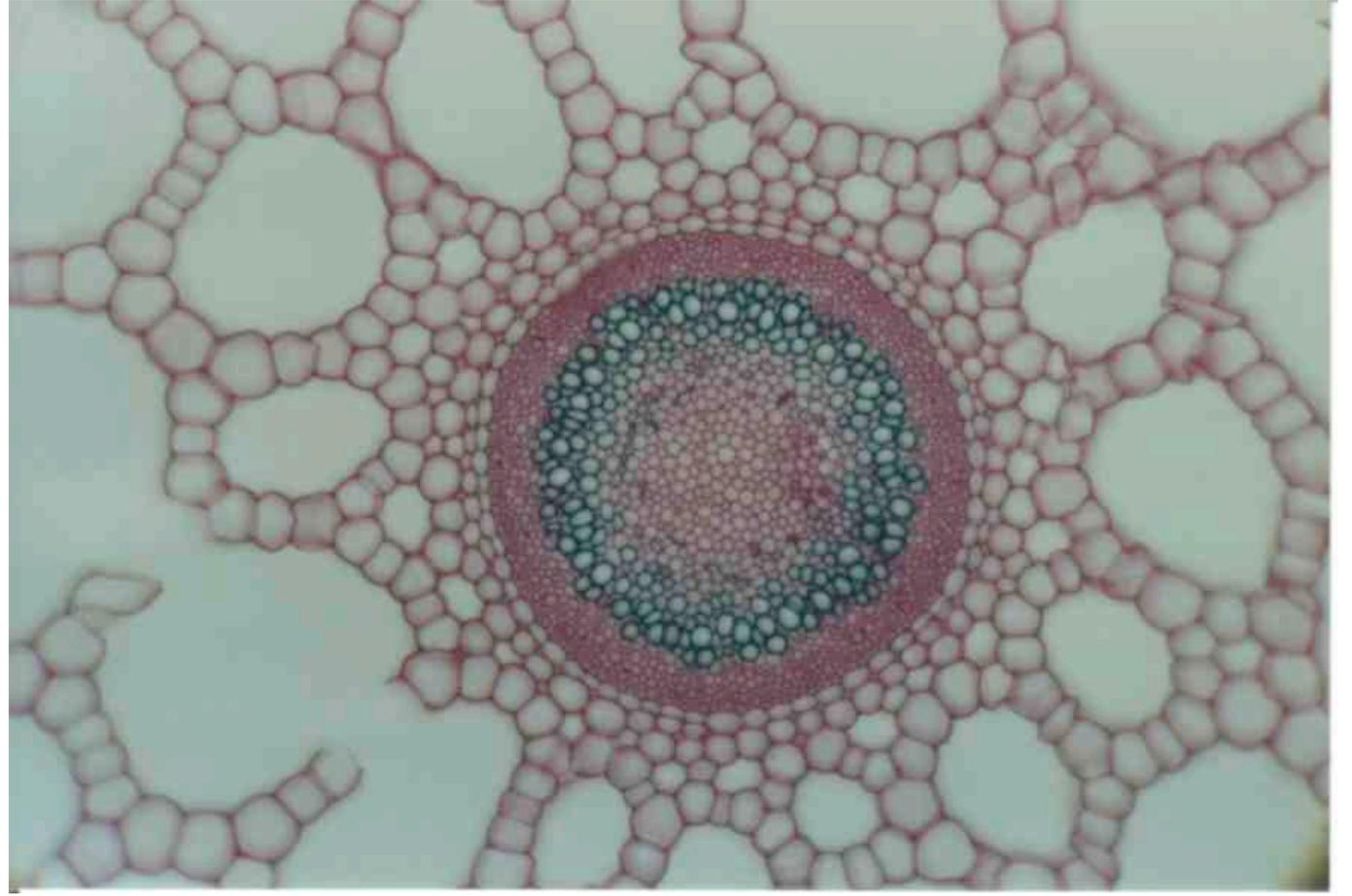


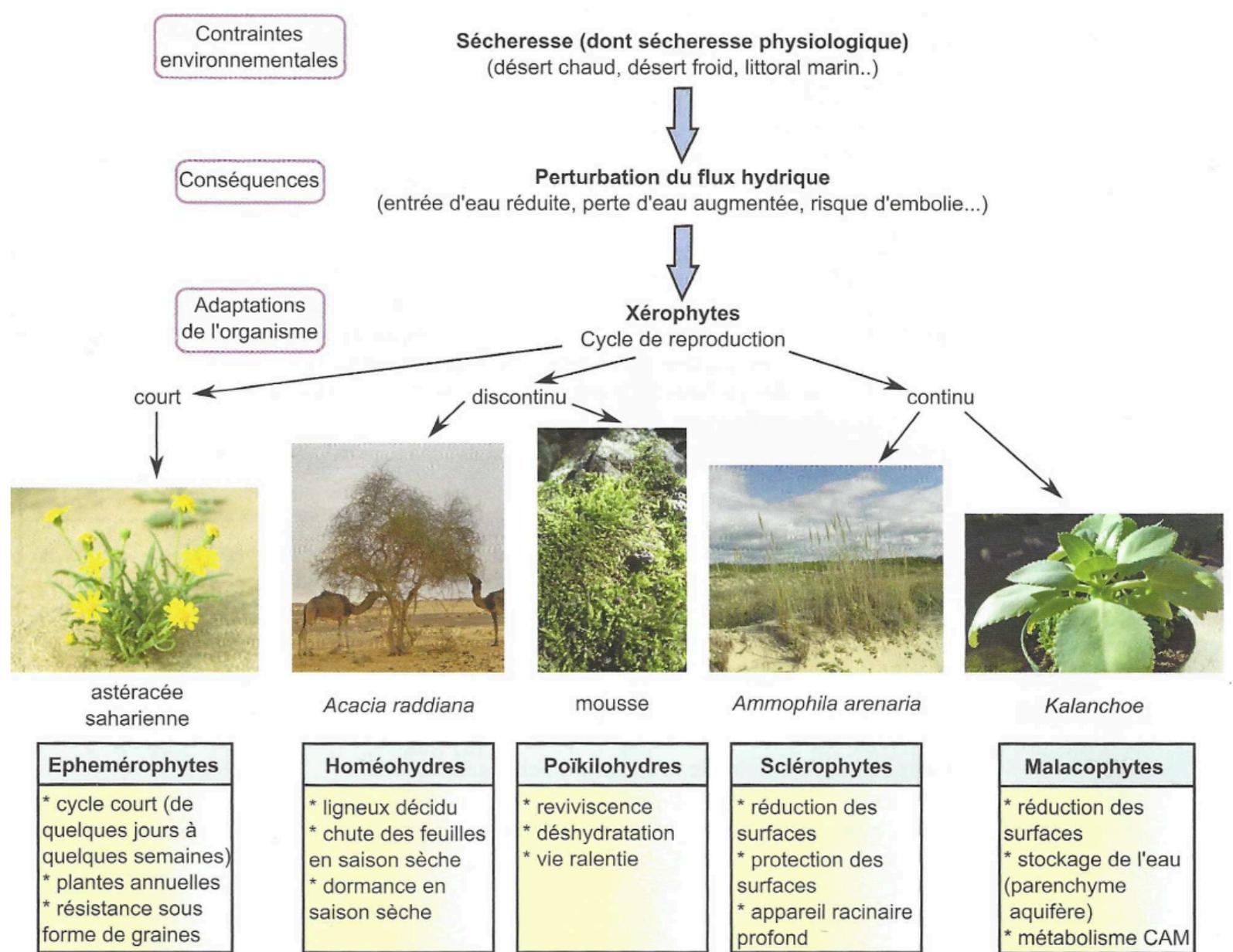
PARTIE SV-B-3

TP ADAPTATIONS MORPHO-ANATOMIQUES LIEES AUX CONDITIONS DES MILIEUX SEC OU AQUATIQUE



PARTIE SV-B-3

TP ADAPTATIONS MORPHO-ANATOMIQUES LIEES AUX CONDITIONS DES MILIEUX SEC OU AQUATIQUE



Les stratégies des xérophytes.

(Astéracée saharienne © Sahara Nature - Fotolia.com)

▲ **FIGURE 29. Diversité des xérophytes.** D'après PEYCRU *et al.* (2014).

Les xérophytes plantes adaptées aux milieux physiologiquement secs :

- ✓ Épiderme à cuticule très développée avec une cire protectrice d'où l'aspect luisant des feuilles du chêne vert par exemple. Il y a souvent présence d'un hypoderme lignifié.
- ✓ Stomates localisés sur la face inférieure des feuilles, souvent situés au fond de cryptes pilifères qui limitent la transpiration.
- ✓ Poils nombreux augmentent l'épaisseur de la couche limite en réduisant les déplacements d'air en surface des feuilles et donc l'effet desséchant du vent. Souvent localisés sur la face qui porte les stomates → couleur claire de la face inférieure des feuilles du chêne vert.
- ✓ Certaines feuilles de poacées comme l'oyat sont capables de s'enrouler sur elles-mêmes en période de sécheresse intense.

A ces adaptations anatomiques s'ajoutent des adaptations morphologiques (faible surface des feuilles souvent réduites à des épines ou des aiguilles, grand développement des racines), biologiques (vie ralentie en été) et physiologiques (cycles C4 et CAM).

Exemples de plantes de milieux secs: Chêne vert, Laurier rose, Oyat, Thym, Romarin.

I- ADAPTATIONS DES VEGETAUX DES MILIEUX SECS = *XÉROPHYTES* (*xero* = *sec*).

A- Les Sclérophytes : plantes rigides et cireuses

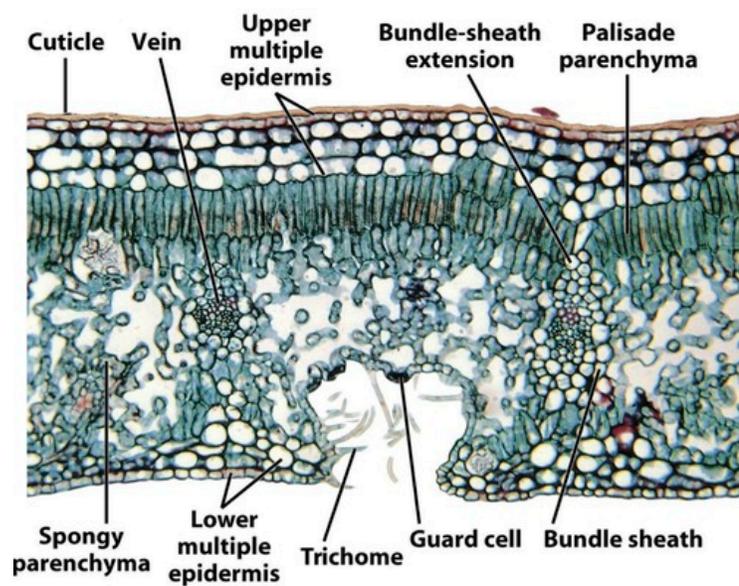
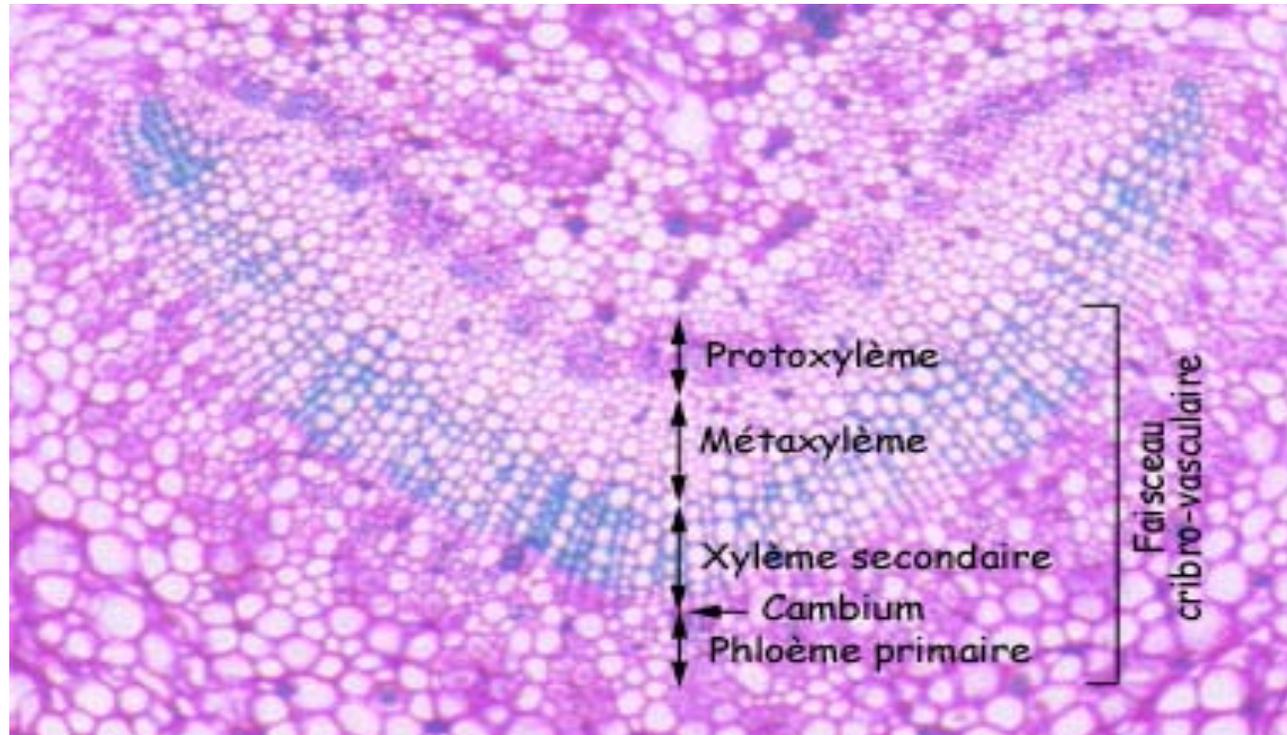
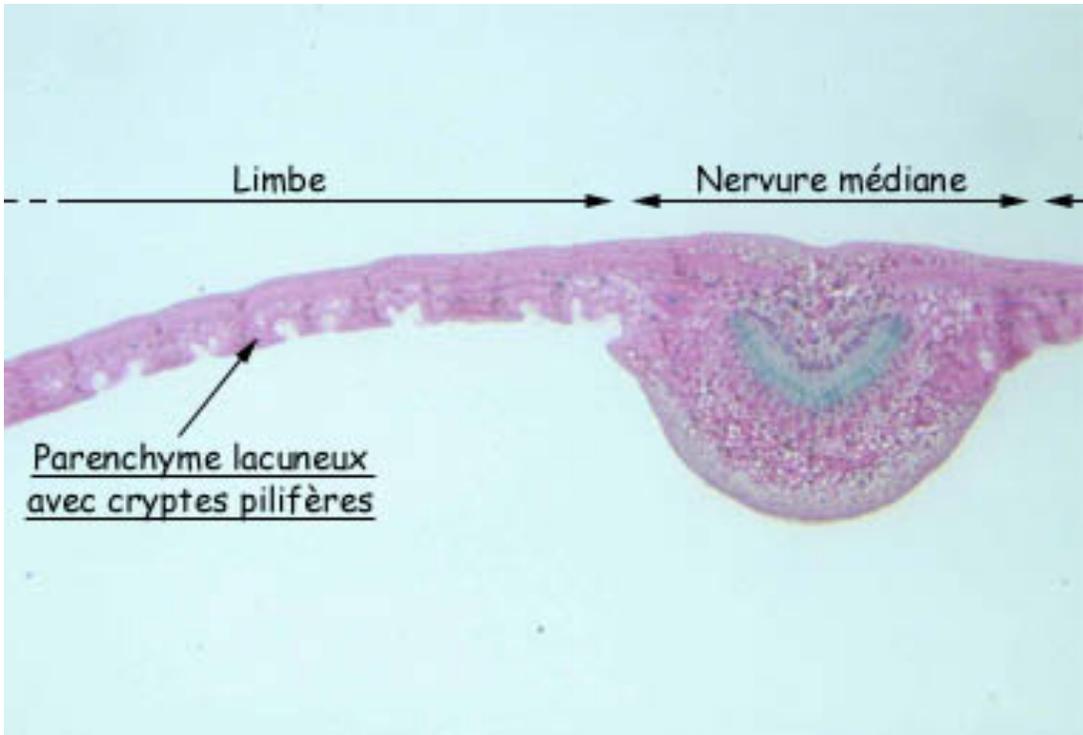
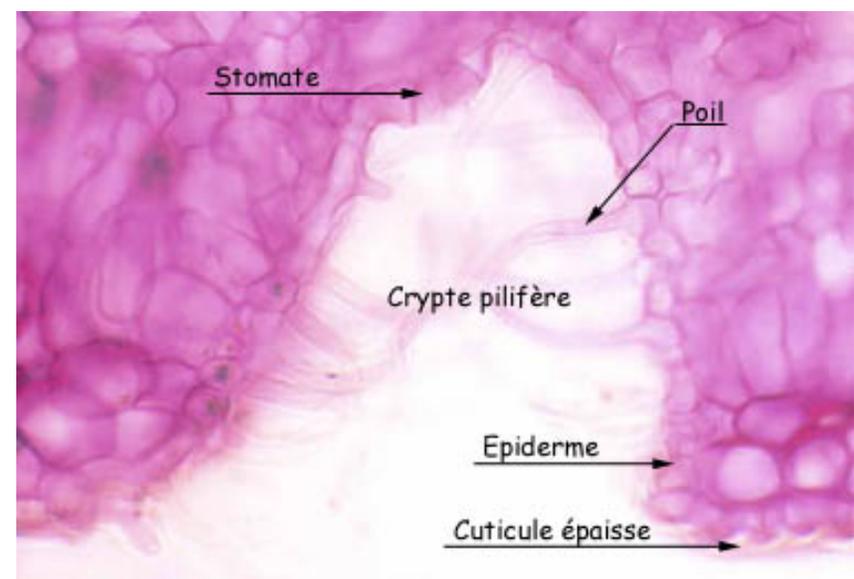
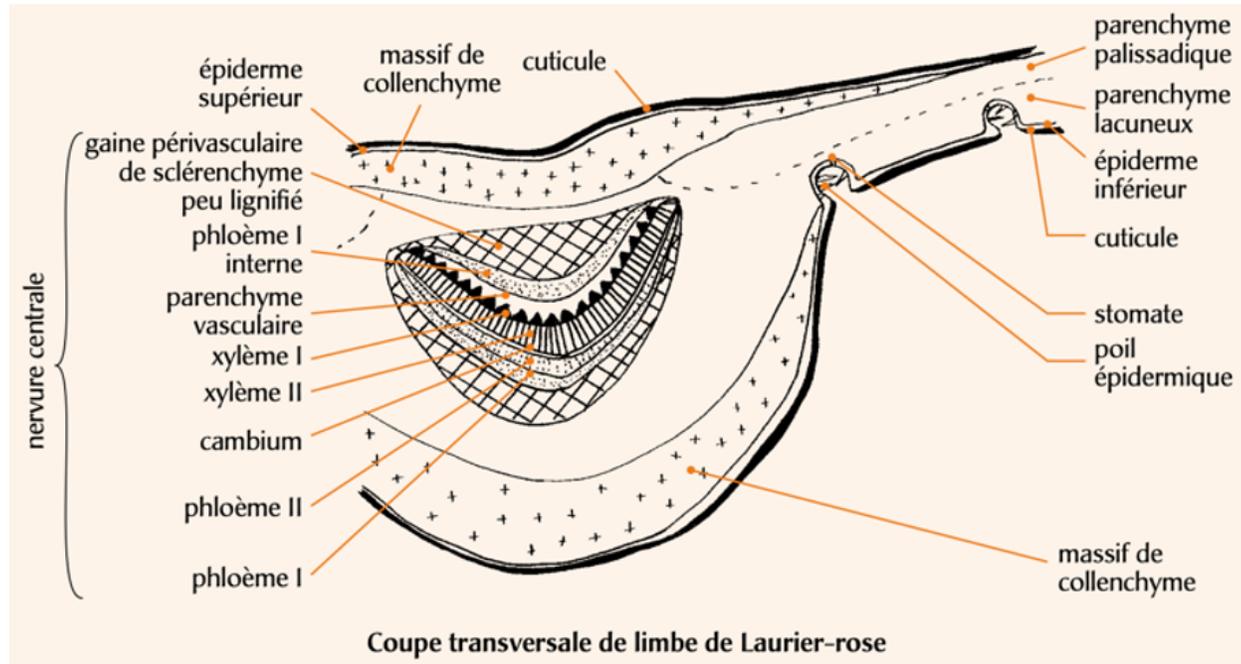
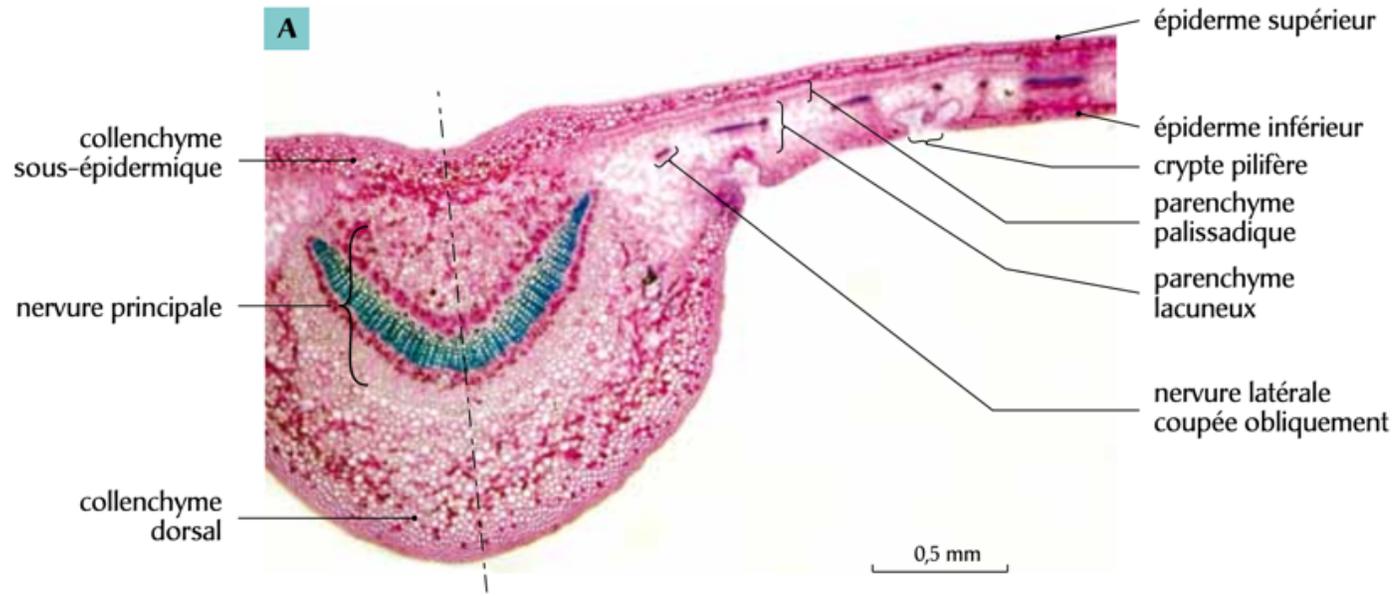
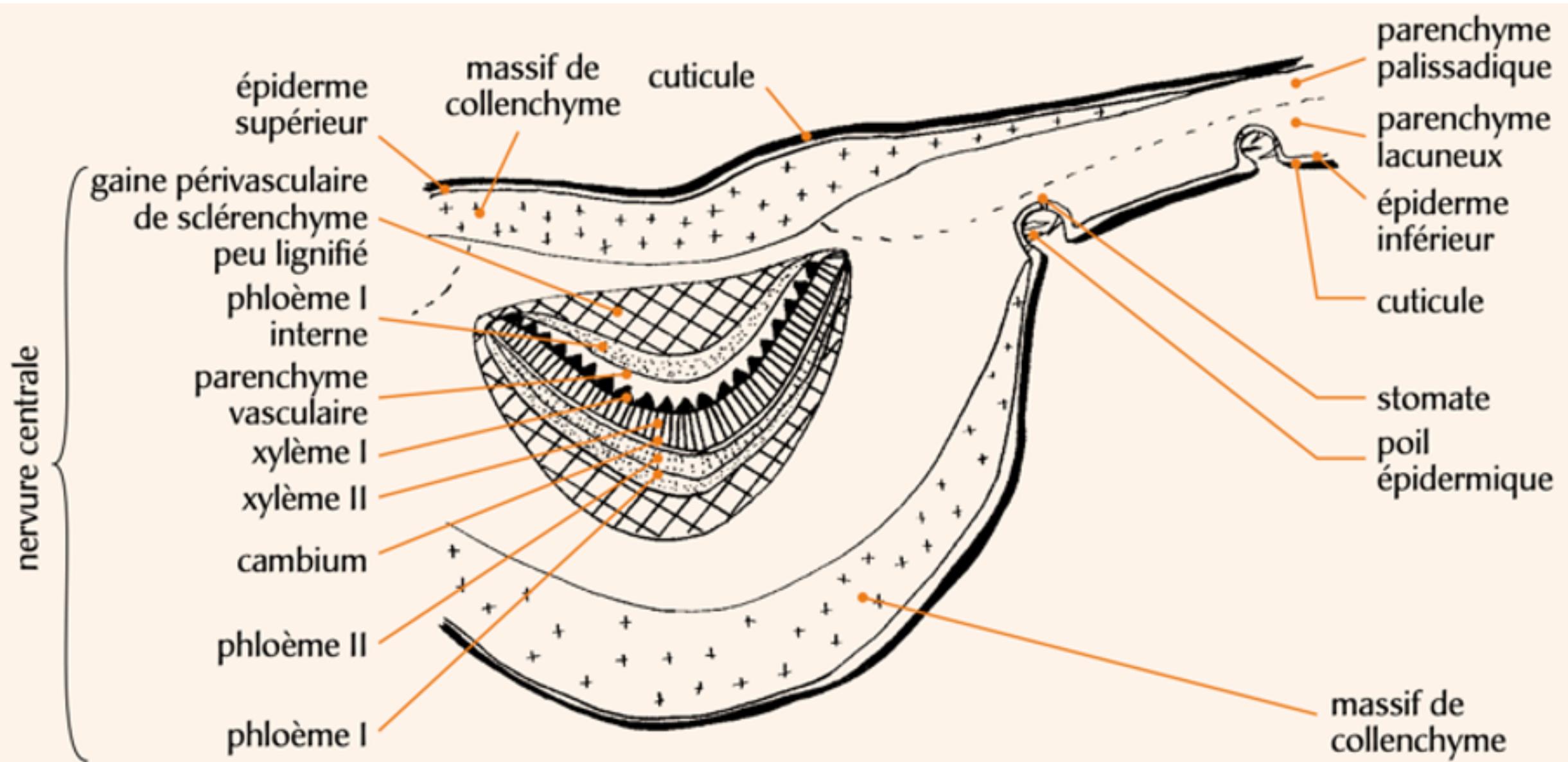


Figure 25-22
Biology of Plants, Seventh Edition
© 2005 W.H. Freeman and Company

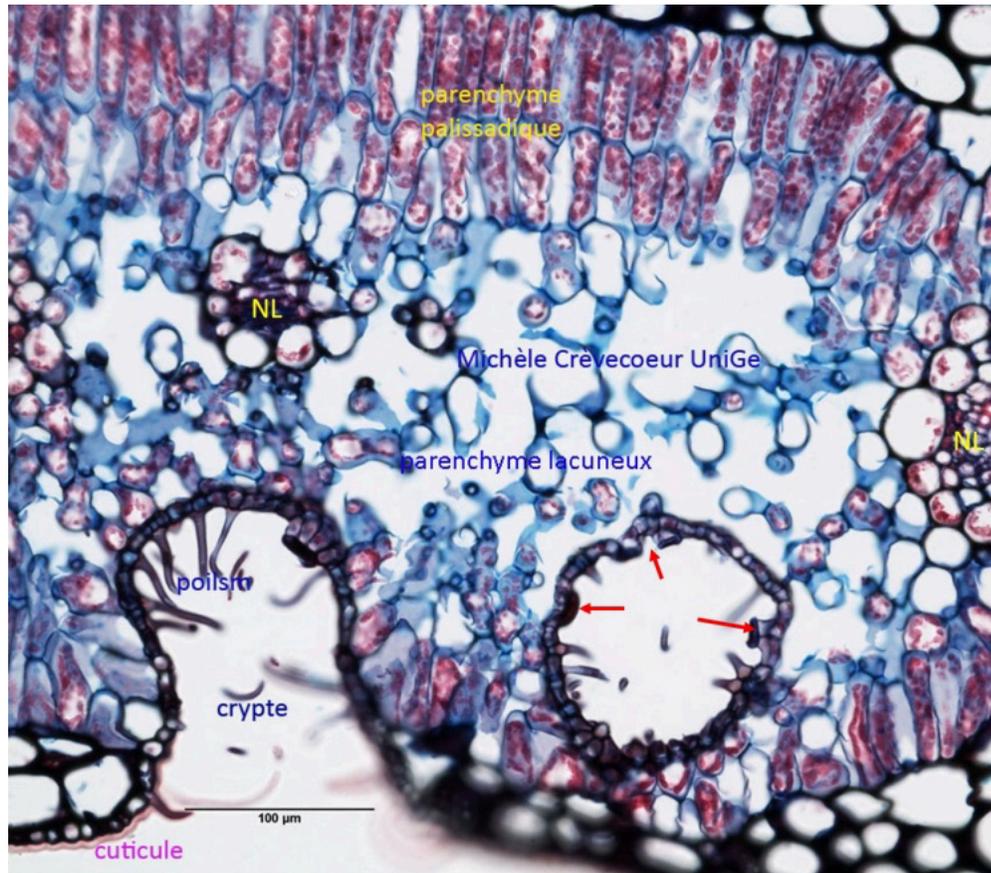
1- Exemple : le Laurier rose Nerium oleander, Dicotylédones







Coupe transversale de limbe de Laurier-rose

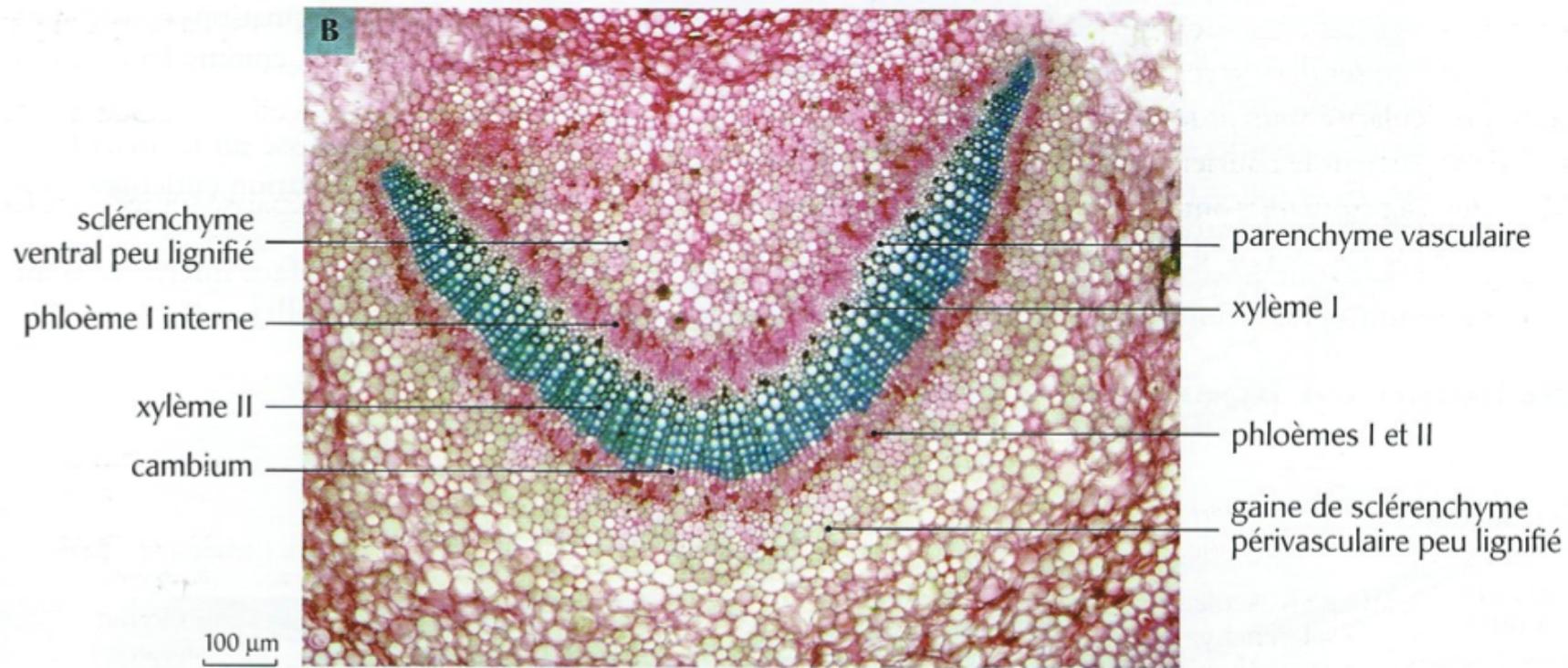


Microphotographies d'une coupe transversale dans une feuille de Laurier rose (*Nerium oleander*) (xérophytes, sclérophytes)

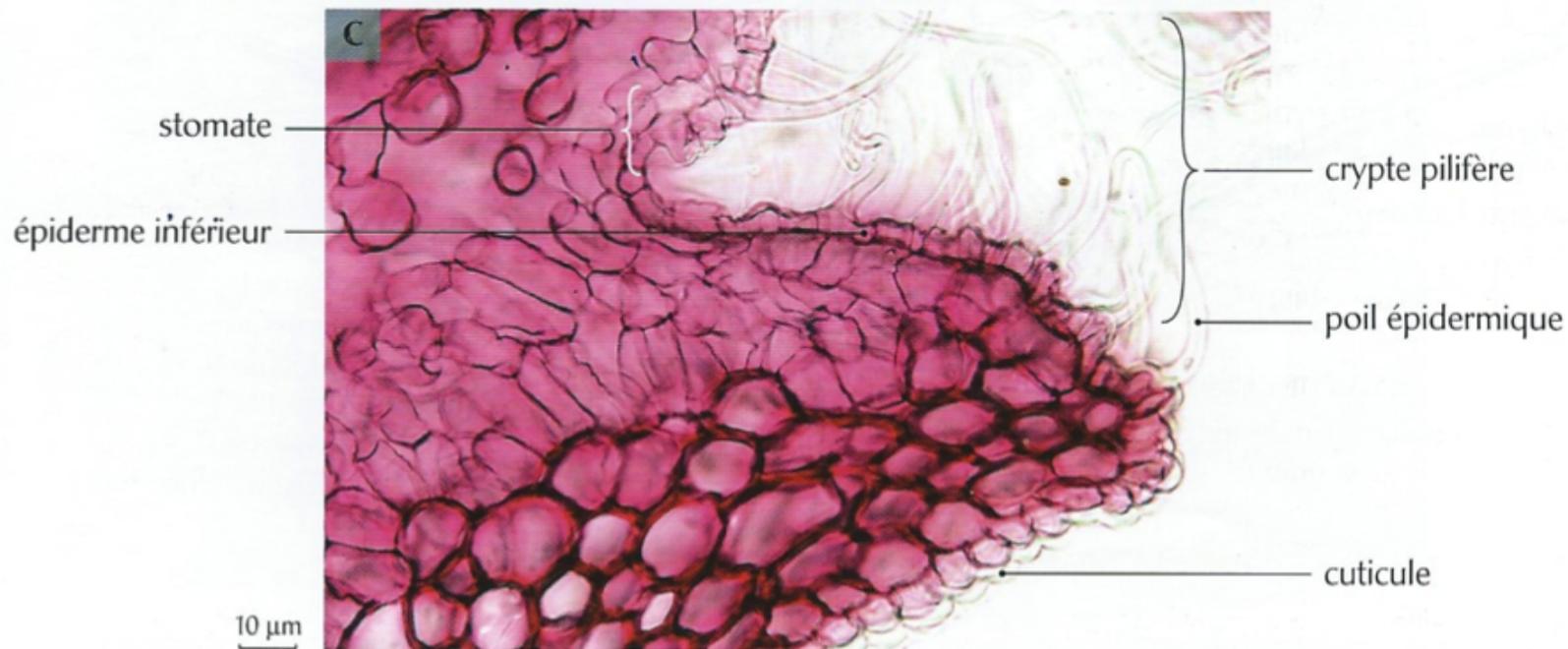
Les flèches rouges indiquent la présence de stomates mis à l'abri dans les cryptes pilifères au niveau de la face ab axiale de la feuille. nl: nervures latérales

Les adaptations anatomiques de cette sclérophyte observées sur les coupes sont les suivantes:

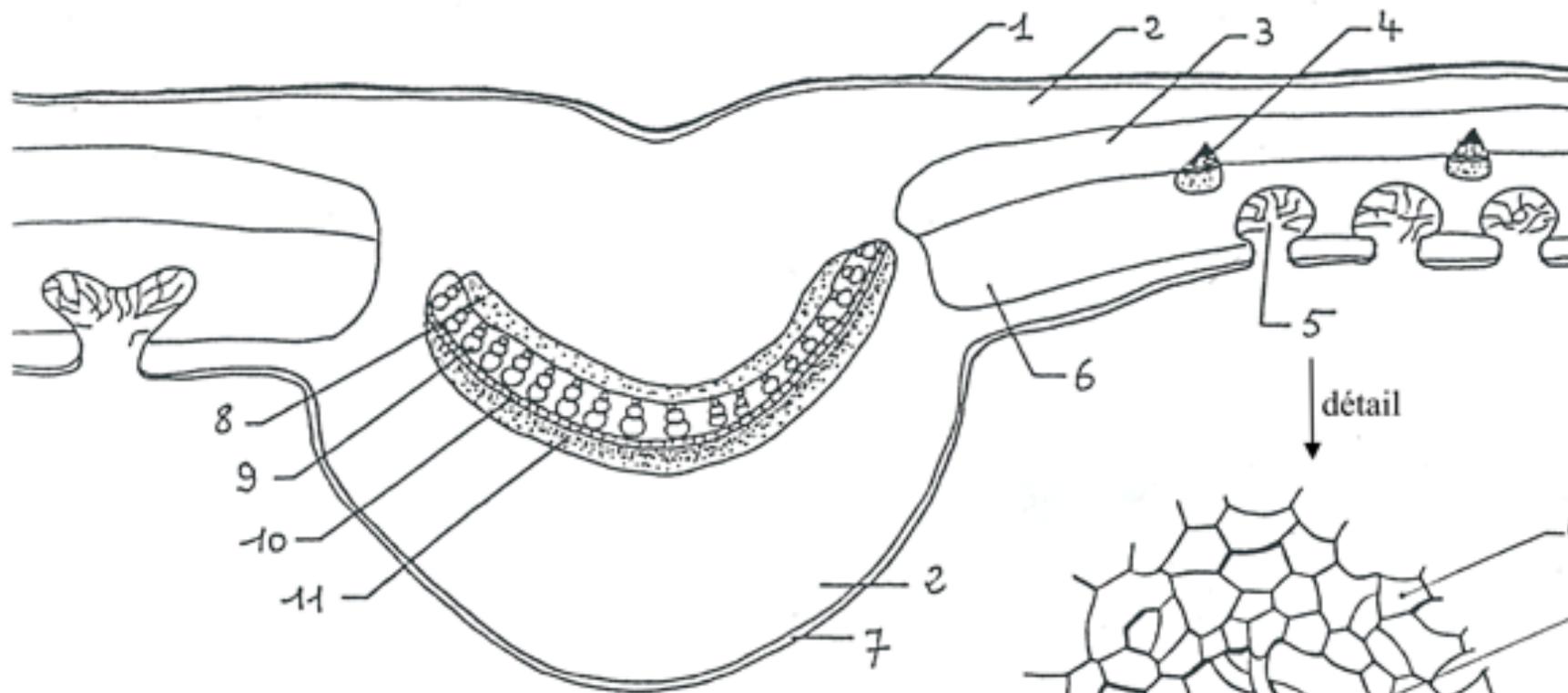
- Cryptes riches en poils au niveau de la face abaxiale du limbe : maintien de l'humidité.
- Stomates enfouis dans ces cryptes, limitant ainsi les pertes d'eau.
- Hypoderme constitué de 2 couches de cellules assurant une protection du parenchyme de la face ad-axiale du limbe (Source : <http://cms.unige.ch/sciences>)



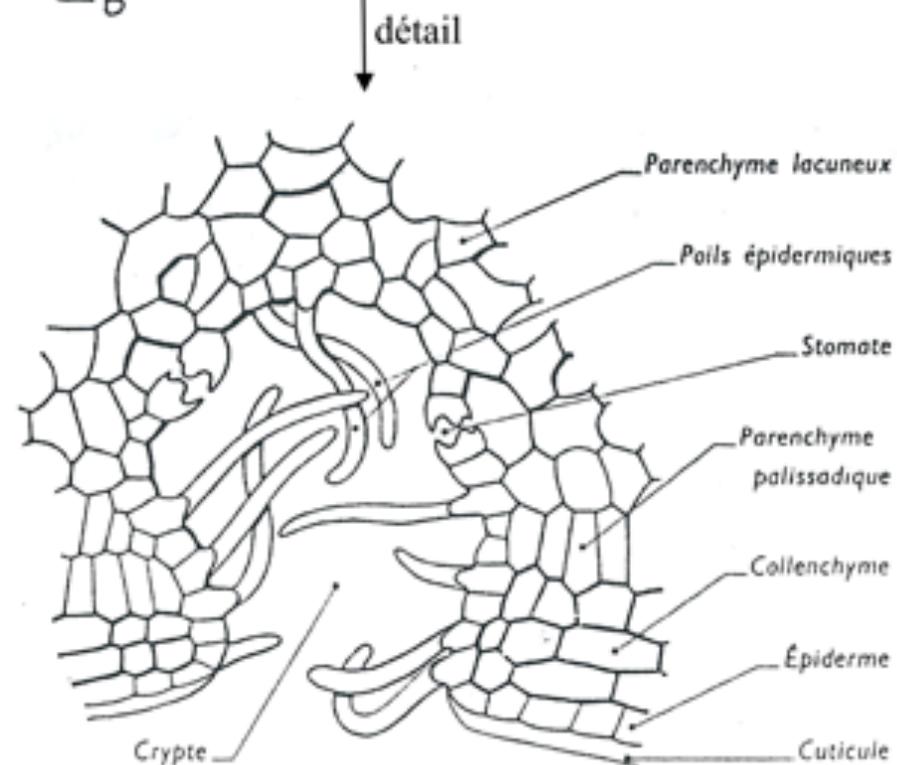
Particularités: présence d'un phloème interne
Stomates logés au fond de cryptes pilifères



*in Atlas de
Biologie
végétale,
BCPST 1re et
2e années,
DUNOD 2010)*

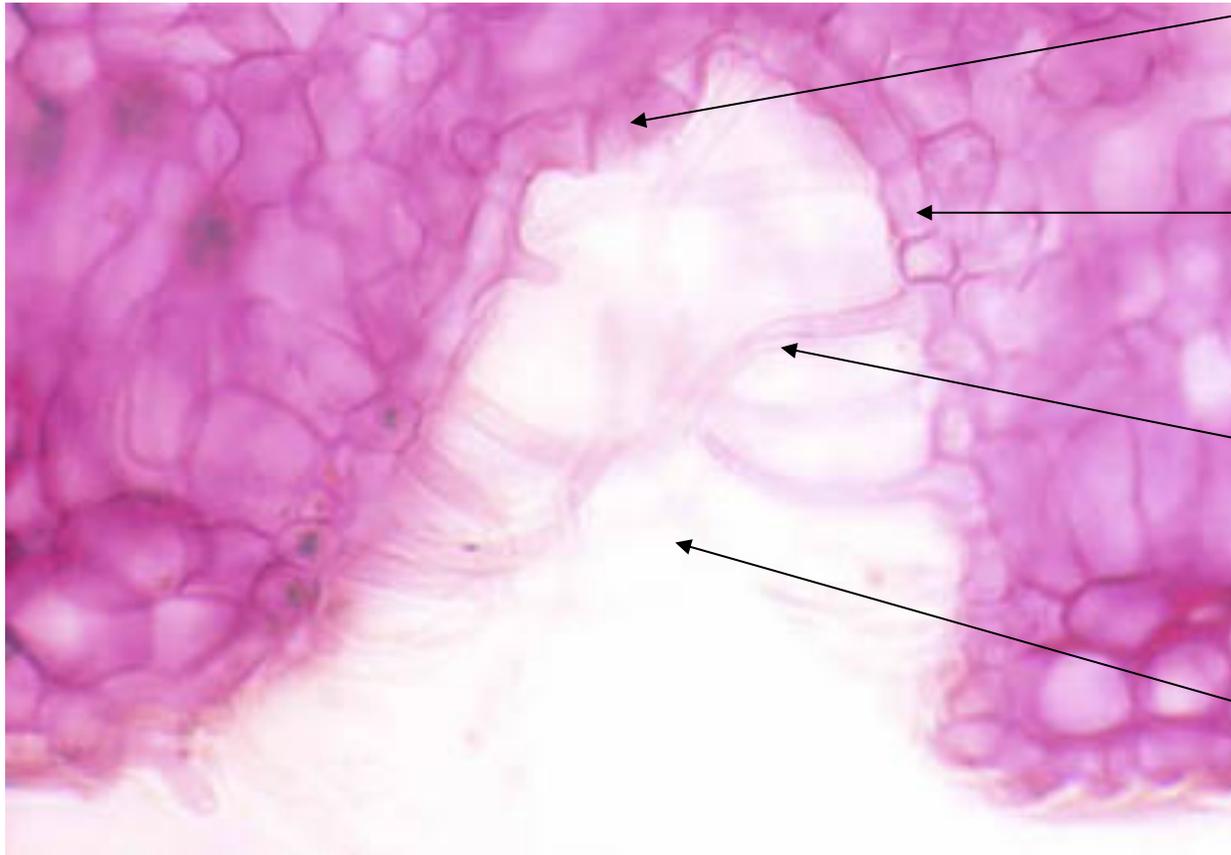


- 1 épiderme supérieur et forte cuticule
- 2 parenchyme cellulosopectique compact
- 3 parenchyme palissadique ou "chlorophyllien" cellulosopectique
- 4 faisceau cribro-vasculaire de nervure secondaire
- 5 crypte pilifère
- 6 parenchyme cellulosopectique lacuneux
- 7 épiderme inférieur
- 8 phloème interne
- 9 xylèmes primaire et secondaire
- 10 cambium
- 11 phloèmes primaire et secondaire



**CT de limbe de de Laurier rose
(Nerium oleander: dicotylédone)**

Crypte pilifère du laurier rose



Stomate

Épiderme

Poil épidermique

Crypte

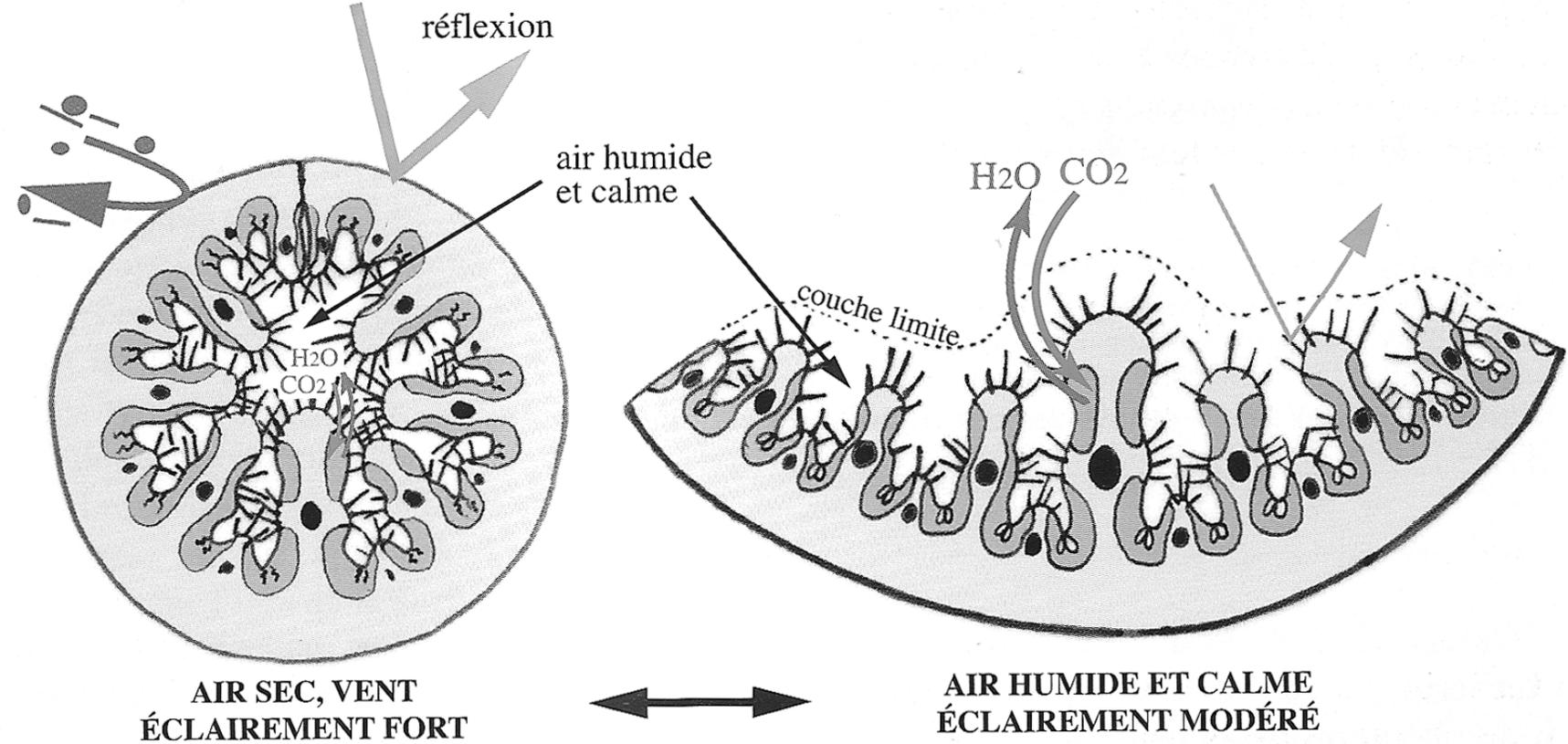


2- Exemple :
L'Oyat, *Ammophila arenaria*, Poacées



Une xérophyte: l'Oyat

Caractères biologiques traduisant une adaptation à la sécheresse



Feuille repliée de part et d'autre de son plan de symétrie, communication avec l'air extérieur par une mince fente

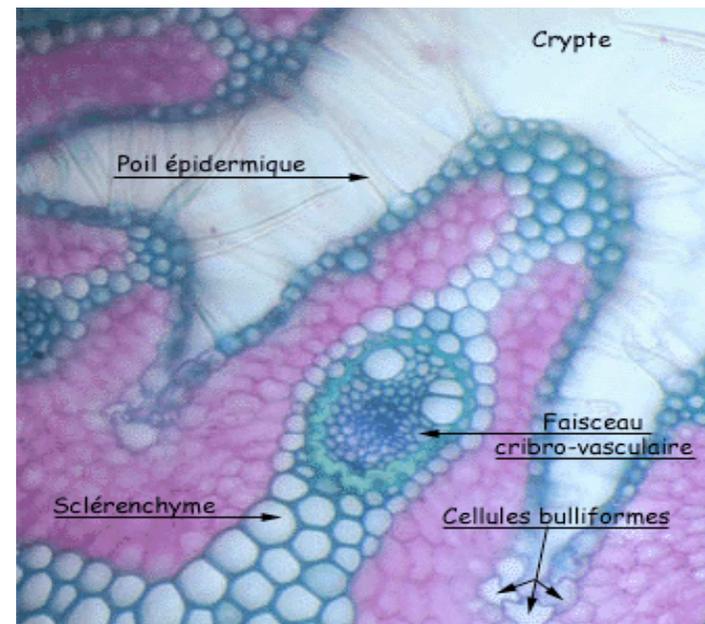
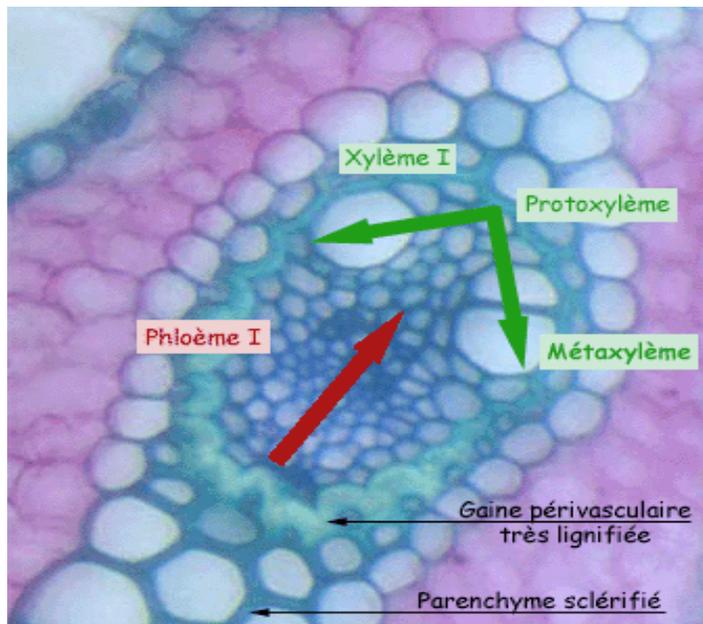
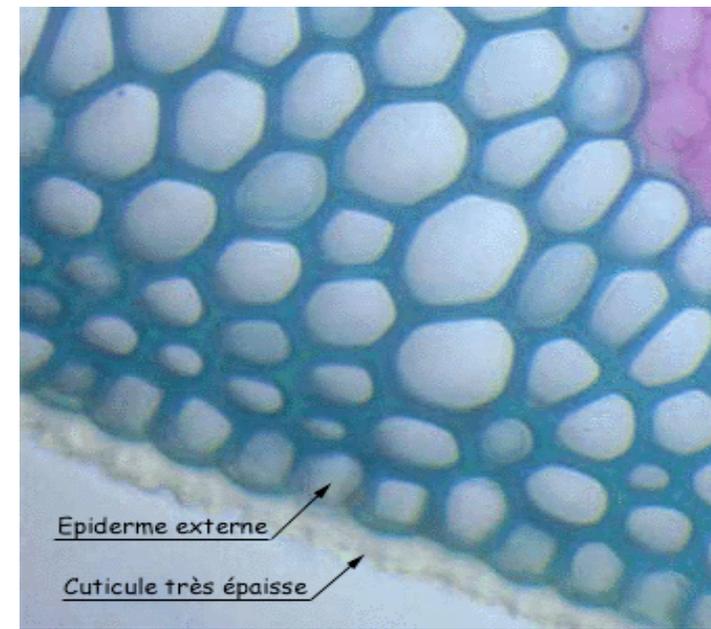
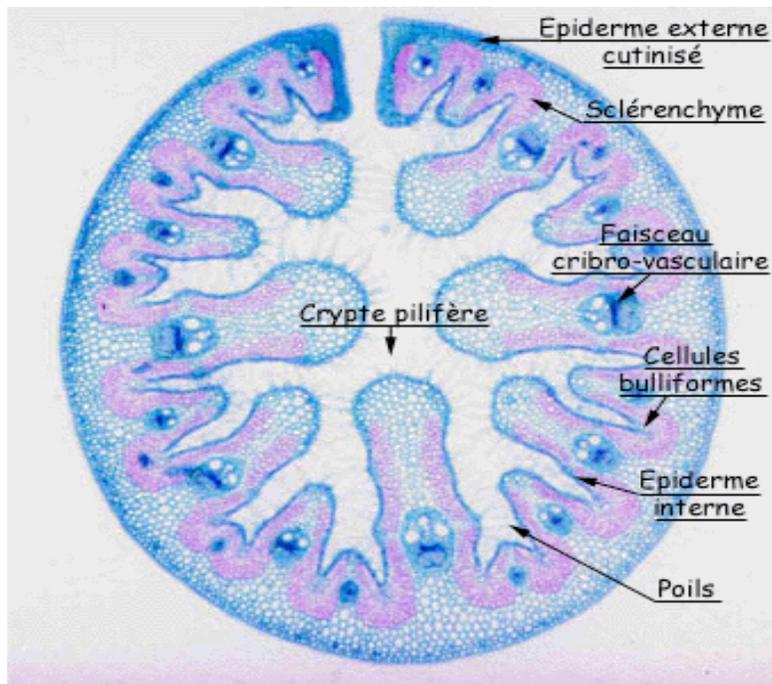
Stomates portés par l'épiderme supérieur et logés au fond de replis

Face supérieure munie de nombreux poils épidermiques et des replis

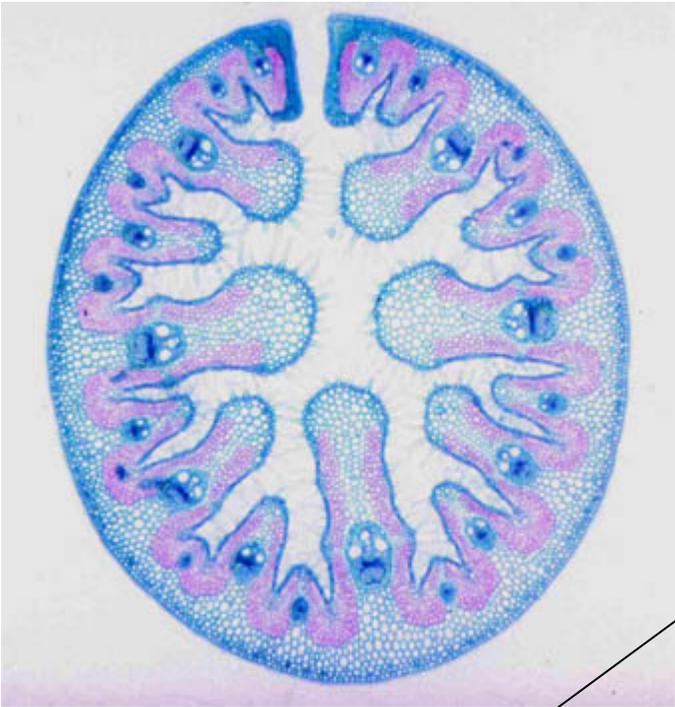
Sclérenchyme très abondant

Cellules bulliformes à la face supérieure, responsable de l'enroulement du limbe

Épiderme inférieur munis d'une cuticule épaisse, lignifiée et sans aucun stomate

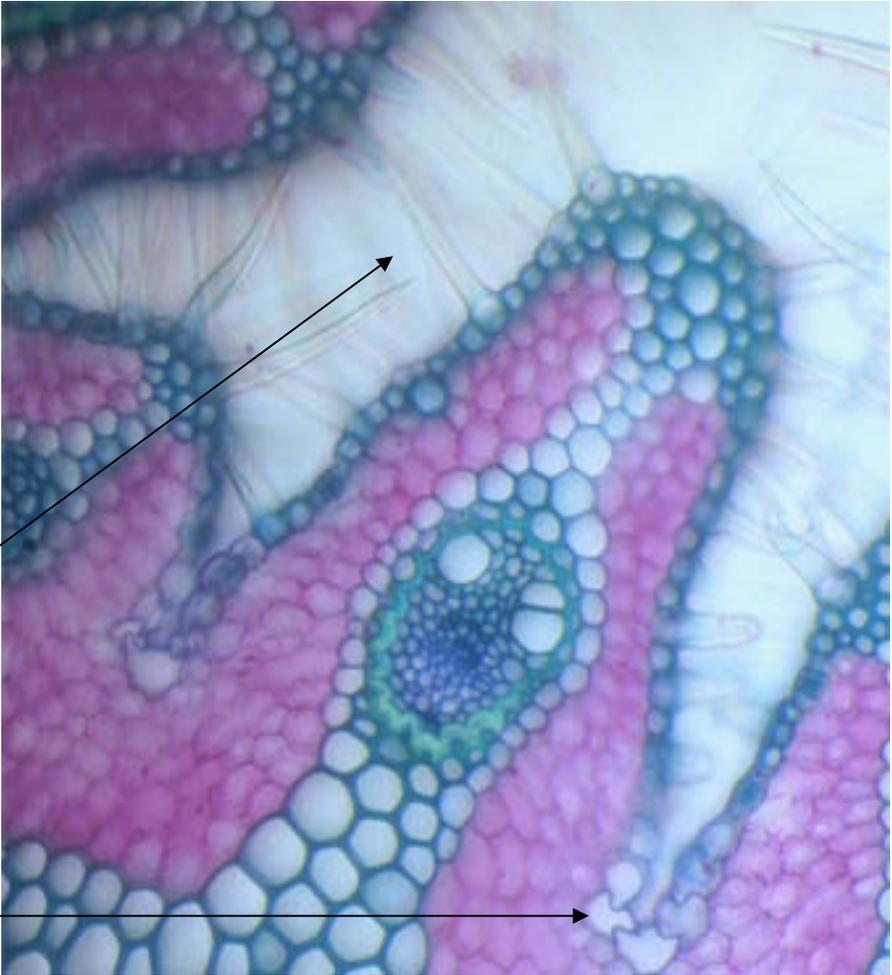


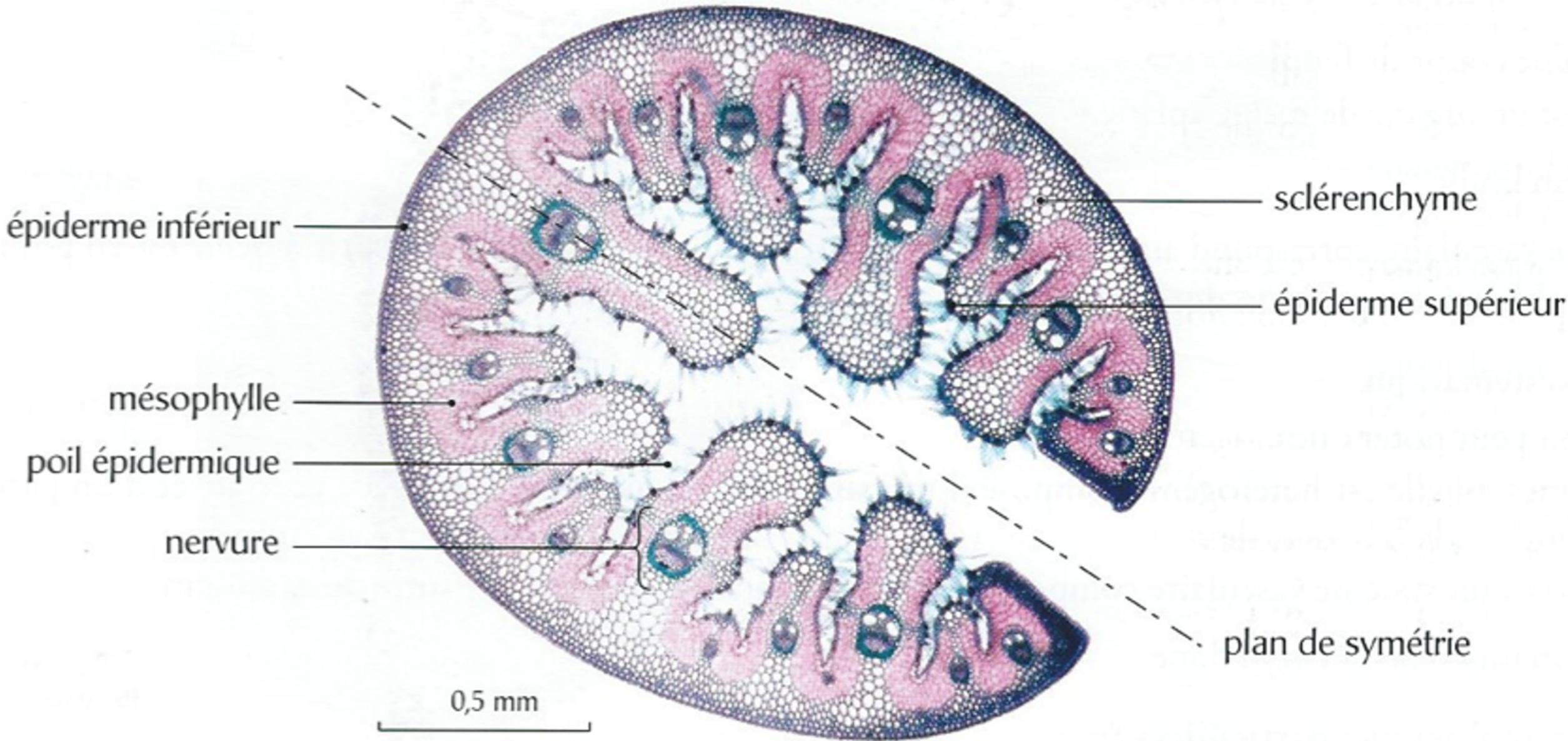
Plante de milieu sec : l'oyat



poils

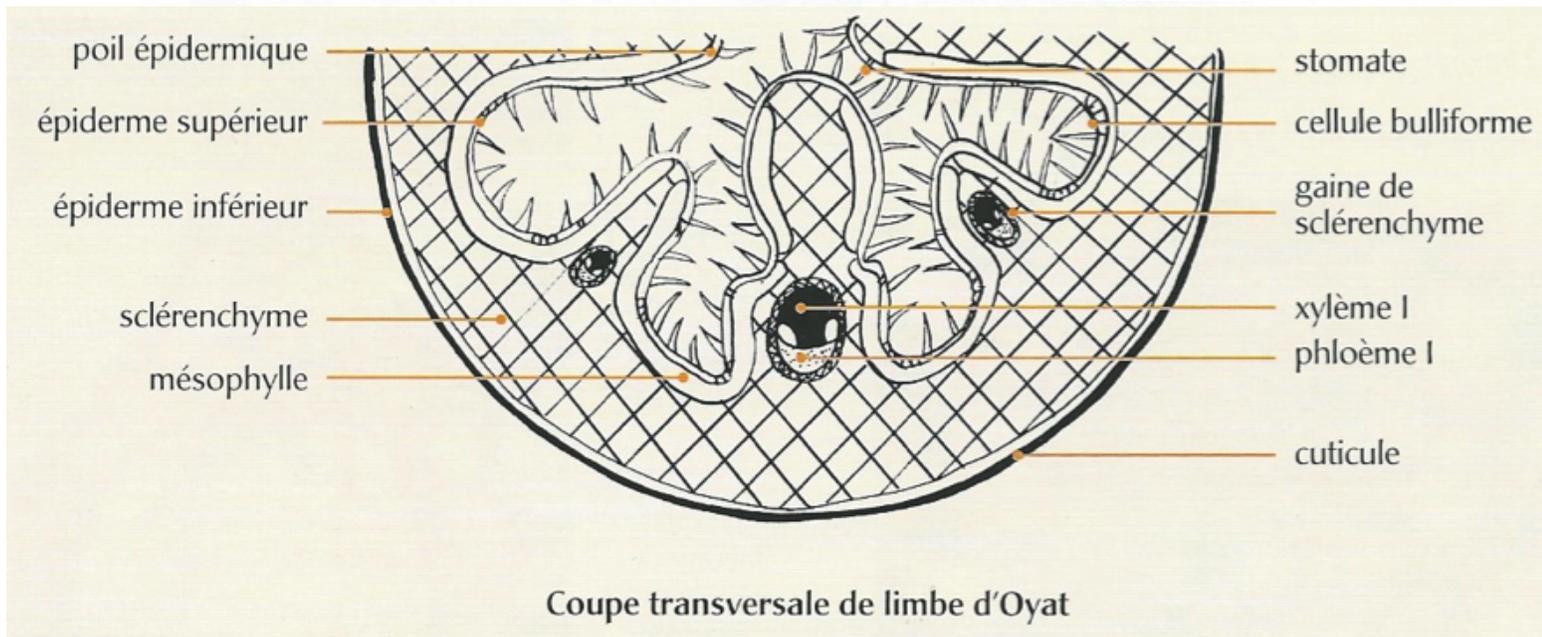
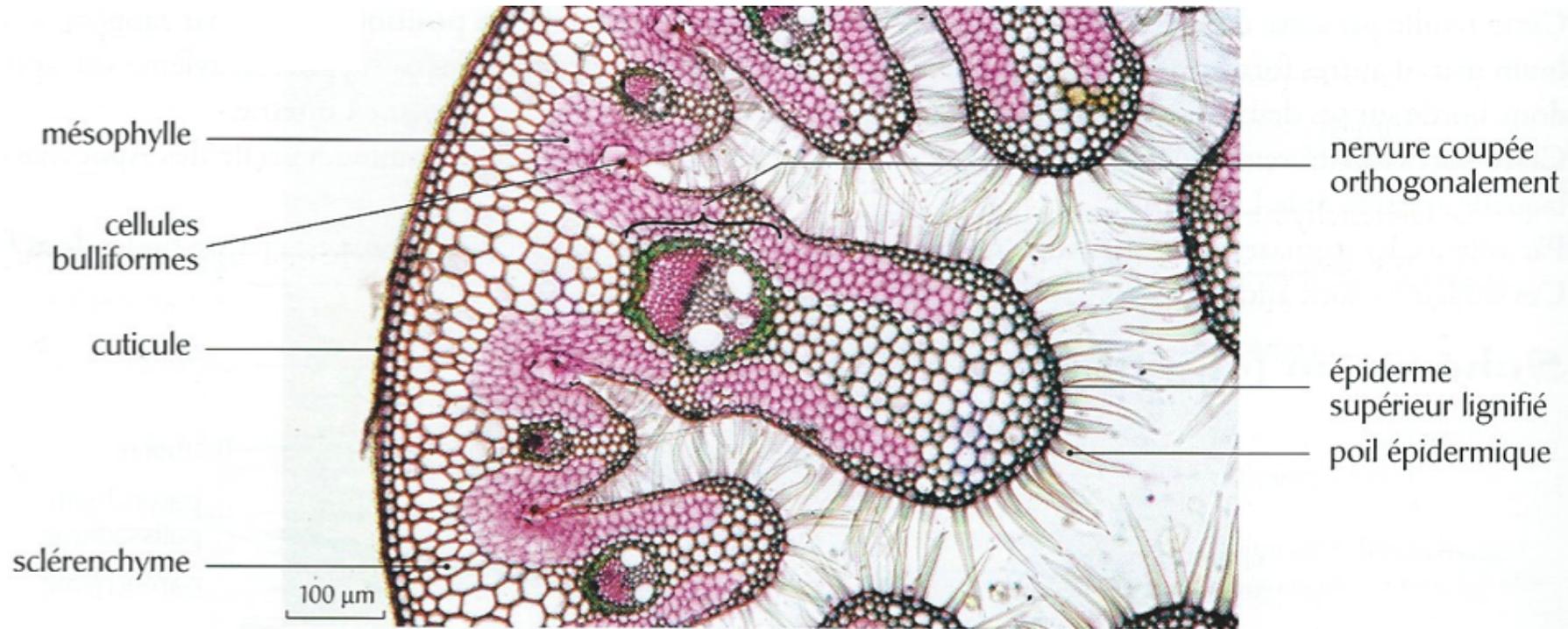
Cellules bulliforme

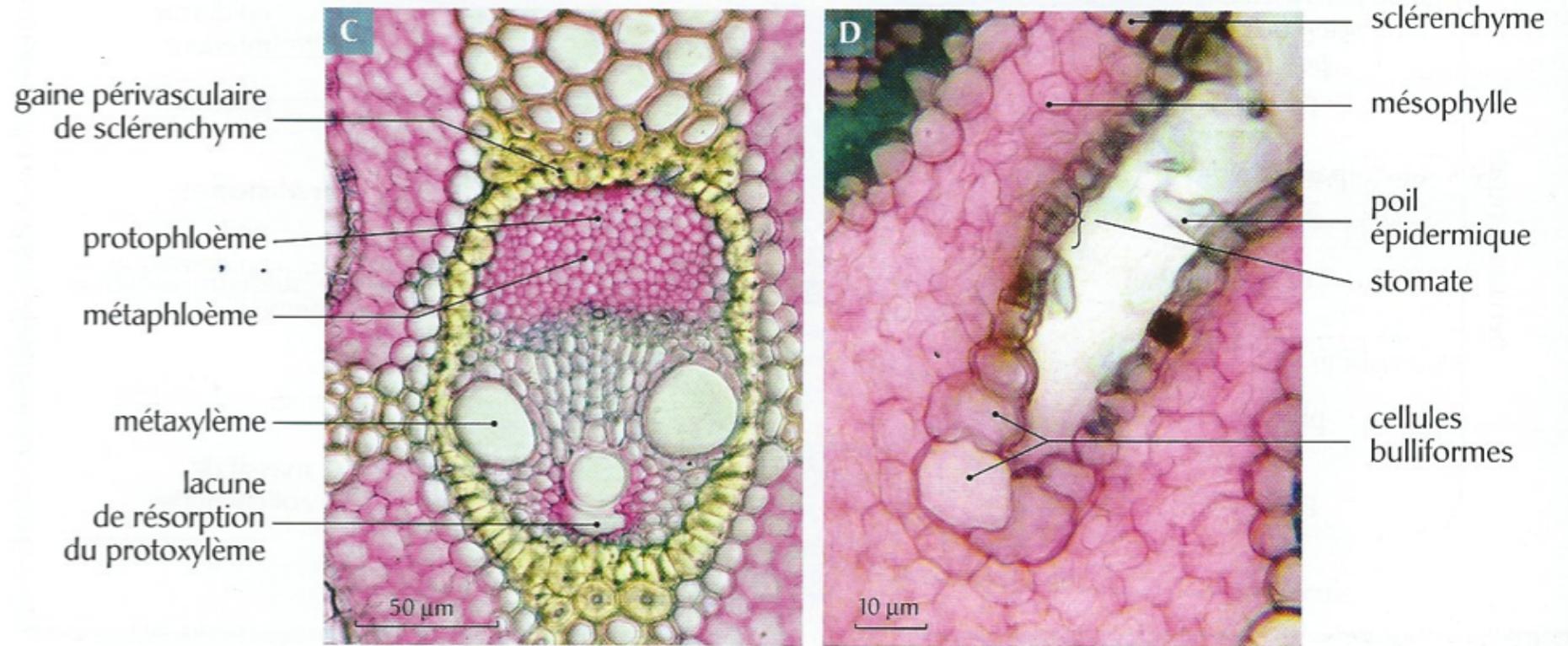




(in Atlas de Biologie végétale, BCPST 1re et 2e années, DUNOD 2010)

(in Atlas de Biologie végétale,
BCPST 1re et 2e années,
DUNOD 2010)





Caractères biologiques particuliers

- Les stomates sont portés par l'épiderme supérieur et logés au fond des replis
 - Le sclérenchyme est très abondant ;
 - Il existe des cellules bulliformes à la face supérieure, au fond de chaque repli, responsables de l'enroulement du limbe ;
 - L'épiderme inférieur présente une cuticule épaisse ; il est par ailleurs lignifié et ne possède aucun stomate.
- ➡ Ces adaptations traduisent des adaptations à la sécheresse. Cette plante est une xérophyte

in Atlas de Biologie végétale, BCPST 1re et 2e années, DUNOD 2010)

Sclérophyte : CT feuille d'Oyat (Ammophila arenaria)

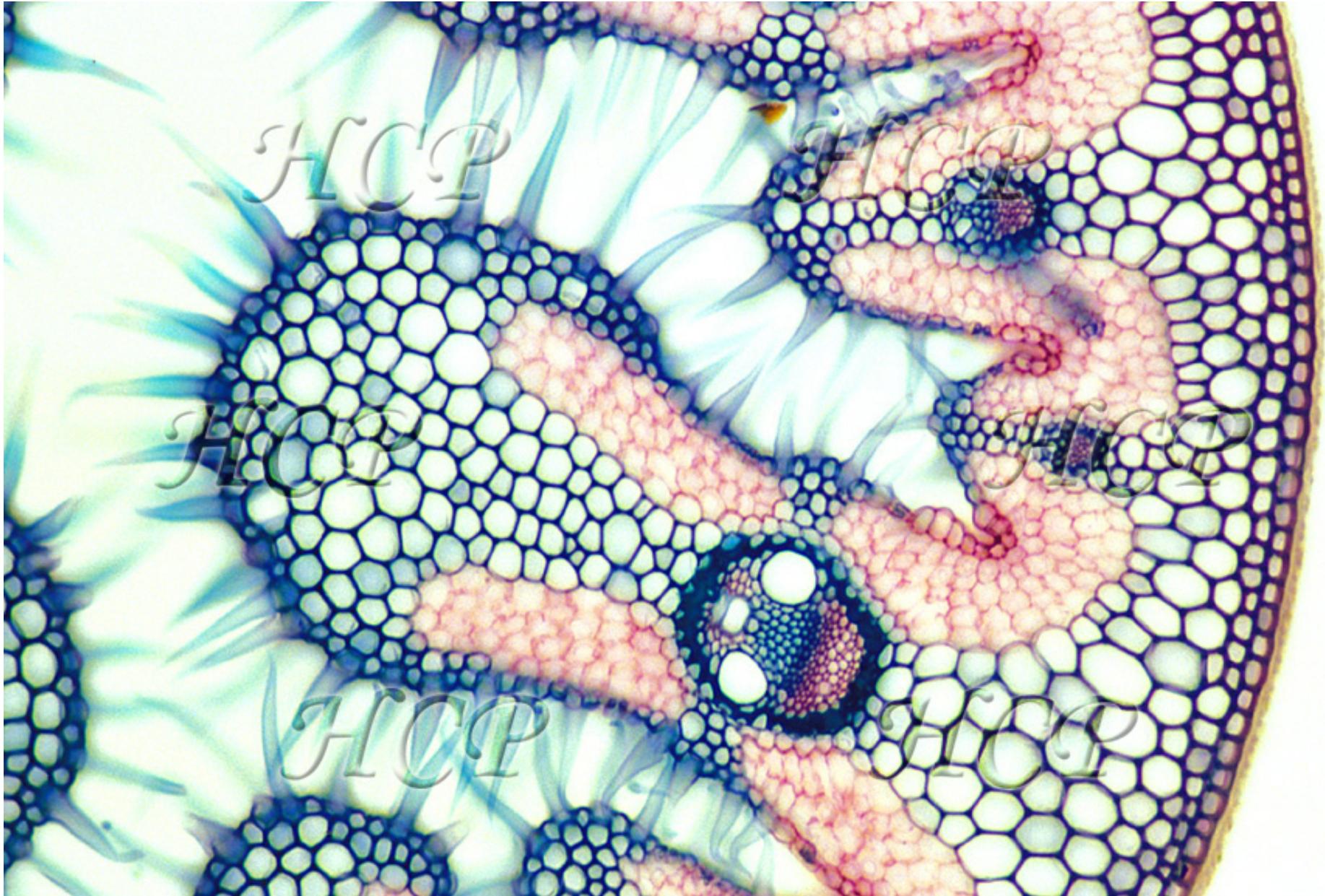
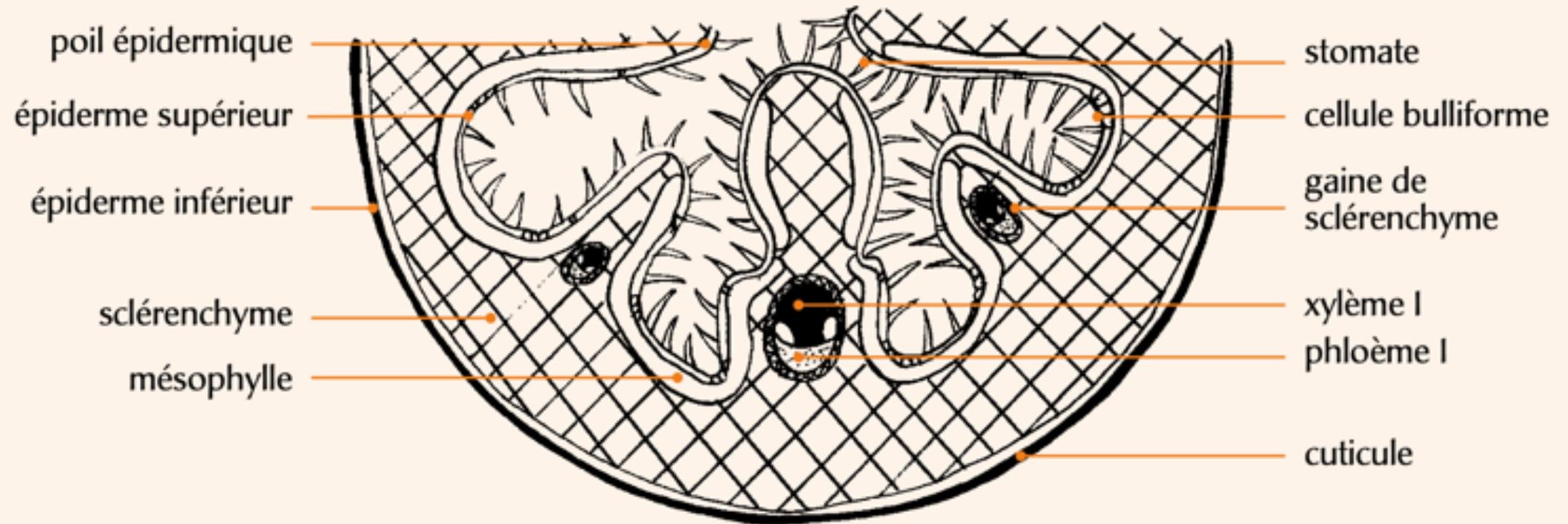


Schéma en figurés conventionnels

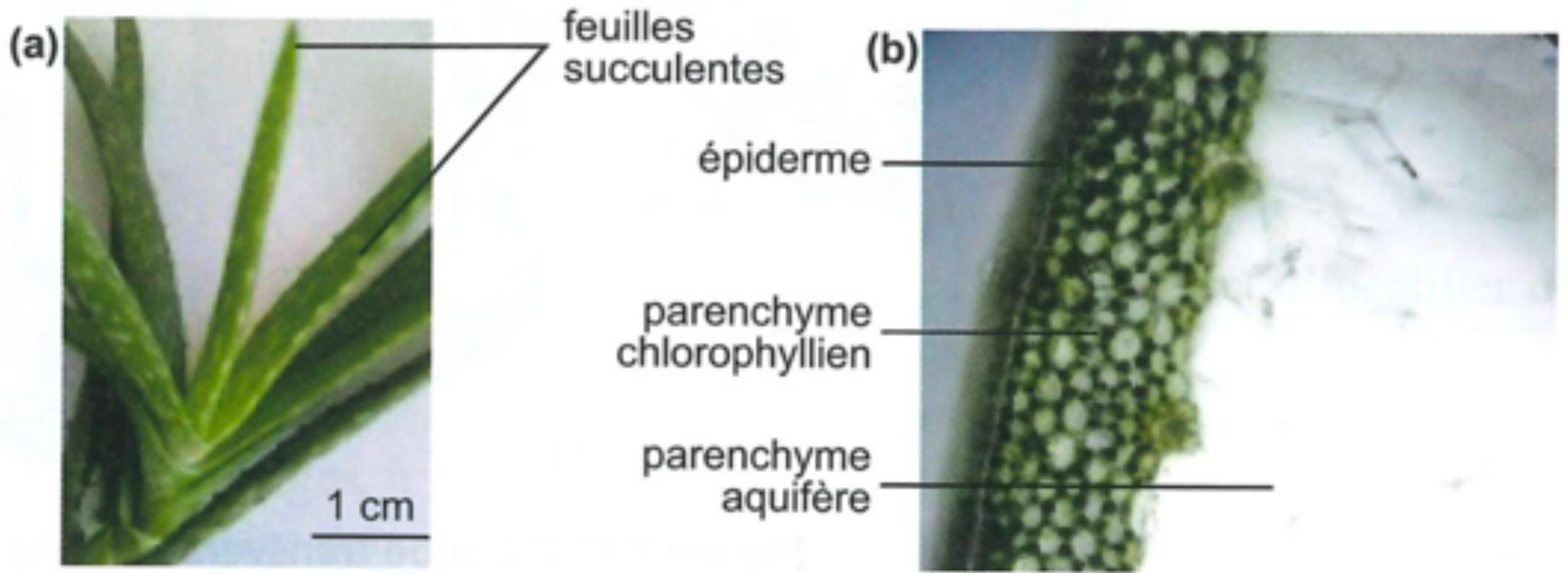


Coupe transversale de limbe d'Oyat

I- ADAPTATIONS DES VEGETAUX DES MILIEUX SECS = *XÉROPHYTES* (*xero* = *sec*).

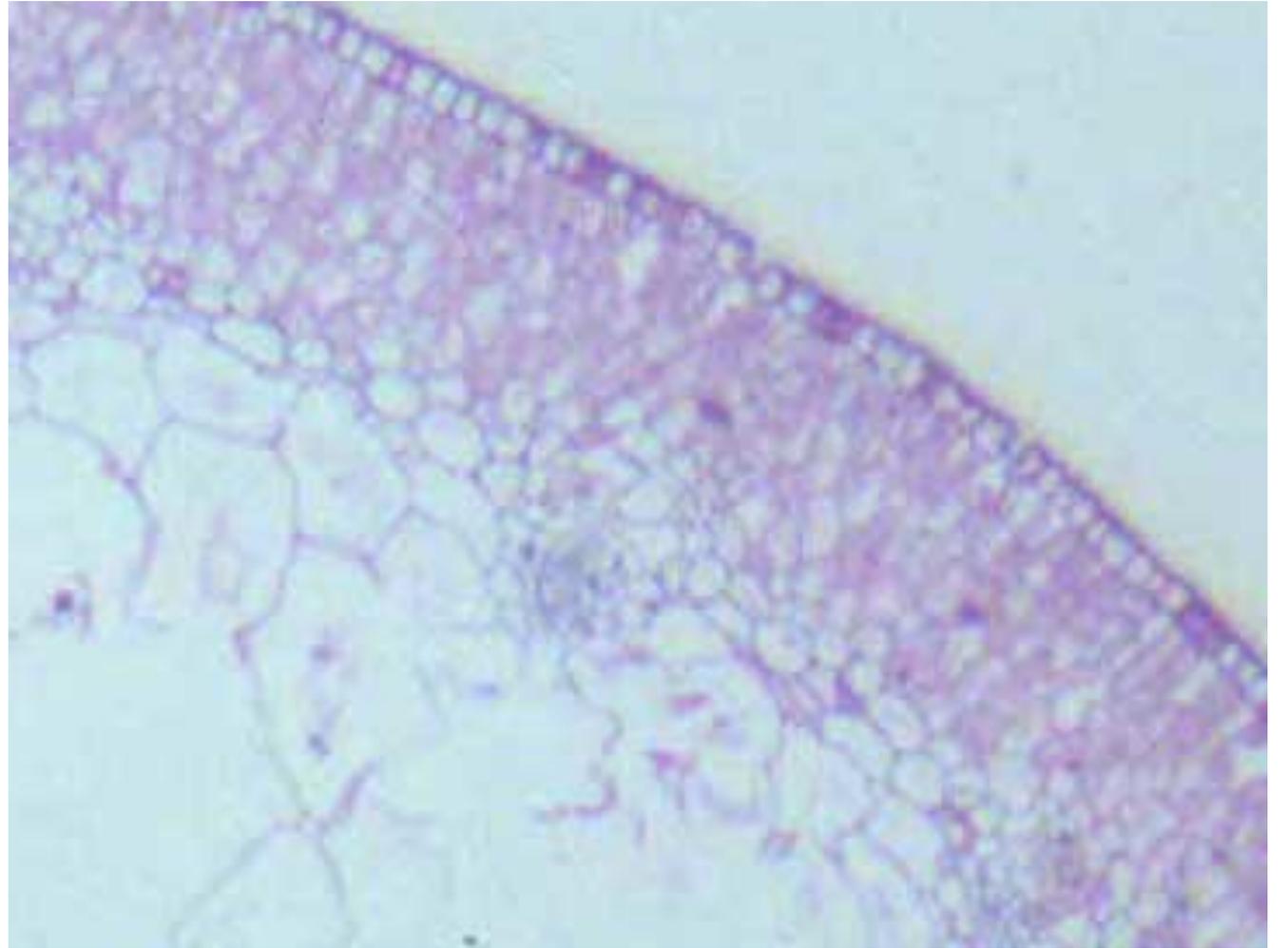
B- Les Malacophytes : plantes succulentes (= gorgées d'eau) = plantes "grasses"

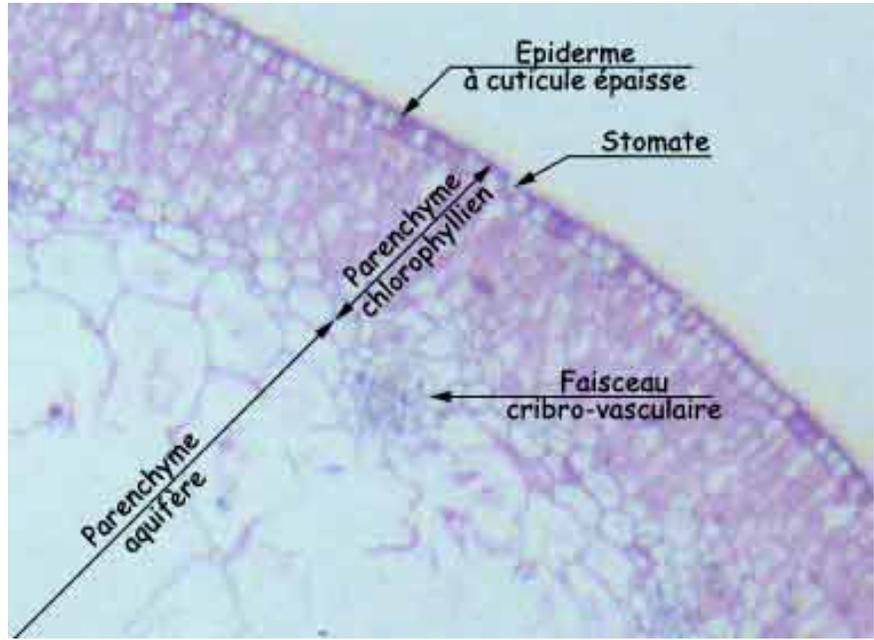




(a) Morphologie des feuilles d'Aloès ; (b) coupe fraîche d'une feuille (x40)

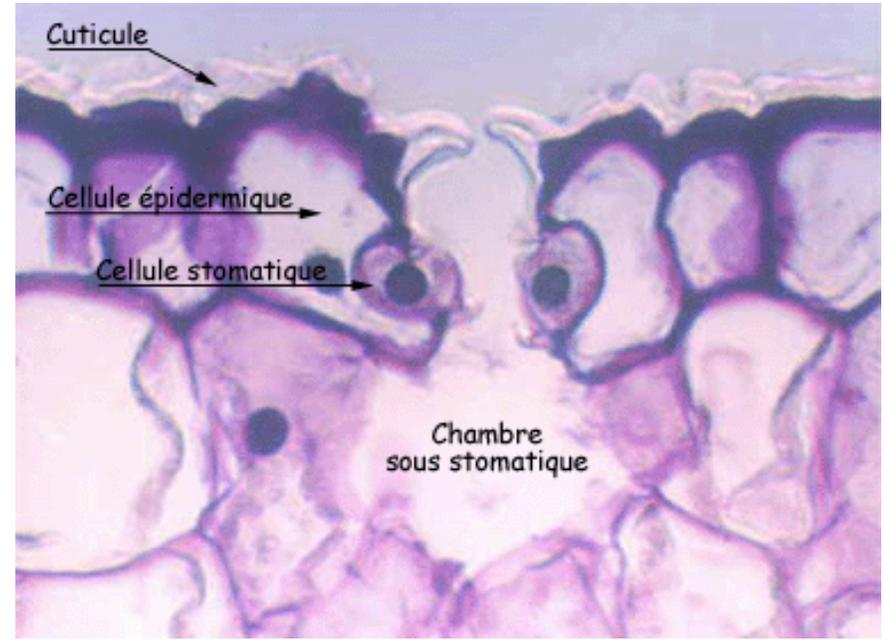
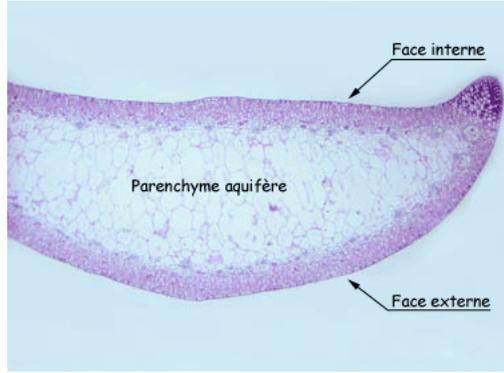
Ex type: L'Aloés, Aloé vera, Liliacées
feuille d'Aloés





Une Malacophyte : l'aloès

(Sources : <http://www.snv.jussieu.fr>)

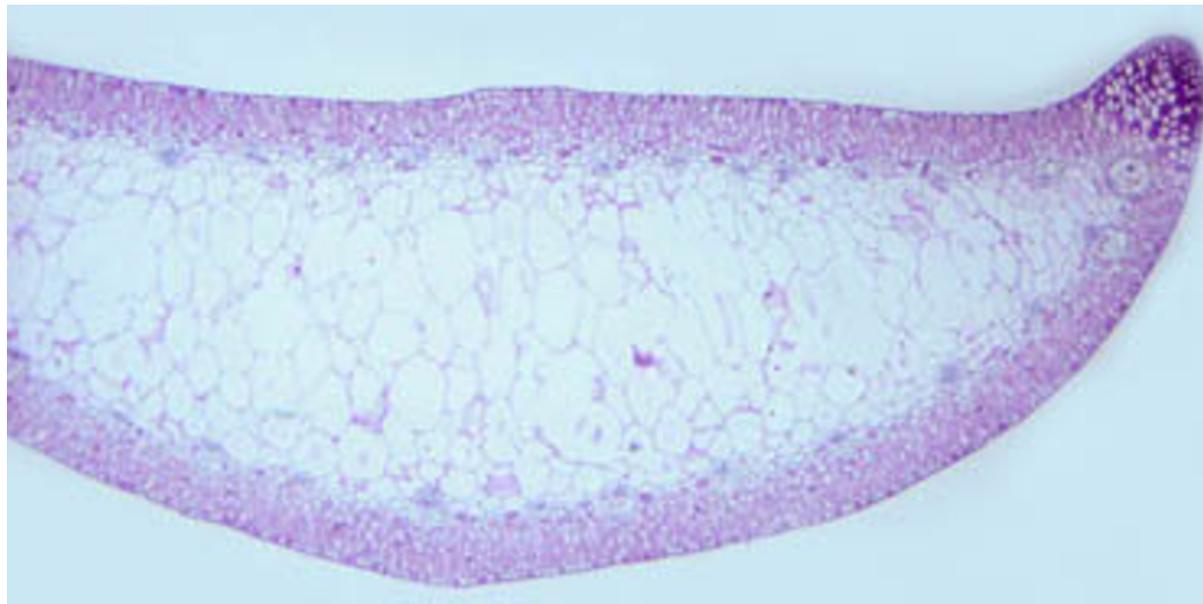
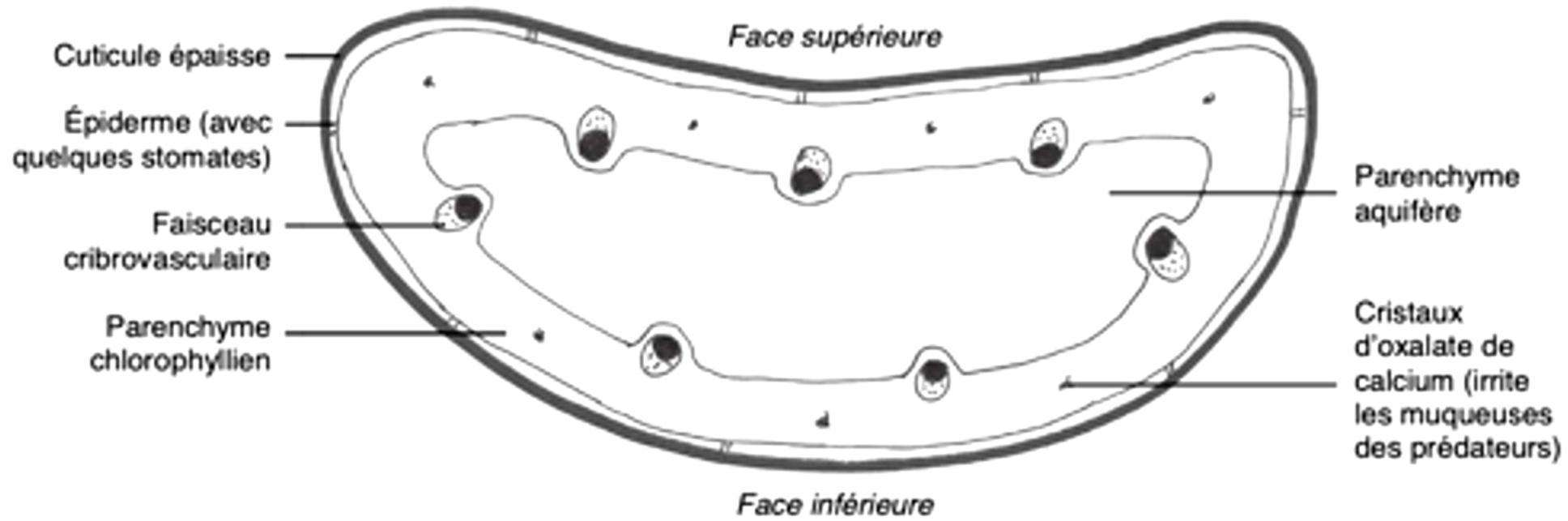


Le parenchyme aquifère occupe la quasi-totalité de la feuille.

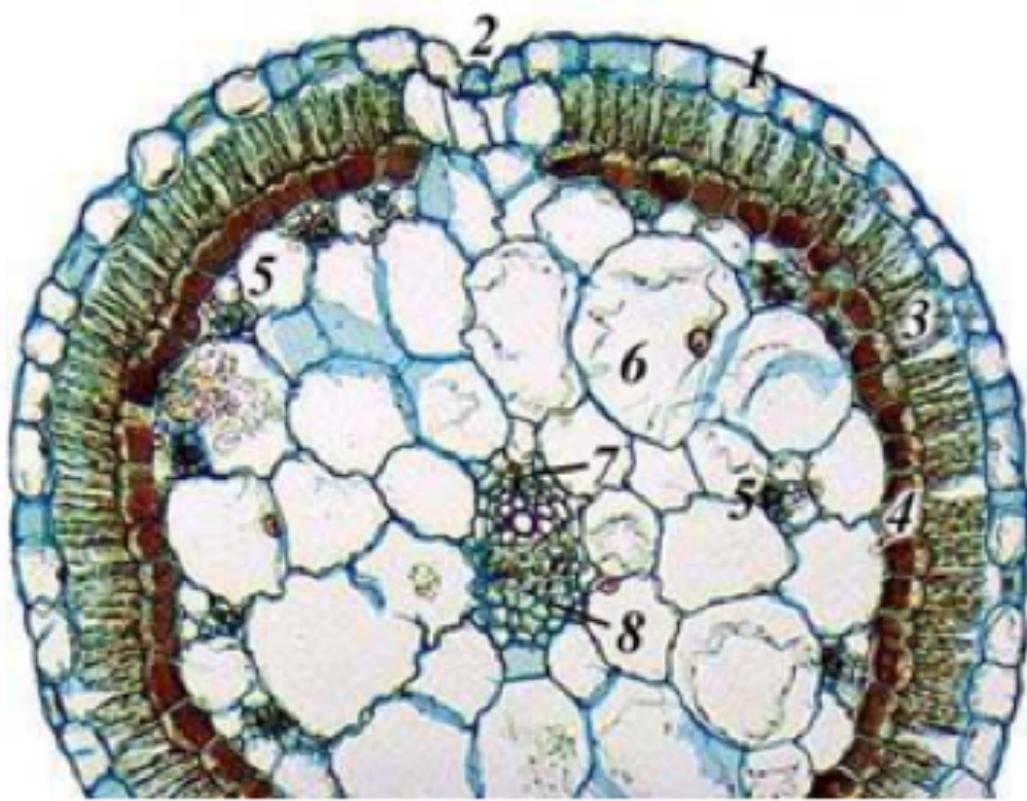
Parenchyme aquifère constitué de cellules hypertrophiées, très riches en mucilages: c'est une succulence foliaire

Épiderme à la cuticule épaisse et quelques assises chlorophylliennes.

Nervures situées dans la zone de contact parenchyme assimilateur / parenchyme aquifère



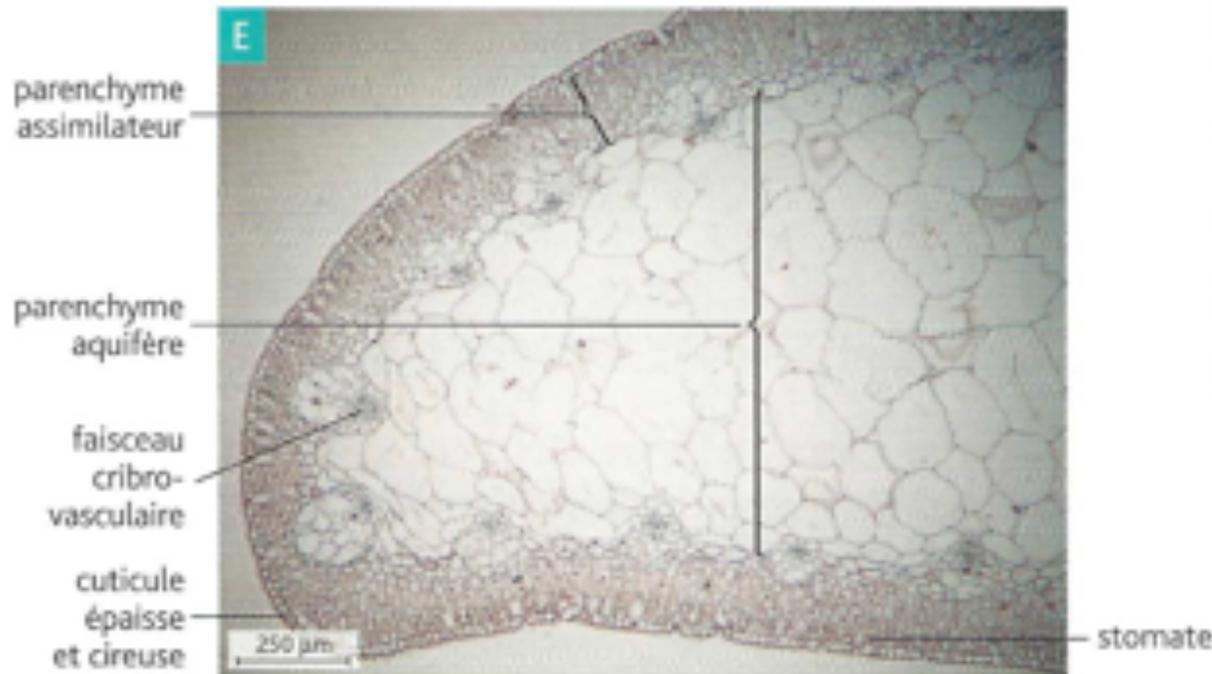
Coupe transversale du limbe d'une feuille d'Aloès



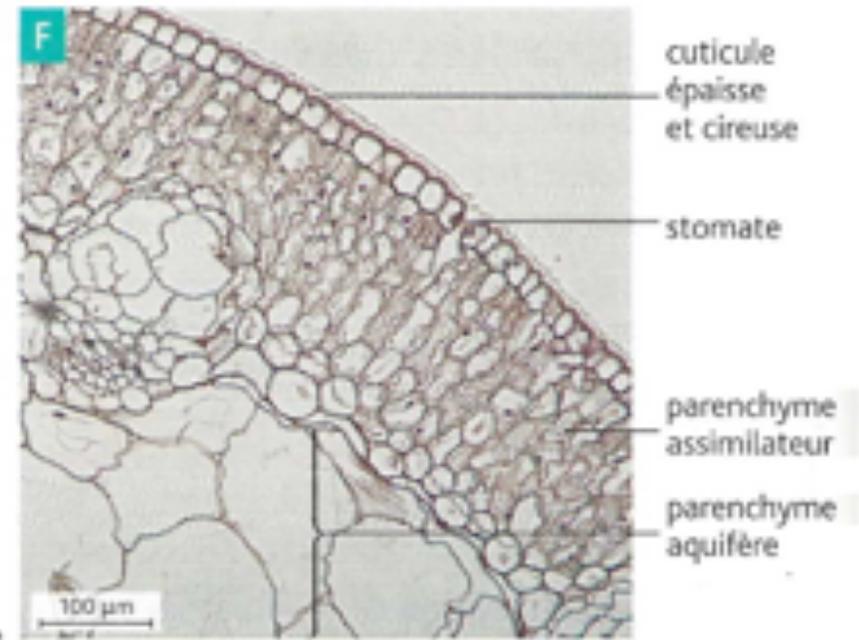
CT dans une feuille de plante succulente

1. Cuticule particulièrement épaisse
 2. Stomate en puits
 3. Parenchyme palissadique (chlorophyllien)
 4. Cellules à tannin
 5. Faisceau conducteur secondaire
 6. Parenchyme aquifère
 7. Xylème du faisceau conducteur principal
 8. Phloème du faisceau conducteur principal
- * mucilage = substance composée de glucides qui gonfle au contact de l'eau et forme un gel.

Joubarbe

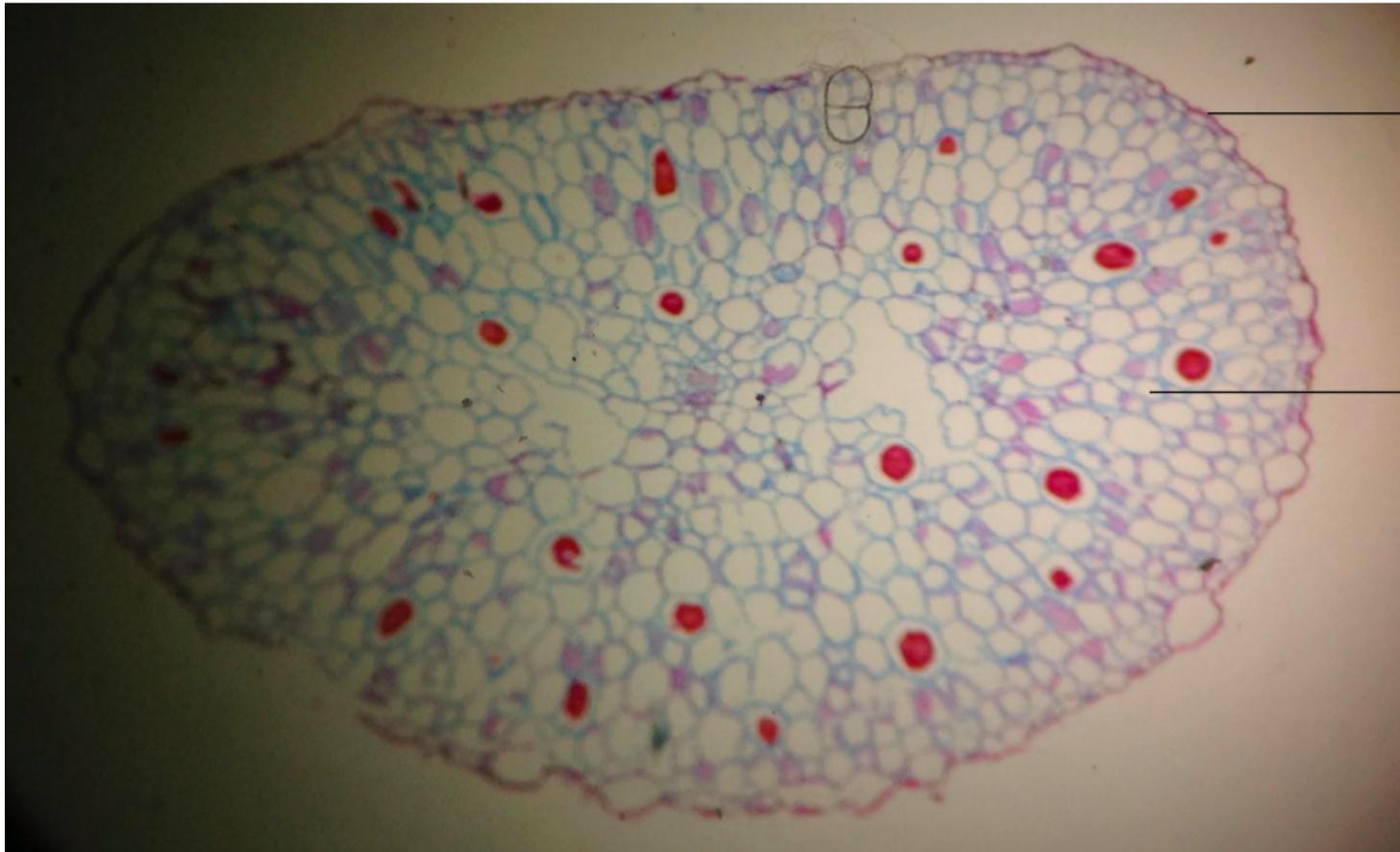


Coupe transversale de feuille de Joubarbe (MO × 100).



Détail de coupe transversale de feuille de Joubarbe (MO × 400).

Coupe de feuille de sedum



Épiderme

Parenchyme aquifère

II- ADAPTATIONS DES VEGETAUX AU MILIEU AQUATIQUE

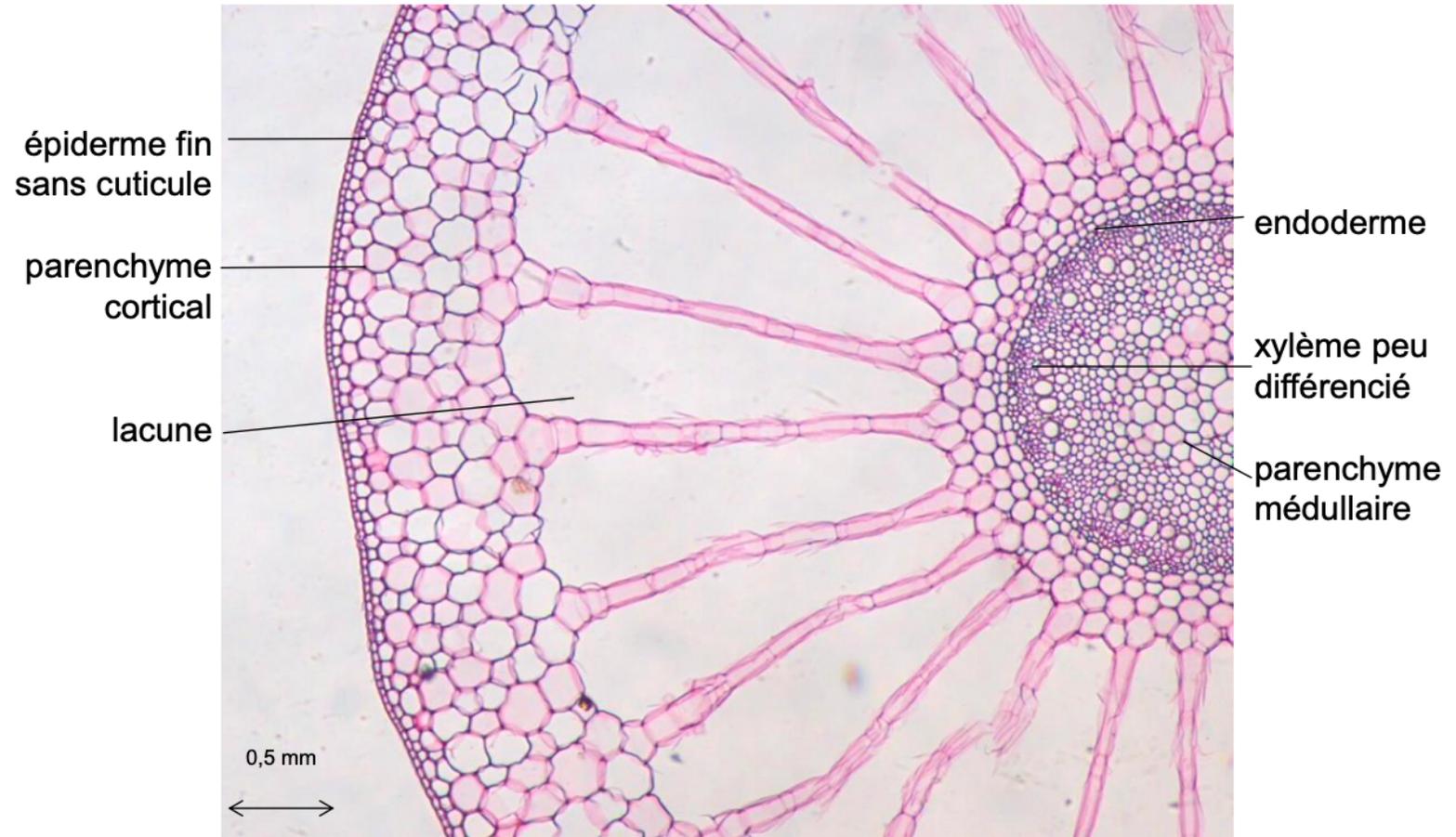
A- Les Hydrophytes : plantes immergées ou à feuille semi immergée.

Les hydrophytes sont reconnaissables à cinq caractères qui ne sont pas obligatoirement tous présents simultanément:

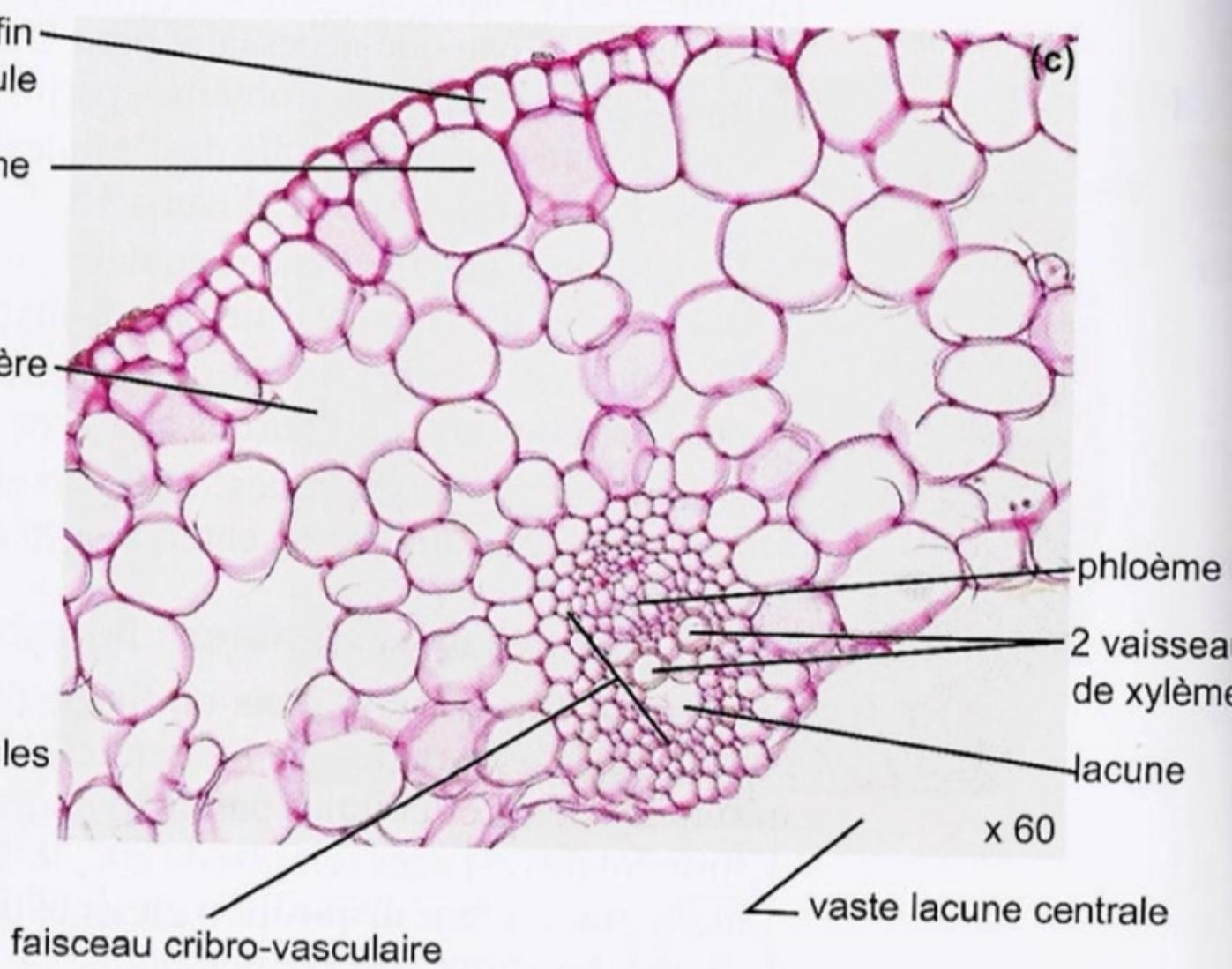
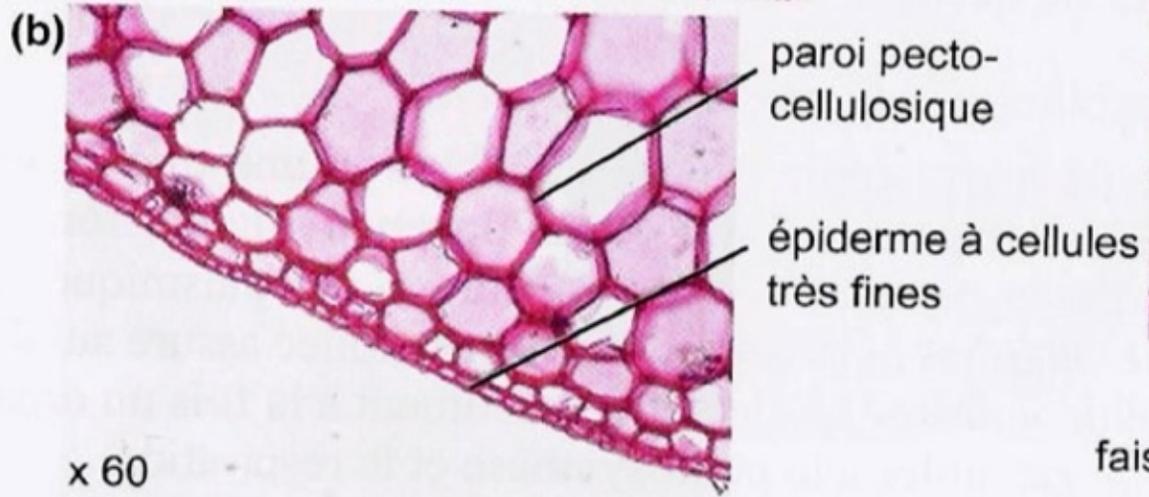
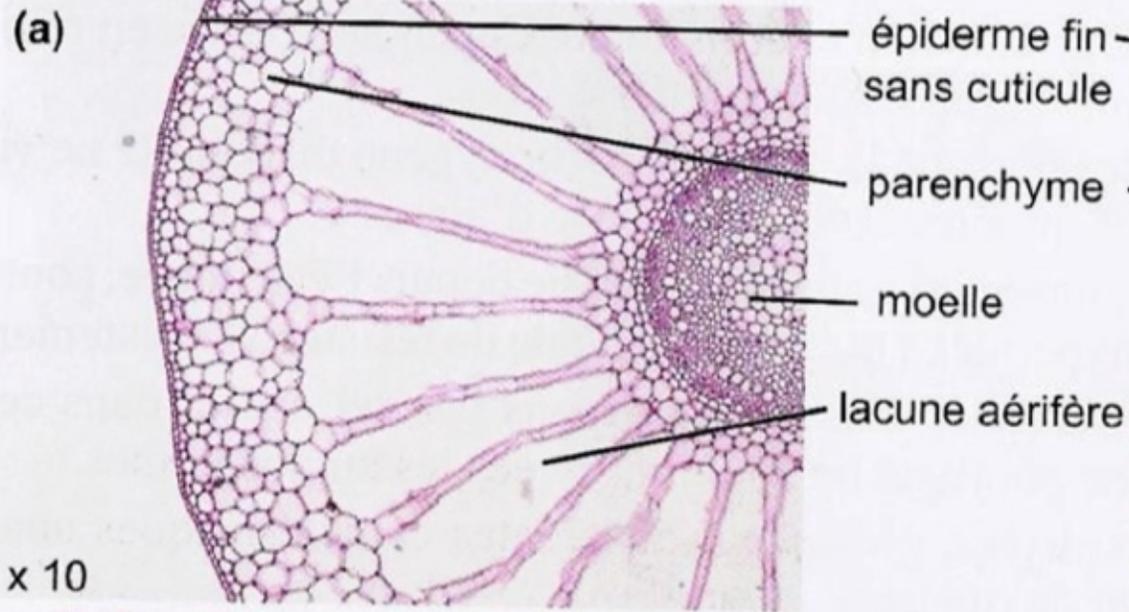
- ✓ Présence d'un endoderme dans les tiges ce qui témoigne d'une absorption caulinaire d'eau et de sels minéraux.
- ✓ Un épiderme peu cutinisé et dépourvu de stomates sauf sur la face supérieure des feuilles flottantes.
- ✓ Des lacunes aérifères qui accumulent le jour le dioxygène dégagé par la photosynthèse et la nuit le dioxyde de carbone de la respiration. Ceci est à corréler avec la faible solubilité du dioxygène dans l'eau. Ainsi, chez le nénuphar, des conduits gazeux issus des feuilles apportent le dioxygène aux tiges et aux racines leur évitant l'asphyxie.
- ✓ Un faible développement des tissus de soutien, le milieu aquatique environnant assurant le port dressé du végétal (poussée d'Archimède).
- ✓ Le xylème est également peu développé, la plante baignant dans l'eau par toute sa surface ou presque.

Exemples d'hydrophytes: Elodée du Canada, Myriophylle, Renoncule aquatique, Potamogeton.

Observation de CT de tige de Myriophylle, Dicotylédone Hydrophyte immergée :



Endoderme + tissus conducteurs peu différenciés

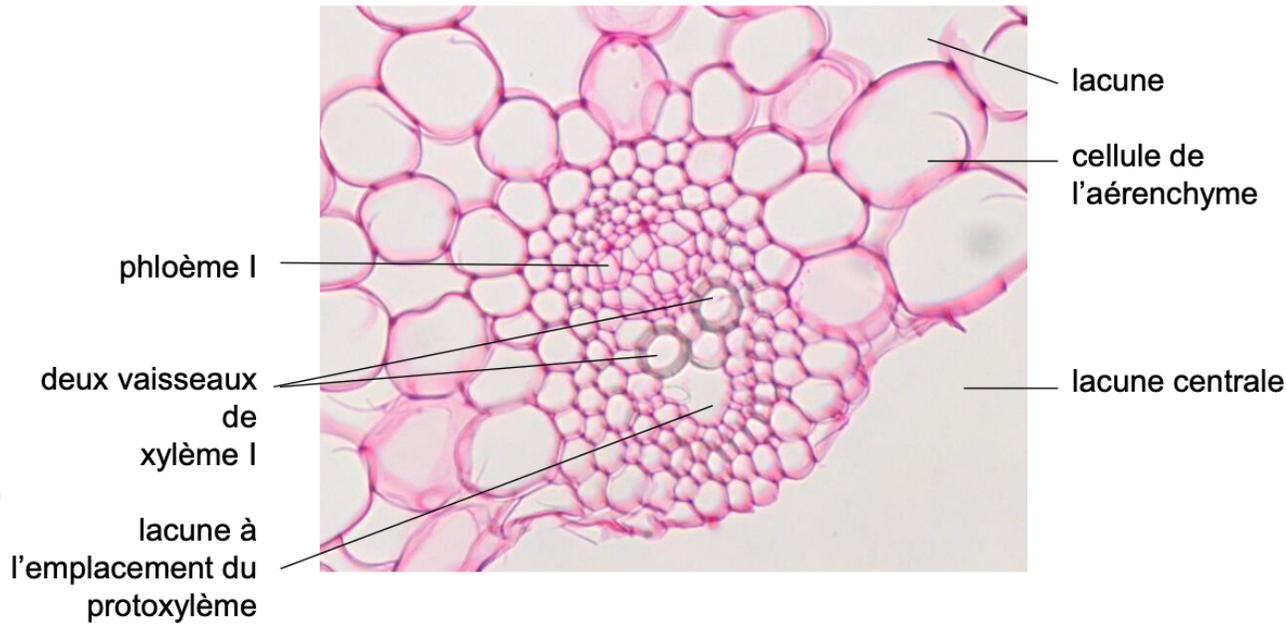
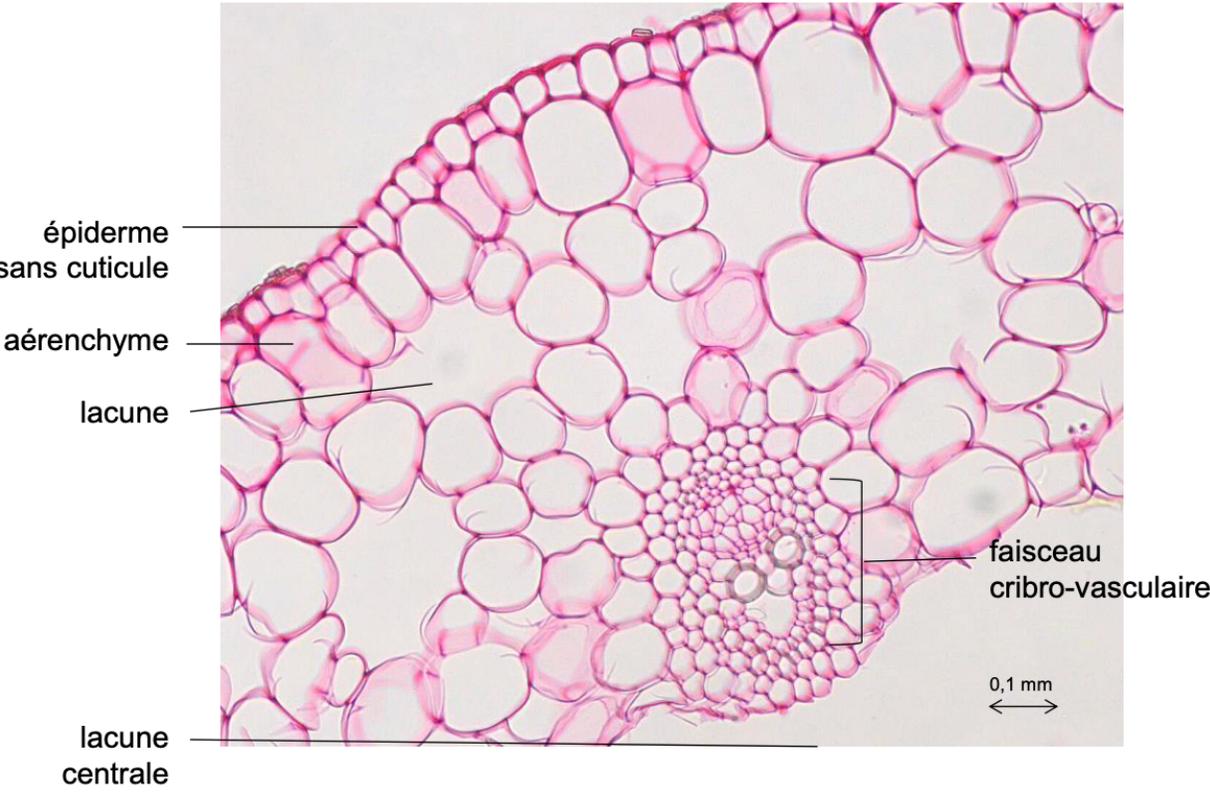


Renoncule aquatique



CT de tige de renoncule aquatique

Détail d'un faisceau cribro-vasculaire

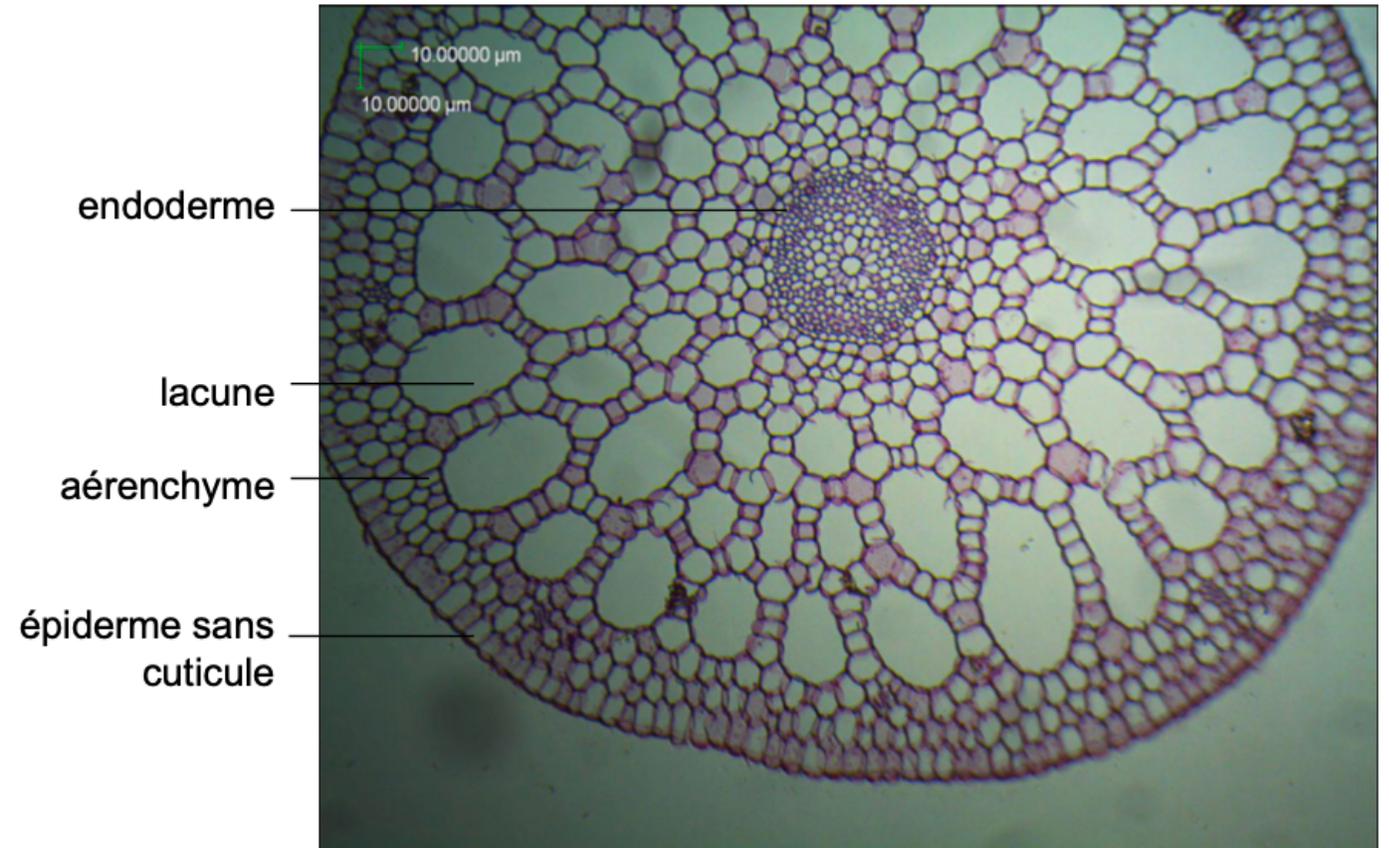


Élodée du Canada

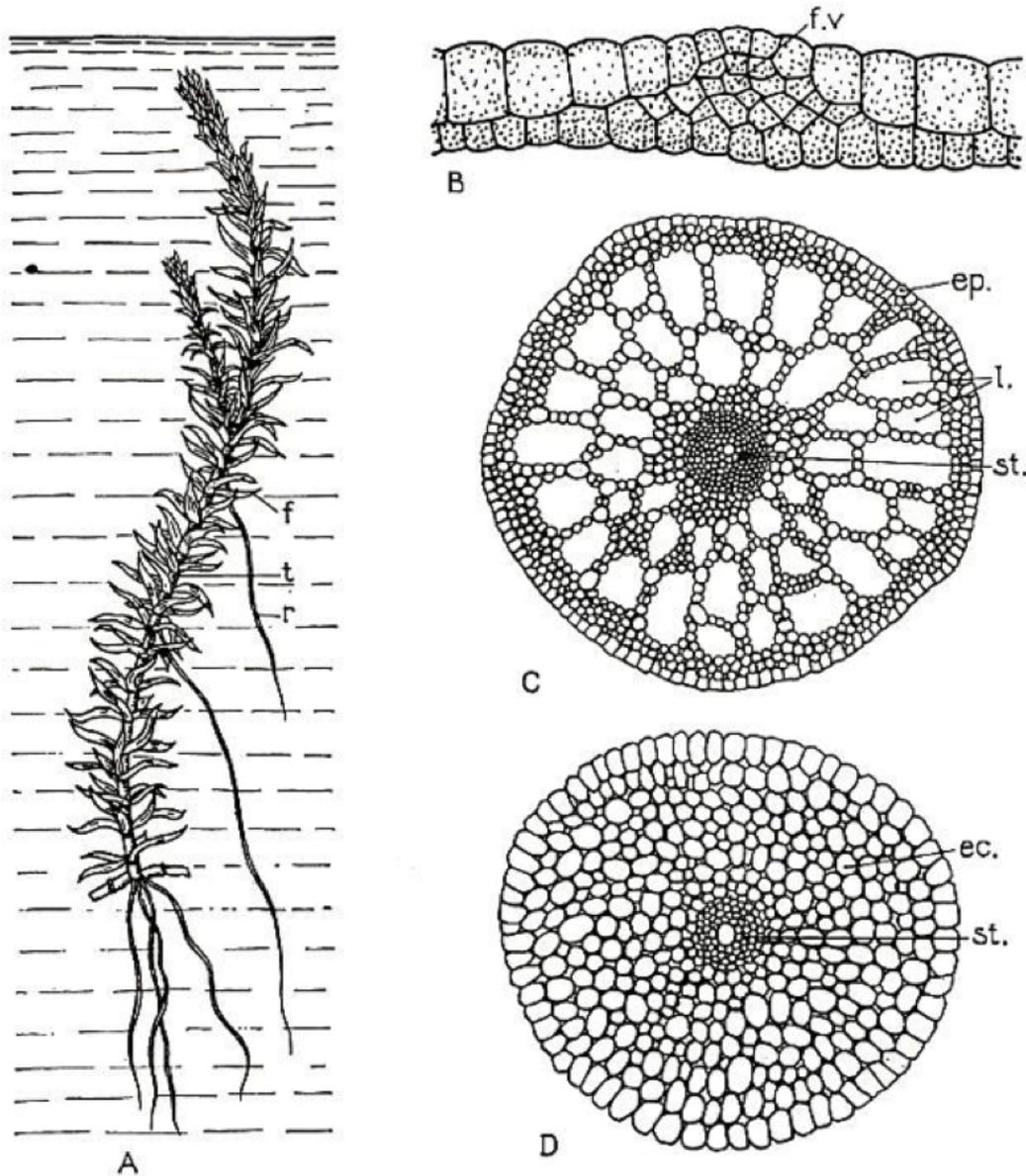
<http://www.tela-botanica.org>



CT de tige d'élodée



Une hydrophyte Elodea canadensis



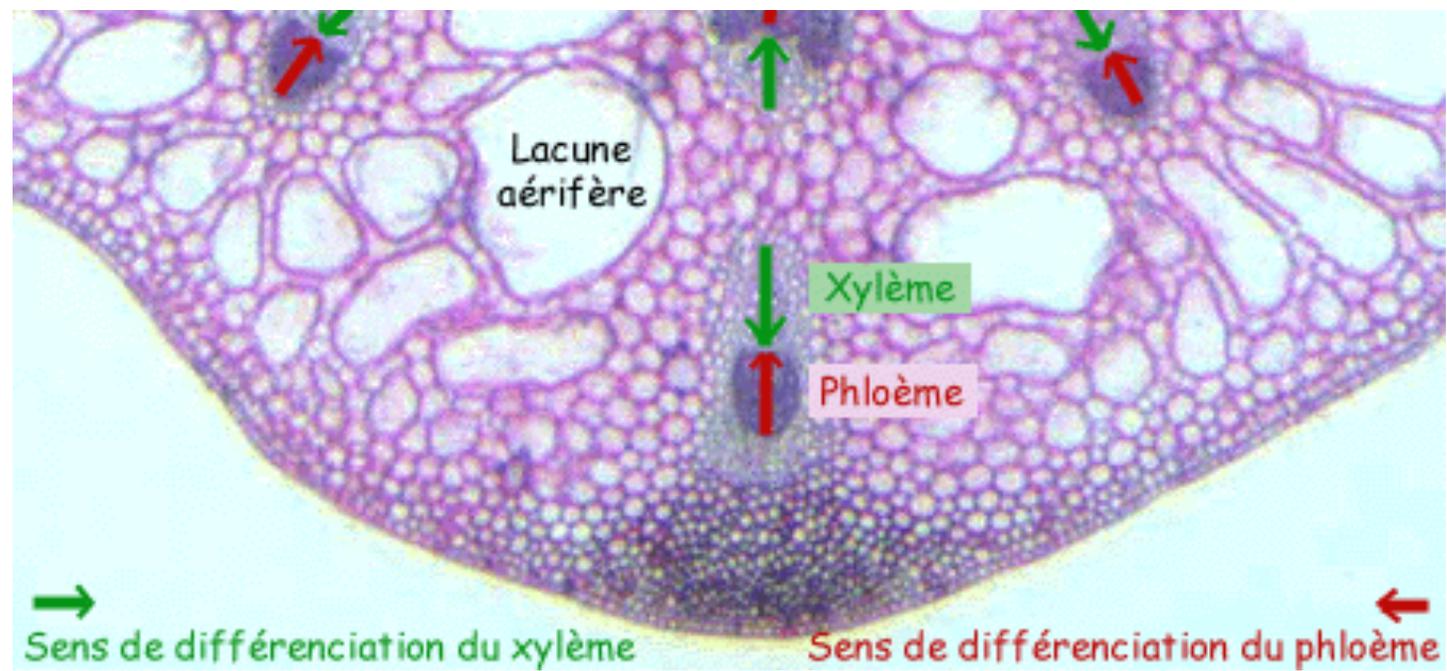
A, pied ; B, feuille (section transversale) ; C, tige (section transversale) ; D, racine (section transversale.)

ec., écorce ; *ep.*, épiderme ; *f.*, feuille ; *f.v.*, faisceau vasculaire ;
l., lacune ; *t.*, tige ; *r.*, racine ; *st.*, stèle.

Nénuphar jaune

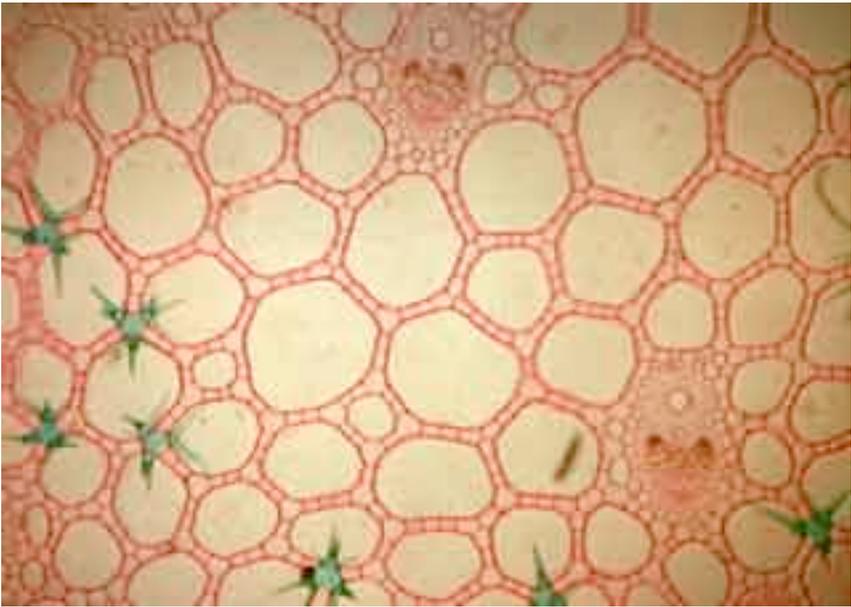
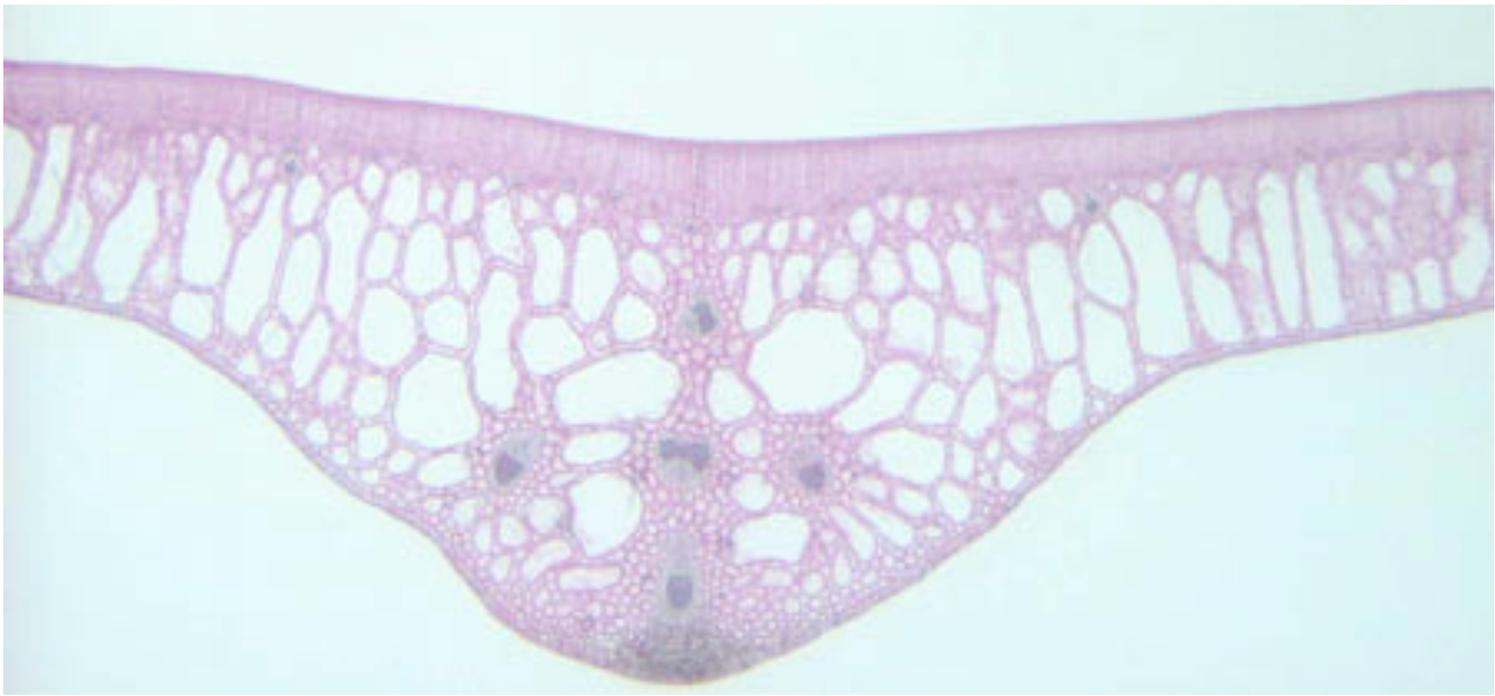
<http://www.tela-botanica.org>



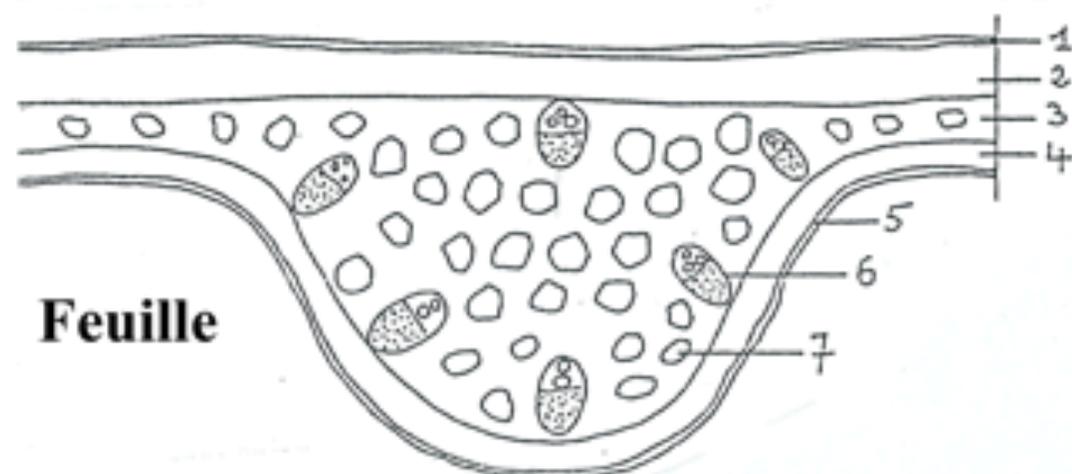


Adaptation aux conditions de l'environnement : cas des plantes aquatiques avec la feuille de Nénuphar

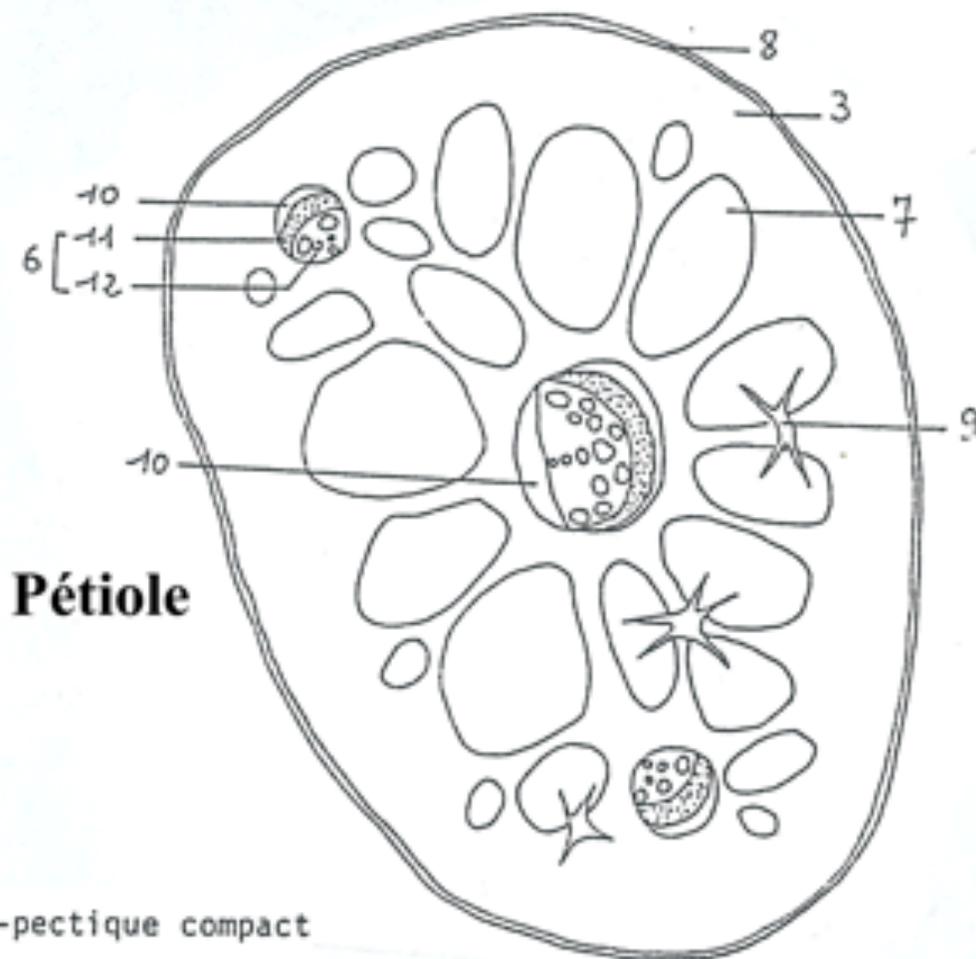




Feuille et pétiole de Nénuphar en CT (*Nymphaea alba*: dicoétylédone)



Feuille



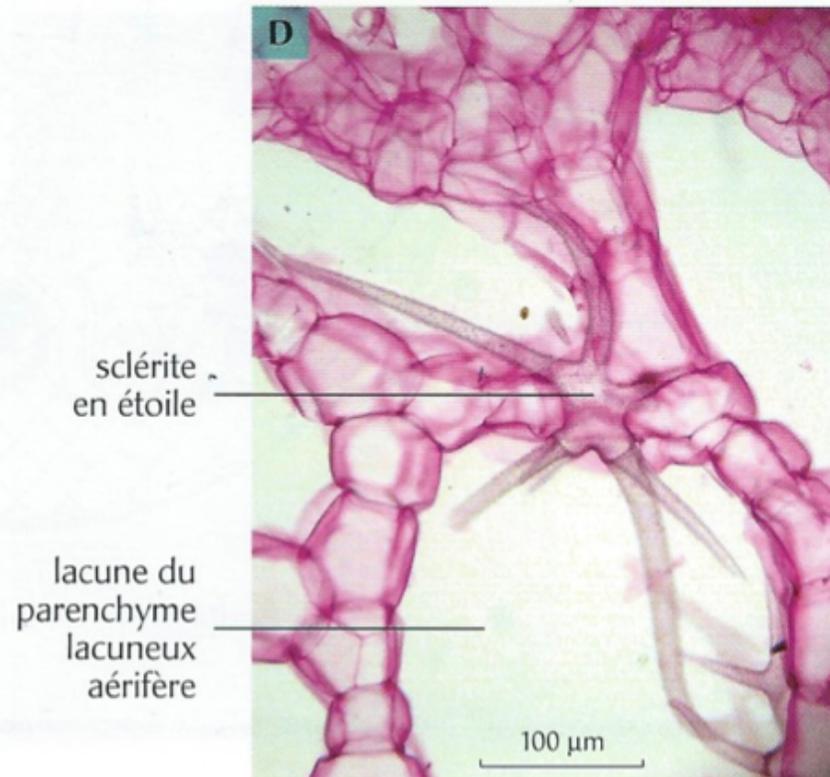
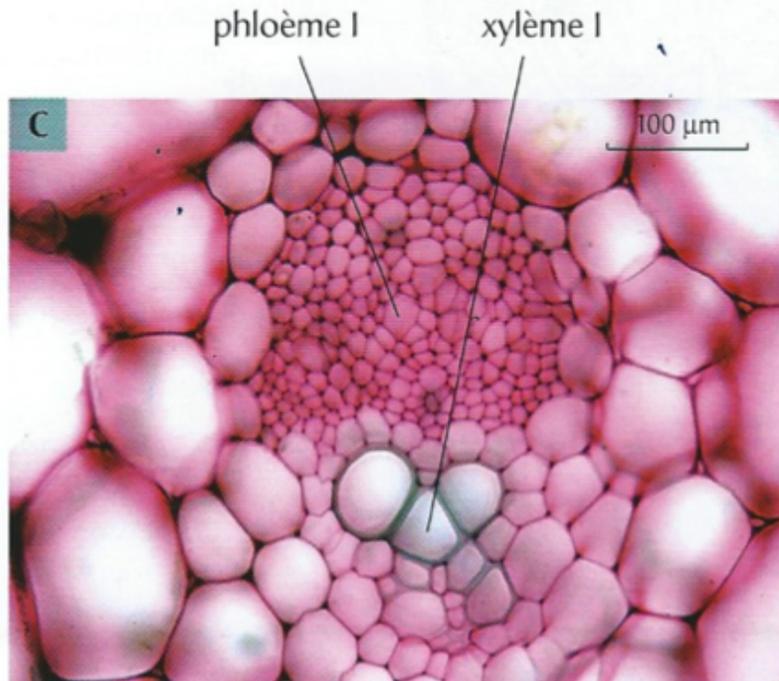
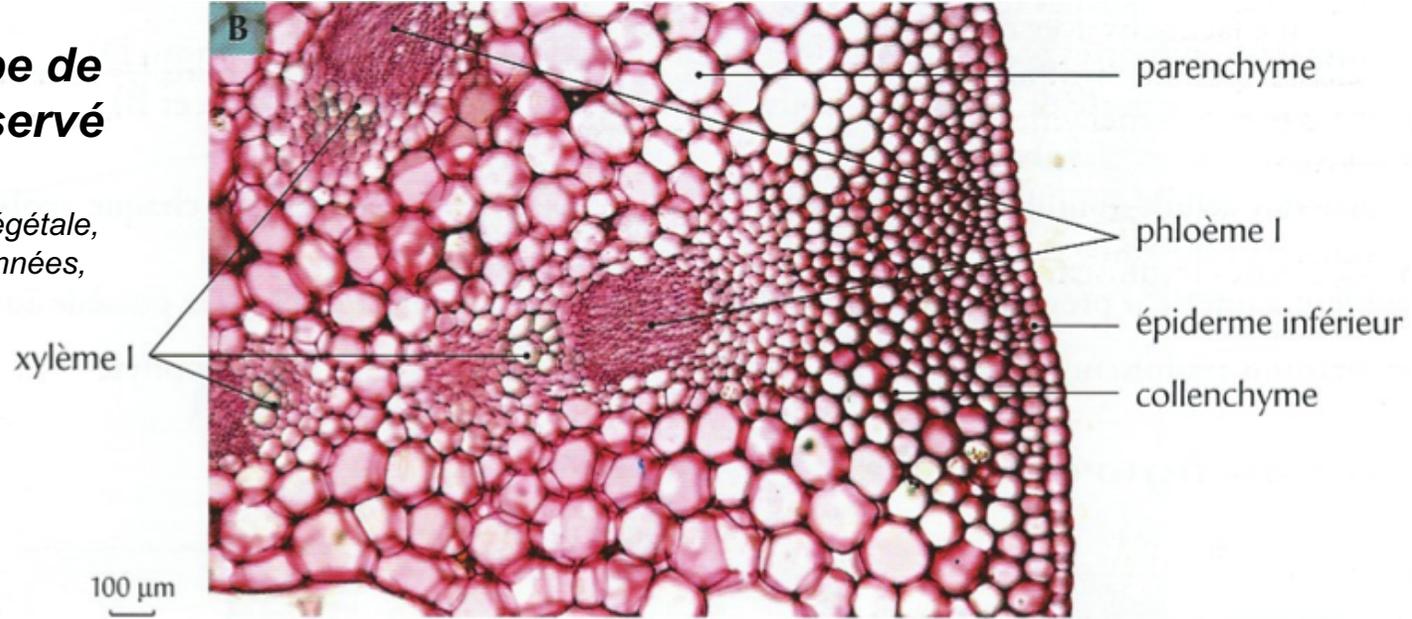
Pétiole

- | | | | |
|---|--|----|---|
| 1 | épiderme | 7 | lacune |
| 2 | parenchyme palissadien
(chlorophyllien) | 8 | épiderme |
| 3 | parenchyme celluloso-pectique
à grandes lacunes | 9 | sclérite |
| 4 | parenchyme celluloso-pectique
compact | 10 | parenchyme celluloso-pectique compact
à petites cellules |
| 5 | épiderme inférieur | 11 | phloème primaire |
| 6 | faisceau cribro-vasculaire primaire | 12 | xylème primaire |

*feuille et pétiole de cette plante aquatique présentent de nombreuses lacunes
les sclérites sont présents dans les deux coupes mais en plus grande abondance dans le pétiole*

Détail du limbe de nénuphar observé en CT

in Atlas de Biologie végétale,
BCPST 1re et 2e années,
DUNOD 2010)



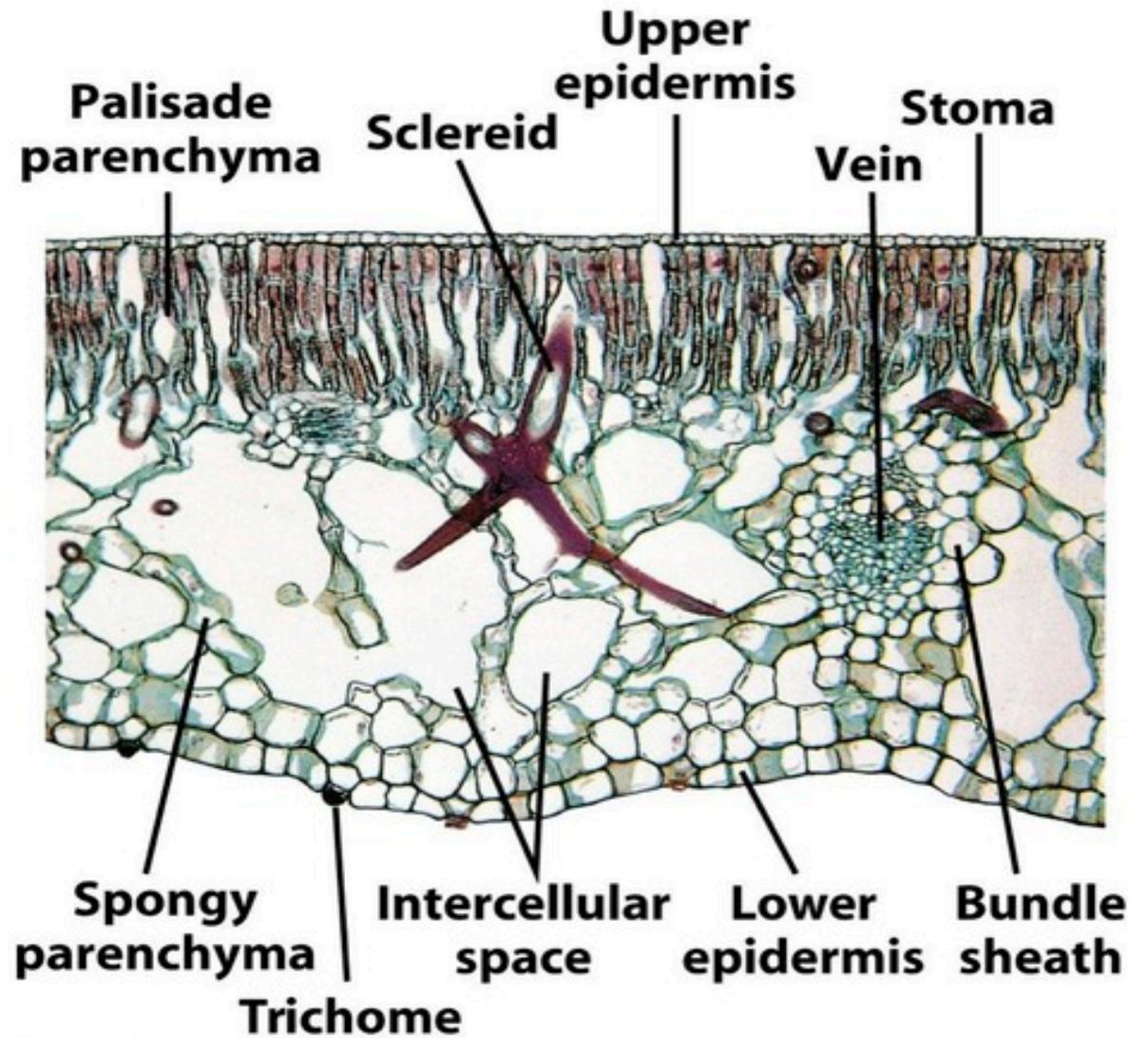
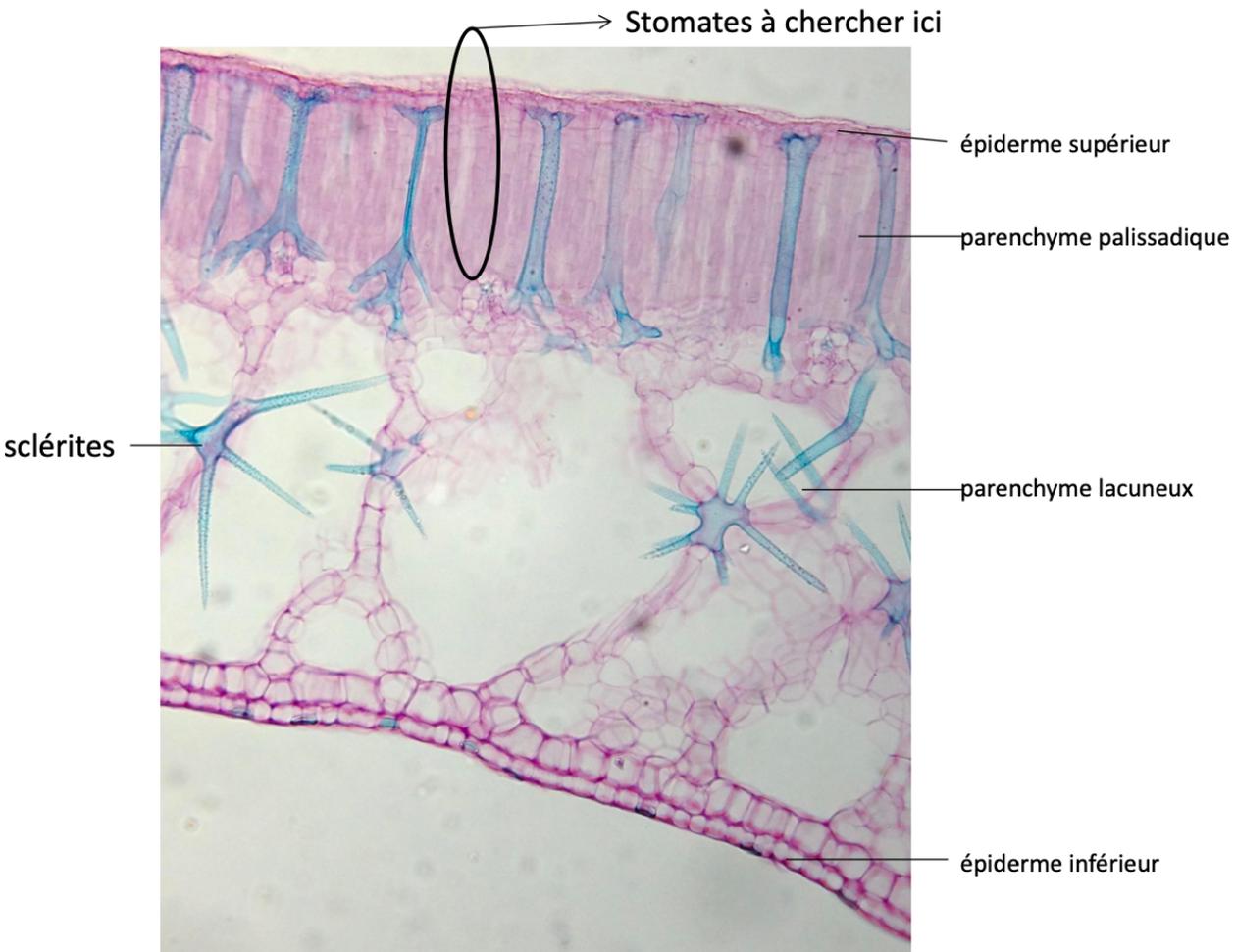
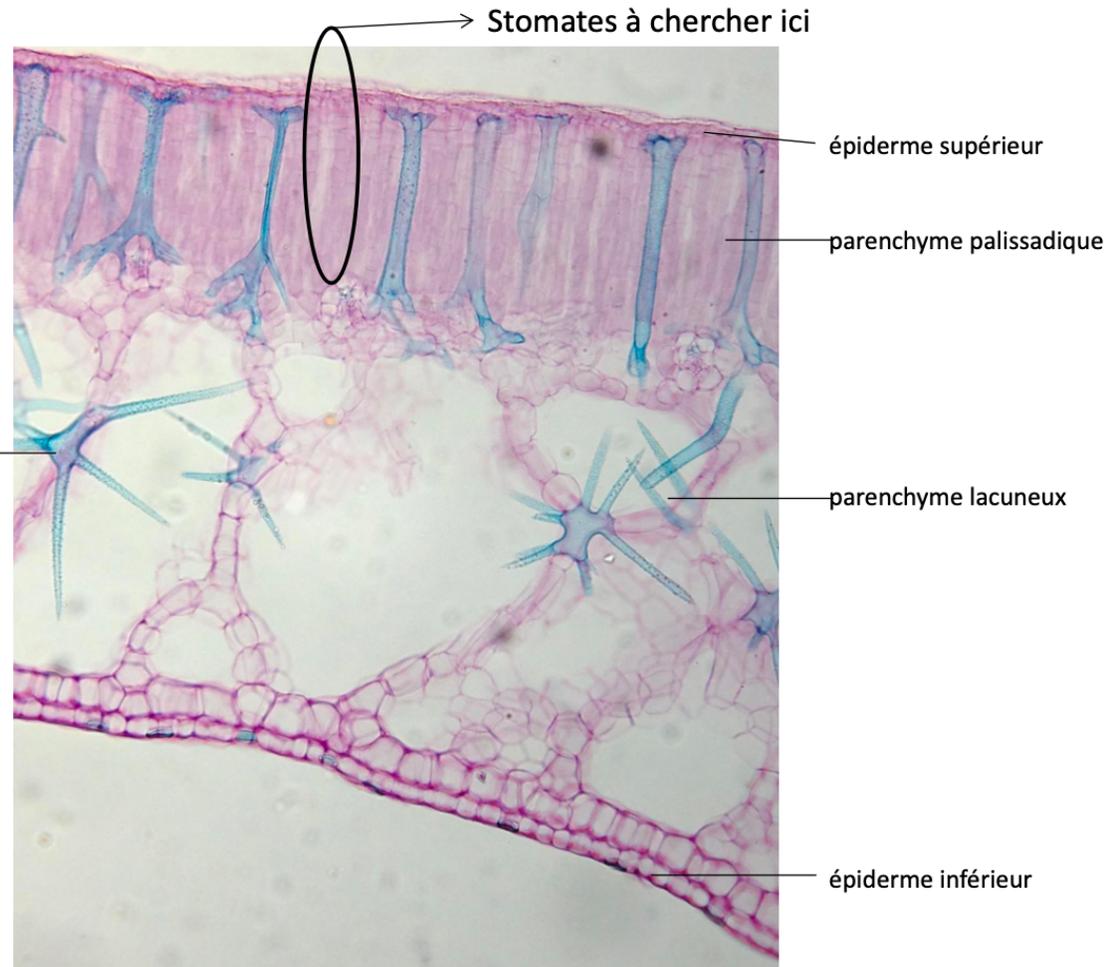


Figure 25-21
Biology of Plants, Seventh Edition

Limbe de nénuphar observé en CT

in Atlas de Biologie végétale, BCPST
1re et 2e années, DUNOD 2010)



Particularités biologiques traduisent des adaptations de feuilles flottantes

Face supérieure à caractère de feuilles aériennes : épiderme avec stomate et parenchyme chlorophyllien palissadique

Sclérites (cellule lignifiées) qui soutiennent le parenchyme, rare tissu lignifié

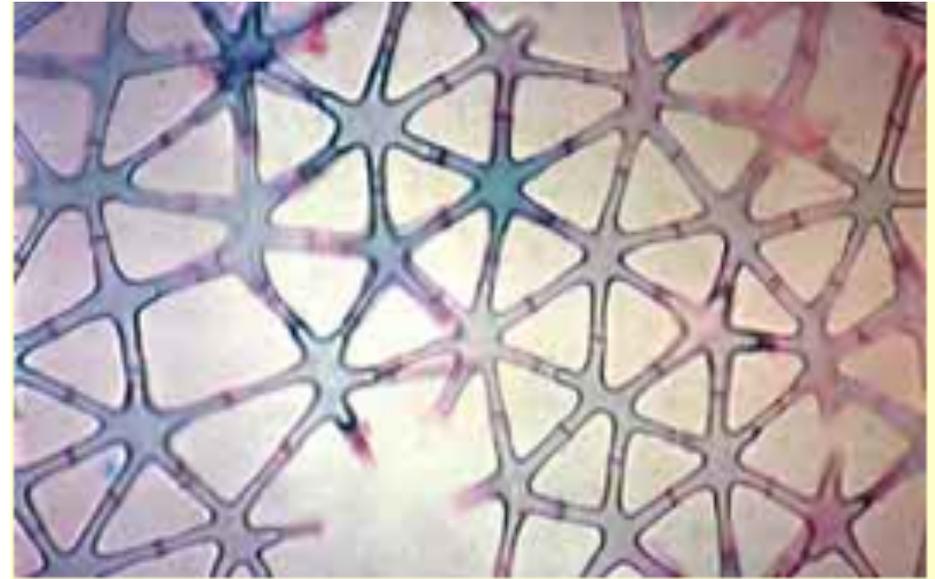
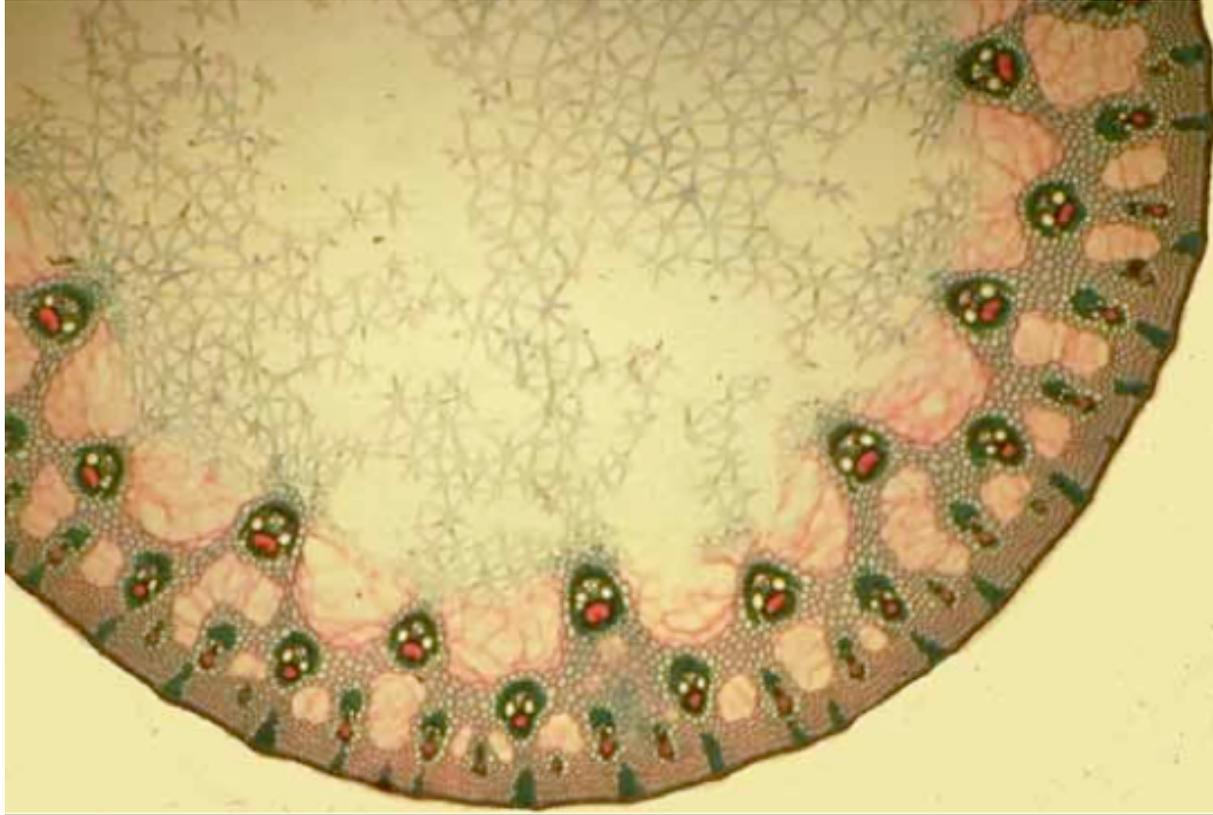
Grandes lacunes du parenchyme lacuneux permettant servant de chambre de flottaison

Tissu conducteur et de soutien peu différenciés

Face inférieure à caractère de feuilles aquatiques : épiderme sans cuticule et sans stomate.

B-LES HÉLOPHYTES : "les pieds dans l'eau" ="semi-hydrophytes" = hydrophytes amphibies.

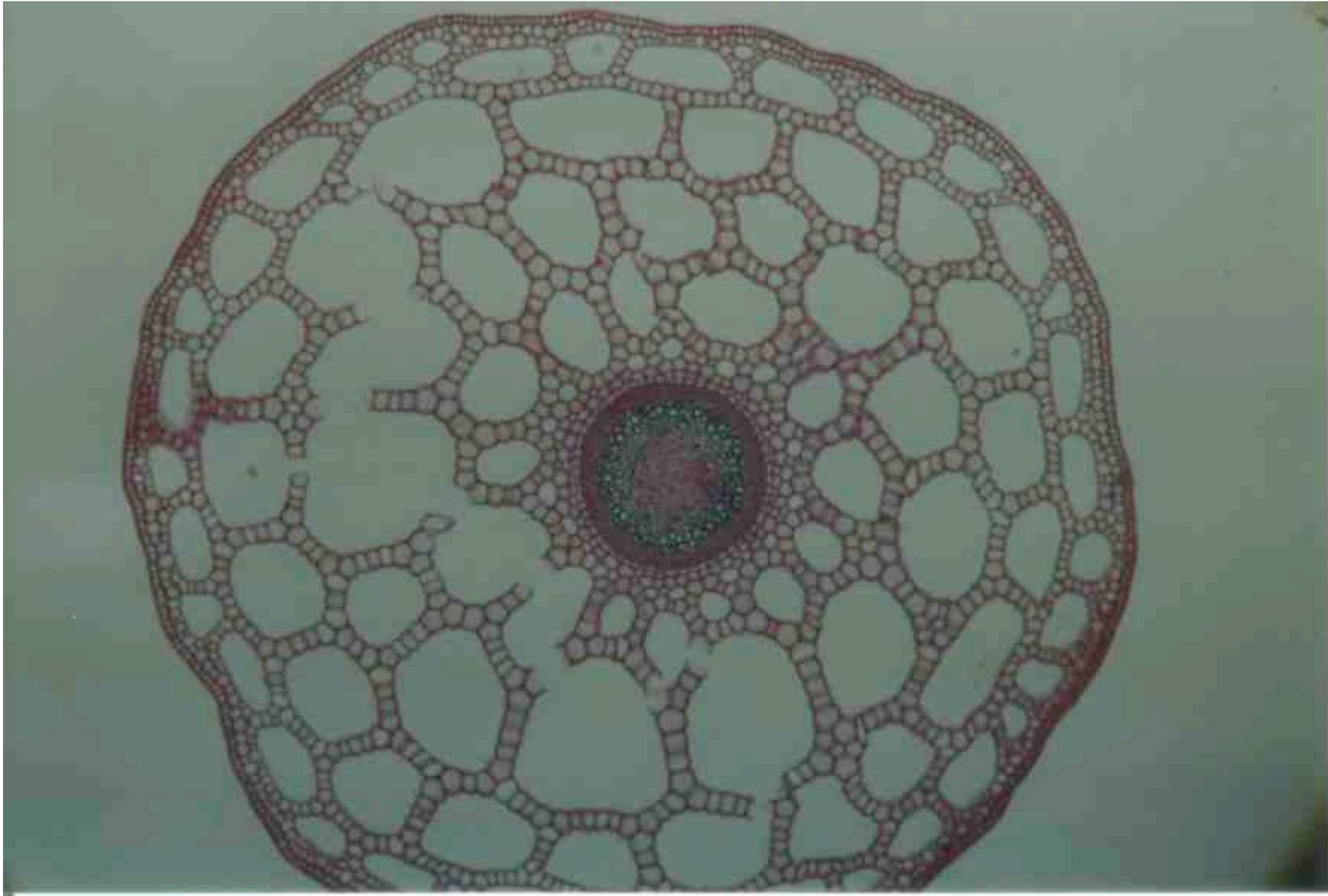
CT tige de Jonc , h elophyte



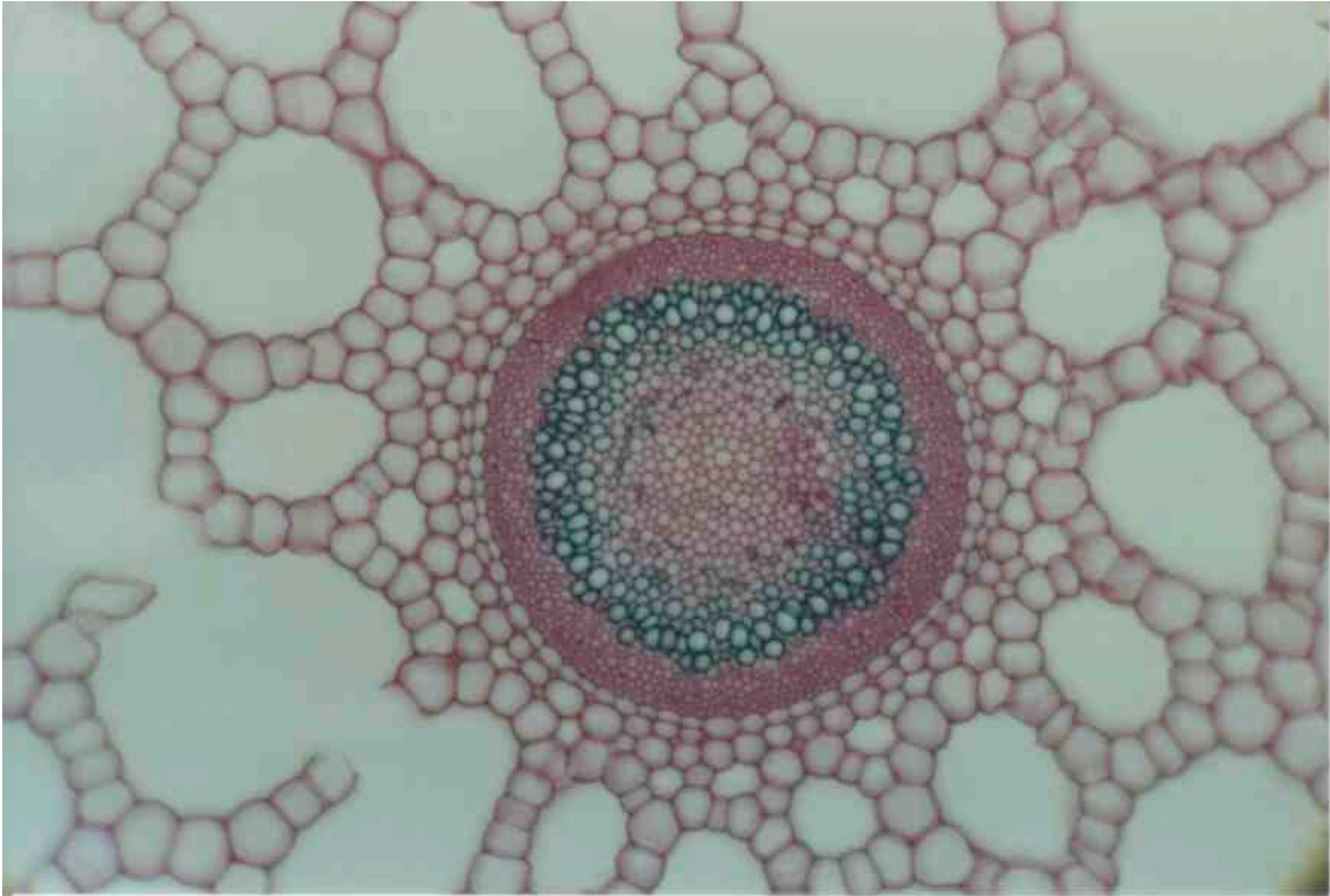


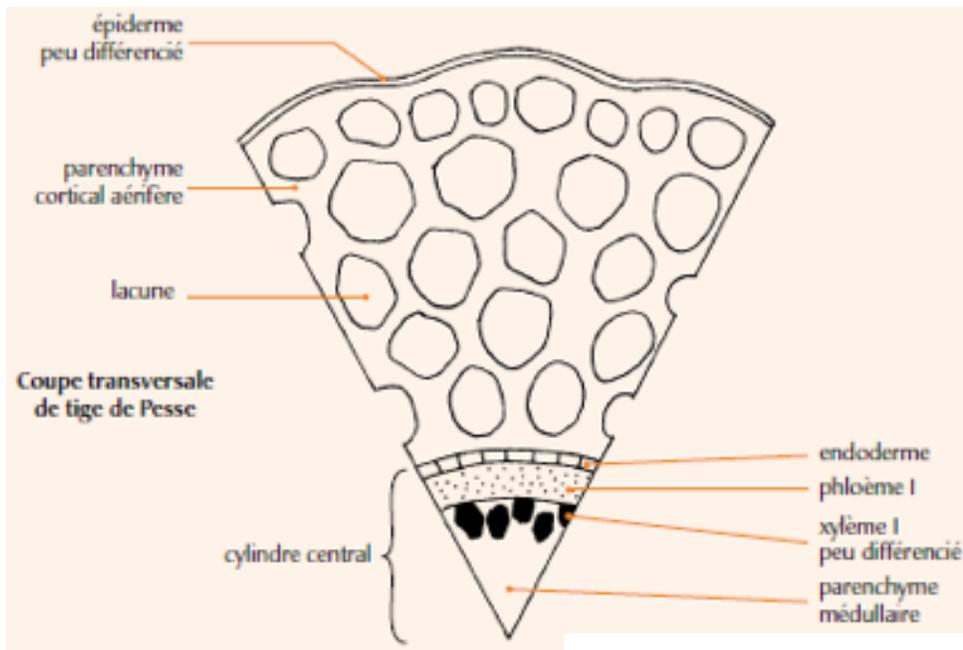
Pesse

Coupe transversale de tige de Pesse d'eau colorée au Carmino-vert (X 40)

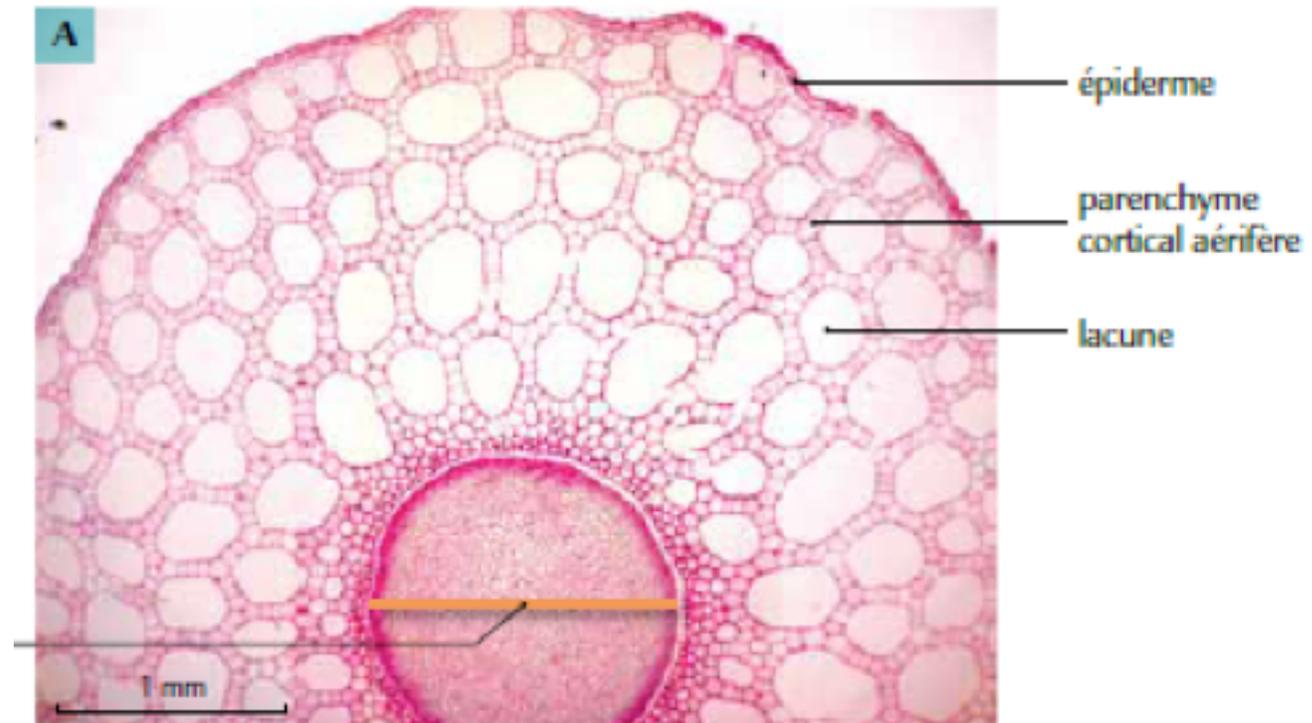


CT de pesse d'eau (X100)

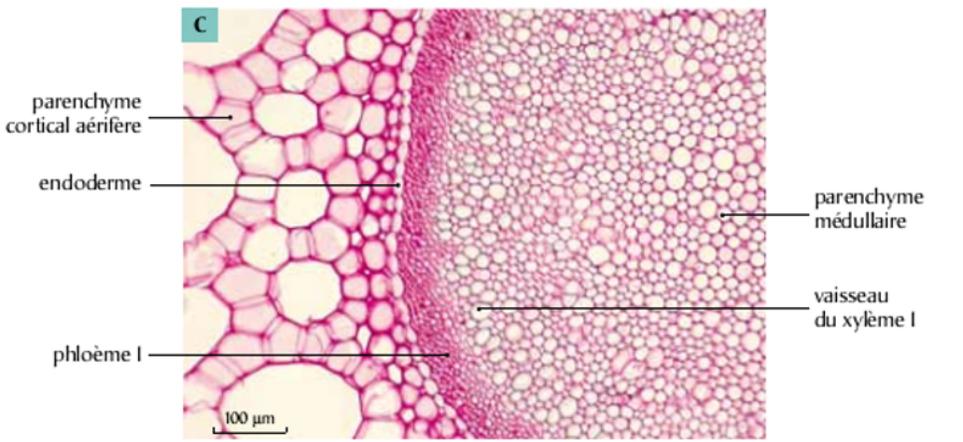
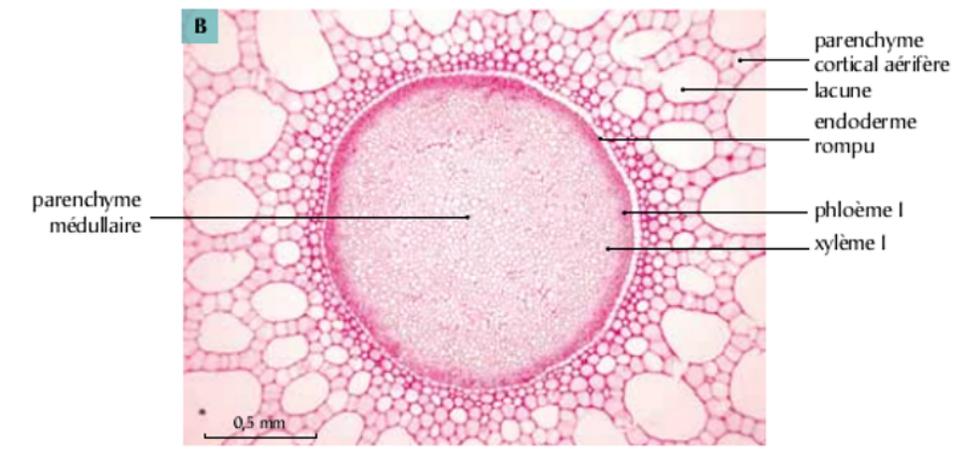
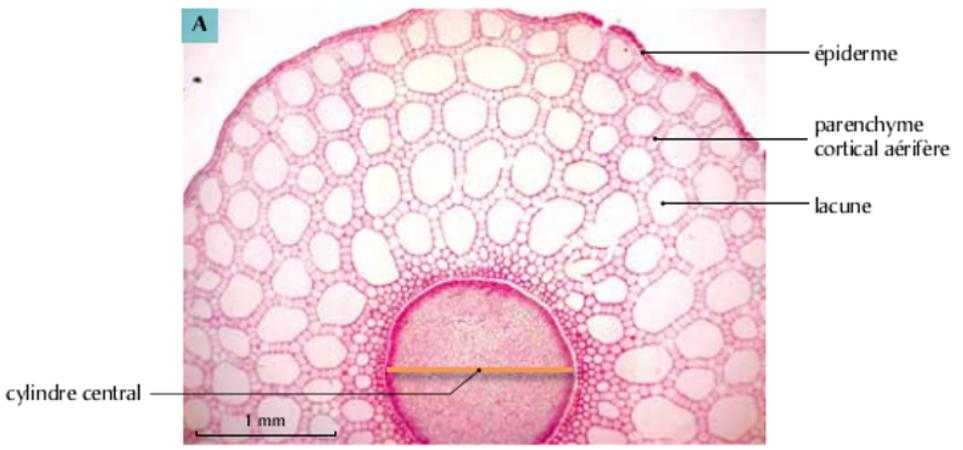




Hydrophytes:
CT dans une tige de Pesse
 (in Atlas de Biologie végétale, BCPST
 1re et 2e années, DUNOD 2010)



Tige de Pesse



Détail de la région centrale

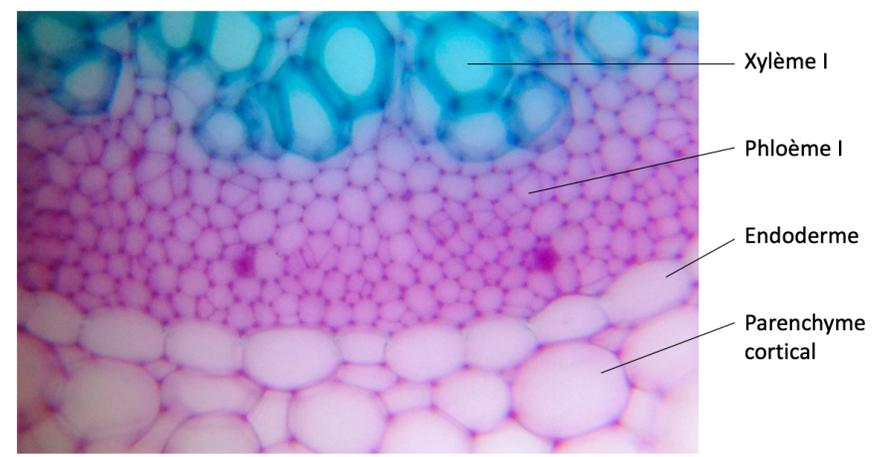
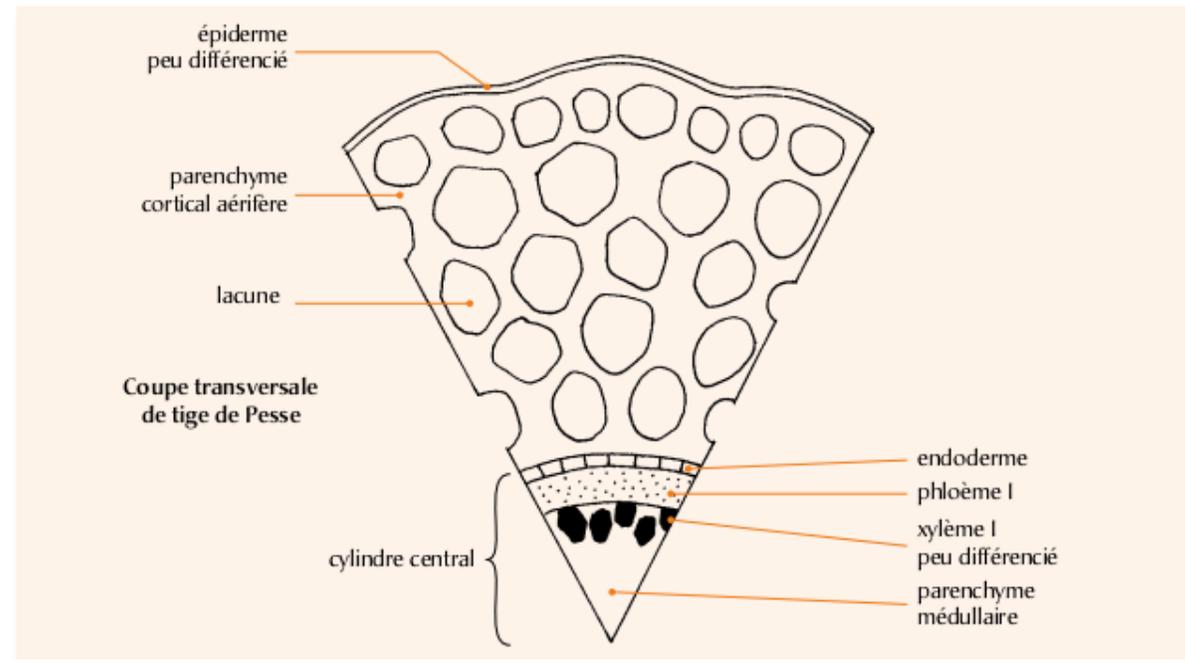
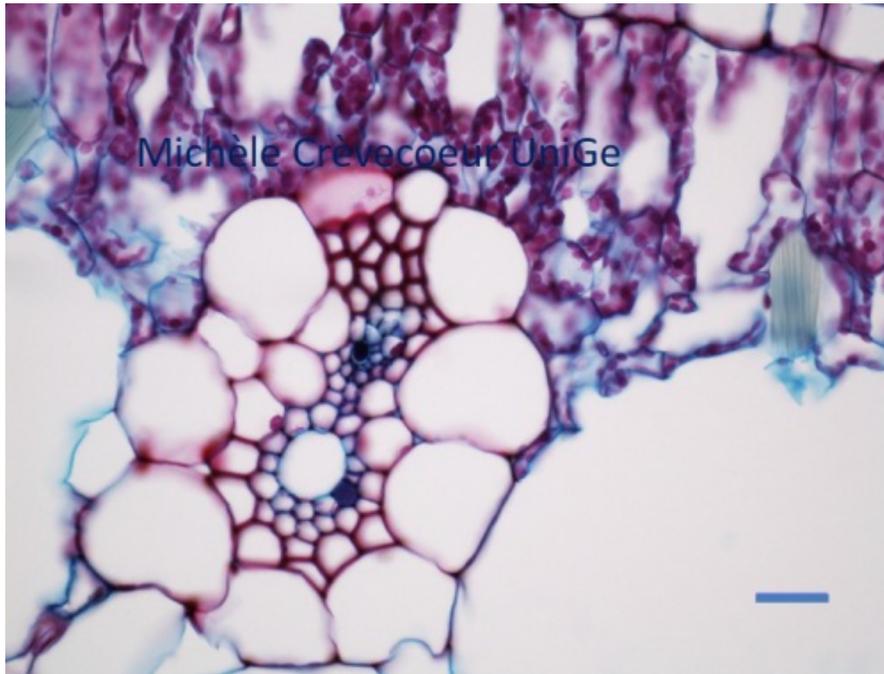
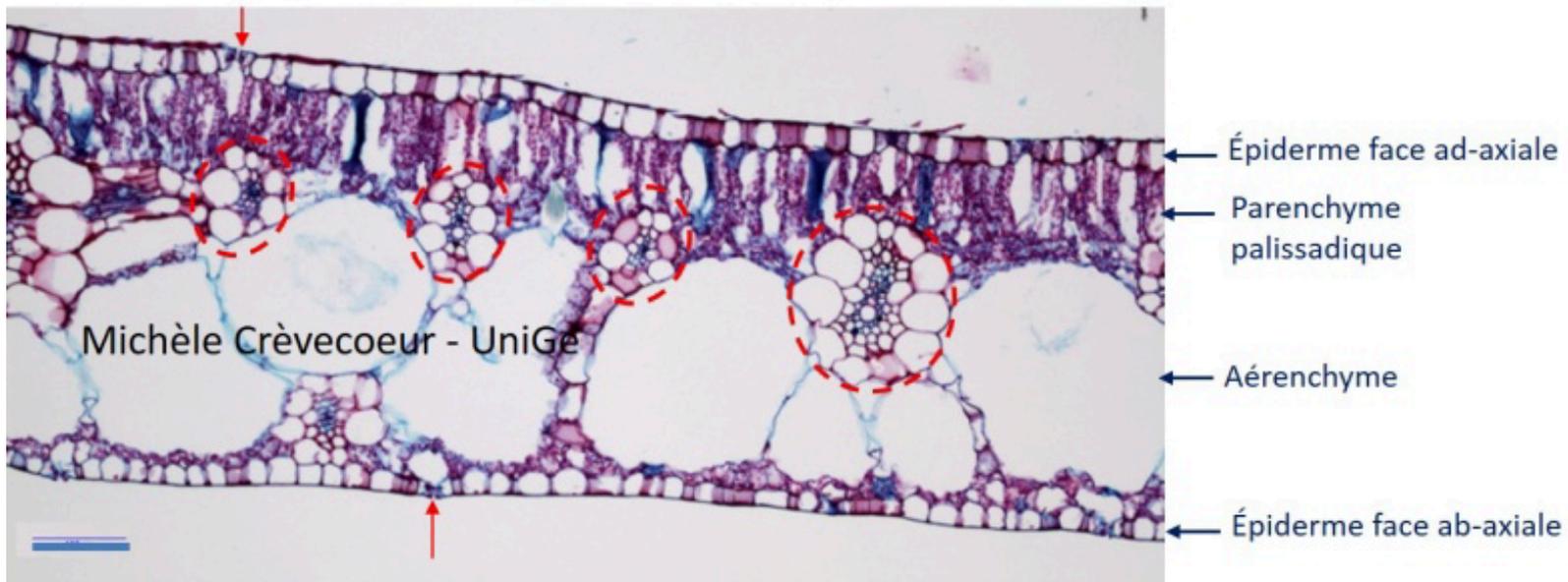


Schéma en figurés conventionnels





Portion de coupe: deux épidermes avec des stomates (flèches rouges), un mésophylle hétérogène (parenchyme palissadique et aérenchyme et des faisceaux conducteurs (cercles pointillés rouges) alignés.
 Plante monocotylédone.
Microphotographies d'une coupe transversale dans une une feuille de Jacinthe d'eau (*Eichornia crassipes*)