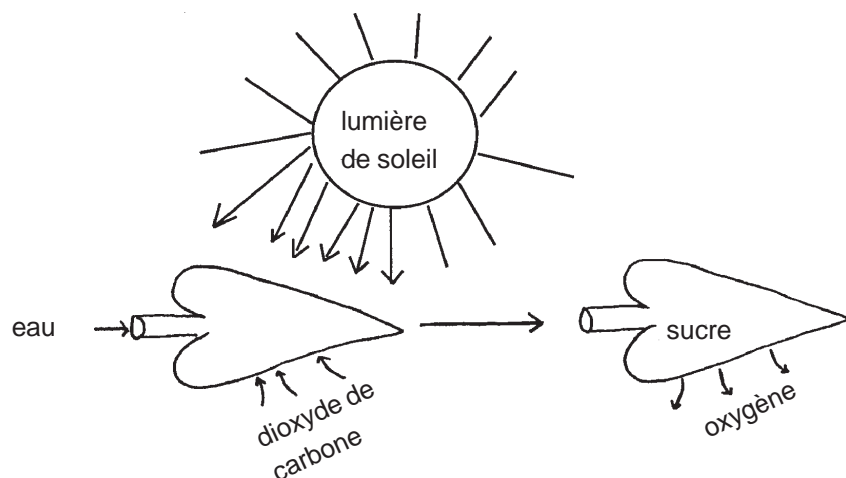
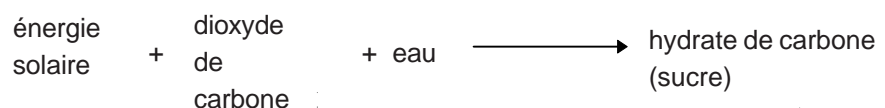
Les hydrates de carbone trouvés dans les plantes sont du **sucre** et de l'**amidon**.

### Le processus de la photosynthèse

- (i) **La chlorophylle** absorbe **l'énergie solaire** à la partie supérieure de la feuille.
- (ii) Le **dioxyde de carbone** entre dans la feuille par les **stomates** à la partie inférieure.
- (iii) L'**eau** entre dans la feuille par les **nervures**. (Elle rentre dans la plante par les racines).

Ensuite, la **lumière du soleil**, le **dioxyde de carbone** et l'**eau** réagissent ensemble pour former de l'**hydrate de carbone (sucre)** et de l'**oxygène**.

### L'équation de la photosynthèse



(Schéma 6) Photosynthèse dans la feuille

---

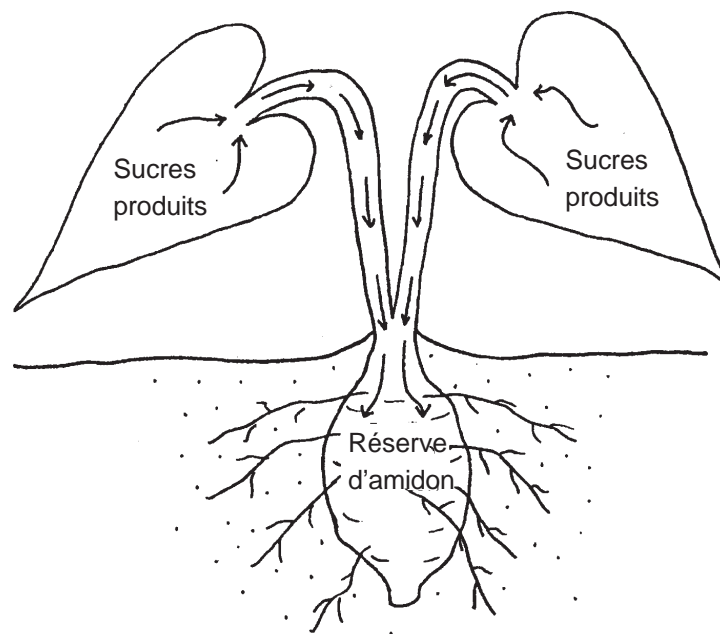
L'oxygène produit par photosynthèse s'échappe dans l'air par les stomates.

Les sucres produits par photosynthèse peuvent être utilisés de deux manières.

- (i) Pour donner aux plantes l'énergie pour croître (voir note sur respiration).
- (ii) Ils peuvent être acheminés vers une autre partie de la plante (en général, les racines ou la tige) et transformés en amidon. Ceci se produit chez plusieurs de nos cultures vivrières.

Ex : l'igname, le taro, le manioc et la patate douce, l'amidon sert de réserve d'énergie.

**(Schéma 7) Réserve d'amidon dans le taro**



## Travaux pratiques

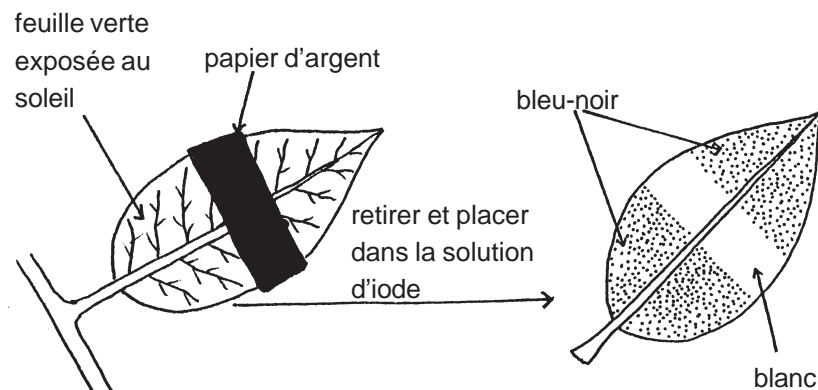
Les élèves peuvent effectuer l'expérience suivante pour démontrer que la lumière est nécessaire à la photosynthèse.

### Procédé

- (i) Couvrir la feuille d'une plante poussant en plein soleil avec une bande de papier d'argent (voir schéma 8).
- (ii) Détacher la feuille de l'arbre au bout de 3 jours, retirer le papier d'argent et tuer la feuille en la faisant bouillir dans l'eau.
- (iii) Enlever la chlorophylle de la feuille en la lavant avec de l'alcool à brûler.
- (iv) Placer la feuille dans une solution iodée et voir comment la partie de la feuille non recouverte par le papier d'argent devient bleu-noir.

Expliquer aux élèves que l'iode devient bleu-noir uniquement en présence de l'amidon. La partie recouverte de papier d'argent ne vire pas au bleu-noir parce qu'elle n'a pas eu de lumière du soleil pour fabriquer de l'amidon par photosynthèse.

**(Schéma 8) Pour montrer que la lumière est nécessaire à la photosynthèse.**





---

## 5. Respiration

La méthode utilisée par **toutes les plantes (et les animaux)** pour obtenir de l'énergie des aliments simples (**hydrate de carbone**).

Les plantes ont besoin d'énergie pour croître, se développer et pour tous les autres processus qui s'effectuent à l'intérieur d'elles.

### Le processus de la respiration

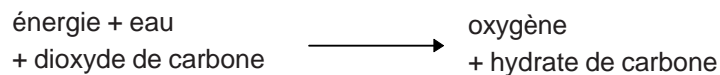
La respiration a lieu à l'intérieur des cellules des plantes vivantes.

Pour qu'il y ait respiration, les cellules ont besoin de :

- (i) **Hydrate de carbone** : produit par les feuilles des plantes au cours de la photosynthèse.
- (ii) **Oxygène** : capté dans l'air par les stomates.

Durant le processus de la respiration, l'hydrate de carbone se décompose pour dégager l'énergie accumulée en lui.

### L'équation de la respiration

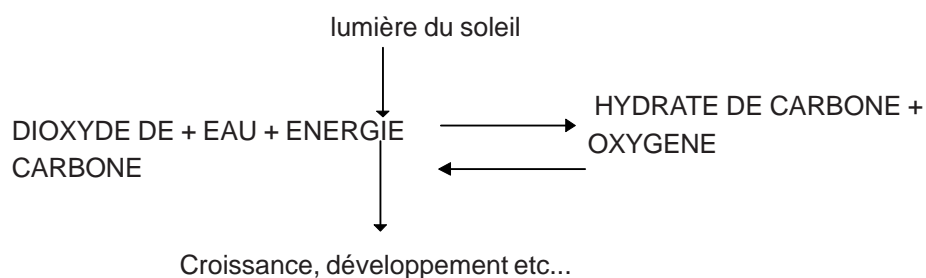


Le dioxyde de carbone est relâché dans l'air par les stomates.

**NB :** La photosynthèse et la respiration sont des «processus opposés»:

durant la **photosynthèse**, les plantes captent l'énergie du soleil et l'emmagasinent dans les aliments simples.

durant la respiration, cette énergie emmagasinée quitte les aliments simples et est utilisée par les plantes pour croître, se développer etc...



---

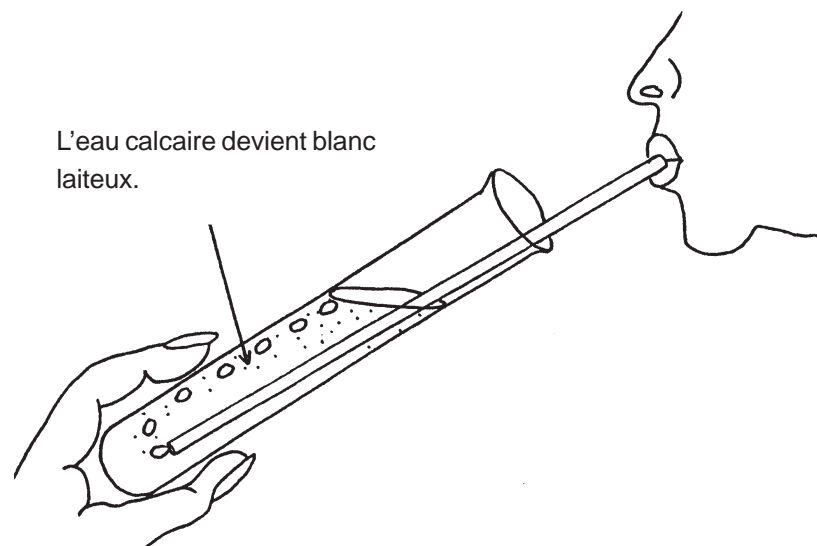
## Travaux pratiques

Il n'est pas facile de faire une démonstration de la respiration des plantes. Après avoir expliqué que les plantes respirent les même gaz que les humains, le test suivant de l'eau calcaire pour le dioxyde de carbone peut être effectué.

### Procédé

1. Chauffer fortement du carbonate de calcium (corail) pour le transformer en calcaire ordinaire (oxyde de calcium).
2. Ajouter le calcaire ordinaire à de l'eau, remuer et laisser reposer pendant quelques jours dans un récipient couvert jusqu'à ce que la partie supérieure du liquide soit claire. La filtrer si possible.
3. Ajouter un peu de liquide transparent dans une éprouvette ou dans une petite bouteille et souffler dedans à l'aide d'une paille ou d'un tube fin (voir schéma 9).
4. Regarder le liquide transparent prendre une couleur blanc laiteux. Expliquer aux élèves que ce changement a lieu uniquement en présence de dioxyde de carbone.

### (Schéma 9) Test d'eau calcaire pour le dioxyde de carbone



---

## 6. Tiges

### Rôles

Les tiges ont trois rôles principaux :

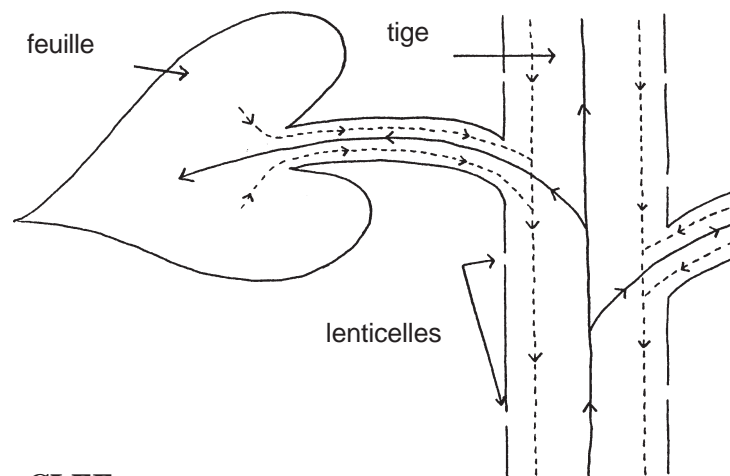
#### 1. Support

Elles soutiennent les autres parties de la plante au-dessus du sol. Ex : les feuilles, les fleurs et les fruits.

#### 2. Transport

- (i) **L'eau** et les substances **nutritives montent** dans la plante par le centre de la tige.
- (ii) **Les sucres descendent** dans la plante à partir des feuilles, par **l'extérieur** de la tige.

(Schéma 10) **Circulation dans une tige**



#### CLEF

— — — — —	— — — — —	: sucre à partir des feuilles
— — — — —	— — — — —	: eau et substances nutritives à partir des racines

---

## Résèrve d'aliments

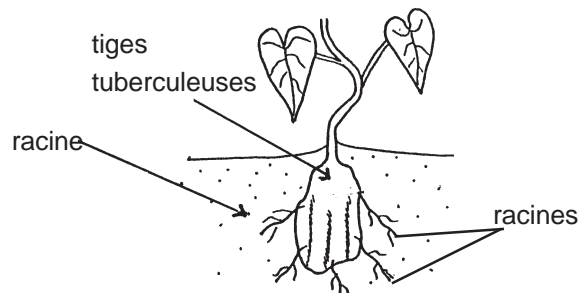
Les tiges les plus juteuses emmagasinent des aliments. Certaines ont des formes particulières à cette fin. En général, les aliments emmagasinés sont constitués d'**amidon**. L'amidon est un **hydrate de carbone** produit par photosynthèse et riche en **énergie**. Voici quelques exemples.

### (i) Tubercules

Ce sont des excroissances des tiges souterraines.

Ex : l'igname

#### (Schéma 11) Tiges tuberculeuses

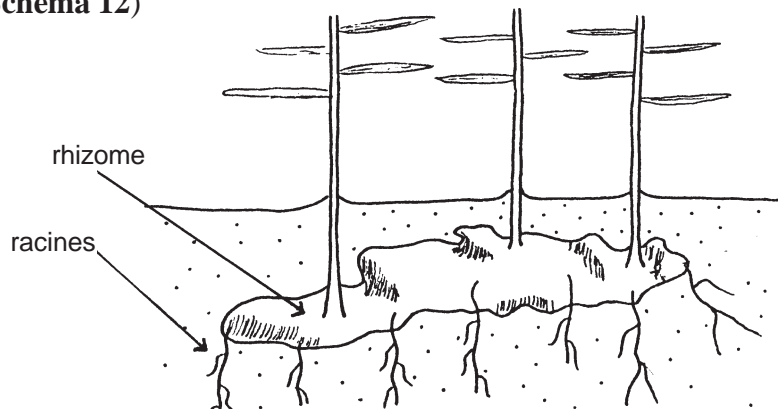


### (ii) Rizomes

Ce sont des tiges souterraines ayant des excroissances horizontales.

Ex : le gingembre, (plante herbacée à rhizome employé comme condiment (substance à saveur forte destinée à élever le goût de l'aliment, stimulant digestif).

#### (Schéma 12)

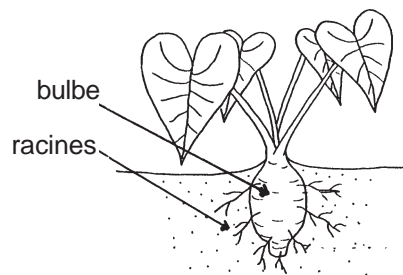


(iii) **Bulbes**

C'est une tige à base renflée.

Ex : le taro.

(Schéma 13) **Bulbe**

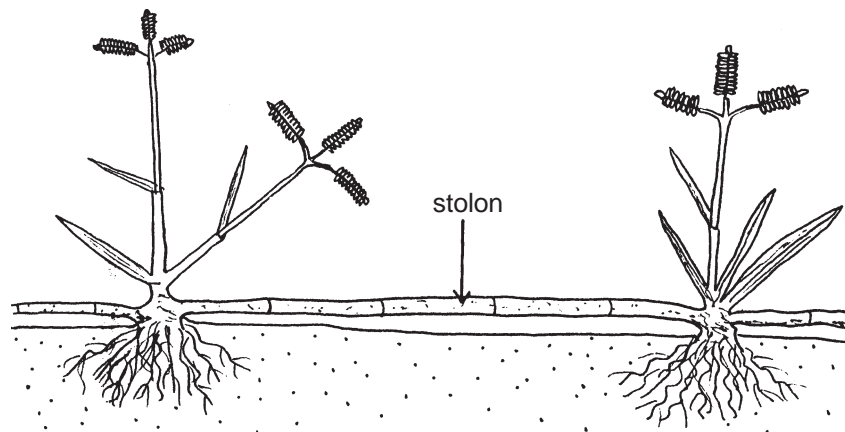


**Stolons**

Ce sont des tiges horizontales poussant juste au-dessus du sol. En général, elles ne sont pas des réserves d'aliments, mais aident la plante à s'étaler et à couvrir le sol.

Ex : herbe aux bisons, pastèque.

(Schéma 14) **Stolon**



---

## Travaux pratiques

1. Les élèves devront ramasser les différentes espèces de tiges décrites dans les notes et faire des croquis étiquetés.
2. Le simple test suivant peut être effectué pour expliquer le trajet de l'eau dans la tige.

### Procédé

- (i) Ramasser plusieurs petites plantes feuillues et couper le pied de la tige.
- (ii) Placer les bouts de tiges dans une solution colorée telle que le rouge nature ou du bleu de méthylène.
- (iii) Retirer une des plantes au bout de cinq minutes et couper en travers du bas de la tige. Observer les vaisseaux qui ont été teintés par la solution colorée.
- (iv) Couper la tige de plus en plus haut jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de trace de couleur. Ceci montrera la hauteur atteinte par la solution pendant ce temps.
- (v) Retirer une autre plante au bout de dix minutes, une autre au bout de quinze minutes etc... en repérant la méthode (iv). Ceci montrera la vitesse à laquelle la solution monte dans la tige.

---

## 7. Racines

### Rôles

Les racines ont deux rôles principaux :

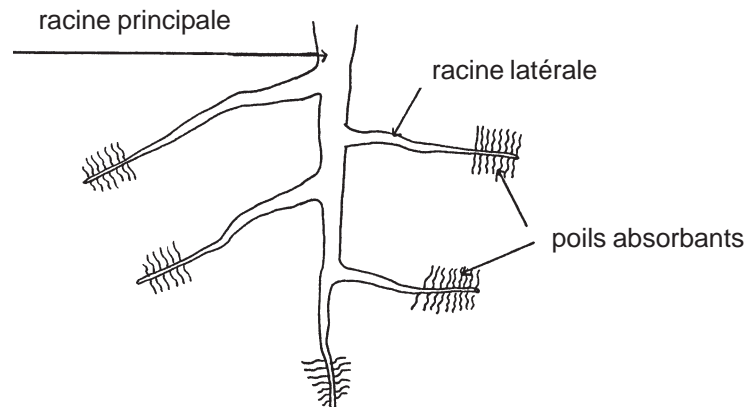
#### 1. Fixation :

Elle retiennent les plantes fermement dans le sol.

#### 2. Absorption :

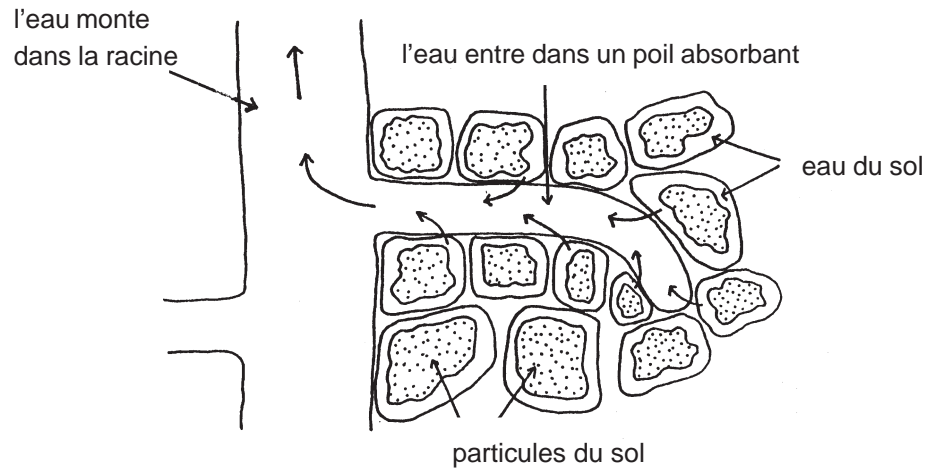
Elles absorbent l'eau et les **substances nutritives** du sol par les **poils absorbants** qui se trouvent aux extrémités des racines principales. Ils sont très petits et peuvent être abîmés facilement.

#### (Schéma 15) Position des poils absorbants



Les poils absorbants absorbent l'eau et les substances nutritives de la couche d'eau entourant les particules du sol.

(Schéma 16) Eau entrant dans un poil absorbant



## Système racinaires

Il y a deux types de systèmes racinaires :

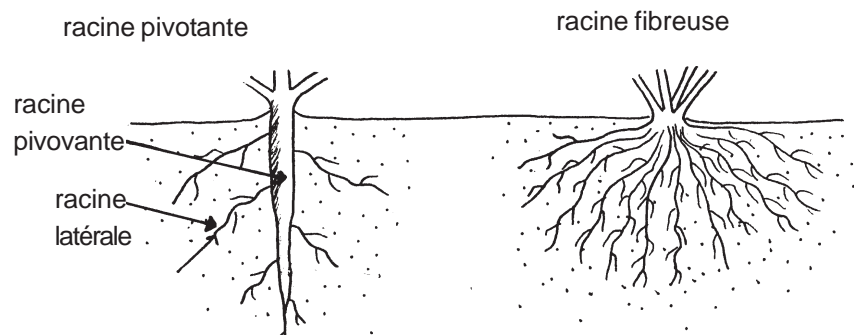
(i) **Système racinaire pivotant**

Ce système comprend une racine principale pouvant descendre assez profondément et qui est souvent épaisse. D'autres racines plus petites appelées **racines latérales** s'embranchent sur cette racine (voir schéma 17).

(ii) **Système racinaire fibreux**

Ce système comprend des racines ayant à peu près la même grosseur et la même longueur. En général, ce système n'est pas aussi profond que le système racinaire pivotant (voir schéma 17).

(Schéma 17) Types de système racinaire





---

## Réserve d'aliments dans les racines

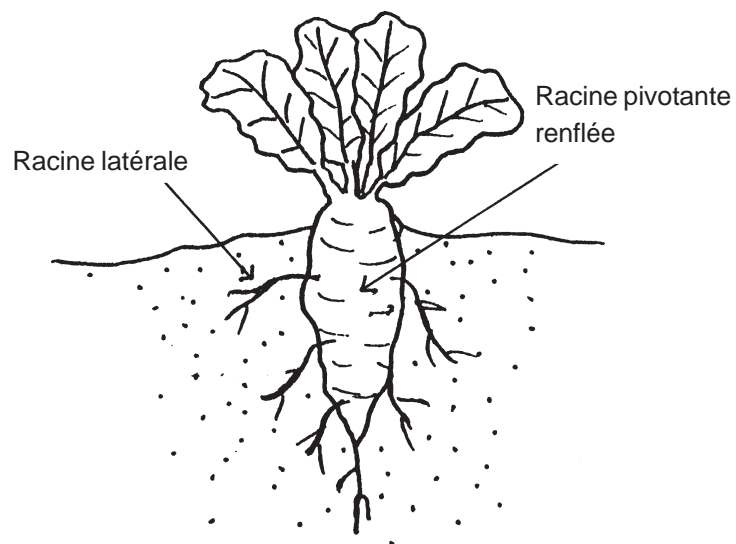
Certaines plantes se servent de leurs racines pour emmagasiner les aliments. Les aliments sont en général emmagasinés sous forme d'amidon. L'amidon est un **hydrate de carbone** riche en énergie.

Les deux principaux types de structures racinaires qui emmagasinent les aliments sont : (Voir schéma 18 et 19)

### (i) **Racine pivotante renflée**

La racine pivotante de la plante devient bulbeuse avec l'amidon. Par exemple : carotte, betterave, radis.

### (Schéma 18) **Racine pivotante d'un radis**

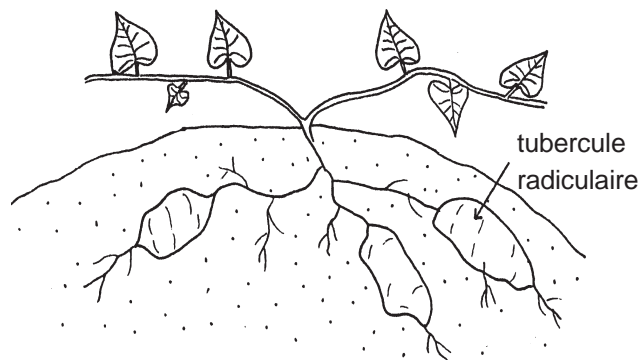


---

(ii) **Tubercules radicaux**

Les parties du système racinaire grossissent avec l'amidon.  
Ex : patate douce, manioc.

**(Schéma 19) Tubercules radicaux de patate douce**



**Travaux pratiques**

Les élèves ramassent différentes plantes pour voir si elles ont des racines pivotantes ou fibreuses, et observer les poils absorbants. Ils devront également observer autant de caractéristiques de racines que possible mentionnées dans ces notes.

---

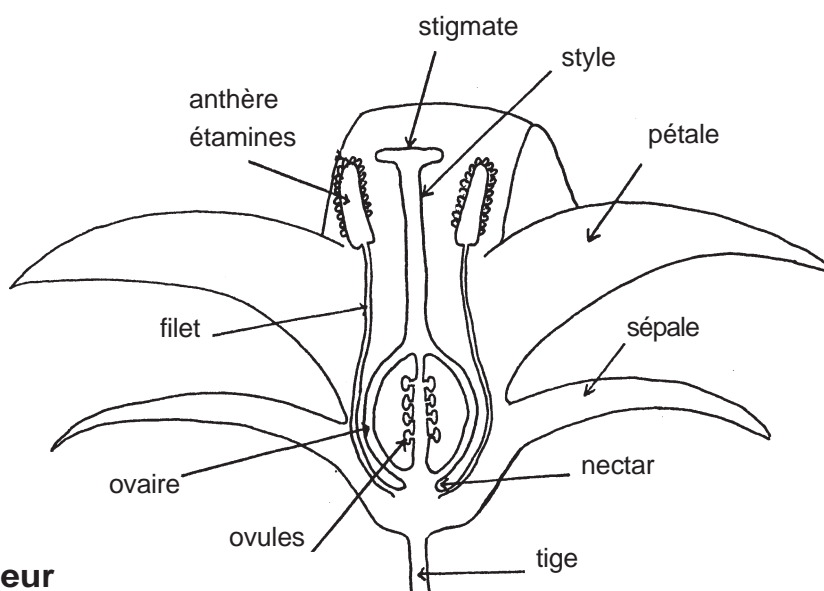
## 8. Fleurs

### Rôle

Le rôle des fleurs est d'aider les plantes à se reproduire en produisant des graines. Celles-ci sont en général contenues dans un **fruit**.

Les fleurs peuvent avoir des couleurs, formes et tailles très variées. La plupart contient des organes mâles et femelles mais certains (ex : papaye et maïs) ont des fleurs mâles et femelles séparées.

### (Schéma 20) Parties d'une fleur fécondée par insecte



### Parties d'une fleur

(Voir schéma 20)

#### Partie de la fleur

#### Rôle

<b>sépale</b>	protège le bourgeon de la fleur.
<b>tige</b>	soutient la fleur, et lui apporte l'eau et les substances nutritives.
<b>pétales</b>	sont le plus souvent de couleurs vives pour attirer les insectes.
<b>stigmate</b>	prend le pollen sur les insectes ou dans l'air.

---

<b>Organes males (étamine)</b>	<b>style</b>	supporte le stigmate, et le pollen se développe à sa base.
	<b>ovaire</b>	contient des ovules et devient le fruit.
	<b>ovules</b>	deviennent les graines.
	<b>anthère</b>	produit le pollen.
	<b>filet</b>	Supporte l'anthère.
	<b>nectar</b>	Substance sucrée qui attire les insectes (n'est pas présent dans toutes les fleurs).

### **Travaux pratiques**

Les élèves devront ramasser des fleurs dans le jardin ou dans la brousse, et essayer d'identifier les différentes structures des fleurs de tomate, de pois, de flamboyant, et de lys blanc. Les fleurs peuvent être coupées en deux avec une lame de rasoir pour observer les ovules avec une loupe.

**N.B. :** Plusieurs fleurs ont des structures compliquées. Il vaut mieux éviter les bougainvilliers, les hibiscus, les frangipanes, les papayers et les cocotiers.

---

## 9. Pollinisation

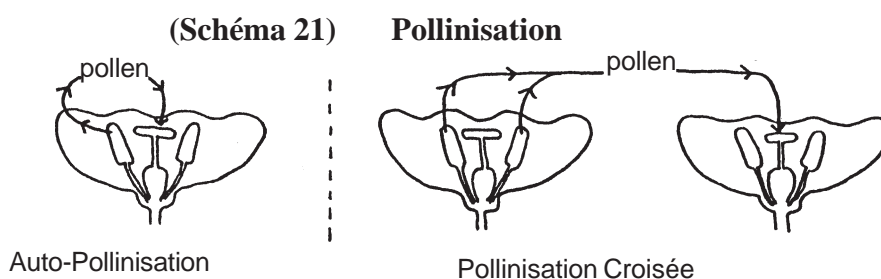
On dit qu'il y a pollinisation lorsque le pollen est transporté d'une **anthère** jusqu'à un **stigmate**.

### Auto-pollinisation.

Lorsque le pollen est transporté dans le stigmate de la même fleur.

### Pollinisation croisée

Lorsque le pollen est transporté dans le stigmate d'une autre fleur.



### Comment est transporté le pollen

Le pollen est transporté de l'anthère au stigmate par les insectes ou le vent.

#### 1. Pollinisation par les insectes

Les insectes sont attirés par les fleurs aux couleurs vives et aux odeurs parfumées.

En cherchant le nectar, les insectes ramassent le pollen sur leur corps. Ce pollen peut être par la suite secoué dans un stigmate et provoquer la pollinisation.

#### 2. Pollinisation par le vent

Ceci se produit pour les petites fleurs, en général, qui n'ont pas de couleurs vives ni d'odeurs parfumées.

De telles fleurs produisent beaucoup de pollen léger pouvant être transporté d'une anthère à un stigmate par le vent. Ex : l'herbe.

### Travaux pratiques

Demander aux élèves de chercher trois exemples de fleurs fécondées par du pollen transporté par les insectes et trois fleurs fécondées par du pollen transporté par le vent.

---

## 10. Fécondation

Après la pollinisation, les grains de pollen sur le stigmate produisent un tube de pollen.

Chaque tube de pollen pousse dans le style jusqu'à ce qu'il atteigne l'ovaire.

Une fois à l'intérieur de l'ovaire, le tube de pollen se joint à un ovule. Ce phénomène s'appelle la **fécondation**.

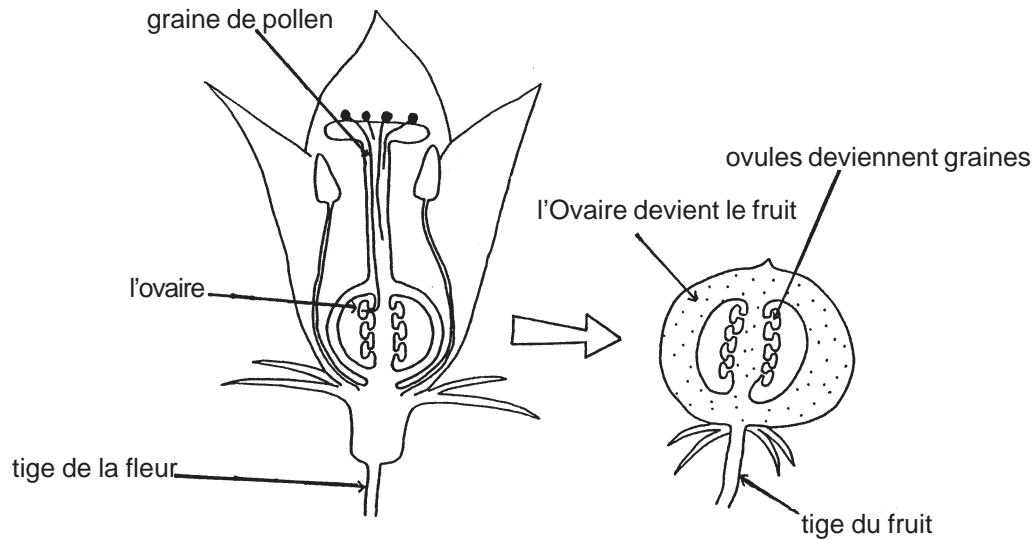
Après la fécondation, les changements suivants apparaissent :

- Les sépales meurent en général et tombent.
- Les pétales meurent en général et tombent.
- Le stigmate et le style meurent en général et tombent.
- L'anthère et le filet meurent en général et tombent.
- Les **ovules** se changent en **graines**.
- L'**ovaire** devient le fruit.

---

## Fécondation de la fleur

(Schéma 22) Fécondation et formation du fruit de la tomate.



## Travaux pratiques

Ramasser quelques fleurs de tomate et des fruits verts.  
Couper les fruits et les fleurs avec une lame de rasoir pour voir les différentes étapes de la formation du fruit.

---

## 11. Fruits

Un fruit est un ovaire renflé contenant une ou plusieurs graines.

### Rôle

Les deux rôles principaux du fruit sont :

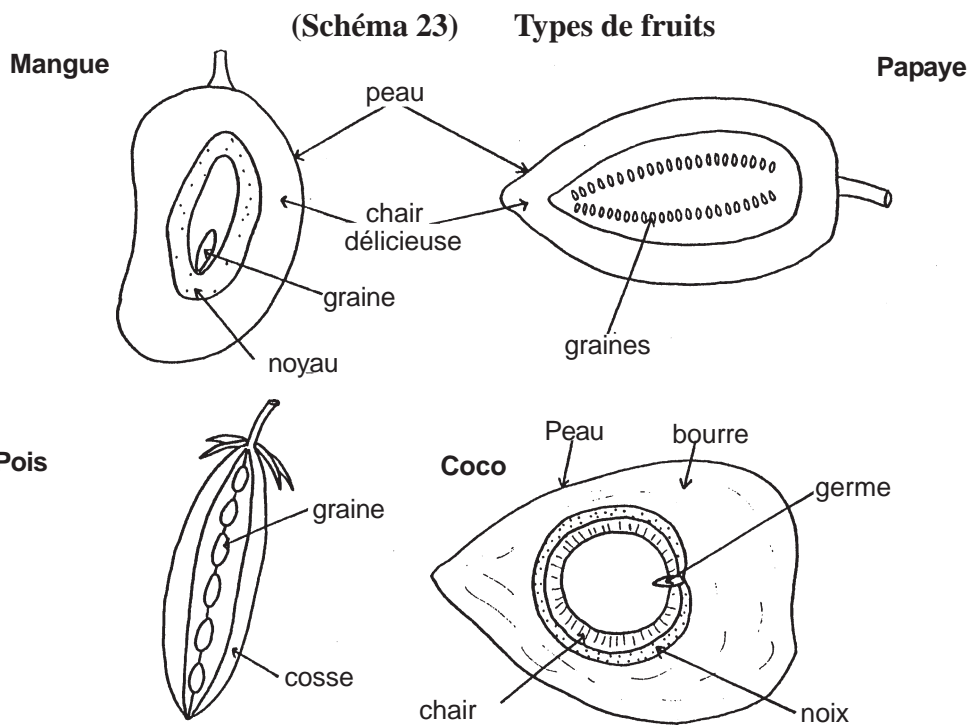
1. Protection des graines.
2. Dissémination des graines.

### Dissémination des graines

Il y a plusieurs méthodes par lesquelles différents fruits disséminent les graines.

- (i) Dissémination par le vent**  
Les fruits sont petits et légers et peuvent être emportés par le vent. Plusieurs graines sont disséminées de cette manière.
- (ii) Dissémination par les animaux**  
Le plus souvent, les oiseaux et les mammifères mangent les fruits délicieux. Les graines de ces fruits sont soit jetées soit avalées et dispersées dans les fèces. Ex : la tomate.
- (iii) Dissémination par l'eau**  
Les graines qui flottent sur l'eau peuvent être emportées par les rivières ou la mer. Ex : noix de coco.
- (iv) Auto-dissémination**  
La peau du fruit se tend en séchant puis elle éclate et projette les graines. Ex : le pois.





### Travaux pratiques

Les élèves devront ramasser autant d'espèces différentes de fruits que possible. Ils devront les disséquer pour observer les diverses caractéristiques mentionnées dans les notes. Ils devront essayer de déterminer la méthode de dissémination pour chaque fruit.

---

## 12. Graines

Une graine se développe à partir d'un ovule fécondé.

### Rôle

Le rôle de toutes graines est de trouver une nouvelle terre et de pousser pour donner de nouvelles plantes.

### Types

Les graines sont classées en deux types :

#### 1. Monocotylédones

Celles-ci n'ont qu'un (1) **cotylédon**.

Par exemple : la plupart des plantes à feuilles étroites telles que le maïs, l'herbe.

#### 2. Dicotylédones

Celles-ci ont deux (2) **cotylédons**.

Par exemple : la plupart des plantes à feuilles larges telles que le taro et le papayer.

### Parties

Une graine a trois (3) parties principales :

#### 1. Testa

Le testa est l'enveloppe de la graine. Elle protège les parties molles à l'intérieur.

#### 2. Embryon

L'embryon devient une plante après la germination de la graine. Il est constitué de deux (2) parties :

- (i) **radicule** - la jeune **racine**
- (ii) **plumule** - la jeune **pousse**

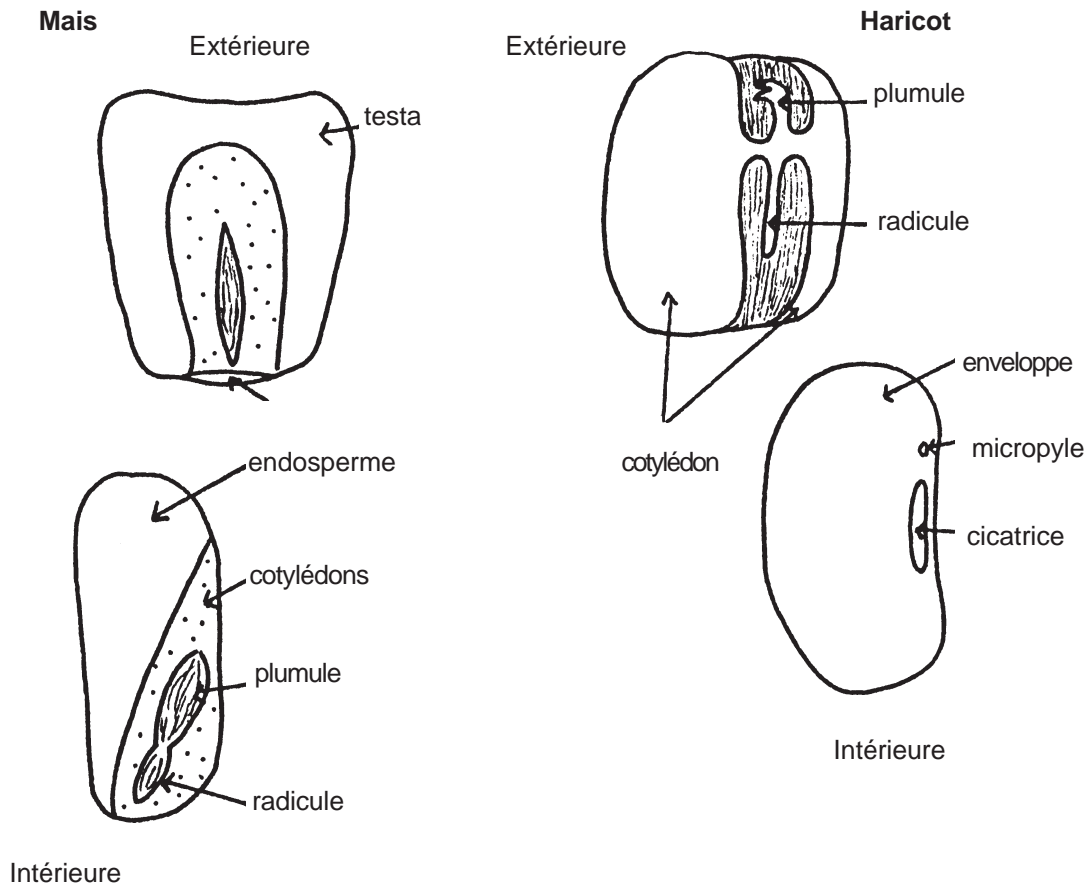
#### 3. Réserve d'aliments

Elle fournit de l'énergie à l'embryon au début de sa croissance.

**Dicotylédones** - emmagasinent les aliments dans les **cotylédons**.

**Monocotylédones** - emmagasinent les aliments dans **l'endosperme**

(Schéma 21) Parties d'une graine



**Cicatrice :** marque indiquant le point de rattachement de la graine au fruit.

**Micropyle :** petit orifice dans l'enveloppe par où rentrent l'eau et l'air durant la germination.

### Travaux pratiques

Prendre un échantillon de graines de maïs et de haricot, demander aux élèves de les laisser tremper dans l'eau pendant quatre ou cinq jours. Après ce délai ils pourront disséquer les graines pour observer les différentes caractéristiques internes.

---

## 13. Germination

La germination a lieu lorsque la graine commence à se développer pour donner naissance à une plante.

### Conditions favorables à la germination

Certaines graines peuvent rester en vie dans la terre pendant plusieurs années. Pour qu'elles puissent germer, les graines ont besoin d'une quantité suffisante :

- **d'eau**
- **d'air**
- **de chaleur**

**Note** : les graines n'ont pas besoin de lumière pour germer et la plupart des graines germeront aussi bien dans la lumière que dans l'obscurité.

### Etapas de la germination

1. La graine grossit avec l'air et l'eau qu'elle a absorbés.
2. L'enveloppe s'ouvre et les **radicules** apparaissent. Elles s'enfoncent dans le sol.
3. La **plumule** sort et pousse vers le haut, vers la lumière.

L'énergie pour la germination est fournie par la réserve d'aliments à l'intérieur de la graine (**cotylédons** ou **endosperme**).

Dès que les feuilles de la jeune plante ont poussé, elle peut produire sa propre nourriture par **photosynthèse**.

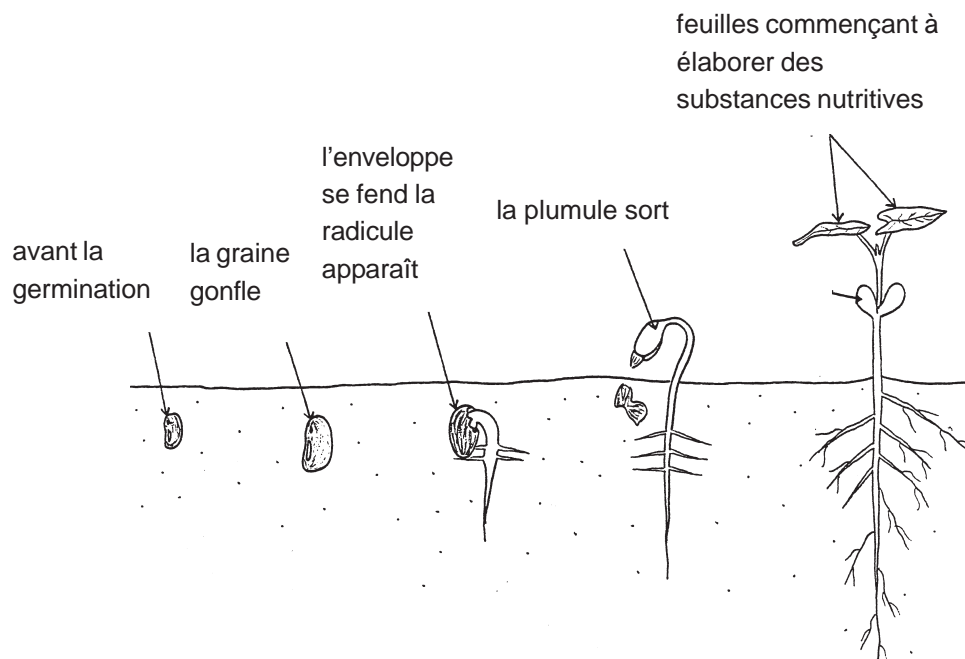
La jeune plante est appelée un **plant**. (Voir schéma 25)

### Travaux pratiques

Avant d'enseigner ce sujet, planter quelques graines de haricot afin de pouvoir montrer aux élèves diverses étapes de la germination. Planter la première graine deux semaines avant le cours et la dernière environ 4 jours avant le début du cours.

---

(Schéma 25) Etape de germination d'une graine d'haricot



---

# Glossaire

<b>auto-pollinisation</b>	-	pollinisation se produisant dans une fleur.
<b>bulbe</b>	-	tige au pied renflé emmagasinant des aliments.
<b>chlorophylle</b>	-	substance chimique de couleur verte absorbant la lumière du soleil.
<b>cosse</b>	-	fruit d'une légumineuse.
<b>cotyledon</b>	-	une feuille de graine.
<b>dicotyledone</b>	-	plante ayant deux cotylédons dans sa graine.
<b>dioxyde de carbone</b>	-	gaz présent dans l'air, absorbé par les plantes durant la photosynthèse et rejeté pendant la respiration.
<b>embryon</b>	-	la partie de la graine qui deviendra une plante.
<b>endosperme</b>	-	réserve de substances nutritives trouvée dans certaines graines.
<b>fécondation</b>	-	lorsque le pollen rentre en contact avec un ovule.
<b>hydrate de carbone</b>	-	aliment simple riche en énergie (ex : sucre, amidon) élaboré par les plantes durant la photosynthèse.
<b>jeune plante</b>	-	jeune plant apparaissant dans une fleur.
<b>lenticelles</b>	-	petits orifices se trouvant sur l'extérieur des tiges.

---

**limbe foliaire**

- partie plate d'une feuille qui capte la lumière du soleil pour la photosynthèse.

**microphyle**

- petit orifice dans l'enveloppe de la graine (testa) par lequel pénètrent l'eau et l'air.