



<http://jeandler.blog.lemonde.fr/2008/06/19/tableau-diris/>

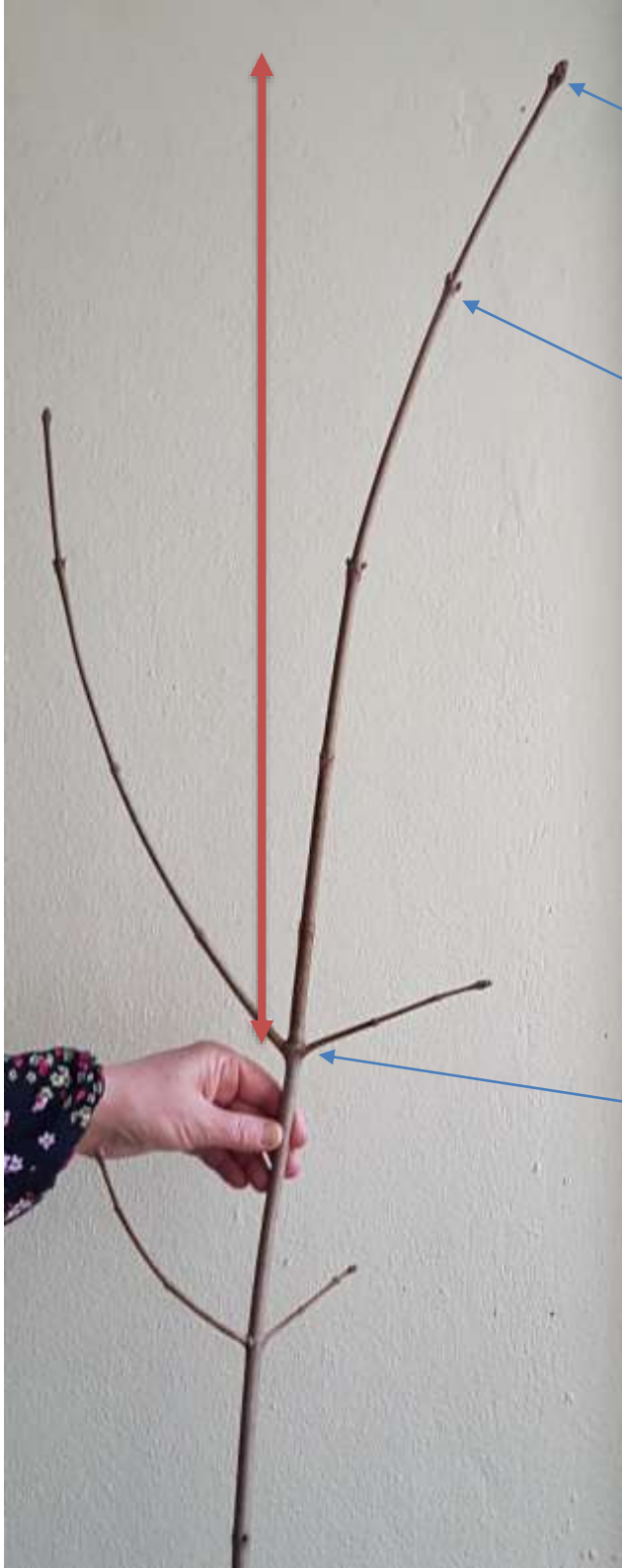


<http://www2.ac-lyon.fr/enseignement/biologie/photossql/photos.php?RollID=images&FrameID=ronces>

La multiplication végétative des Angiospermes



<http://www.visoflora.com/photos-nature/photo-de-la-lentille-d-eau-des-fougères-d.html>



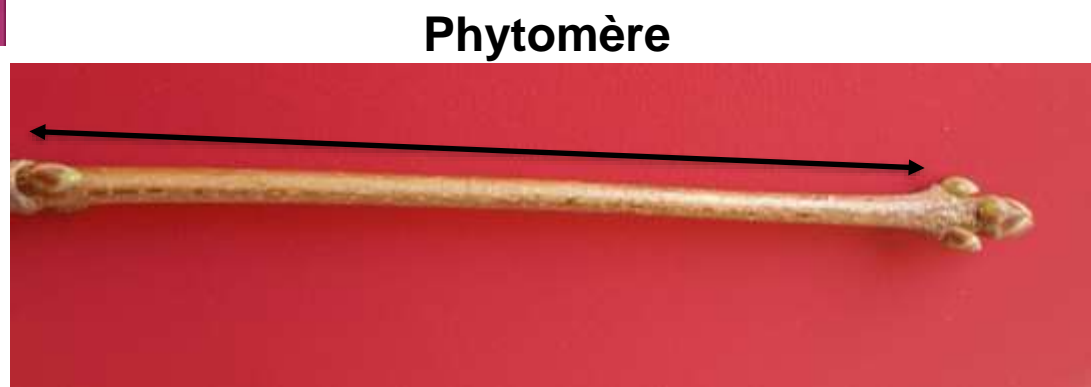
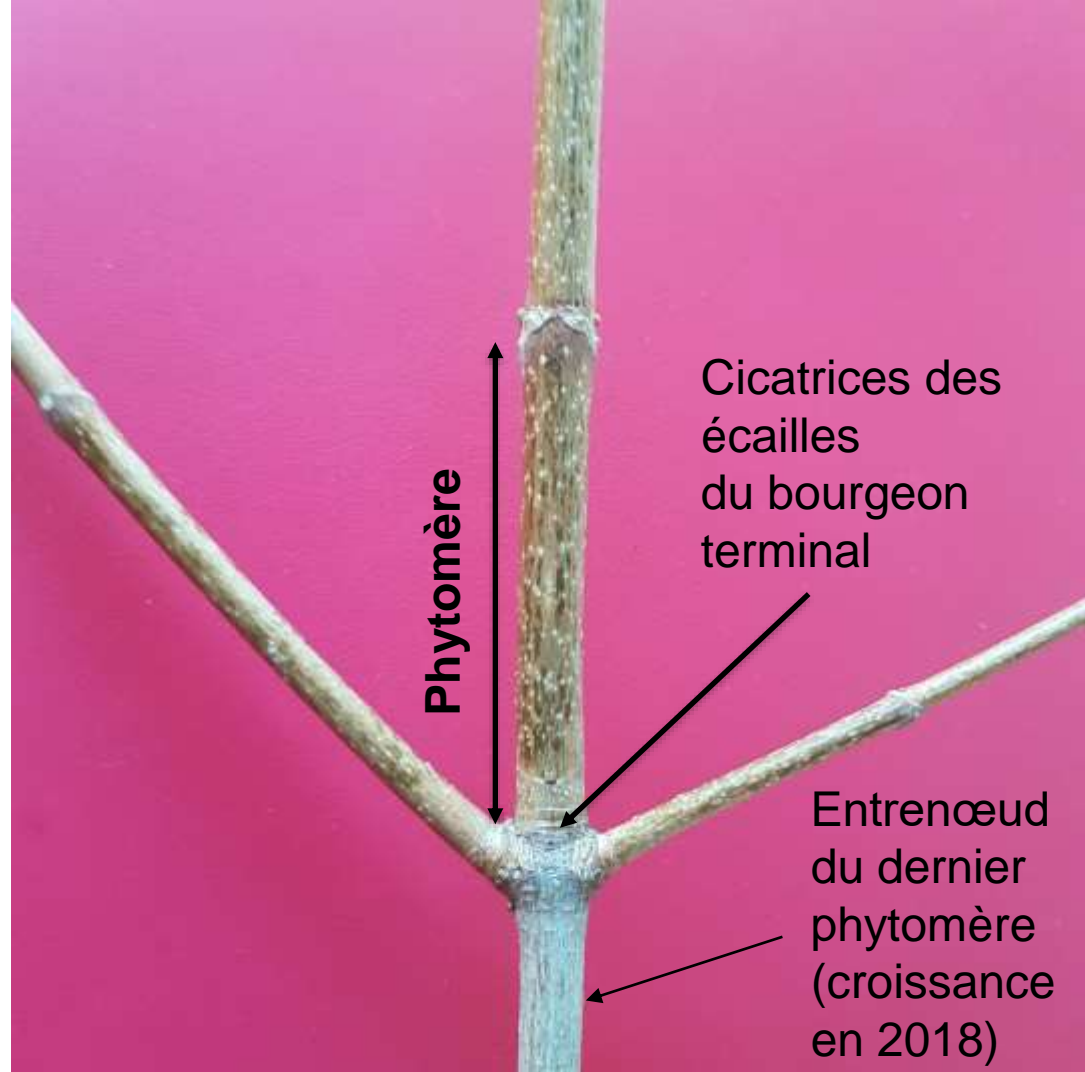
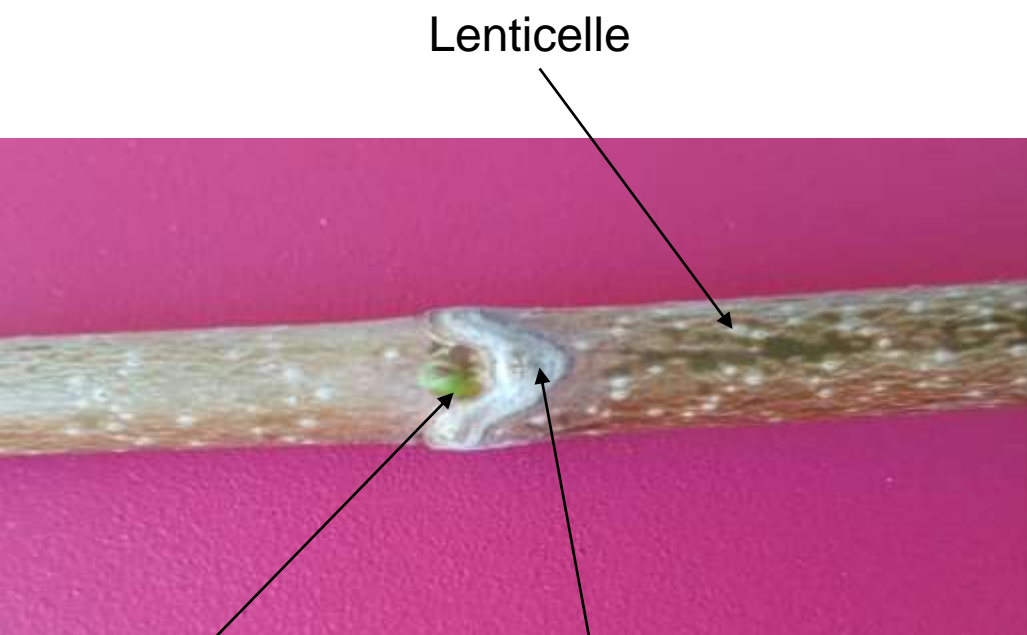
Bourgeon terminal

Bourgeons axillaires

Croissance de l'année 2019

Emplacement du bourgeon terminal qui a débouffé
au printemps 2019

**Quelques préliminaires sur la croissance
modulaire de l'appareil végétatif caulinaire
(ici tige feuillée d'Ailante)**



I. Les modalités de la reproduction asexuée des Angiospermes

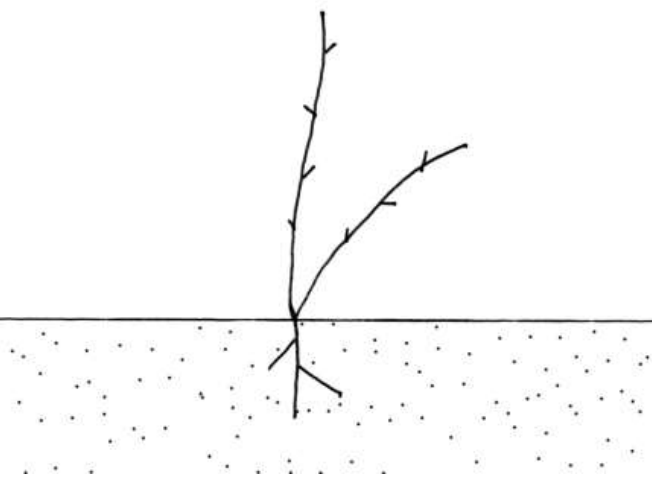
1. *La multiplication végétative à partir d'organes végétatifs non spécialisés*



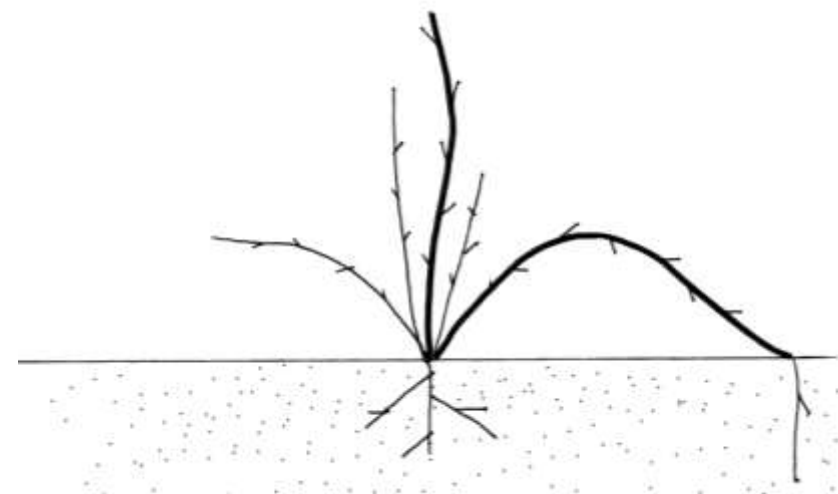
MARCOTTAGE : ex. chez la Ronce

Rubus fruticosus

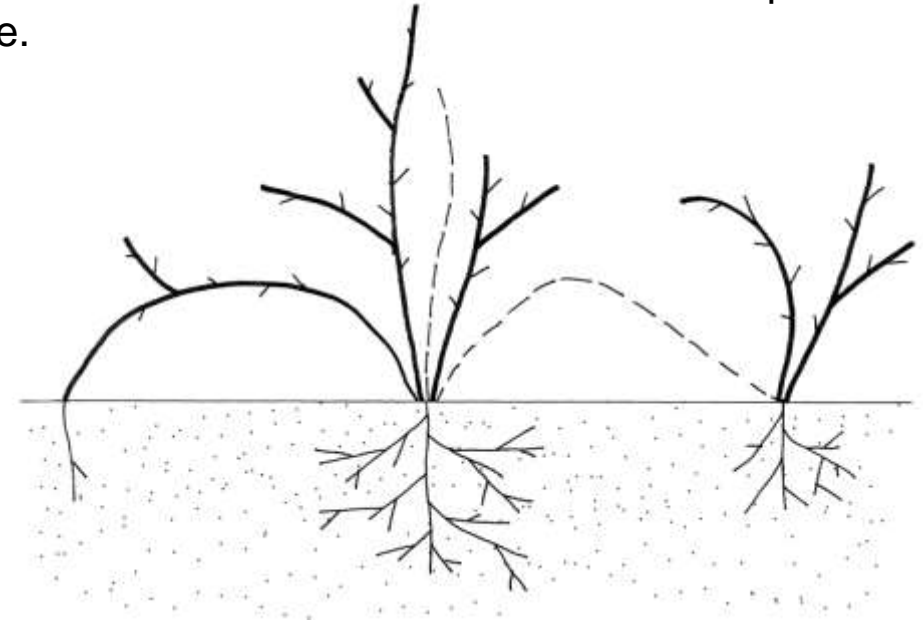




Année 1 : un nouveau pied de ronce produit à partir de sa souche ligneuse de longs rejets (d'une longueur moyenne de 3 m) appelés turions ou sarments.



Année 2 : De nouveaux sarments apparaissent. Les sarments de l'année 1 portent les boutons floraux puis les mures. À l'automne, certains sarments de l'année 1 s'arquent vers le sol. Dès que leurs extrémités atteignent la terre, des **racines adventives** se forment : la plante marcotte.

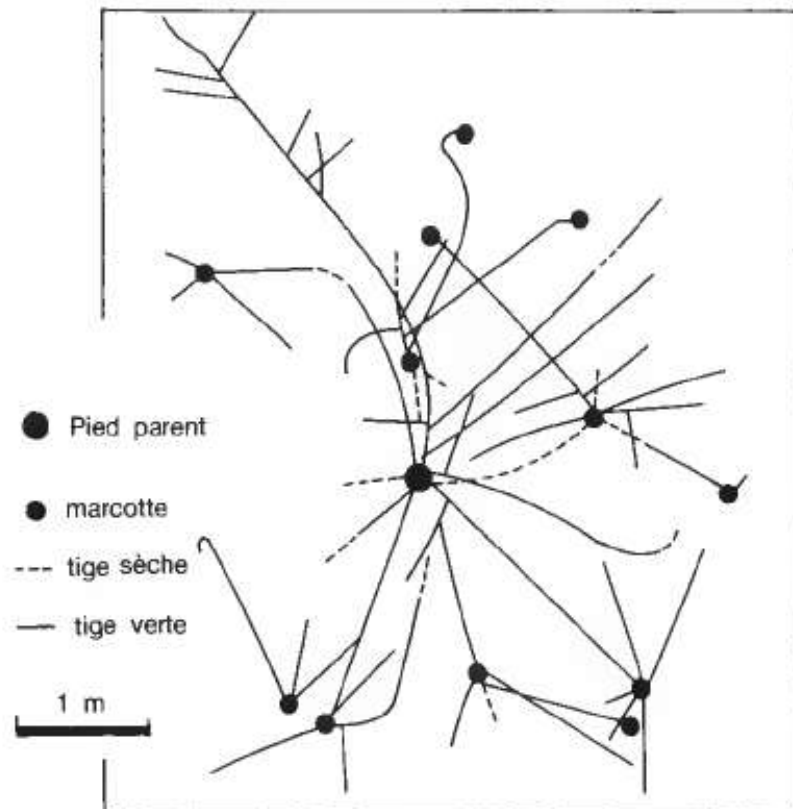


Année 3 : Une nouvelle souche s'est développée à partir du sarment marcotté. Les sarments de l'année 1 meurent mais l'expansion continue.

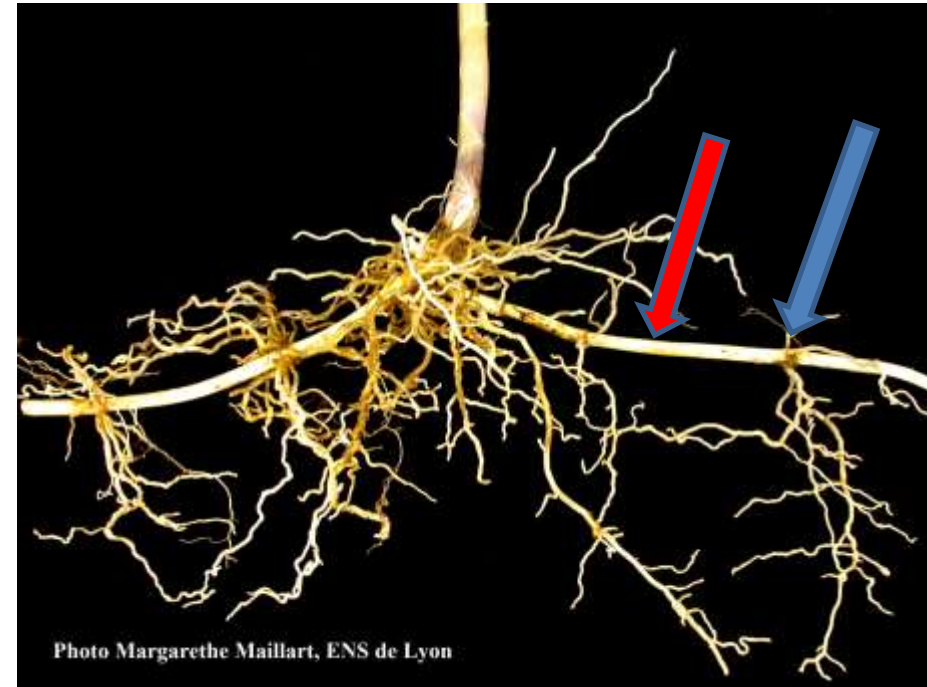
Evolution en 5 ans d'un plant parent

L. WEHRLÉN. LA RONCE (*Rubus fruticosus* L. agg.) EN FORÊT

http://documents.irevues.inist.fr/bitstream/handle/2042/21810/RF_F_1985_4_288.pdf?sequence=1?



MARCOTTAGE : ex. chez le Muguet



L'appareil souterrain du Muguet
Attention! ce n'est pas une racine

Le rhizome, tige souterraine accumulant des réserves,
est à l'origine de nombreux individus autonomes.

MARCOTTAGE :

ex. chez la Renouée du Japon

Le rhizome de la Renouée du Japon
(une échappée des jardins)

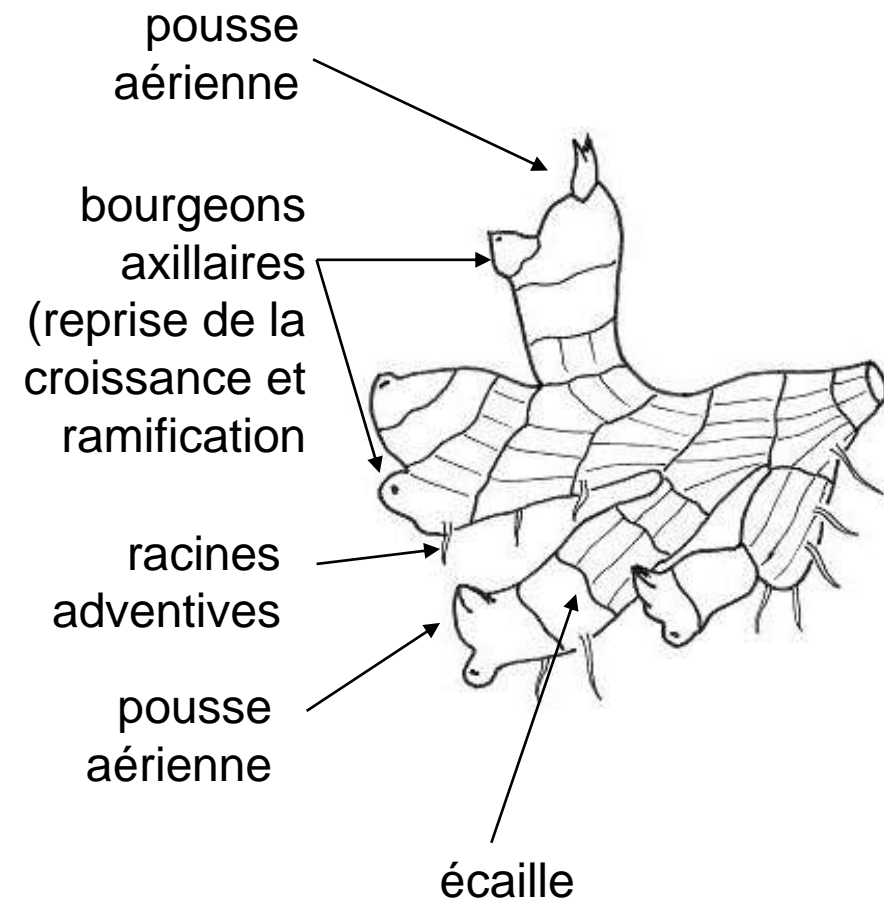
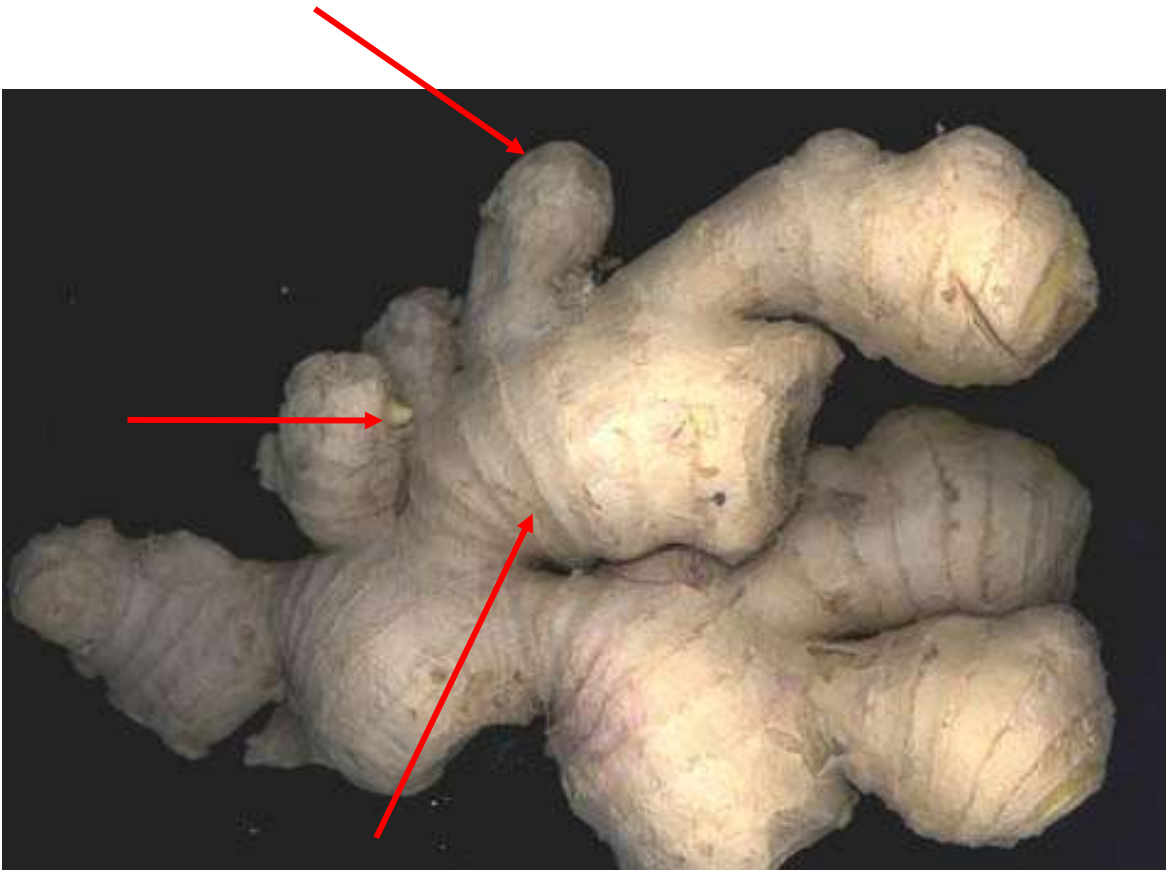


Pourquoi s'agit-il d'une tige ?

- On retrouve des phytomères :
- nœuds (les bourgeons axillaires ont déjà débourré : flèches bleues)
 - entrenœuds (flèches rouges)
- On trouve des lenticelles.
→ Les racines proviennent de bourgeons adventifs.

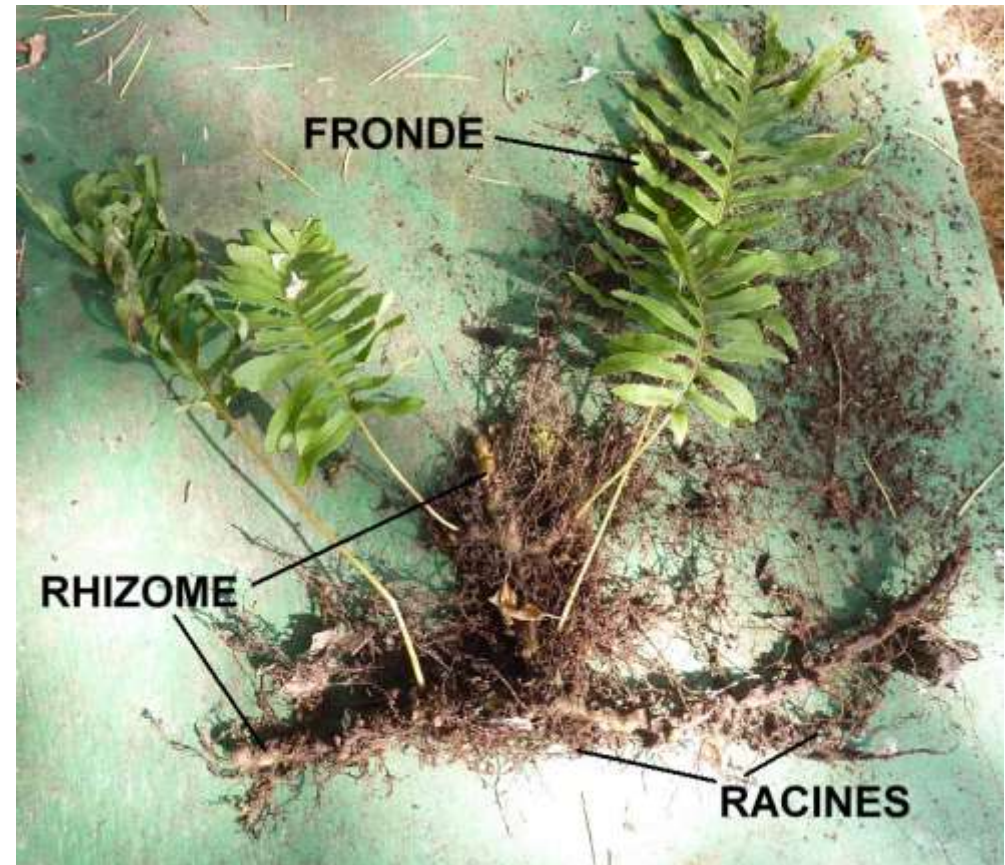


MARCOTTAGE : ex. chez le Gingembre



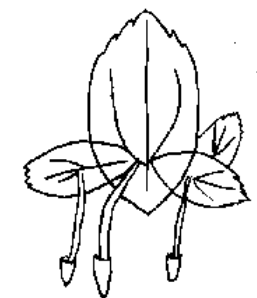
Rhizome de Gingembre

MARCOTTAGE : ex. du Polypode



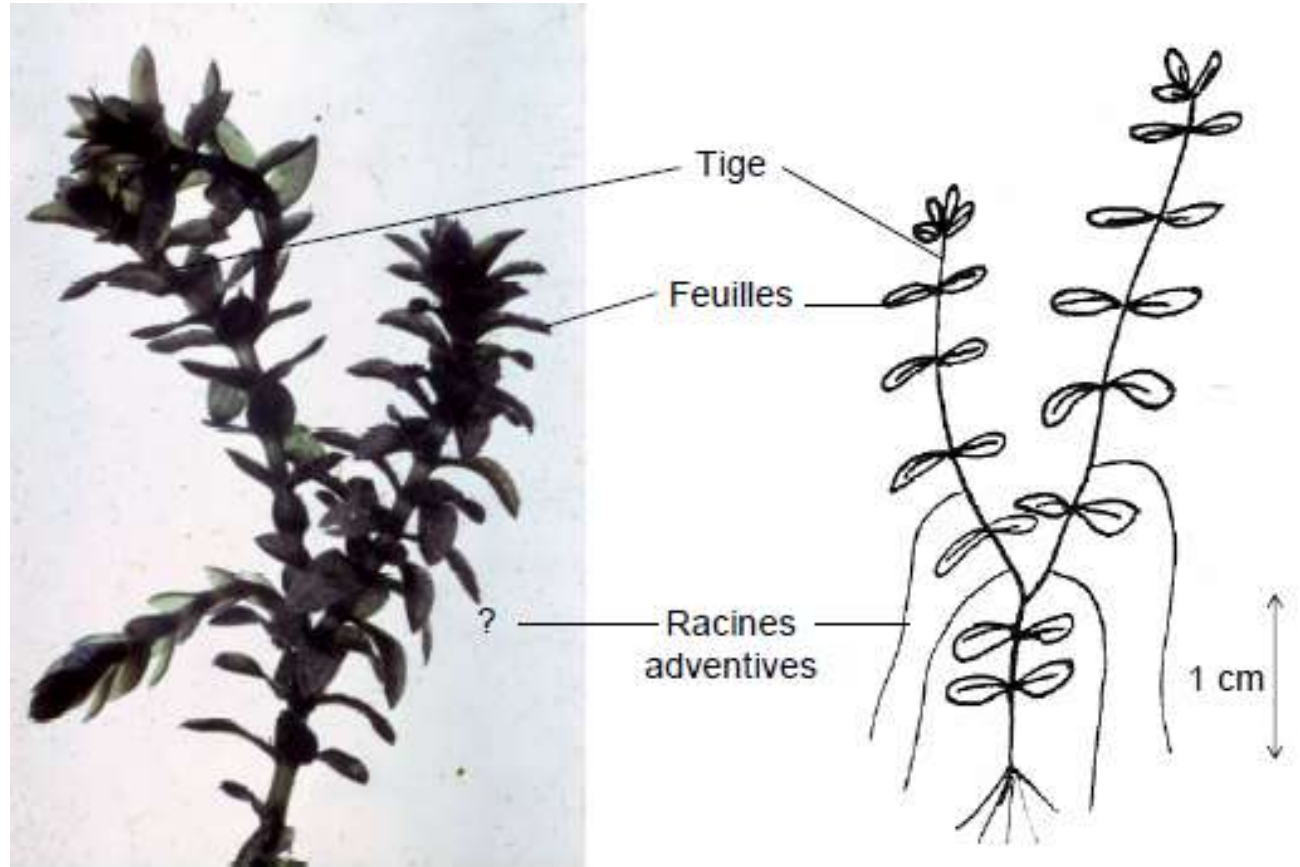
MARCOTTAGE :

Ex. de la Lentille d'eau



Lentille d'eau (x5)

MARCOTTAGE : ex. chez l'Elodée du Canada



- En Amérique du Nord : pieds mâles et femelles, reproduction sexuée possible bien que rare.
- En Europe : un pied femelle introduit en France au XIXe siècle : multiplication végétative, transport par les animaux et les courants ==> invasion de l'Europe

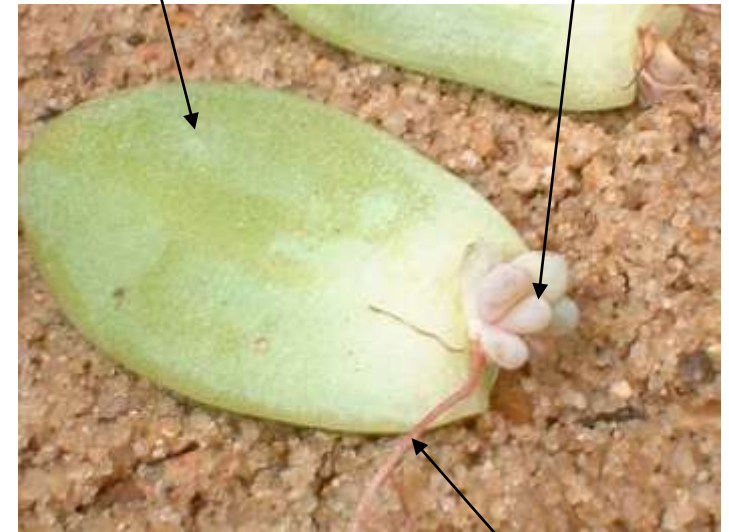


Toit colonisé
par le sédum
(ou orpin)

BOUTURAGE : ex : chez le Sedum

feuille
charnue

nouvelle
plante



racine
adventive



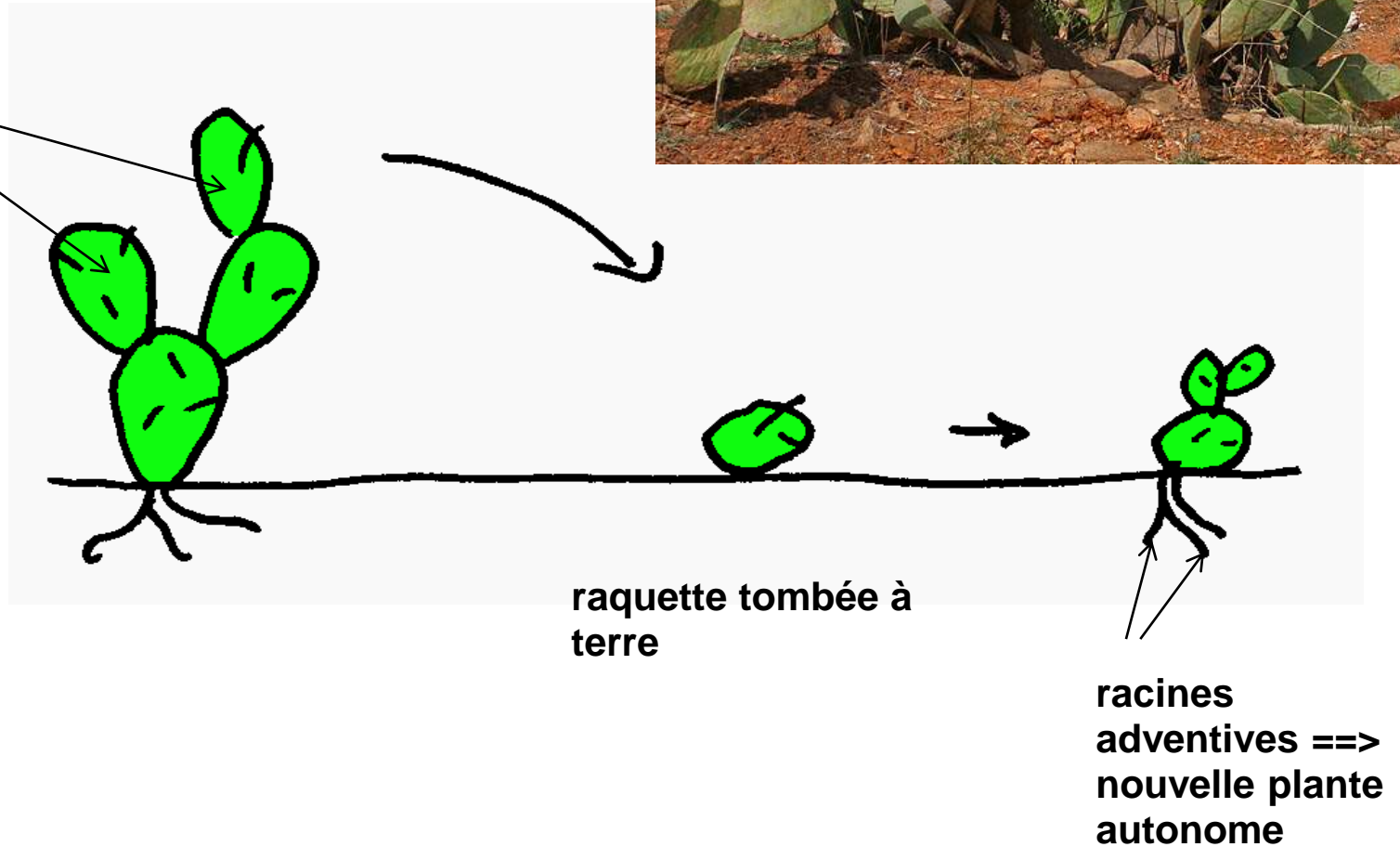
Photo Pierre GOUJON

BOUTURAGE :

ex : chez le Figuier de Barbarie



« raquettes » =
tiges aplaties
gorgées d'eau,



I. Les modalités de la reproduction asexuée des Angiospermes

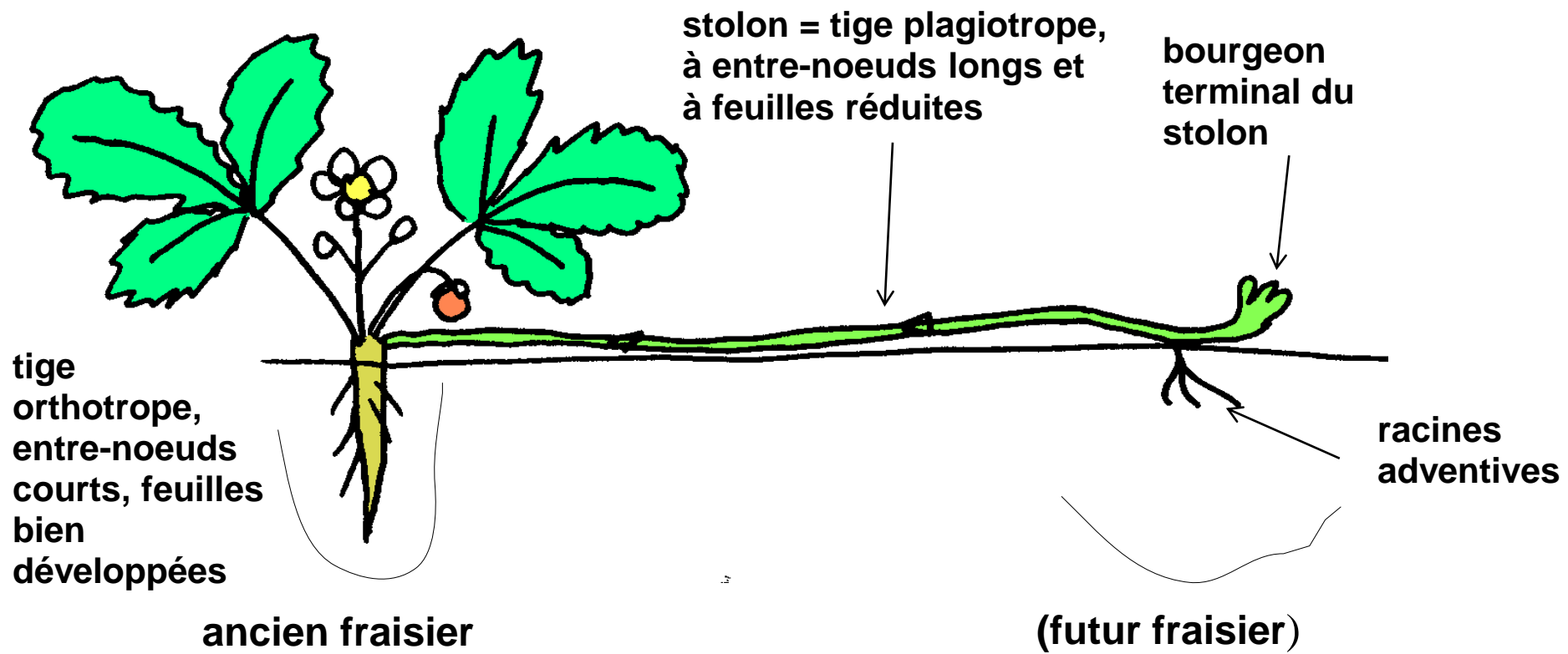
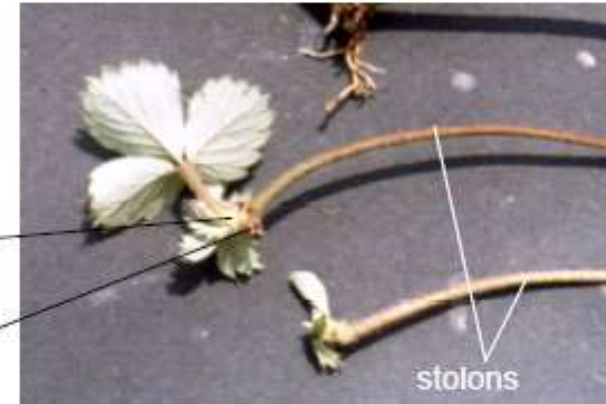
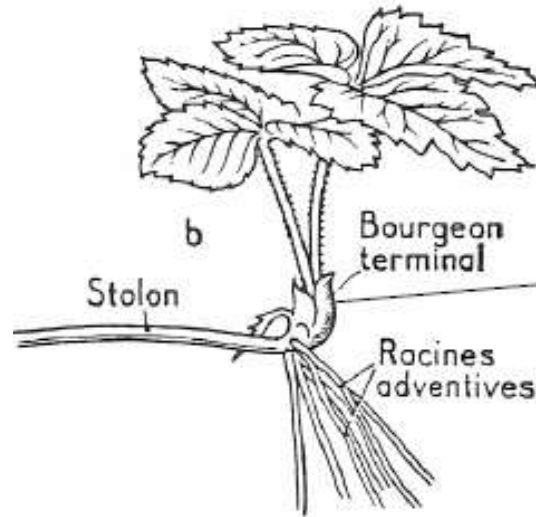
2. La multiplication végétative à partir d'organes végétatifs spécialisés

**Stolons chez la
Renoncule rampante**



Photo Pierre GOUJON

STOLONS du Fraisier



L'ortie championne de la reproduction asexuée :

- en produisant des clones à partir de **stolons** (tiges rampantes formant des nœuds qui donnent naissance à de nouvelles plantes)
 - à partir de **rhizomes** (tiges souterraines horizontales pouvant se ramifier et redonner des tiges aériennes).
- Ce type de reproduction permet à *Urtica dioïca* de former des colonies très denses de clones. Dans ce cas on ne retrouve jamais un pied isolé.

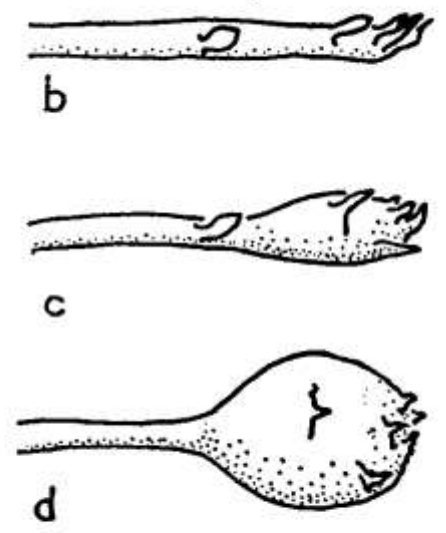
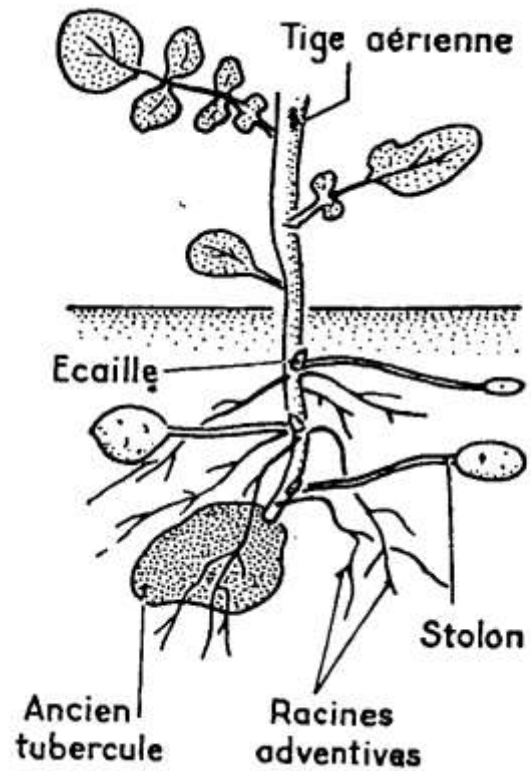
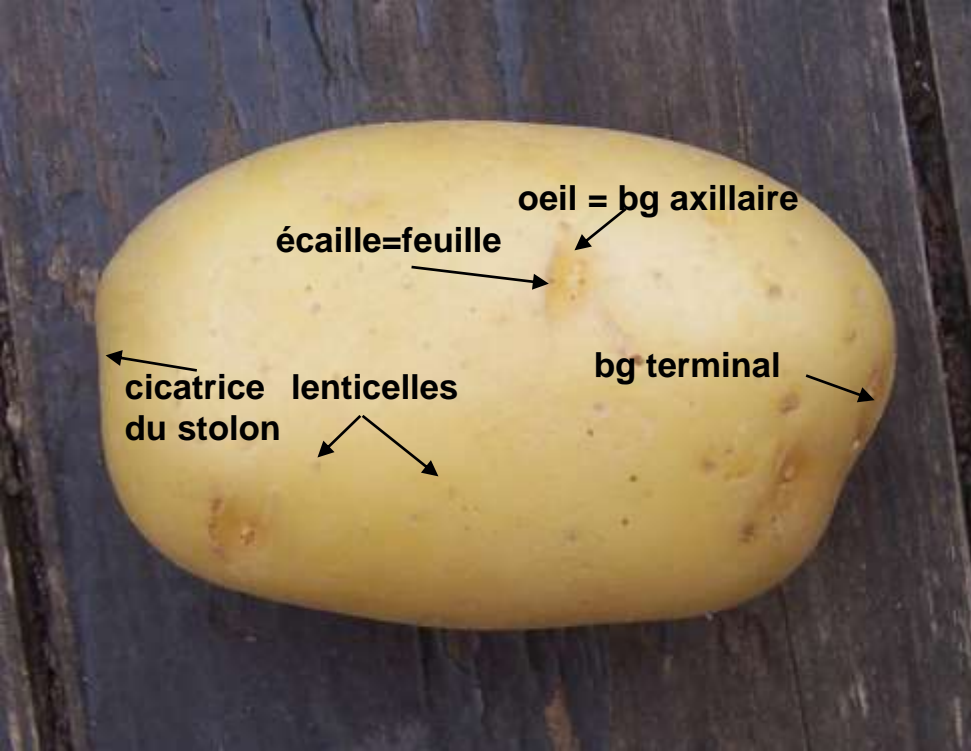
Racines adventives

Stolon

Rhizome



TUBERCULE de Pomme de terre



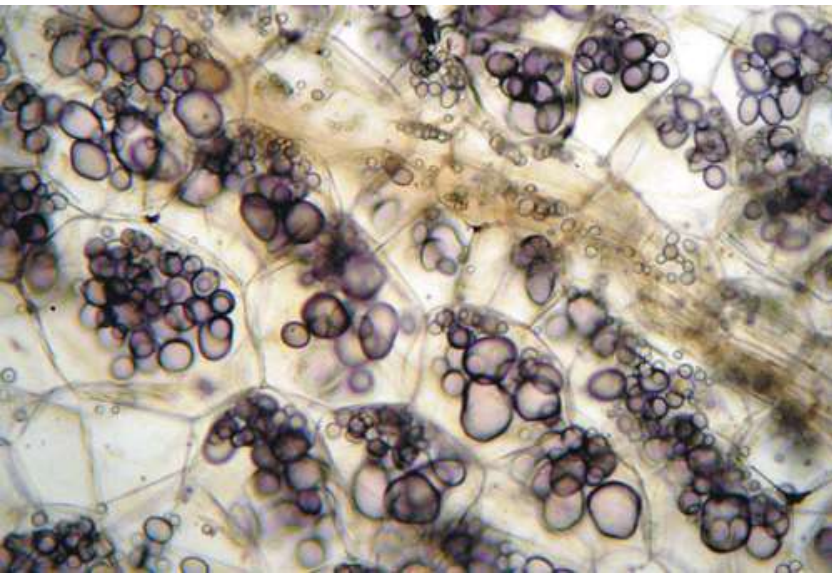
Accumulation de réserves dans le tubercule de Pomme de terre



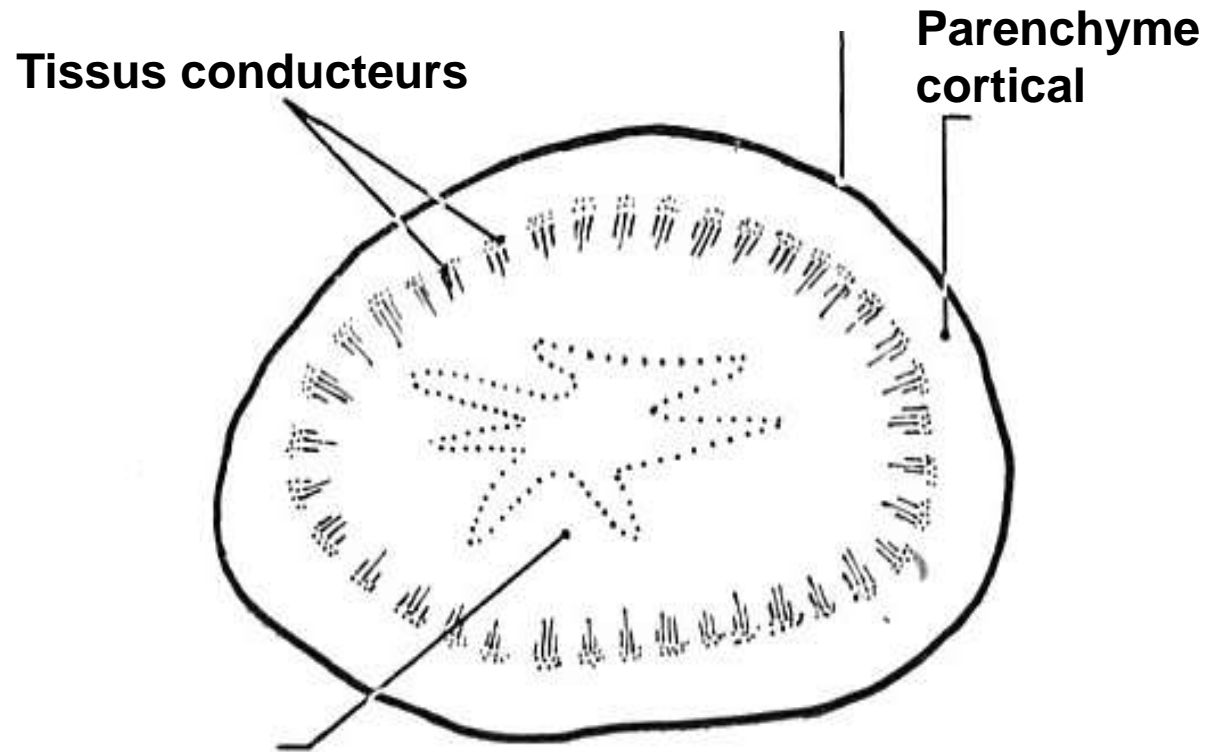
← CT de Pomme de terre



Épiderme subérifié

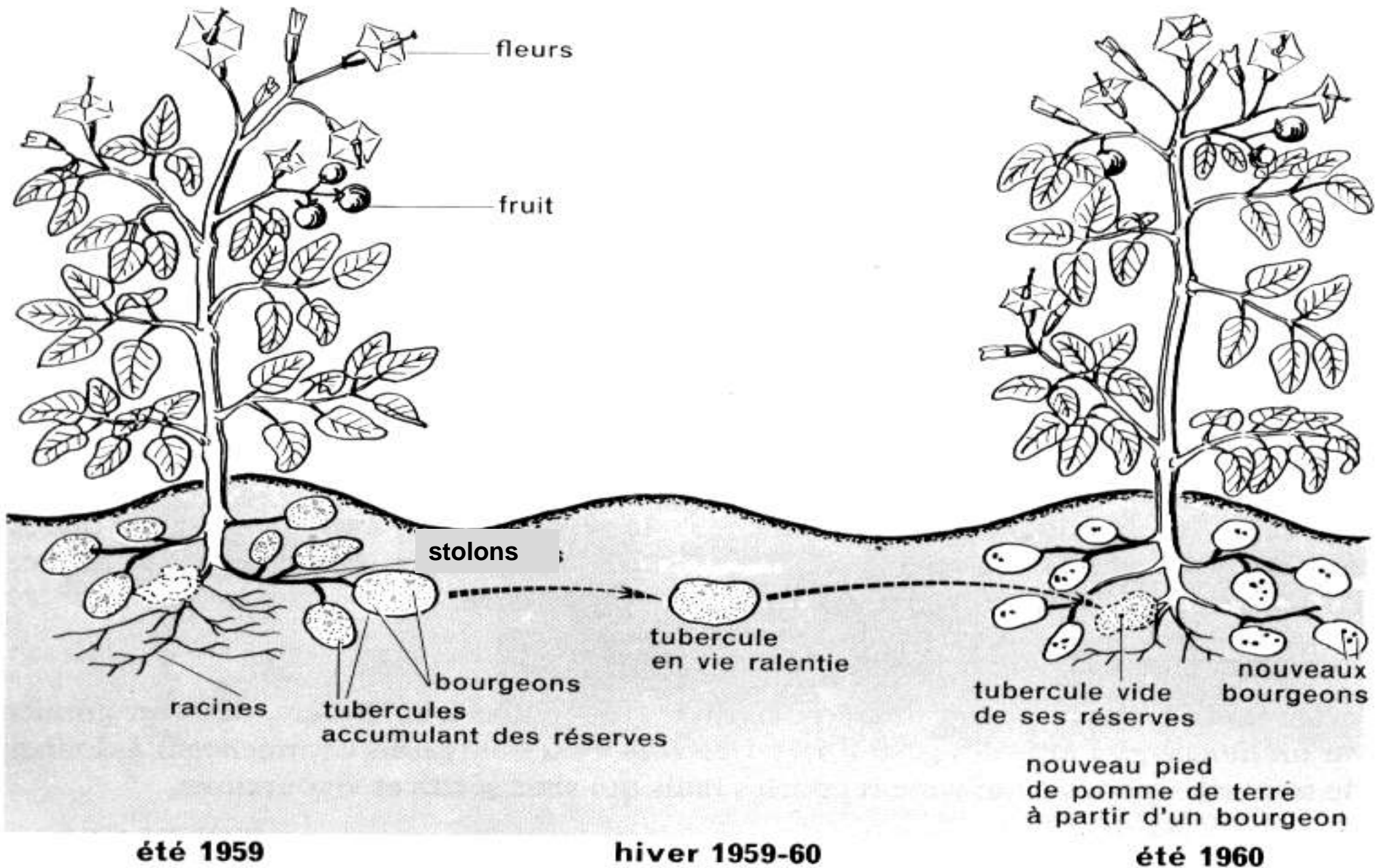


Détail du parenchyme coloré à l'eau iodée



Parenchyme médullaire

Cycle de la Pomme de terre



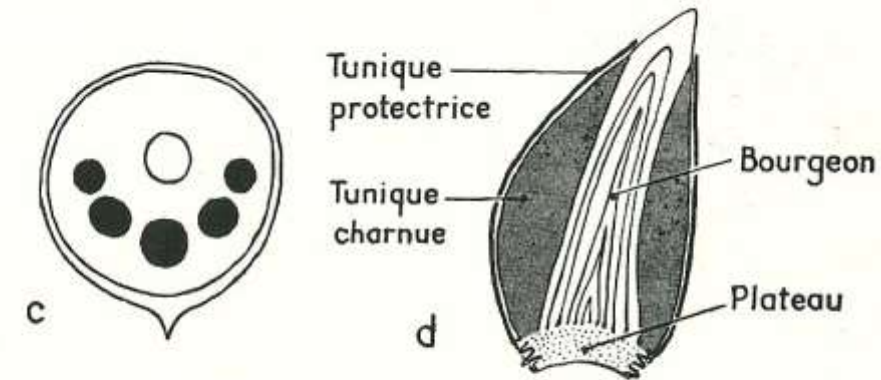
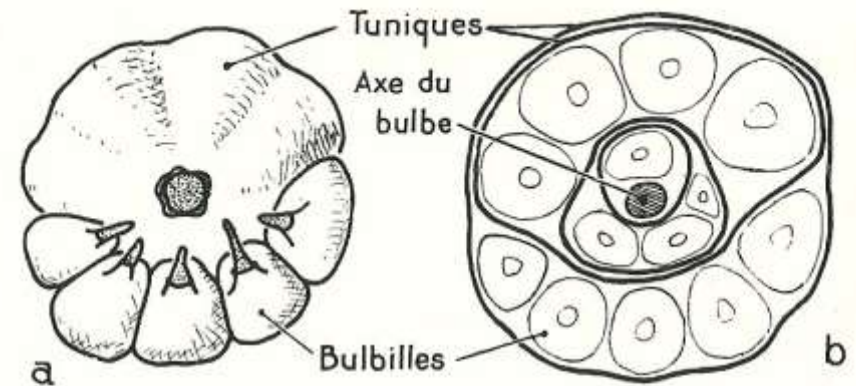
BULBILLES

préformées de l'Ail cultivé



Bulbille ou « gousse » qui dérive de bourgeon axillaire

Coupe transversale de bulbe d'ail



Tunique: feuille sèche protectrice

Tige (plateau)

Le bulbe de l'Ail cultivé (*Allium sativum*).

a : Bulbe dont les tuniques externes ont été enlevées pour faire apparaître une série de bulbilles ;

b : bulbe coupé en travers (G : $\times 1$) ;

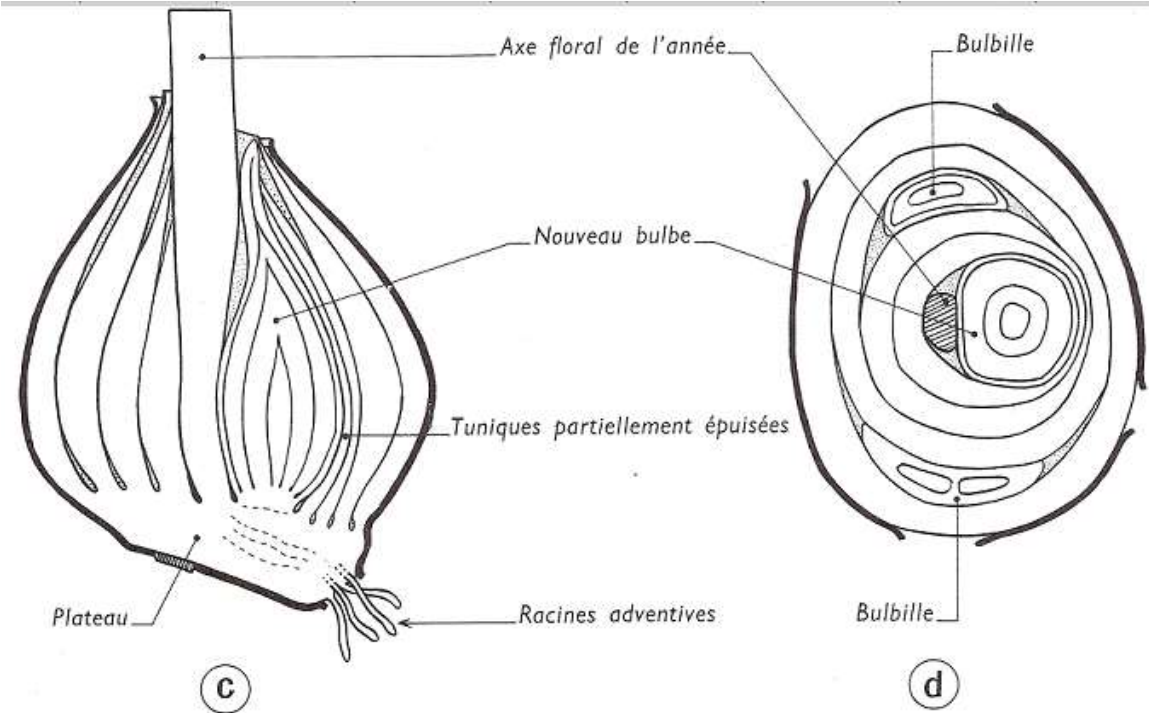
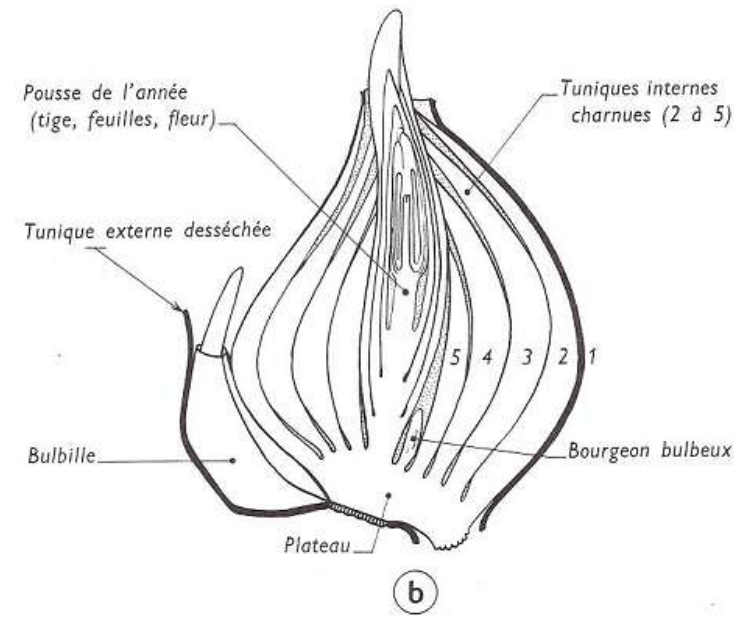
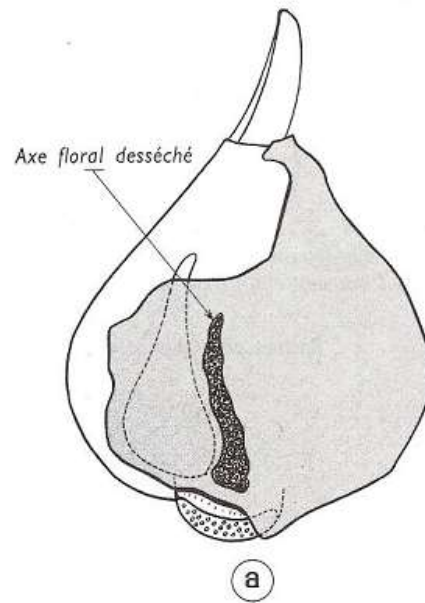
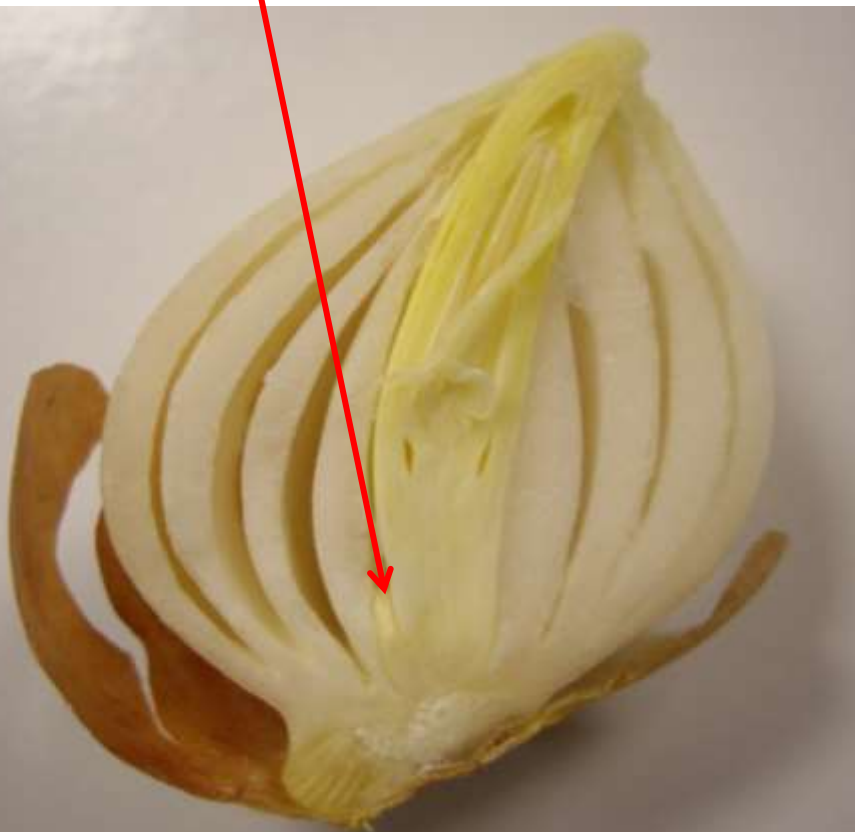
c : Diagramme des bourgeons collatéraux (ou bulbilles)

d : Coupe longitudinale d'une bulbille.

Coupe longitudinale de bulbe d'ail

BULBILLES formées à partir de bourgeons axillaires : exemple de la Tulipe

Bourgeon axillaire



En haut, le bulbe en hiver : a : aspect d'ensemble ; b : coupe verticale.
En bas, le bulbe (en terre) au moment de la floraison : c : coupe verticale ; d : coupe horizontale.

Tunique ou feuille sèche

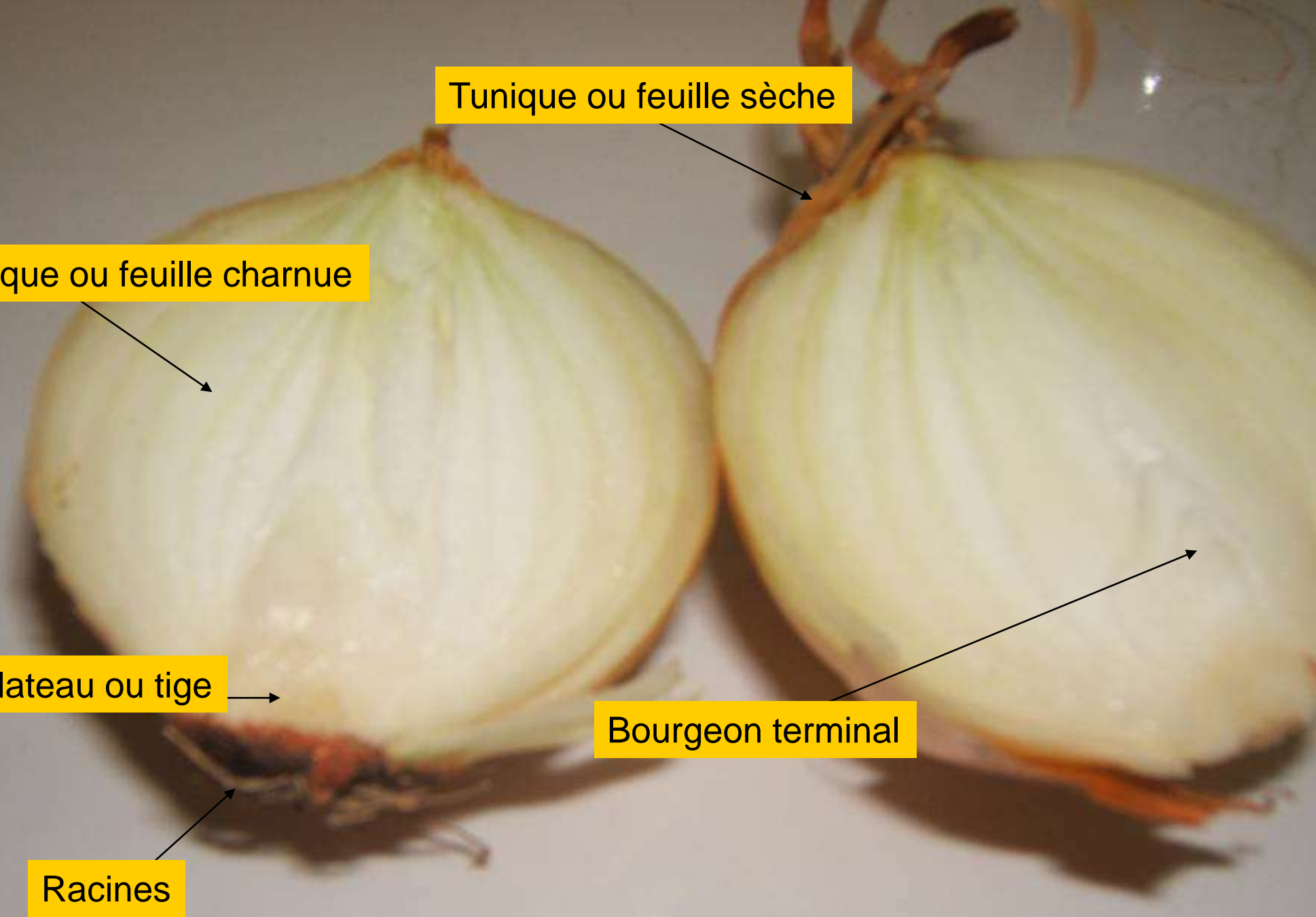
Tunique ou feuille charnue

Plateau ou tige

Racines

Bourgeon terminal

Le bulbe d'oignon (coupe longitudinale)

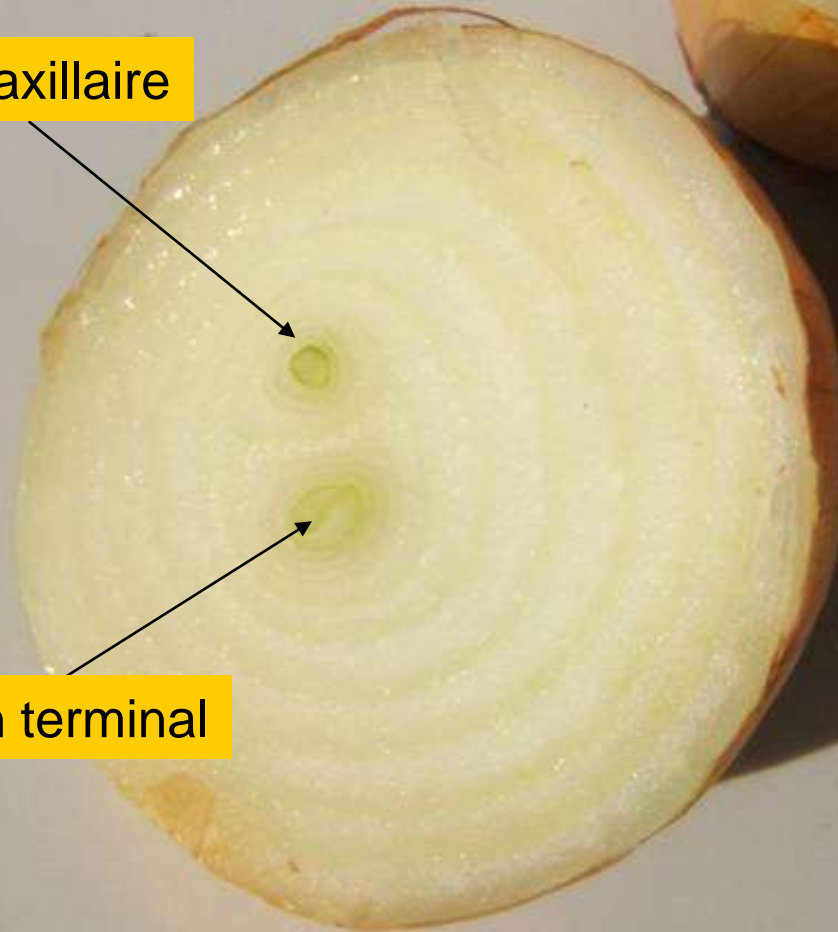


**Contrairement à l'ail pourtant très proche
le bulbe d'oignon ne permet pas la multiplication végétative
L'oignon est une plante bisannuelle**

Bourgeon axillaire

Bourgeon terminal

Bulbe d'oignon en coupe transversale



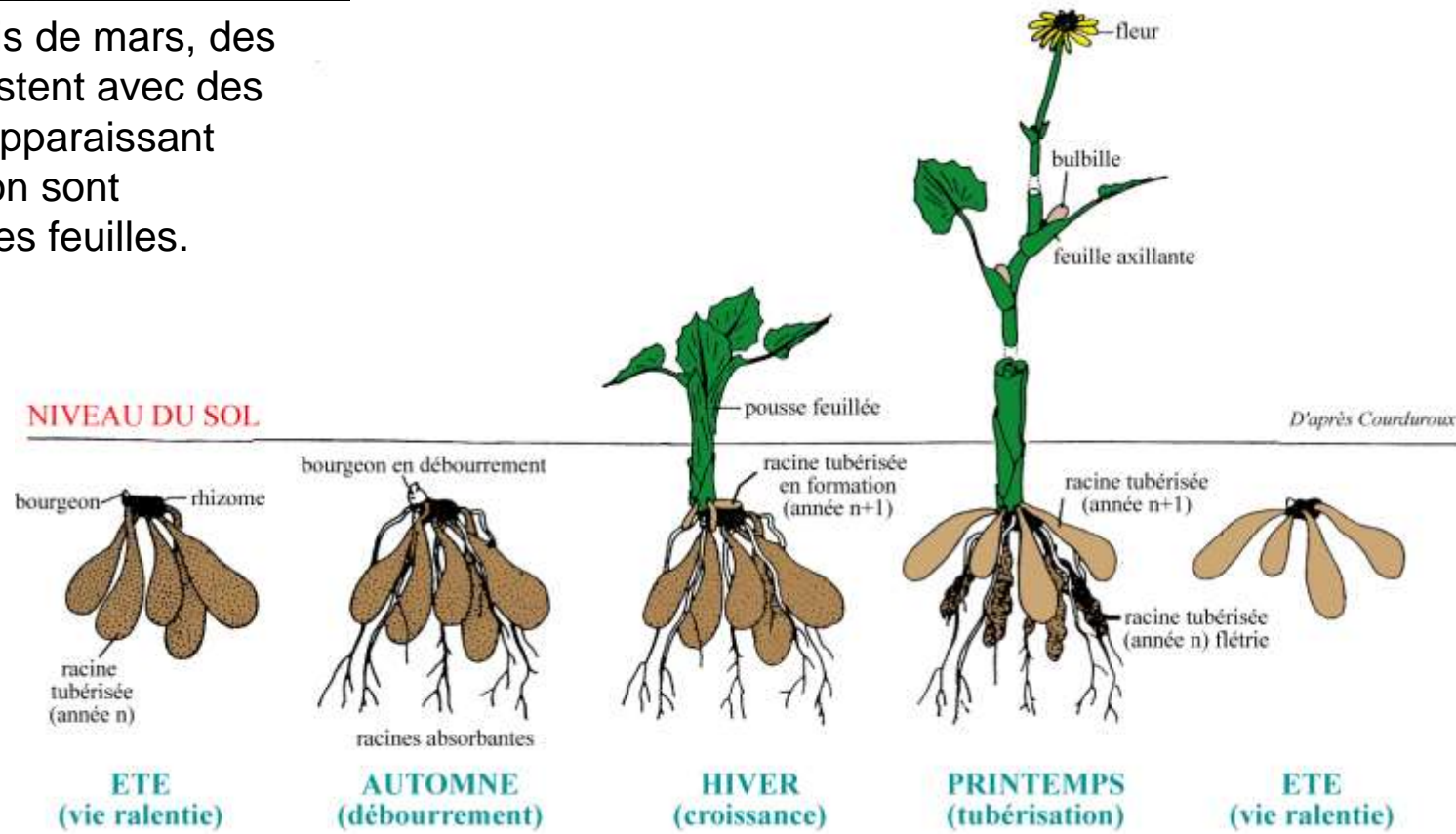


Les bulbilles de la Ficaria, bourgeons axillaires chargés de réserves



Les tubercules racinaires contribuent également à sa multiplication végétative

Sur cette plante récoltée au mois de mars, des jeunes racines tubérisées coexistent avec des plus anciennes, ces dernières apparaissant ridées. Des bulbilles en formation sont également visibles à l'aisselle des feuilles.



I. Les modalités de la reproduction asexuée des Angiospermes

3. La multiplication végétative par néoformation de bourgeons

**La Kalanchoé,
Crassulacée
méditerranéenne**



<http://www.plantegrassefrontignan.fr/plantes%20grasses%20mediterrannees/HTML/plantes%20grasses%20diverses/plante%20grasse%20mediterranee%206.html>

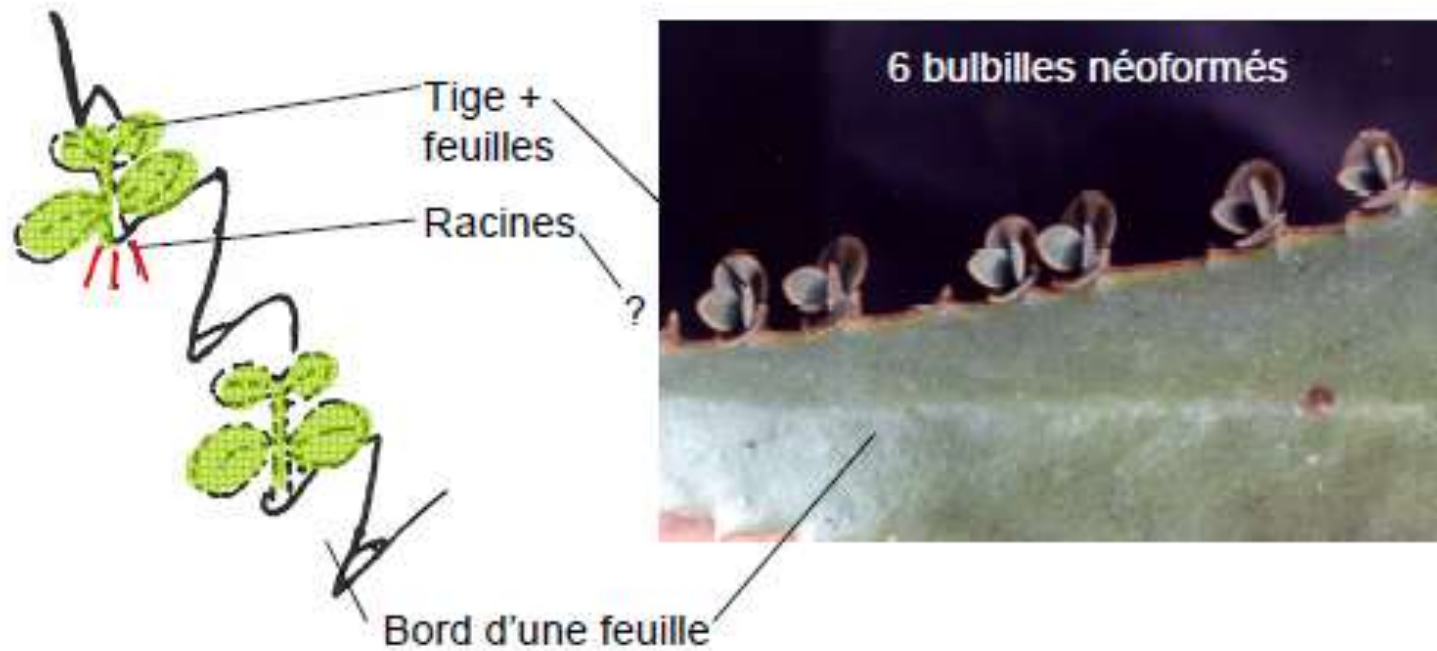
BULBILLES néoformées sur des feuilles



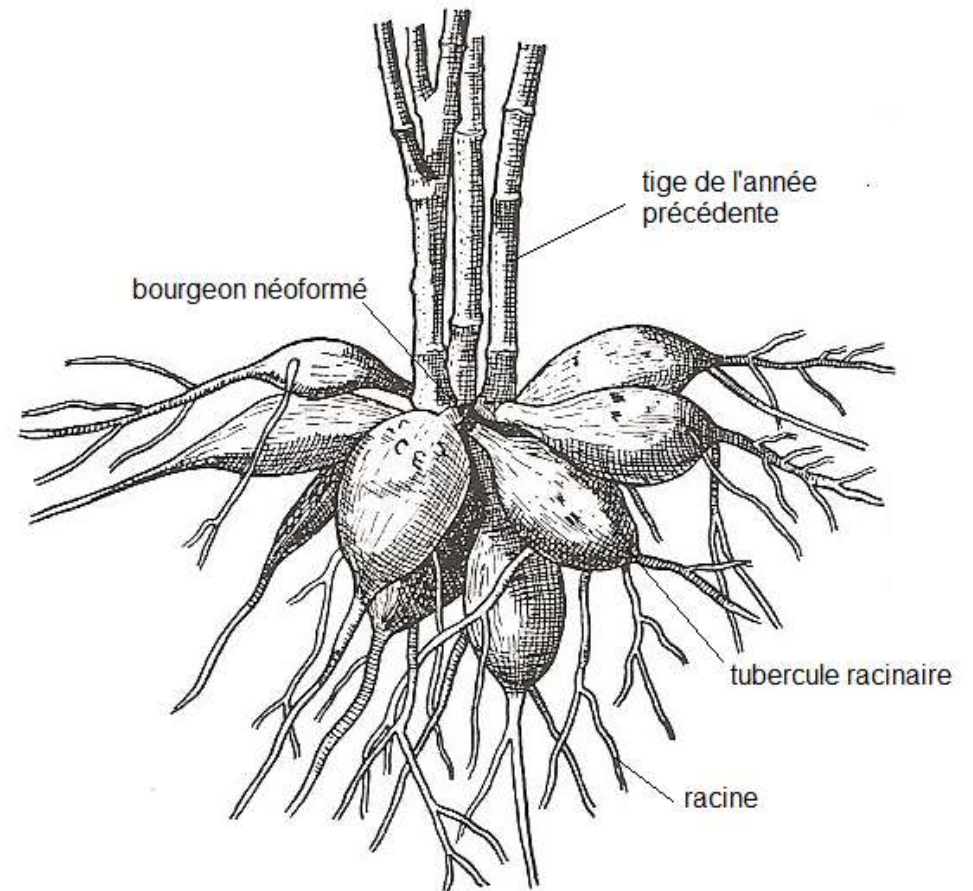
Exemple de Bryophyllum



Exemple de Kalanchoé



Formation de bourgeons sur des racines tubérisées : exemple du Dahlia



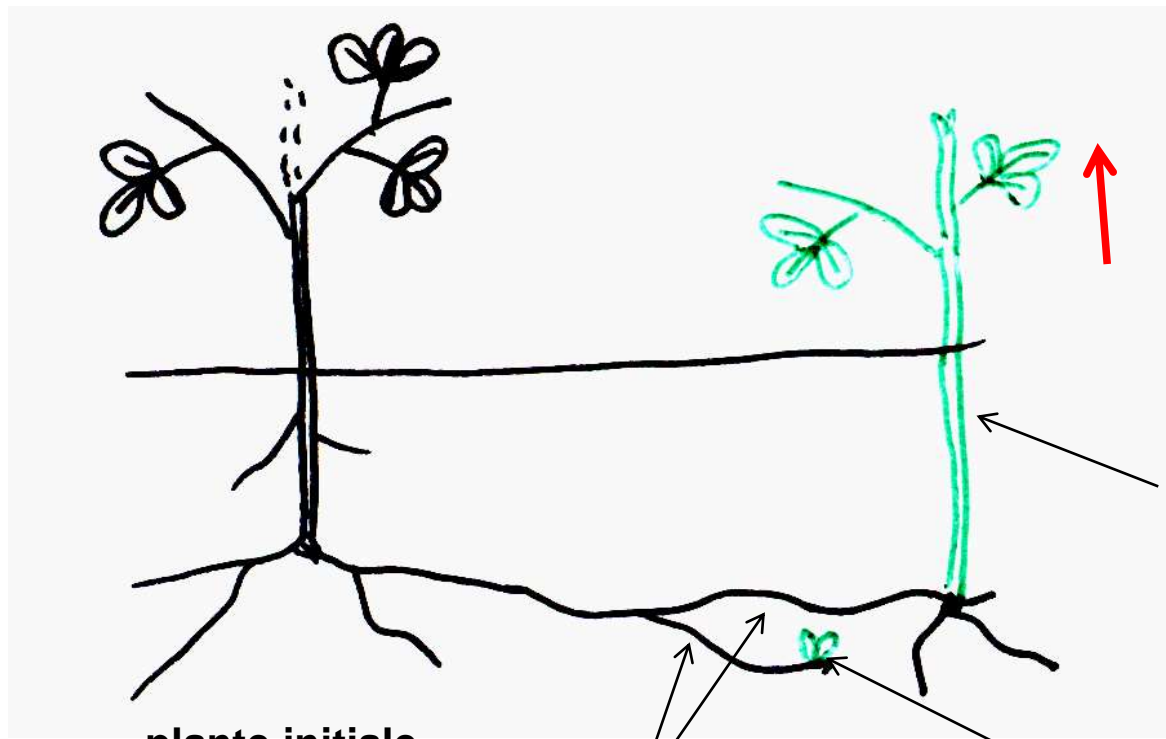
RACINES DRAGEONNANTES du Framboisier



Drageons

Plante mère

Racines



plante initiale

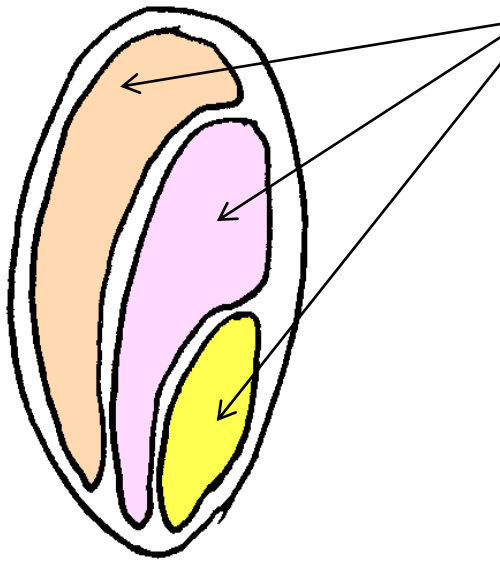
nouvelle plante

racines drageonnantes

bourgeon adventif

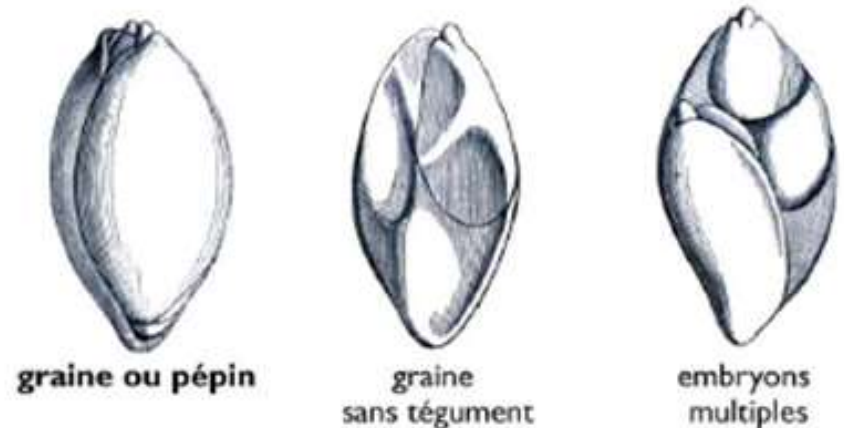
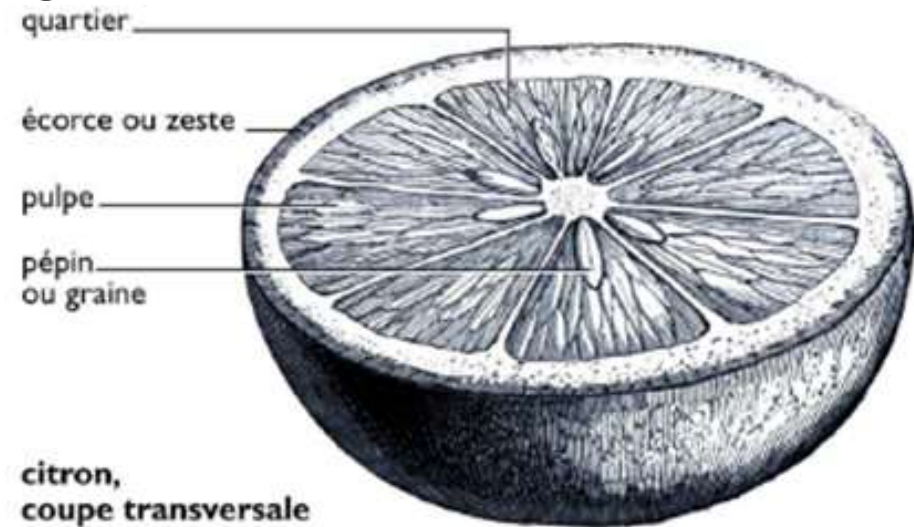
I. Les modalités de la reproduction asexuée des Angiospermes

4. *La multiplication végétative par embryons adventifs*



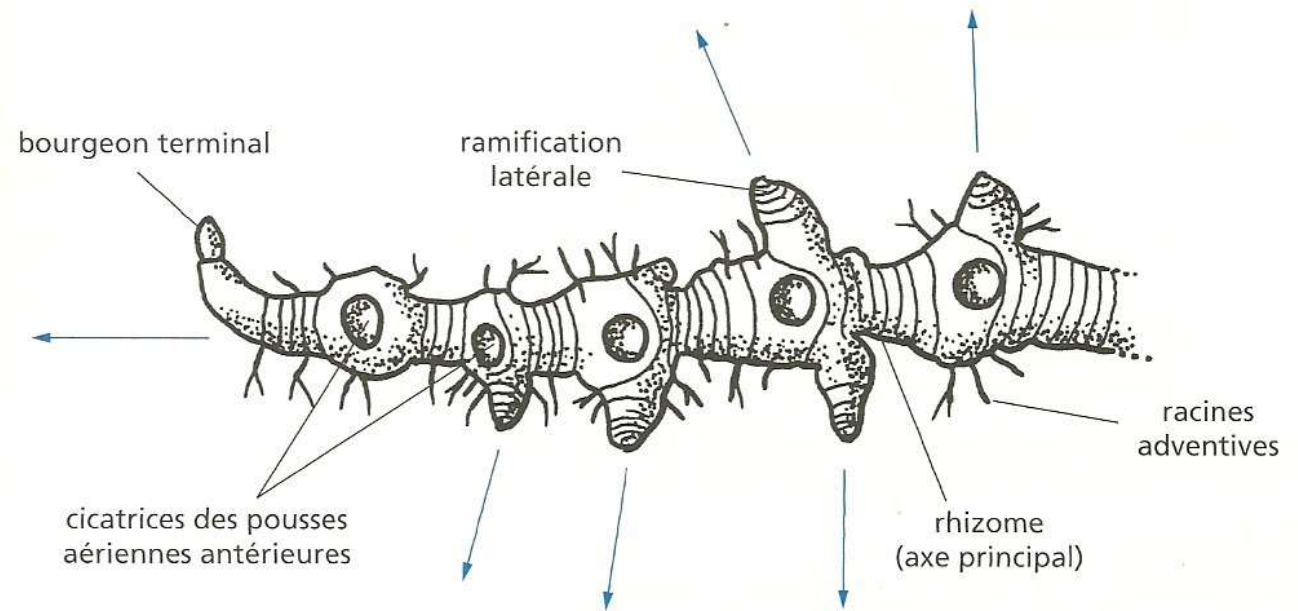
Dissection de graine de Pamplemousse

plusieurs embryons : l'un vient de fécondation, les autres de cellules du nucelle ($2n$, sans méiose)



II. Caractéristiques de l'organisme permettant la reproduction asexuée

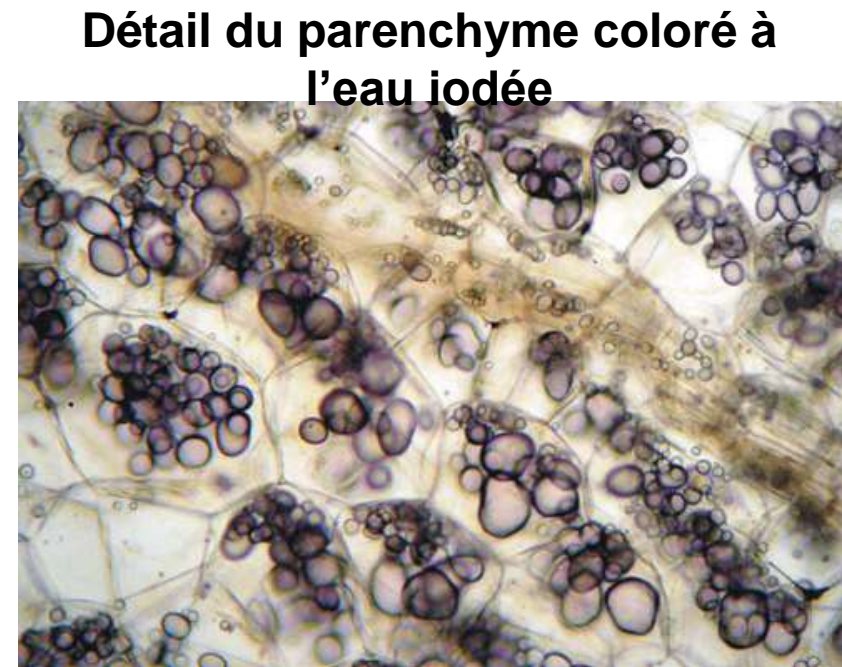
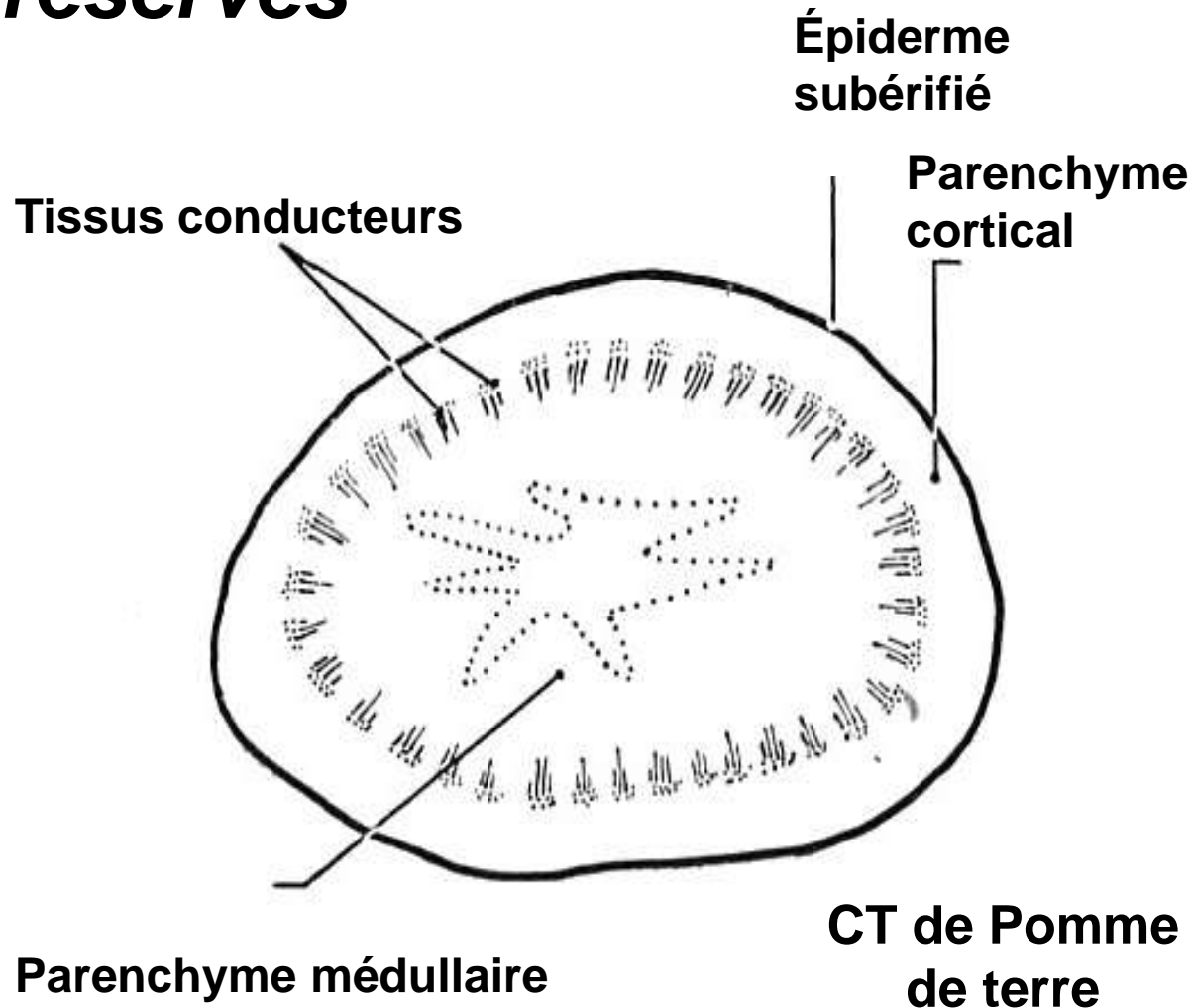
1. Aptitude à la ramification et présence de réserves



Aptitude à la ramification : exemple du Sceau de Salomon

II. Caractéristiques de l'organisme permettant la reproduction asexuée

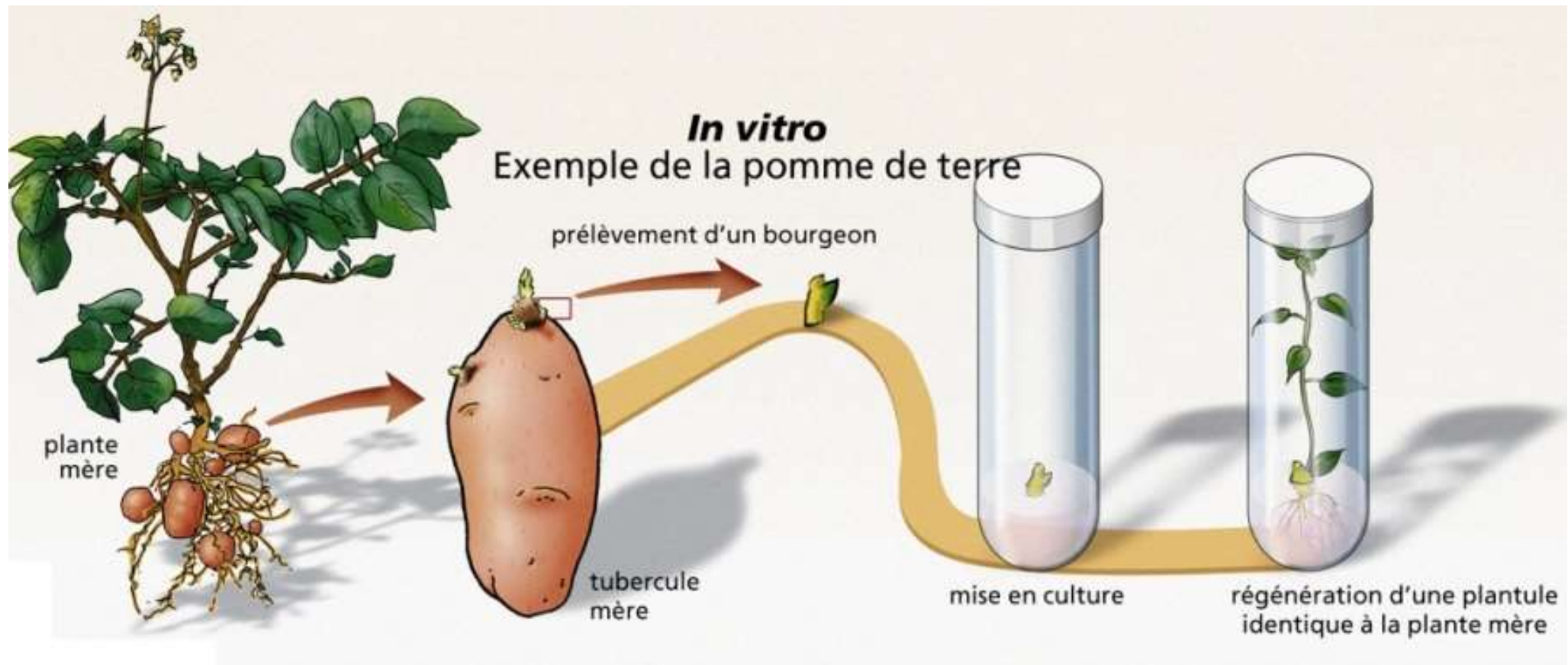
1. Aptitude à la ramification et présence de réserves



Accumulation de réserves dans le tubercule de Pomme de terre

II. Caractéristiques de l'organisme permettant la reproduction asexuée

2. Bases cellulaires de la reproduction asexuée: dédifférenciation et totipotence cellulaire



III. Conséquences génétiques, biologiques et écologiques de la reproduction asexuée

1. Conséquences génétiques : la formation de clones

Exemple du Peuplier

Dans l'Utah, une colonie de Peuplier faux tremble (40 ha, masse estimée à 6000 T) est constituée d'arbres génétiquement identiques, elle s'est développée grâce aux racines drageonnantes d'un même individu initial : c'est un clone.

On estime que cette colonie est âgée de 80 000 ans : il s'agit ainsi de l'organisme vivant le plus vieux de la planète !

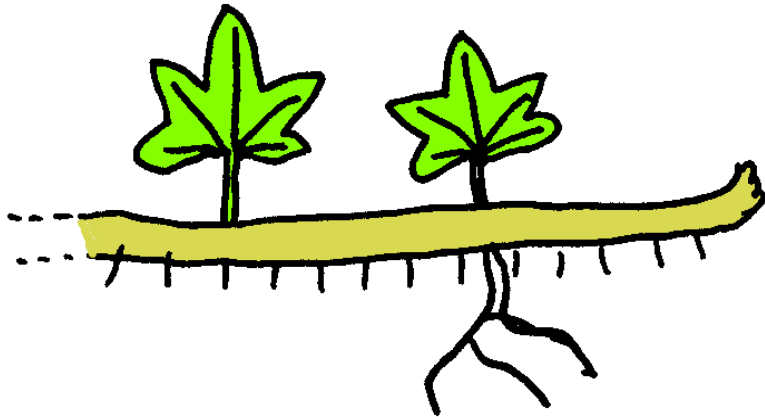


Sensibilité d'un clone aux parasites : exemple du Mildiou de la Pomme de Terre

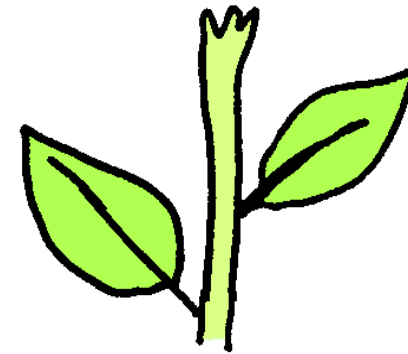
1845 : le Mildiou de la Pomme de terre apparaît en Europe à partir du Mexique.
Sur 8 millions d'Irlandais : 500 000 morts de famine ; émigration massive des survivants
(2,5 millions aux Etats-Unis)



Plasticité phénotypique = les plantes d'un clone ne sont pas toujours semblables : exemple du Lierre



Forme habituelle rampante (plagiotope), à feuilles étoilées



rameaux reproducteurs dressés (orthotropes), à feuilles ovales

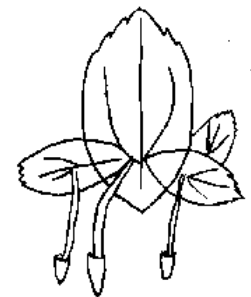
Si on bouture un rameau orthotope, il garde sa morphologie : « Lierre en arbre » (bien qu'il soit génétiquement identique à la plante initiale) : **plasticité phénotypique**

III. Conséquences génétiques, biologiques et écologiques de la reproduction asexuée

2. Conséquence biologique : la multiplication rapide des individus



**Exemple de la
Lentille d'eau**



Lentille d'eau (x5)

III. Conséquences génétiques, biologiques et écologiques de la reproduction asexuée

3. Conséquence écologique : *la colonisation de nouveaux milieux*

**La population issue
de la multiplication
végétative s'étend
autour de la souche**



Fagus grandifolia

© Peter Del Tredici, Arnold Arboretum, Harvard Universit

**Un fossé
colonisé
par les racines
drageonnantes
de l'Ailante**



Colonisation des milieux : importance de la multiplication végétative dans la strate herbacée



L'Oyat, plante pionnière fixatrice des dunes

La Renouée du Japon, une plante invasive des milieux humides

Les tiges sont issues d'un rhizome énorme qui peut atteindre 30 cm de diamètre. Celui-ci tisse un réseau dense qui colonise l'espace souterrain au point de monopoliser l'eau et les nutriments. L'été, la Renouée du Japon y accumule une quantité considérable de réserves qui permettront aux tiges de pousser très vite au printemps suivant (elles peuvent gagner 4,6 cm par jour !).



Massifs de Renouée du Japon le long d'une route

<http://biologie.ens-lyon.fr/ressources/Biodiversite/Documents/la-plante-du-mois/la-renouee-du-japon-a-la-conquete-du-monde/images/Renouee-du-japon-image-appel.jpg?lang=fr>



Site envahi par la Renouée du Japon (Azergues, Rhône)

<http://fallopia.japonica.pagesperso-orange.fr/>

Un autre mode de reproduction uniparentale : la parthénogenèse



Exemple chez le Dragon de Komodo :
(la plus grande espèce vivante de lézard :
2 à 3 m !)

Les femelles peuvent pondre des œufs
viables en l'absence de mâles.

Exemple chez le Puceron :

Les phases de parthénogenèse et
de reproduction sexuée alternent.



Modalités de la reproduction asexuée

Structures impliquées		Exemples abordés	Autres exemples
Organes végétatifs non spécialisés	Marcottage	Sceau de Salomon	Chiendent, muguet, iris, élodée, roseau, ronce...
	Bouturage	Opuntia	Sedum (Crassulacées)
Organes végétatifs spécialisés	Stolons	Fraisier	Bugle, Saxifrage, Potentille, Renoncule
	Bulbilles : – préformées dormantes ; – néoformées non dormantes (apoflorie, bulbilles foliaires)	– Ficaire, Ail cultivé – <i>Allium Moly</i> , – <i>Bryophyllum</i>	– Tulipe, – <i>Poa bulbosa</i> – Cardamine des prés
	Tubercules	Pomme de terre (stolons souterrains)	Tubercules racinaires (Dahlia)
	Racines drageonnantes	Framboisier	Peuplier
Agamospermie	Embryons adventifs	Rutacées	Rosacées, Astéracées