

## TD2 : Cellules et tissus

### PROSIT

Gentiane est ingénieure agronome, spécialisée dans la fabrication des boissons alcoolisées. Elle travaille actuellement pour la Fédération des coopératives viticoles de Champagne (FCVC), qui lui demande d'animer avec vous une journée de formation pour les producteurs, sur les propriétés du liège dont on fait les bouchons.

Gentiane, qui a une formation de microbiologiste, sait seulement que le liège est issu de l'écorce d'un arbre, le Chêne liège. Elle a lu que le liège est très résistant aux chocs et à la pression, car il est particulièrement élastique. Il a donc une grande capacité à retrouver sa forme initiale. Cette élasticité est très appréciée dans le secteur de l'embouteillage.

Elle tombe sur la numérisation d'un très vieux livre en anglais, *Micrographia*, publié en 1665, qui décrit pour la première fois la structure du liège. L'auteur, Hooke, est l'un des premiers à avoir utilisé un microscope (qui grossissait environ 30 fois) pour observer des organismes et avoir employé le terme de cellule.

Au cours de ses études de microbiologie elle a peu étudié les êtres vivants pluricellulaires ! Elle appelle sa soeur Valériane, qui fait des études de vétérinaire et qui doit s'y connaître un peu en cellules animales.

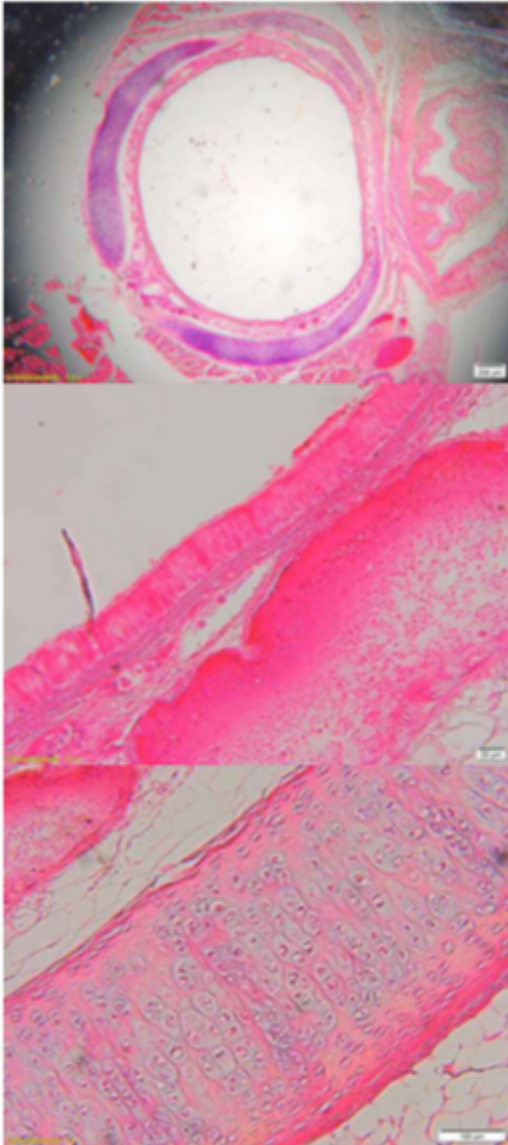
Valériane lui dit que chez les animaux les cellules sont regroupées dans des tissus, la matrice extra cellulaire fait le lien entre ces cellules. Elle lui propose d'envoyer des photos de préparations microscopiques de ces différents tissus dont certains sont, comme le liège, élastiques.

Voilà Gentiane bien avancée... Elle avait déjà du mal à savoir où sont les cellules dans le liège et voilà maintenant que sa soeur lui parle de tissus, de matrice extra-cellulaire ! Elle se demande si, chez les plantes, il y a des matrices extra-cellulaires comme celles dont lui a parlé sa soeur.

Elle décide de reprendre toutes ces informations avec vous pour déterminer les caractéristiques des différentes préparations microscopiques afin de comprendre l'origine des propriétés de différents tissus (animaux ; végétaux).

**Données sur un organe animal : la trachée**

La trachée est tube flexible qui se dilate et s'allonge pendant l'inspiration et se relâche passivement pendant l'expiration.

**DOC1 : CT de trachée de Lapin (MO)**


en haut : organe en entier

au milieu : épithélium, tissu conjonctif et muscle

en bas : cartilage

Valériane ajoutes les commentaires suivant pour sa soeur :

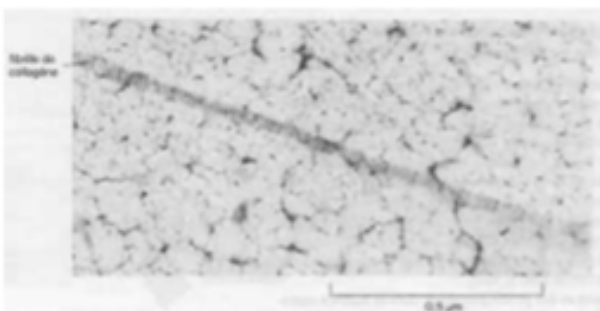
« De l'intérieur vers l'extérieur, il y a :

- l'épithélium,
- du tissu conjonctif lâche, puis
- des muscles et enfin
- un anneau de cartilage.

*Dans le cartilage, on voit les cellules appelées chondroblastes : tu ne peux pas te tromper, la coloration utilisée fait ressortir les noyaux en foncé et regarde bien aussi les matrices extra-cellulaires qui contiennent de grandes quantités d'une protéine, le collagène et aussi de l'eau. »*

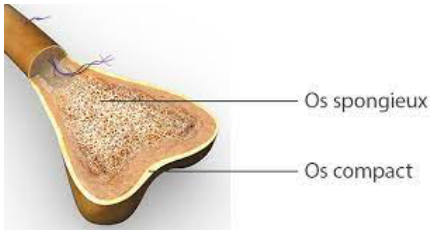
**DOC2 : Coupe dans la matrice extracellulaire de cartilage de Rat (MET)**

valable pour les cartilages animaux comme celui de la trachée



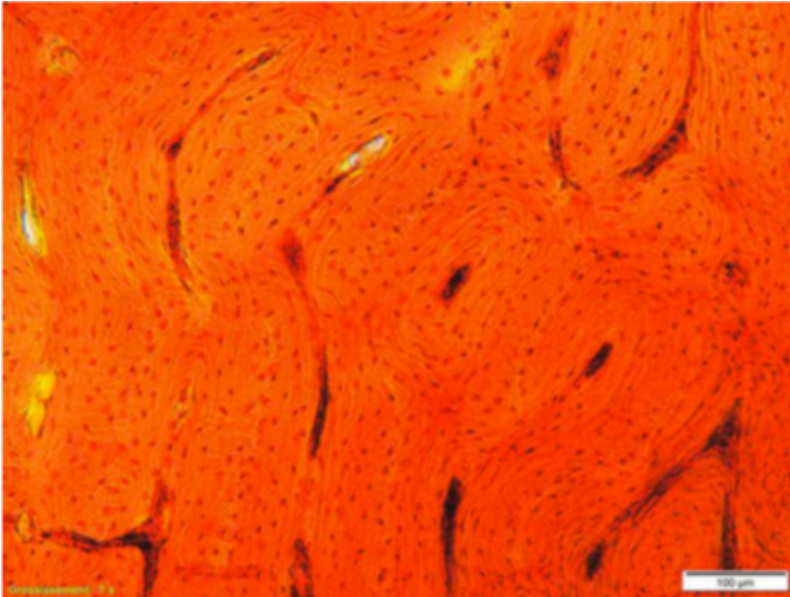
Les traits noirs correspondent à des molécules de protéoglycanes (substances glucidiques auxquelles sont associées les protéines)

## Données sur un organe animal : l'os



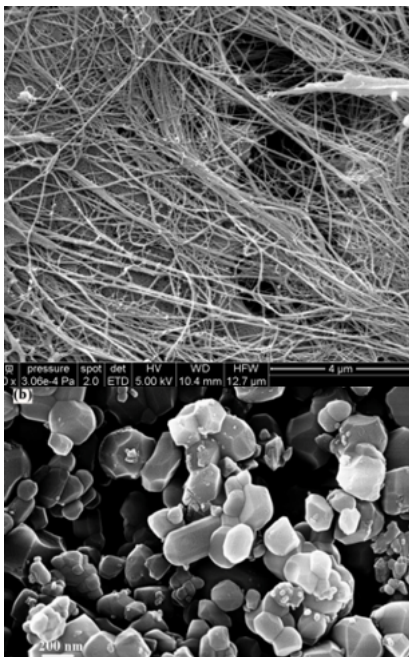
L'os est un tissu conjonctif rigide et solide tout en gardant une certaine élasticité.

### DOC3 : CT d'os compact (MO) valable pour un os comme le fémur



Valériane ajoutes les commentaires suivant pour sa soeur :

« L'os compact s'organise en ostéon cylindrique avec un canal au centre entouré de lamelles. Ces lamelles constituent la matrice extracellulaire, elles sont riches en collagène et présentent une partie minérale importante. Par contre, elles sont pauvres en eau. Entre ces lamelles, on voit les cellules appelées ostéoblastes. »



### DOC4 : Collagène (en haut) et cristaux d'hydroxyapatite (en bas) : 2 molécules de la matrice extra cellulaire osseuse (MET)

L'hydroxyapatite est une espèce minérale de la famille des phosphates, de formule  $Ca_5(PO_4)_3(OH)$

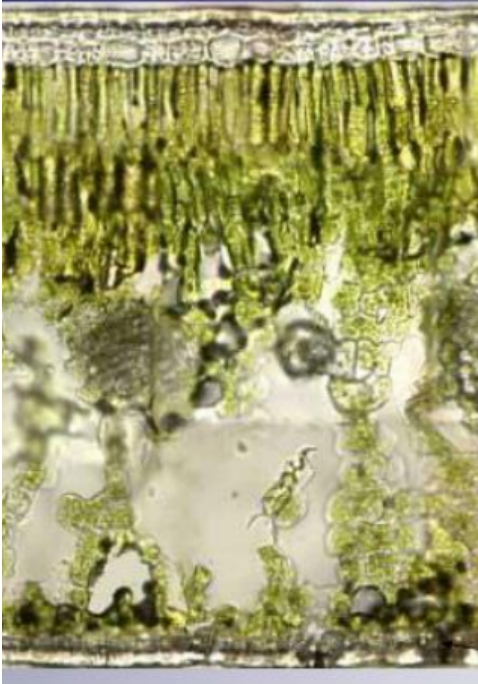
Valériane décrit la maladie des os de verre à sa sœur ainsi :

« C'est une maladie génétique qui fait que le collagène produit par l'organisme est anormal ; ça rend les os très fragiles.

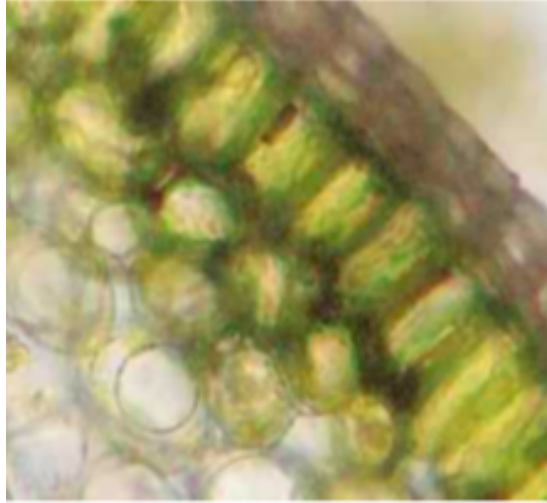
C'est la maladie dont souffrait le musicien Michel Petrucciani et l'humoriste Guillaume Bats. »

Données sur un organe végétal : la feuille

DOC5 : CT de feuille de Houx (MC)



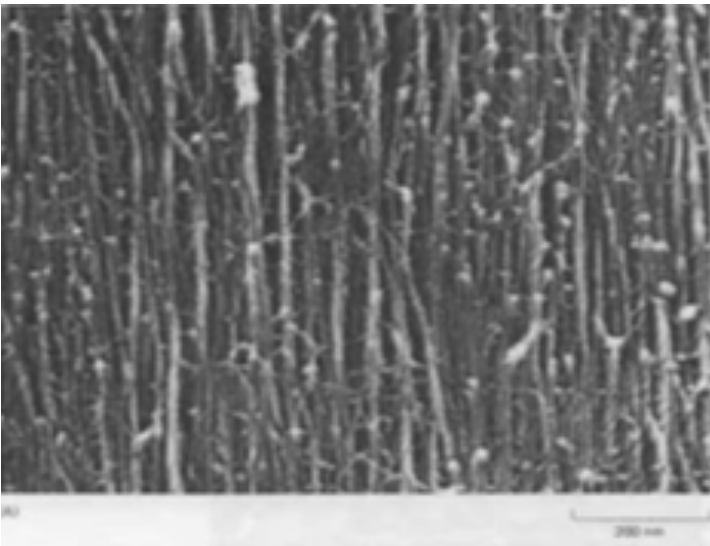
DOC6 : CT de feuille de Sternbergia (MO)



Détail du parenchyme palissadique observé par Gentiane à la Fête de la science.

DOC7 : Paroi entourant une cellule de carotte (ME)

*valable pour l'ensemble des organes végétaux*

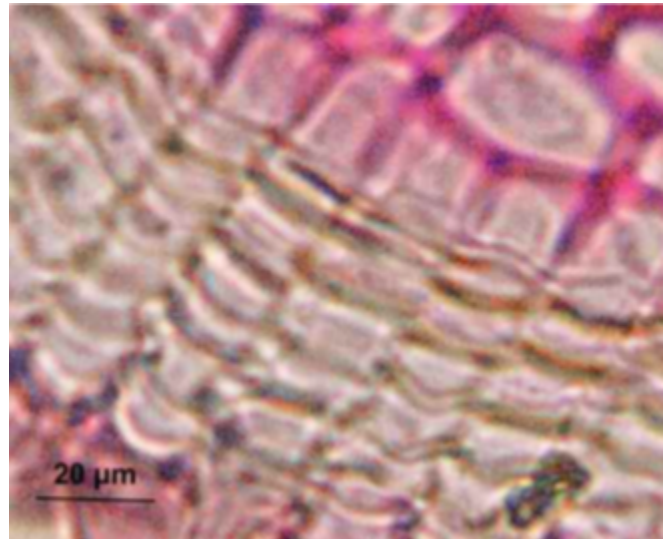


Fibrilles de cellulose dans un réseau de molécules qui les maintiennent  
(Alberts et coll. La Cellule)

**DOC8 : Photo de Chêne liège après récolte du liège**



**DOC9 : CT dans du liège de Tilleul (MO)**



**DOC10 : Planche et texte issus de Micrographia : dessin de coupe de liège (Hooke, 1665)**



*“Pourquoi le liège a-t-il une telle élasticité lorsqu’il est comprimé ? Et comment peut-il retourner à son état de gonflement après compression ?*

*Notre microscope peut aisément nous informer qu’il est constitué d’une infinité de petites boîtes, ou de vessies gazeuses, constituant une matière très élastique. Il est probable que les parois de ces pores ont en elle cette propriété élastique.*

*Pour retourner à notre observation, j’ai pris plusieurs rangées de ces pores, et j’ai vu qu’il y a environ 60 de ces petites cellules placées bout à bout dans 1/8° de pouce ...”*

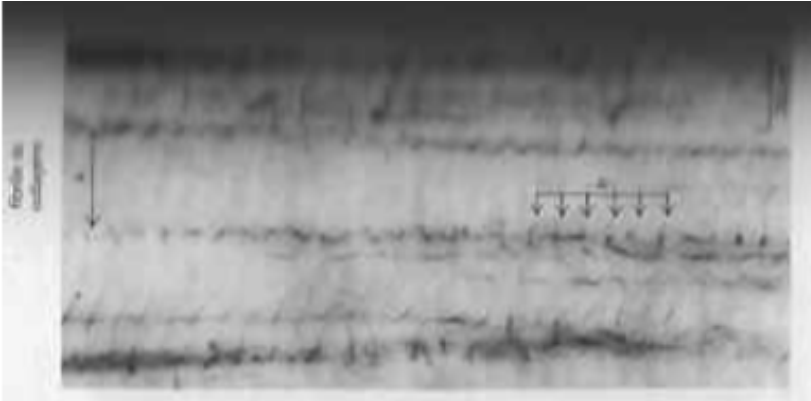
*(d’après Hooke, 1665)*

**DOC11 : Composition du liège**

Gentiane a lu que le liège est majoritairement composé de cellulose (un glucide dont les molécules ont la forme de longues fibres), de polysaccharides et d'imprégnations de ces substances fibreuses.

DOCUMENTS COMPLEMENTAIRES

**DOC12 : CL de tendon (MET)** *valable pour les matrices extracellulaires animales*



a : fibre de collagène

b : protéoglycanes

**DOC13 : CT de fibrilles de collagènes à côté d'une cellule (MET)**

*valable pour les matrices extracellulaires animales*

