

Les tissus conducteurs secondaires

Présenté par Mme Boudjemline

Rappel

les tissus conducteurs d'origine secondaire proviennent du fonctionnement du **cambium** (**méristème secondaire**) qui produit le **bois** et le **liber**.

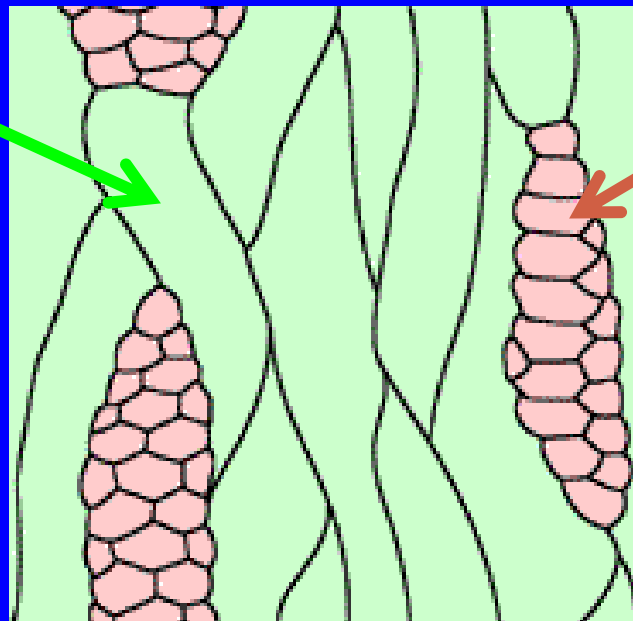
Les tissus conducteurs secondaires caractérisent les **Angiospermes** et les **Gymnospermes**.



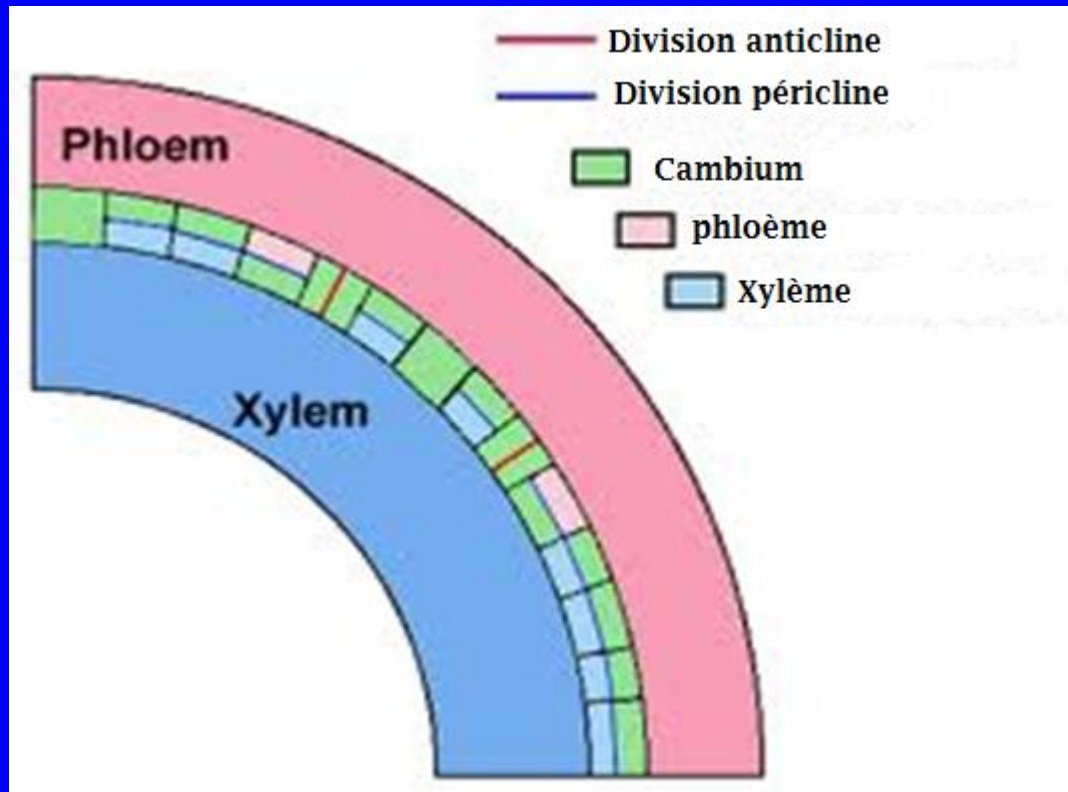
Le cambium est formé de deux catégories de cellules

Les initiales fusiformes
disposées dans le sens
de la **longueur de la tige**

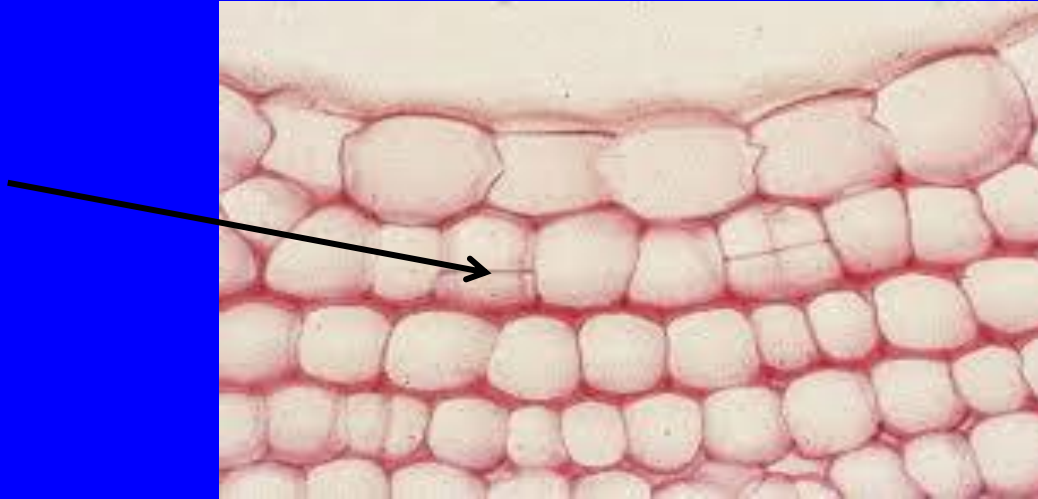
Les initiales radiales
disposées dans le sens
de la **largeur de la tige**



Les cellules fusiformes et les cellules radiales subissent trois (3) types de divisions



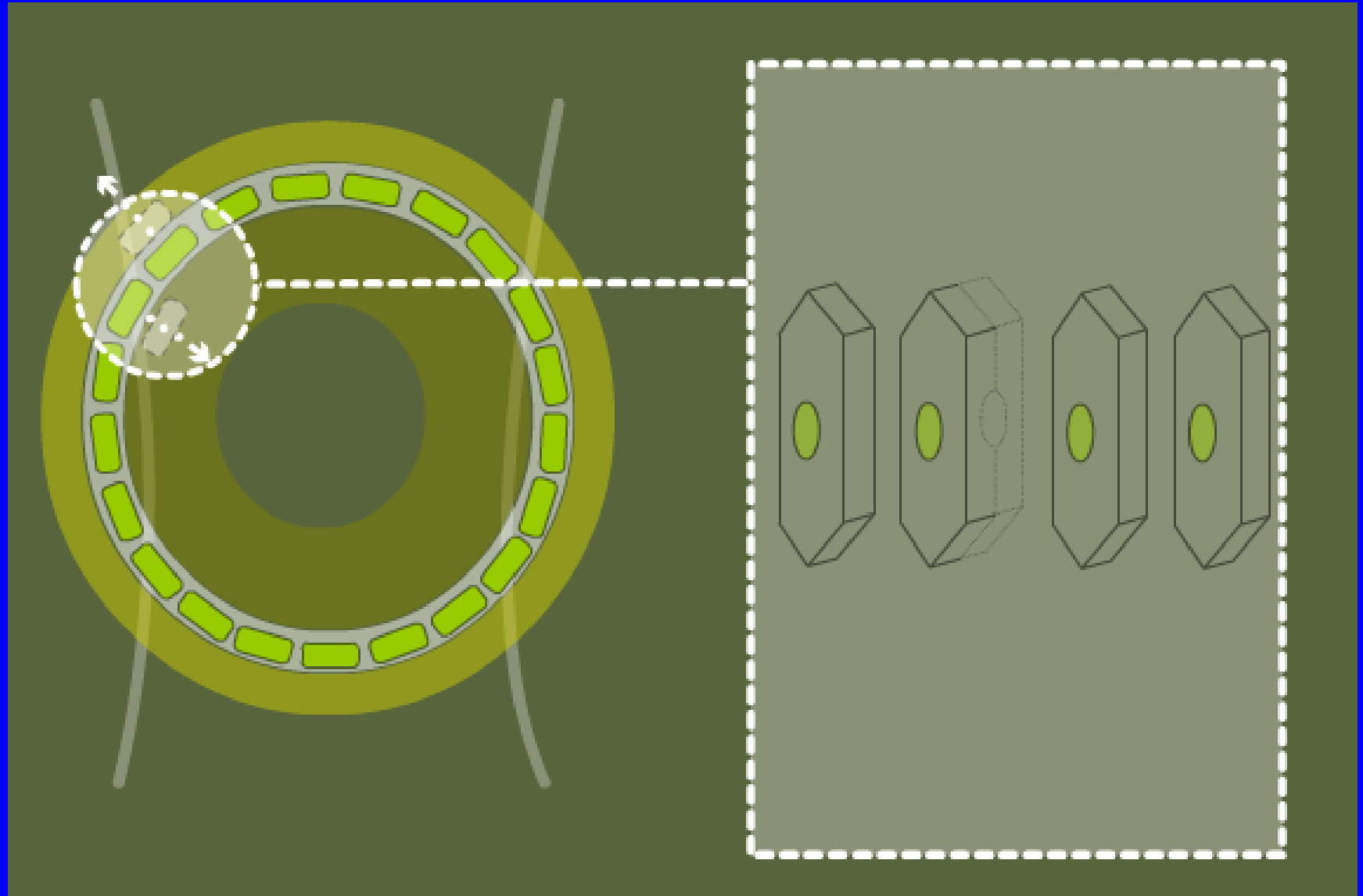
1- Division péricle



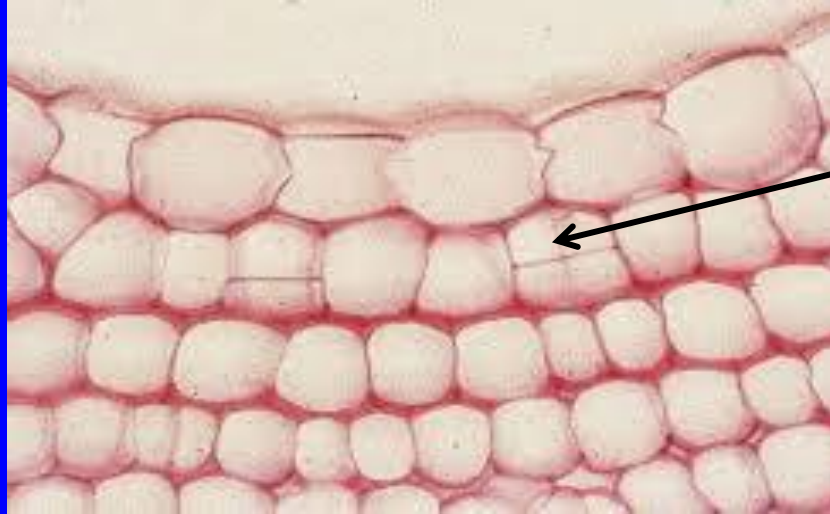
Cette division est la plus fréquente, car elle contribue à la **formation** de presque toutes les cellules du **xylème** et du **phloème**.

Elle est parallèle à la surface de l'organe,
elle permet l'augmentation de l'**épaisseur** du **cambium** et
donc de l'organe.

1- Division péricline

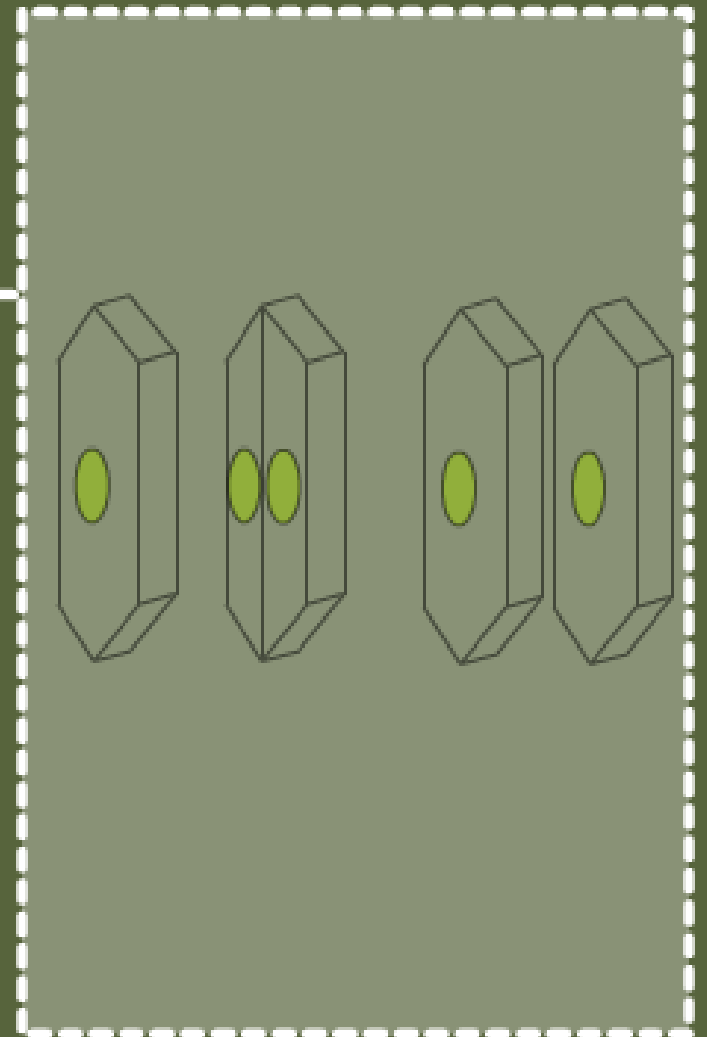
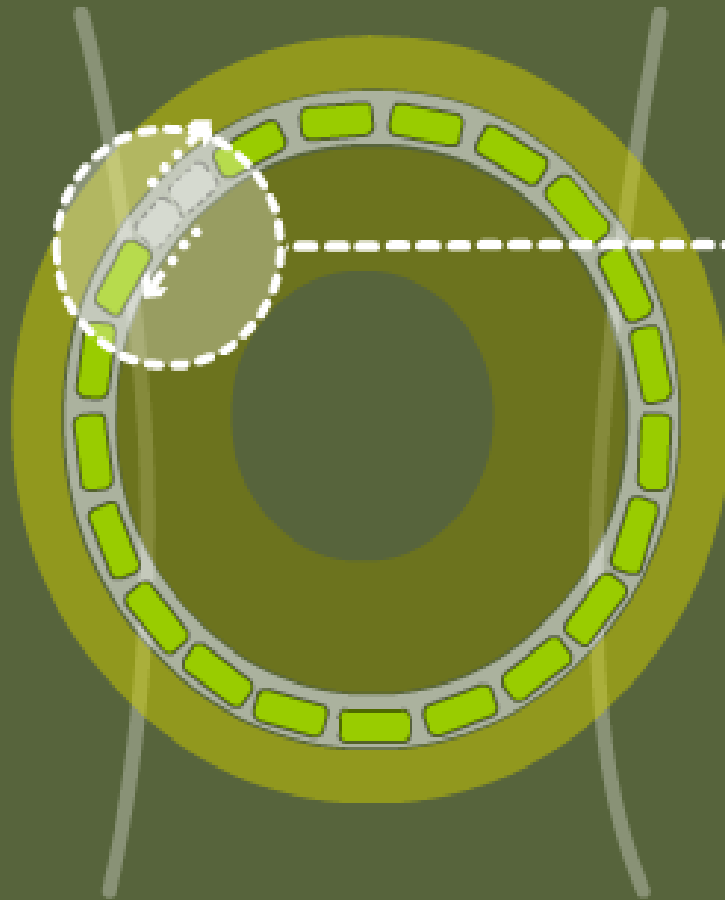


2- Division anticline



Division **anticline** qui est **perpendiculaire** à la surface de l'organe elle permet l'augmentation de la **circonférence** du **cambium** (rajout de nouvelles initiales fusiformes) et donc du **cylindre central** et aussi de l'organe.

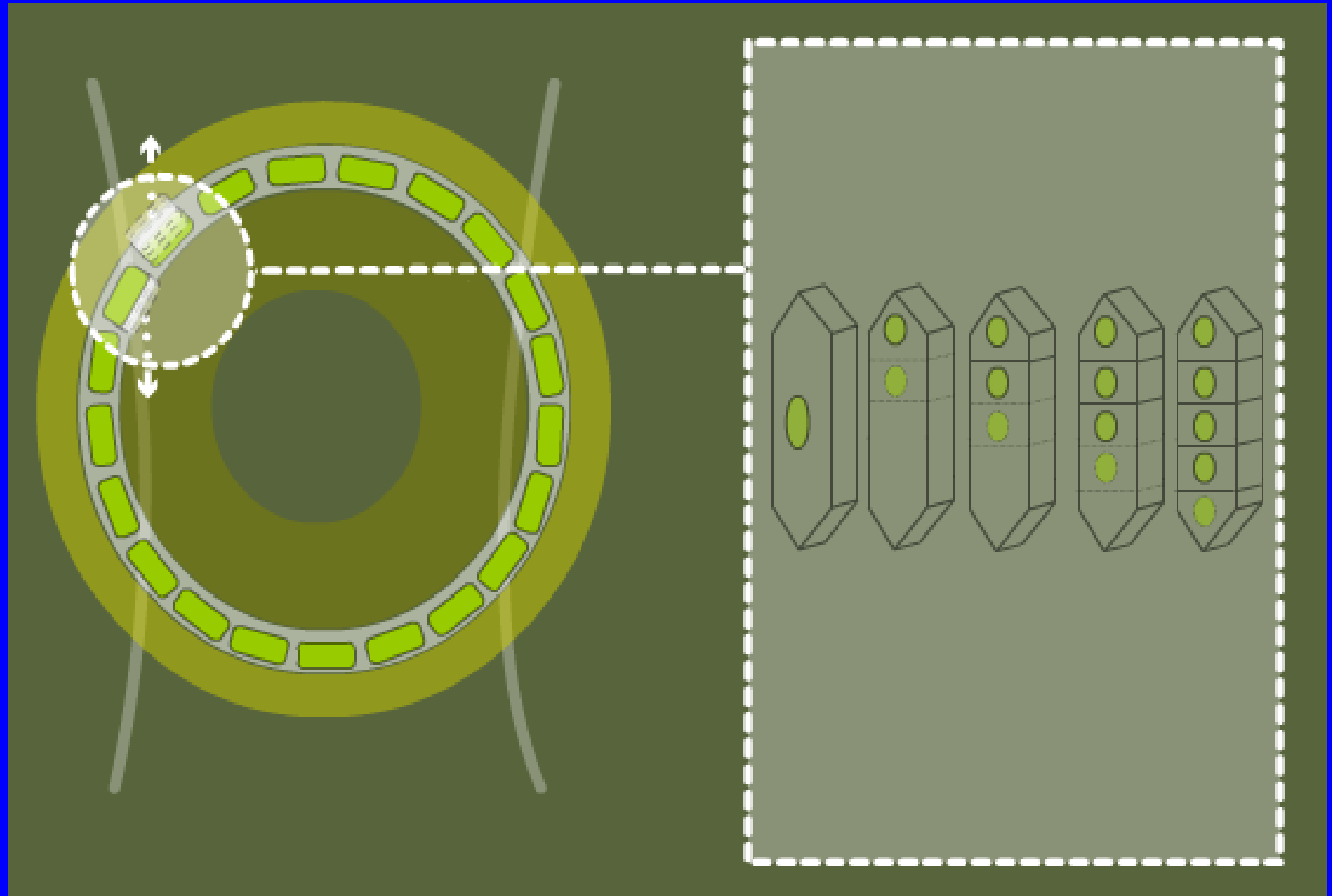
2- Division anticline

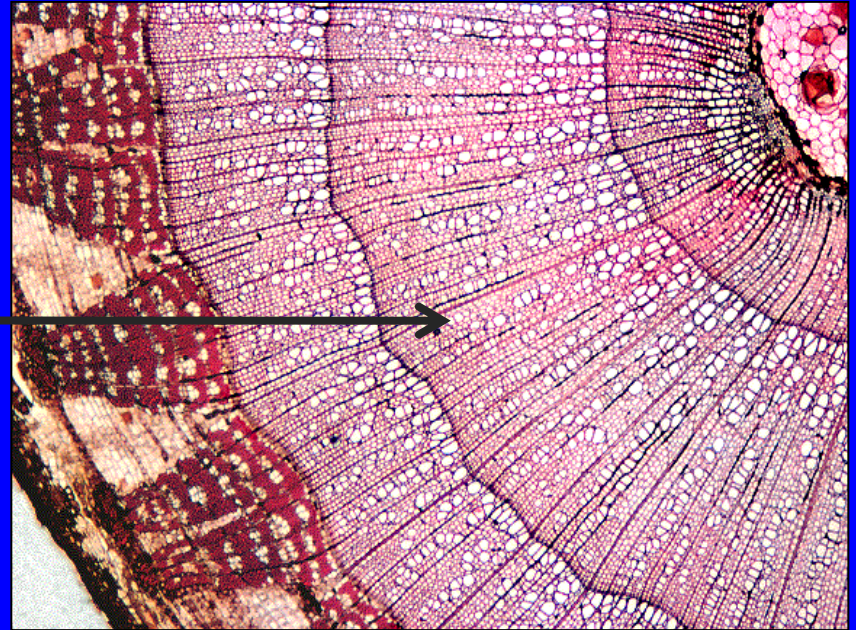
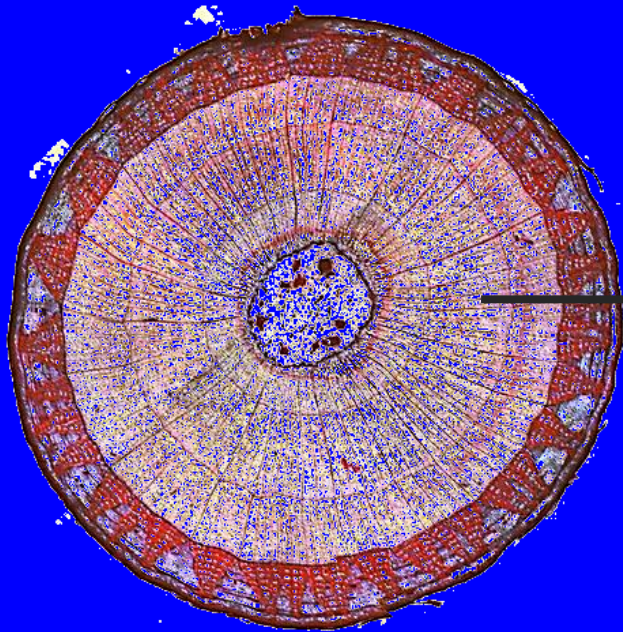


3- Division transversale

Division transversale qui consiste à l'allongement de l'organe (apparition d'autres cellules fusiformes et radiales) et augmentation du nombre de rayons (parenchyme horizontal).

3- Division transversale





Le cambium qui donne naissance au **bois** et au **liber** fonctionne de façon **dissymétrique** (inéegale) , donc le **bois** qui se différencie dans le sens **centripète** (vers le centre de l'organe) occupe un **espace plus important** que le **liber** qui se différencie dans le sens **centrifuge**.

Définition du bois

Le bois est aussi appelé **tissu vasculaire secondaire** ou **tissu ligneux secondaire** ou encore **xylème secondaire**.

- **Le bois** est un **tissu conducteur d'origine secondaire**.
- Il assure la **conduction de la sève brute** dans les organes âgés.
- Il présente aussi un **rôle de soutien** car les **parois** de ses éléments sont **lignifiées**.

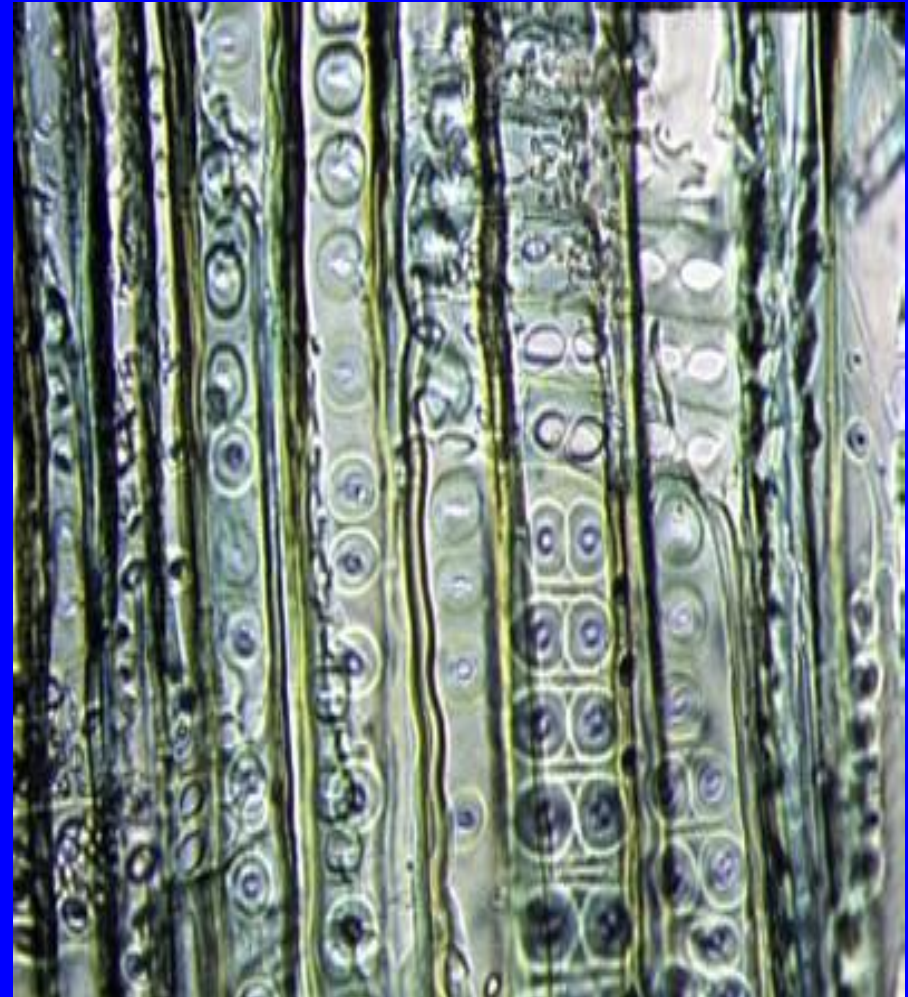
Le bois est constitué comme le
xylème d'éléments conducteurs et
d'éléments non conducteurs.

Les gymnospermes

Éléments conducteurs

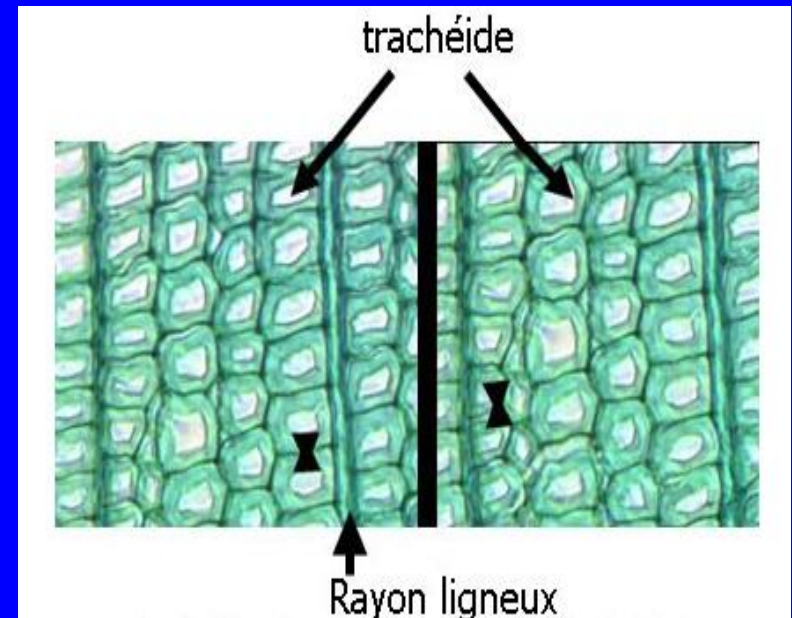
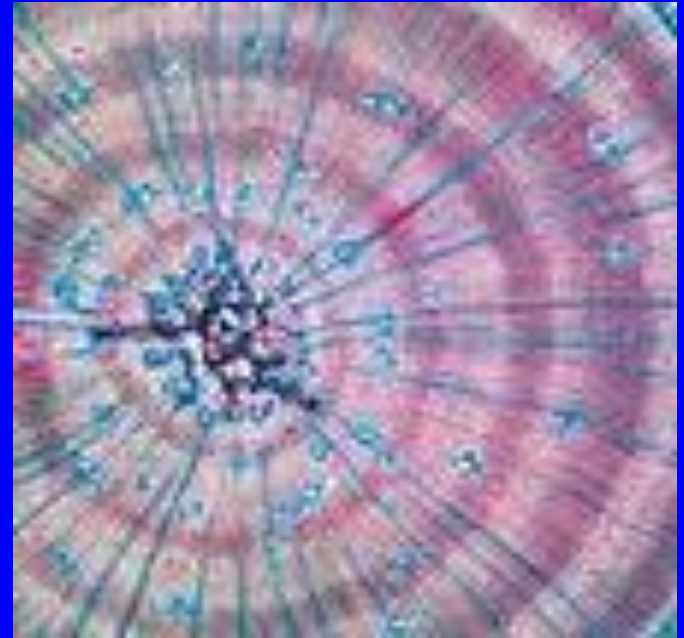
représentés par un seul
élément conducteur:

Les trachéides aréolées
(90 % du bois) qui sont
produites par **divisions**
périclines des **initiales**
fusiformes du cambium.



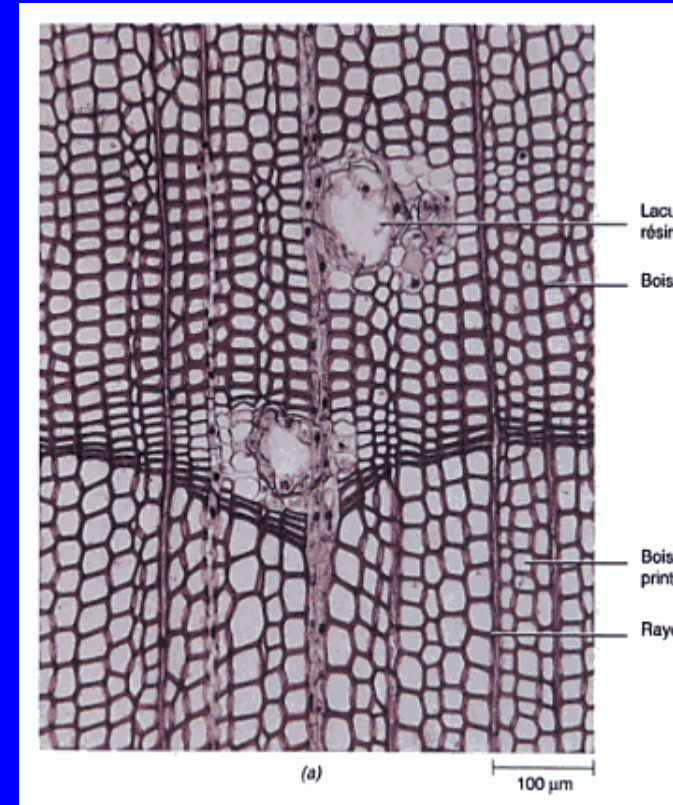
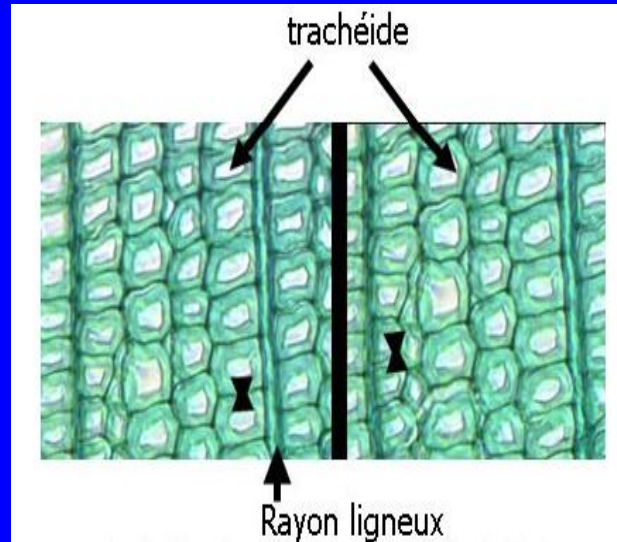
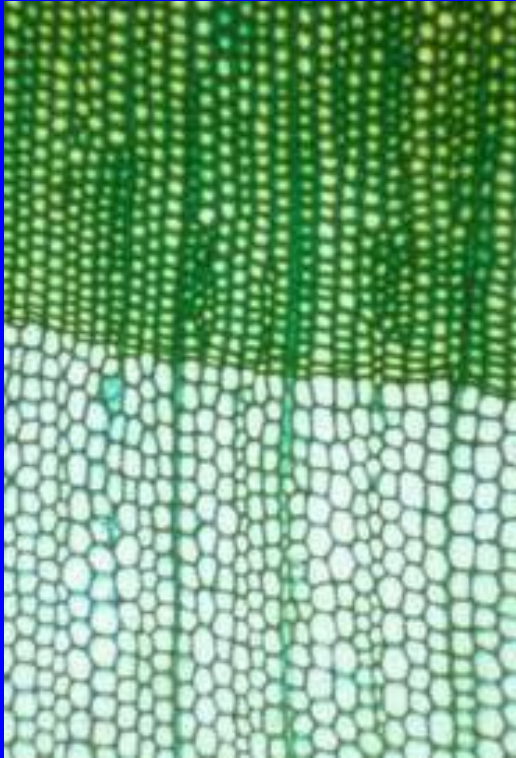
Les rayons

- représentés par le **parenchyme des rayons** appelé **parenchyme ligneux horizontal**.
- Produit par **les initiales radiales** (**division péricline**).
- Le parenchyme ligneux horizontal est **unisérié** (Une seule rangée de cellules).
- Le parenchyme ligneux vertical est très rare.



Les gymnospermes

Conclusion



Le bois des gymnosperme est **homogène** (formé que de trachéides), il est appelé **bois homoxylé**

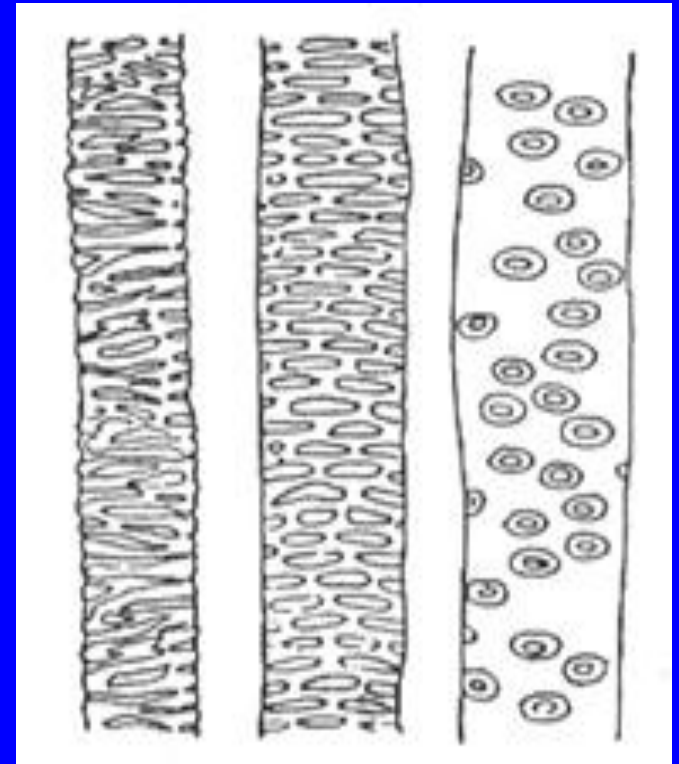
Les angiospermes dicotylédones

Éléments conducteurs

Se sont les vaisseaux

1. rayé,
2. réticulé
3. et ponctué.

Ces trois éléments sont
produits par **divisions**
périclines des **initiales**
fusiformes du cambium.



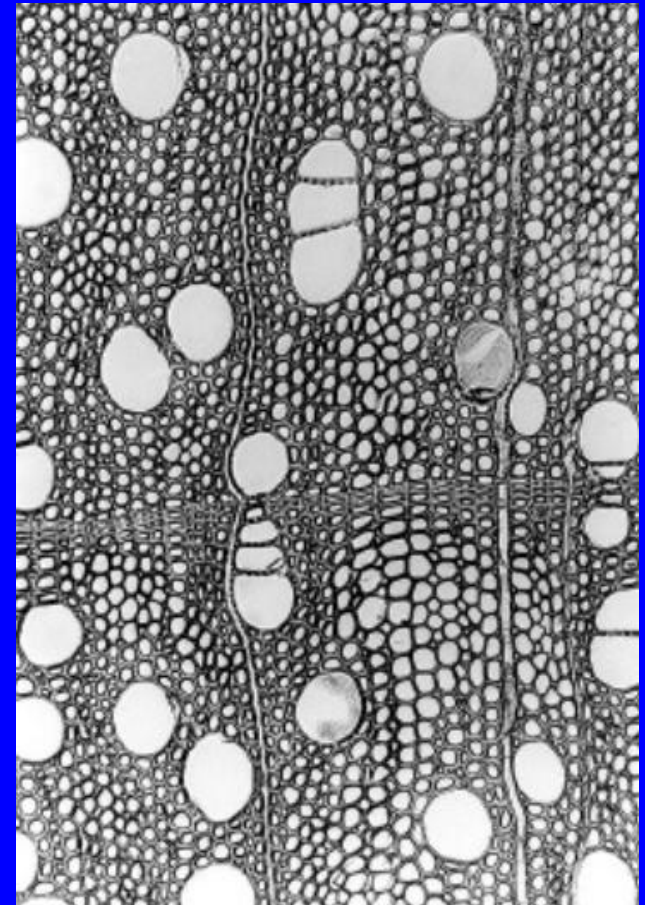
Les angiospermes dicotylédones

Éléments non conducteurs

Le parenchyme ligneux vertical

Lignifié ou cellulosique, il a un rôle de réserve.

Il est obtenu par **des divisions périclines des initiales fusiformes.**

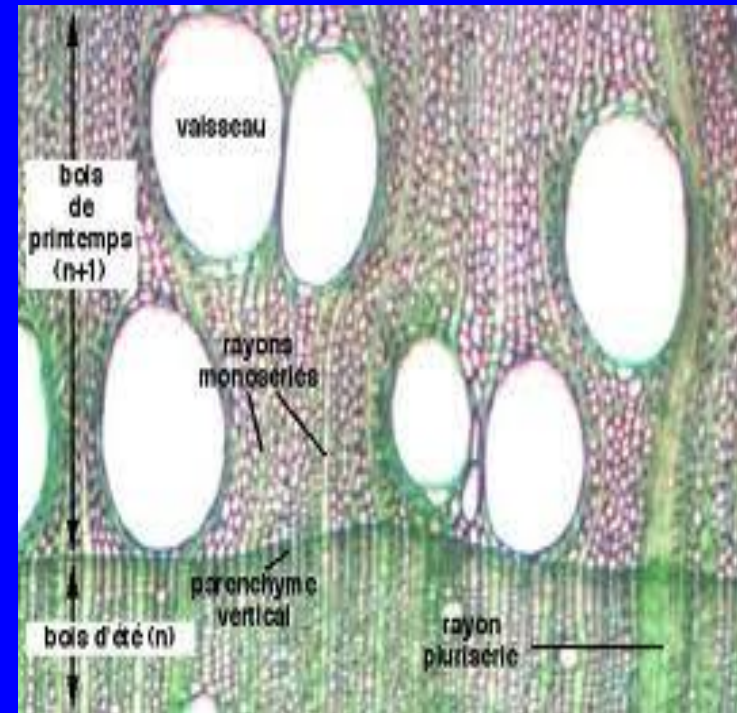


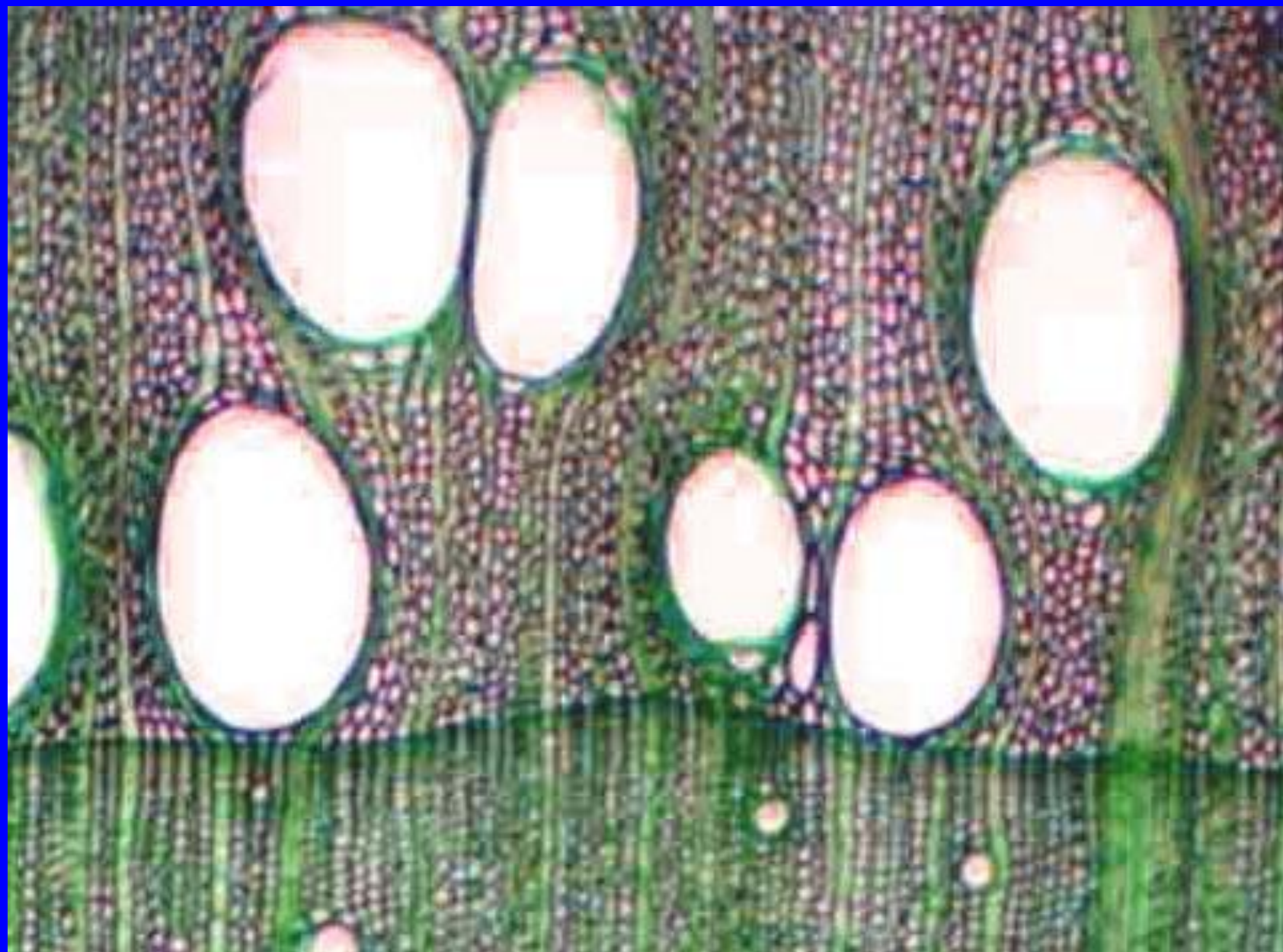
Les angiospermes dicotylédones

Éléments non conducteurs

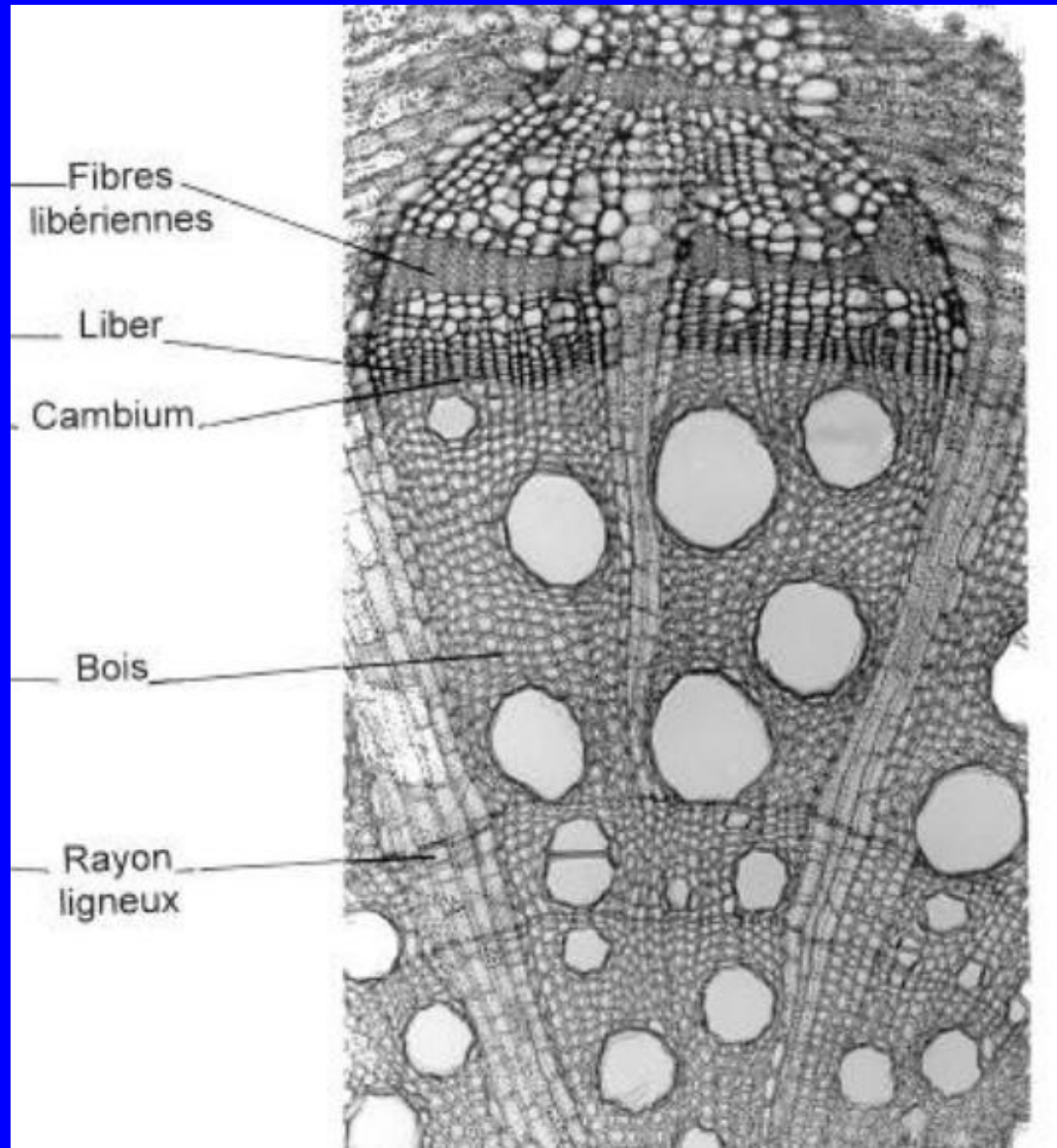
Les rayons

- représentés par le **parenchyme ligneux**
 - horizontal** lignifié ou cellulosique.
- Obtenus par **division péricline des initiales radiales**.
- Ces rayons sont **unisériés ou plurisériés** (Une à plusieurs rangées de cellules).
- Ces rayons donnent **le système horizontal** du bois.





Les rayons



Les angiospermes dicotylédones

Éléments non conducteurs

Les fibres

Se sont des fibres de **sclérenchyme** d'origine secondaire, a paroi

Lignifiées, assurant le **rôle de soutien**, obtenues par **division périclines** des **initiales fusiformes**.

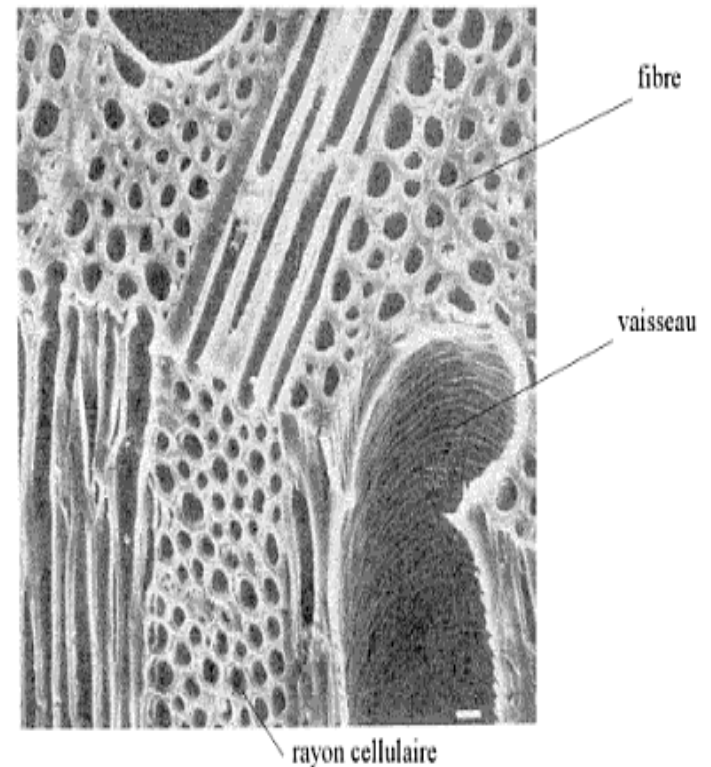
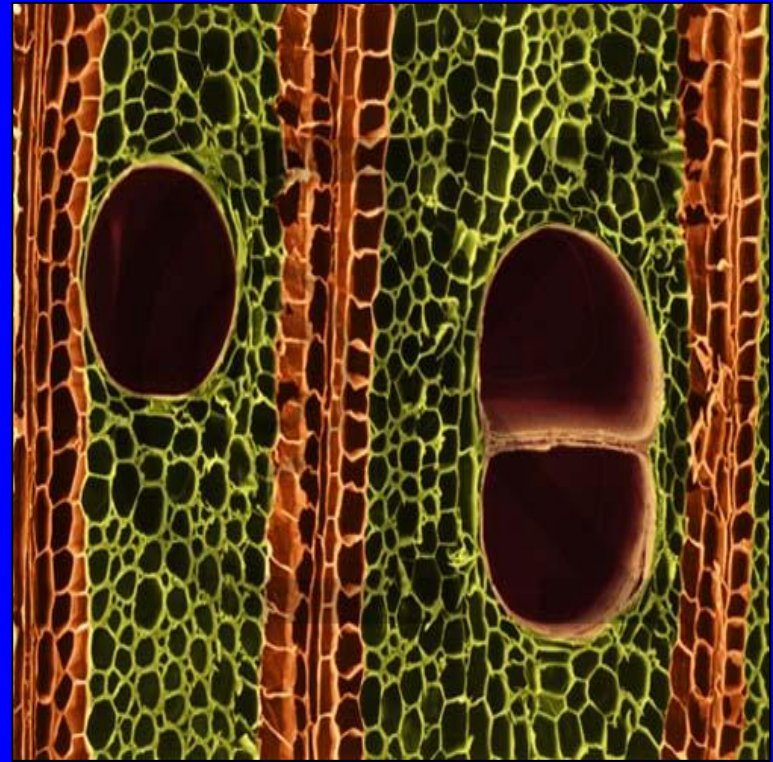


Fig. 1.16 Micrographie 3D d'un feuillu: les vaisseaux, les fibres et les rayons ligneux sont bien visibles.

Les angiospermes dicotylédones

Conclusion

Le bois des angiospermes dicotylédones est formé de **plusieurs types de vaisseaux** (**rayés**, **réticulés** et **ponctués**), donc il y a un aspect **hétérogène**, il est appelé **bois hétéroxylé**



Les angiospermes dicotylédones

Autres divisions du cambium

Les **initiales fusiformes** et **radiales** peuvent subir des **divisions anticlines** pour permettre l'accroissement de **la circonférence du cambium** donc de l'organe.

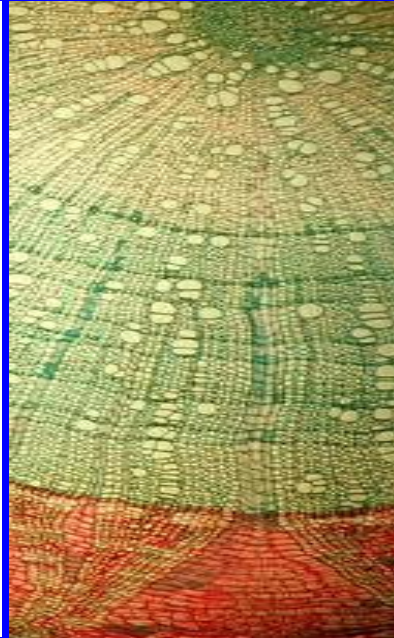
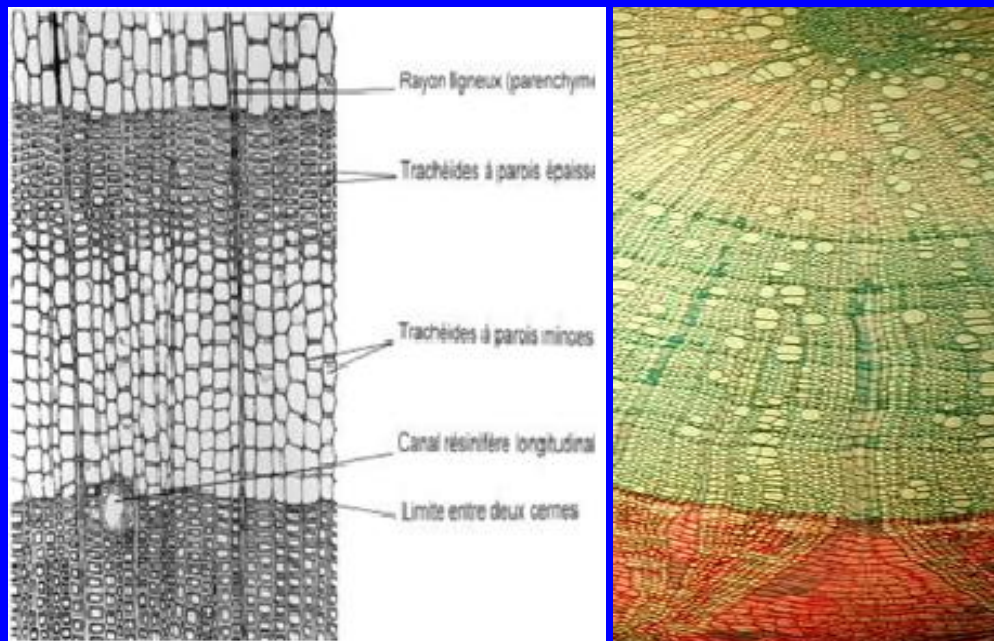
Elles subissent aussi des **divisions transversales** pour permettre **l'allongement de l'organe**.

Cernes de bois

L'observation de **coupes** de **troncs d'arbres** ou de **rameaux âgés** montre que **le bois** est **formé de plusieurs bandes concentriques** appelées **cernes**, chaque **cerne** correspond à une **formation annuelle de bois**.



Cernes de bois

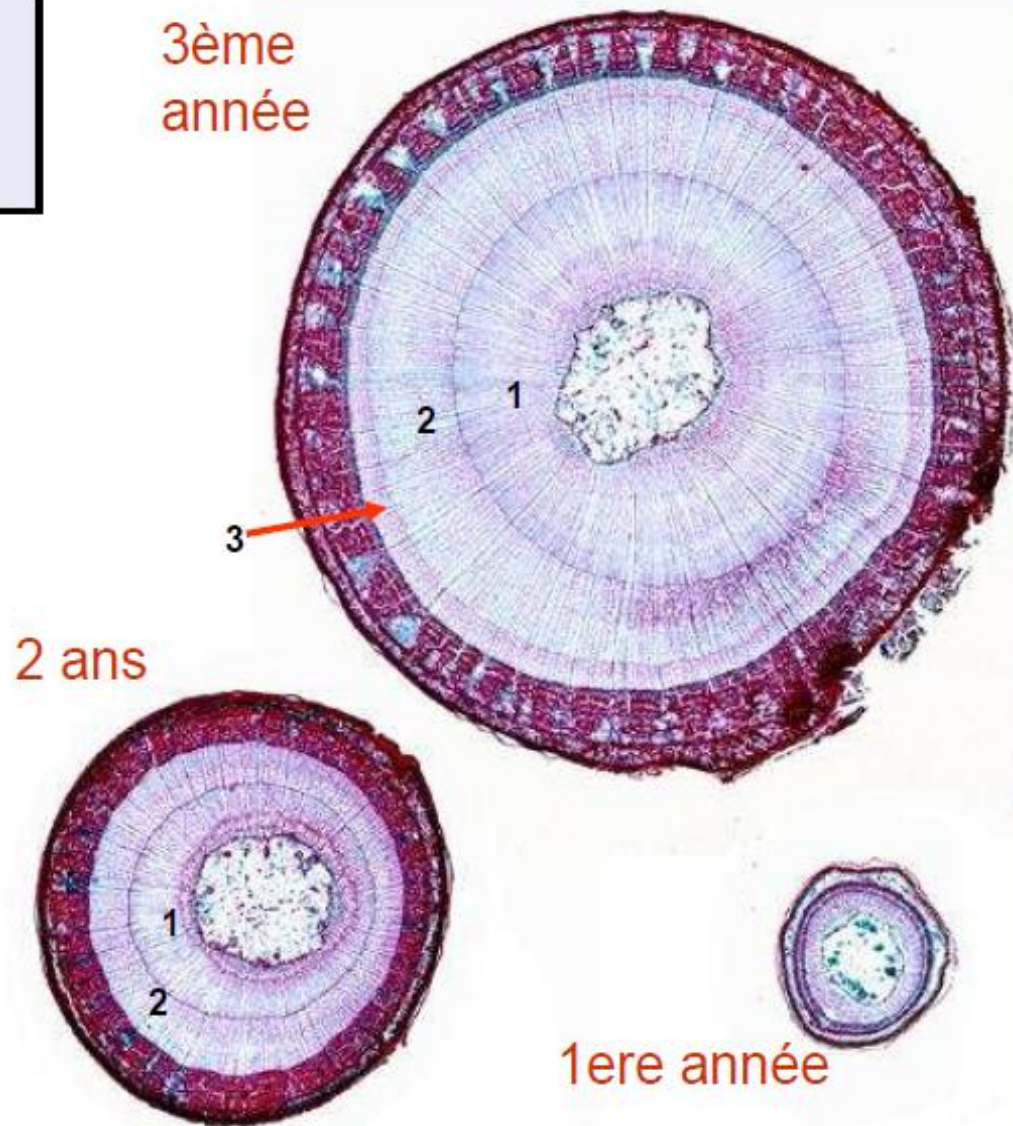


La partie claire d'un cerne, riche en vaisseaux ou trachéides à gros calibre correspond au bois de printemps où la circulation de la sève brute est plus rapide car riche en eau.

La partie sombre d'un cerne formé de vaisseaux ou de trachéides à petit calibre constitue le bois d'automne, (sève pauvre en eau).

Les cernes relèvent l'âge de la plante

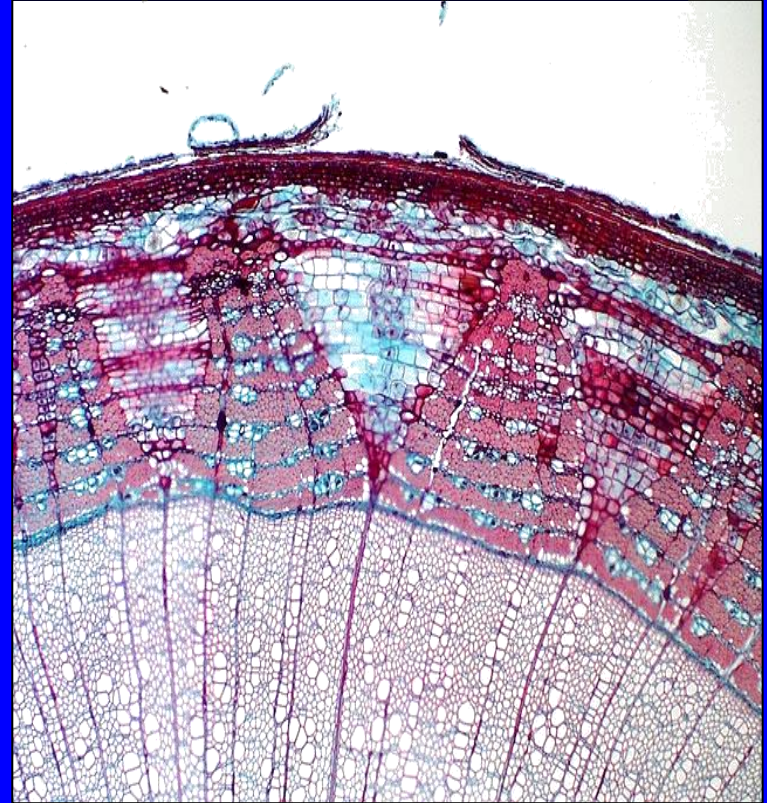
Coupe d'une tige
secondaire de
dicotylédone



Définition du liber

le **liber** est aussi appelé **tissu criblé secondaire** ou encore **phloème secondaire**.

Le **liber** est un **tissu conducteur d'origine secondaire** (dérivant du cambium) qui assure la conduction de la **sève élaborée** dans les organes âgés.



Le liber est constitué comme le
phloème d'**éléments conducteurs** et
d'**éléments non conducteurs**.

Les gymnospermes

Éléments conducteurs

les cellules criblées sont obtenues par
divisions périclinales des initiales fusiformes
et font partie du système vertical du liber
des **Gymnospermes**.

Les gymnospermes

Éléments non conducteurs

Cellule de contact

Cellules albumineuses ou strasburger:

ont un rôle de réserve.

Éléments non conducteurs

Le parenchyme libérien vertical

Obtenu par **division péricleine des initiales fusiformes**,
il joue un rôle de réserve.

Le parenchyme libérien horizontal

Obtenu par **division péricleine des initiales radiales**,
formant les **rayons libériens unisériés**, ils constituent **le système horizontal du liber**.

Les gymnospermes

Remarque

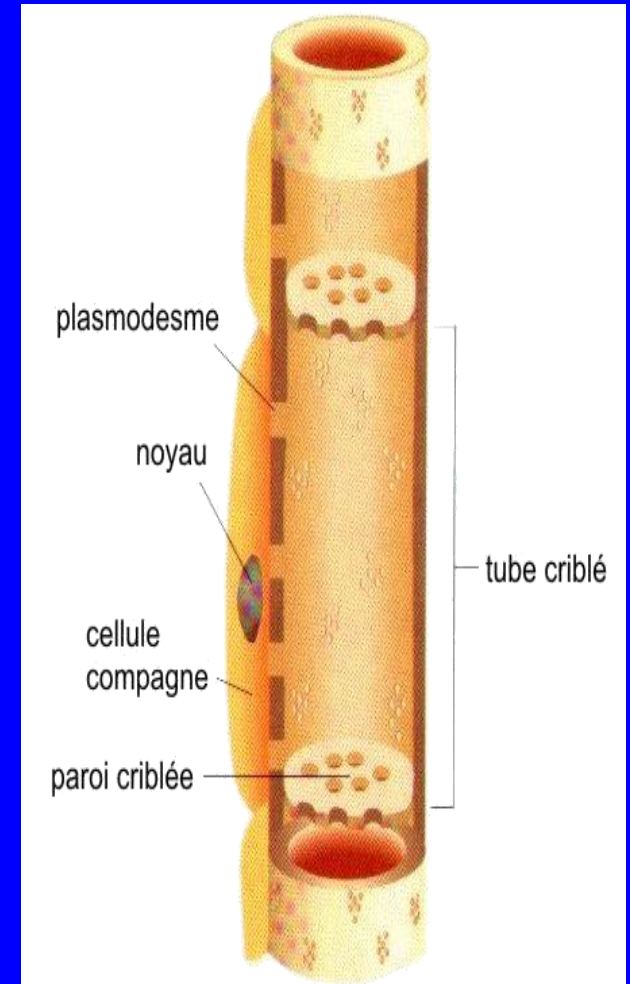
Les cellules criblées + les cellules albumineuses + parenchyme libérien vertical constituent le **système vertical** car ils proviennent **des initiales fusiformes**

Les Angiospermes dicotylédones

Éléments conducteurs

Tube criblé

Les tubes criblés sont obtenus par **divisions périclinales des initiales fusiformes** et font partie du système vertical du liber .



Éléments non conducteurs

Cellules compagnes

Dérivent de la même cellule mère que les tubes criblés

Le parenchyme libérien vertical

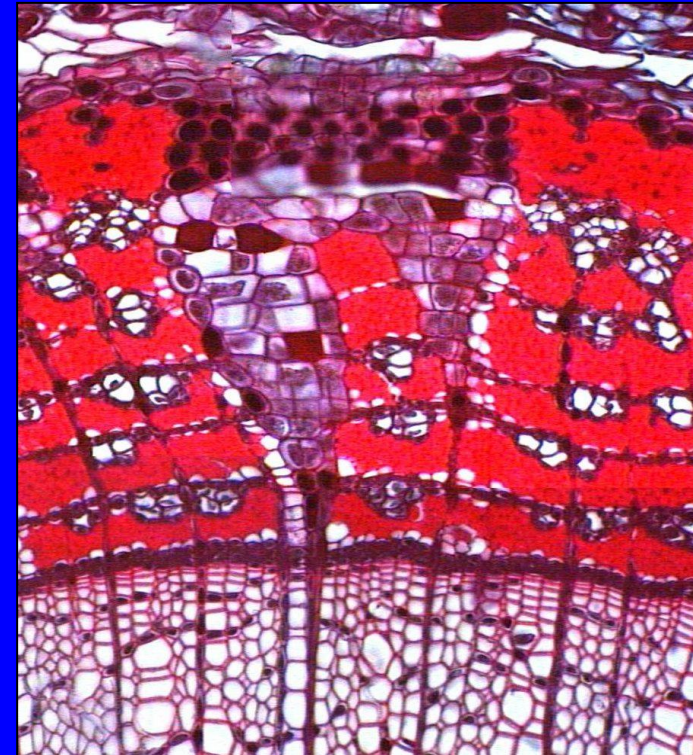
Obtenu par **division péricleine des initiales fusiformes**

Les fibres libériennes

Des fibres à **paroi secondaire lignifiée** parfois **pecto-cellulosique** souvent très épaisse peuvent être observé dans le liber.

Le Parenchyme libérien horizontal

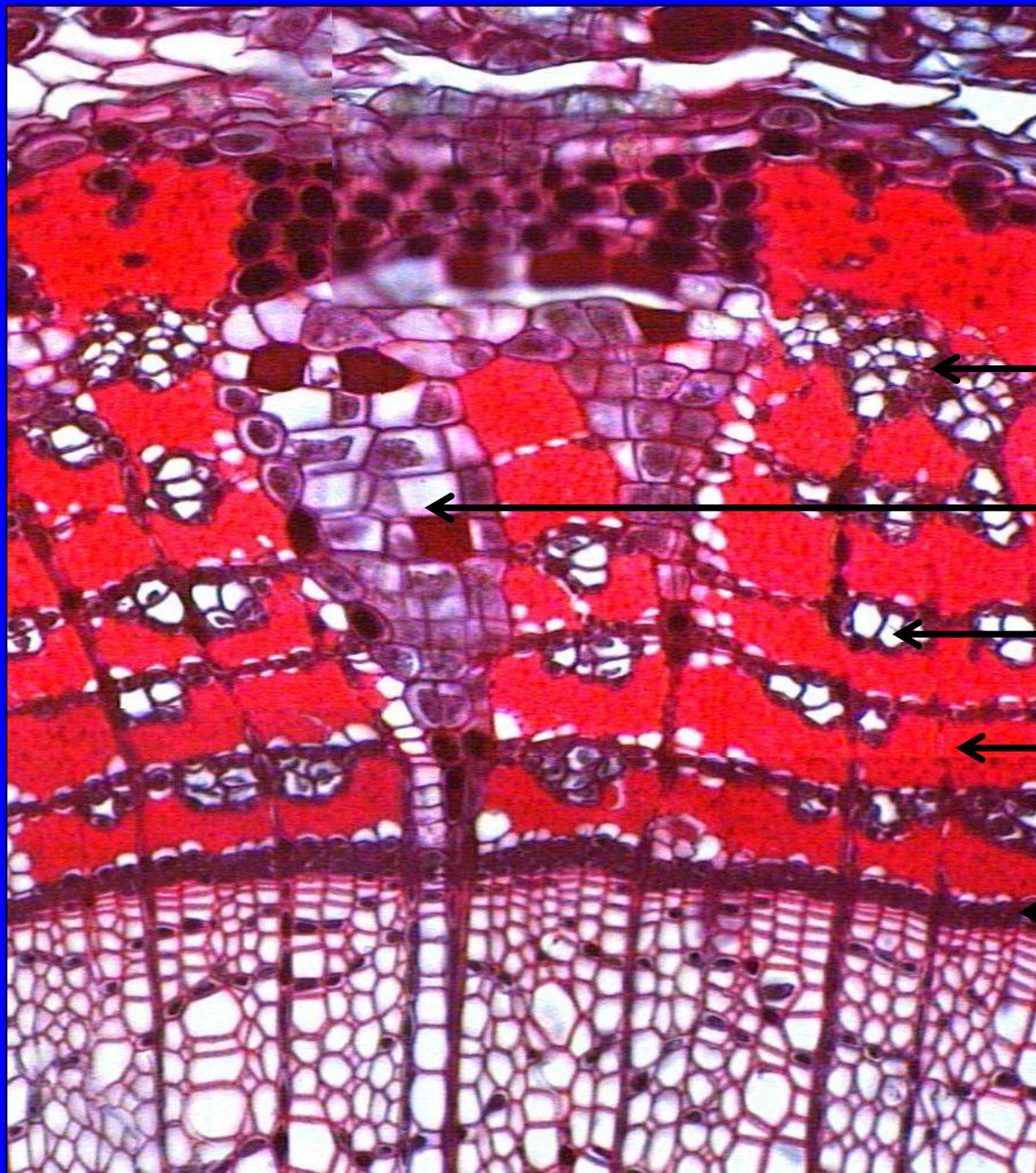
C'est un parenchyme à cellules à paroi **pecto cellulosique**. Il est obtenu par **divisions périclinales des initiales radiales** du cambium, il constitue les rayons libériens du système horizontal du liber. Ces **rayons sont uni ou plurisériés** (plusieurs rangées).



Les Angiospermes dicotylédones

Remarque

Les tubes criblés + les cellules campagnes +
parenchyme libérien vertical + les fibres
constituent le **système vertical du liber** car ils
proviennent **des initiales fusiformes du cambium**.



Parenchyme libérien
vertical

Parenchyme libérien
horizontal = Rayon libérien
plurisérié

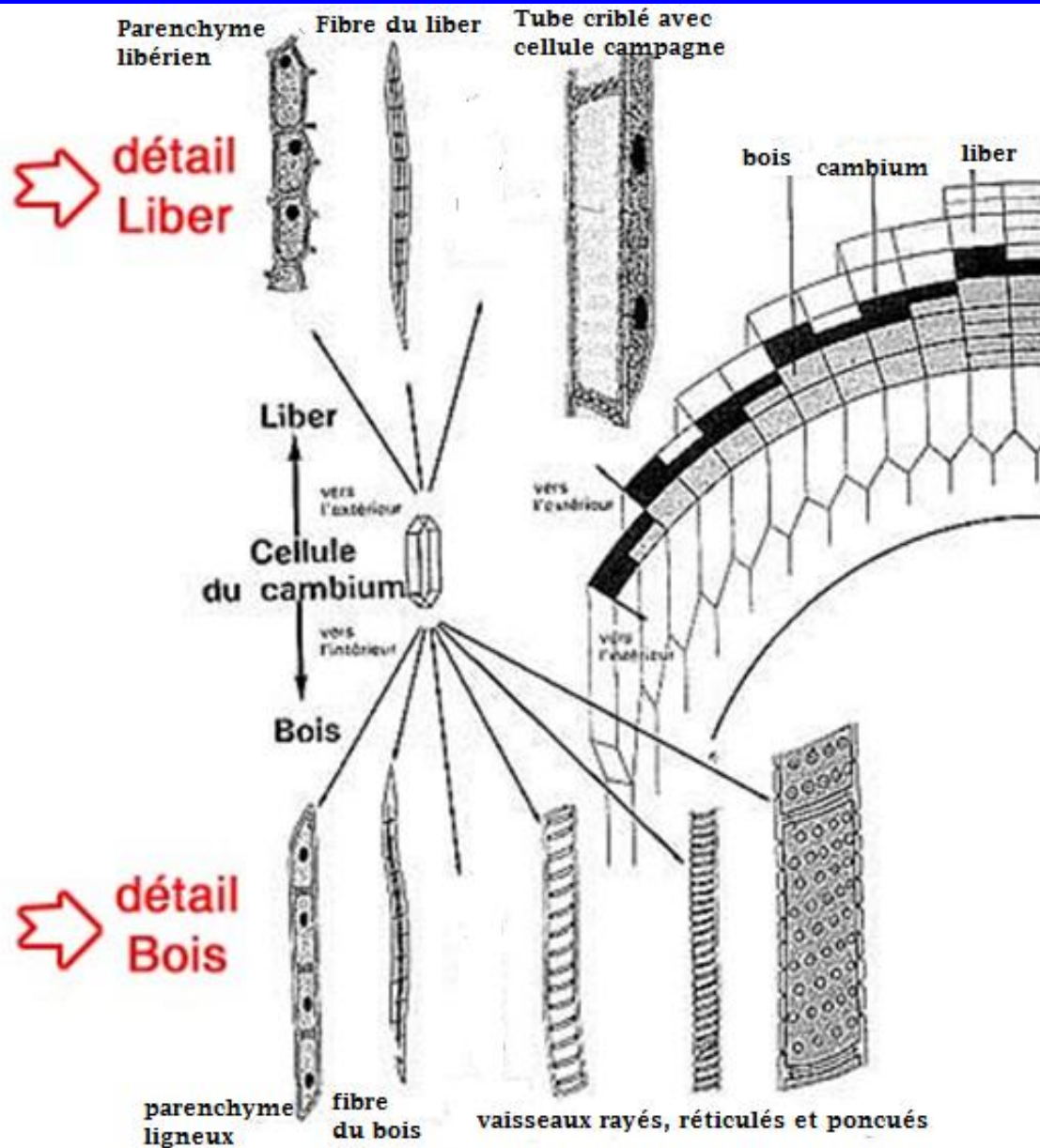
Tubes criblés

Fibres

Cambium

Bois

Récapitulons



Prochain cours

Le tissu de revêtement secondaire