



L'ascension de la sève chez les arbres

Département de Biologie

Joel RODRIGUES VITORIA, Noura HAMITI

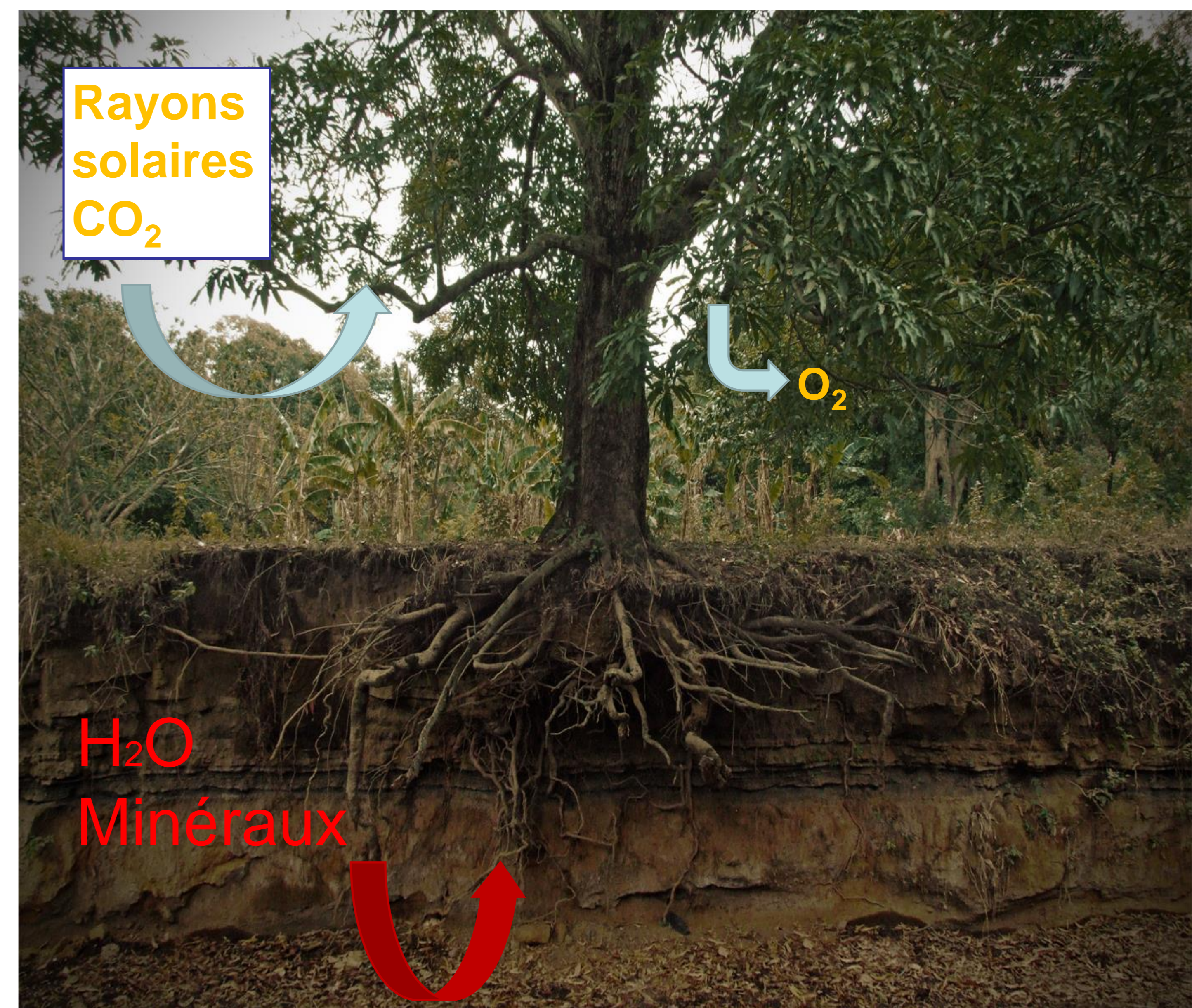
Pourquoi l'ascension de la sève est-elle si importante?

Lorsque les premières plantes ont immergé du milieu marin et ont colonisé la terre ferme, elles ont dû faire face à une contrainte nouvelle: la séparation des ressources dans l'espace.

L'air, ou l'atmosphère, qui contient le **CO₂** et le **rayonnement solaire**; et le sol qui contient l'**eau liquide** et les **minéraux** nécessaires au fonctionnement de la plante.

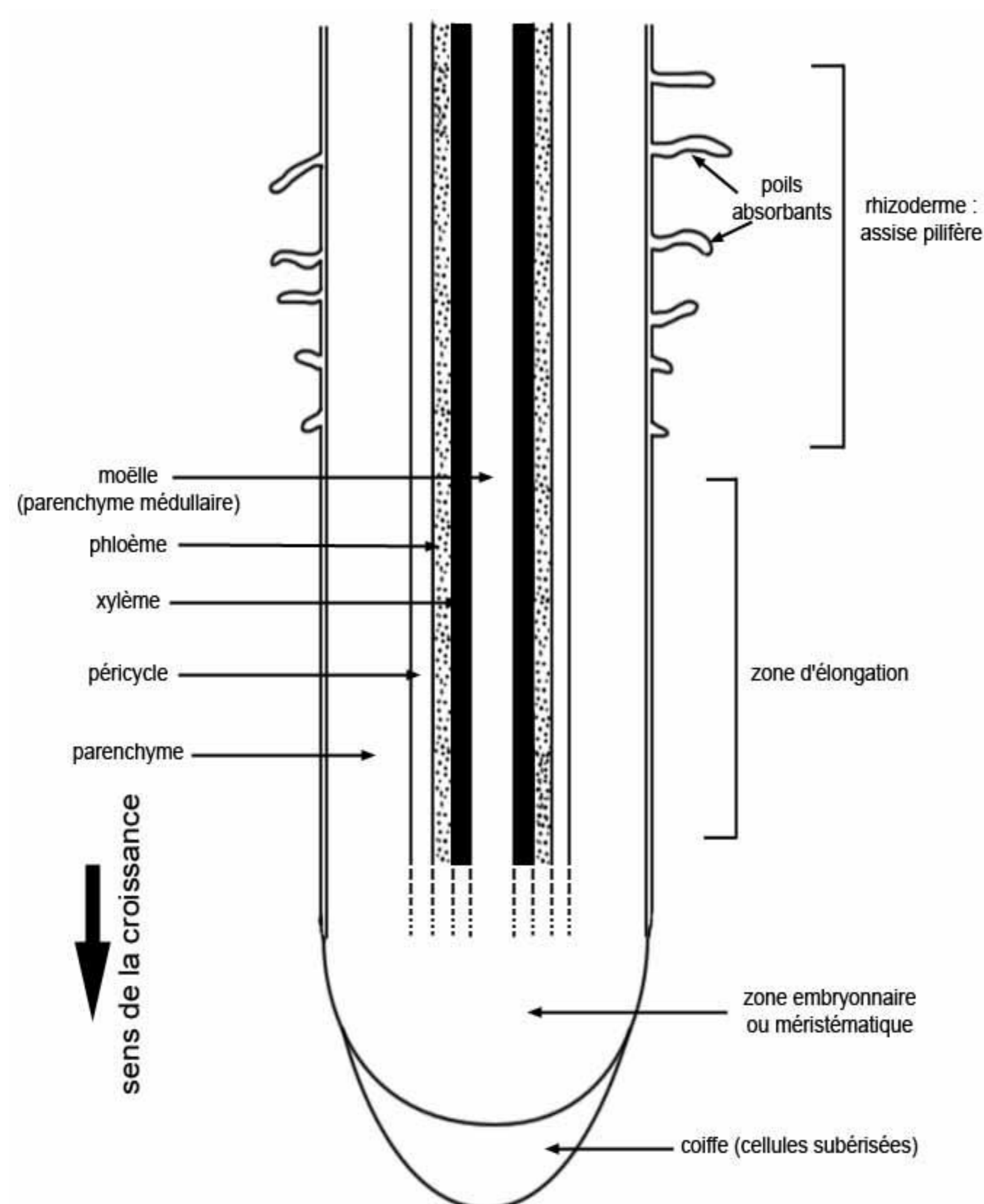
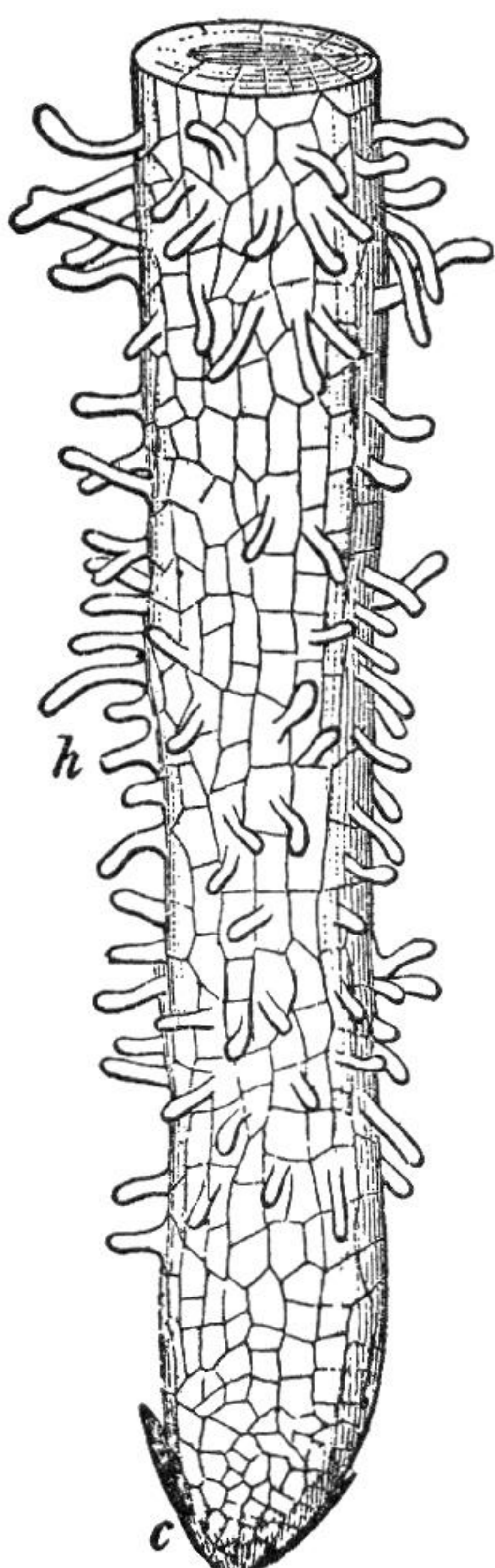
Ainsi, il est nécessaire que ces deux domaines soient mis en relation afin que la photosynthèse ait lieu. Celle-ci produira, entre autres, les sucres nécessaires à la croissance des végétaux (stockage d'énergie et éléments de construction).

Nous verrons, ici, les phénomènes physiques et biologiques impliqués dans l'ascension de la sève brute (eau + minéraux) vers les feuilles, notamment chez les organismes de taille importante: **les arbres**.



Les racines

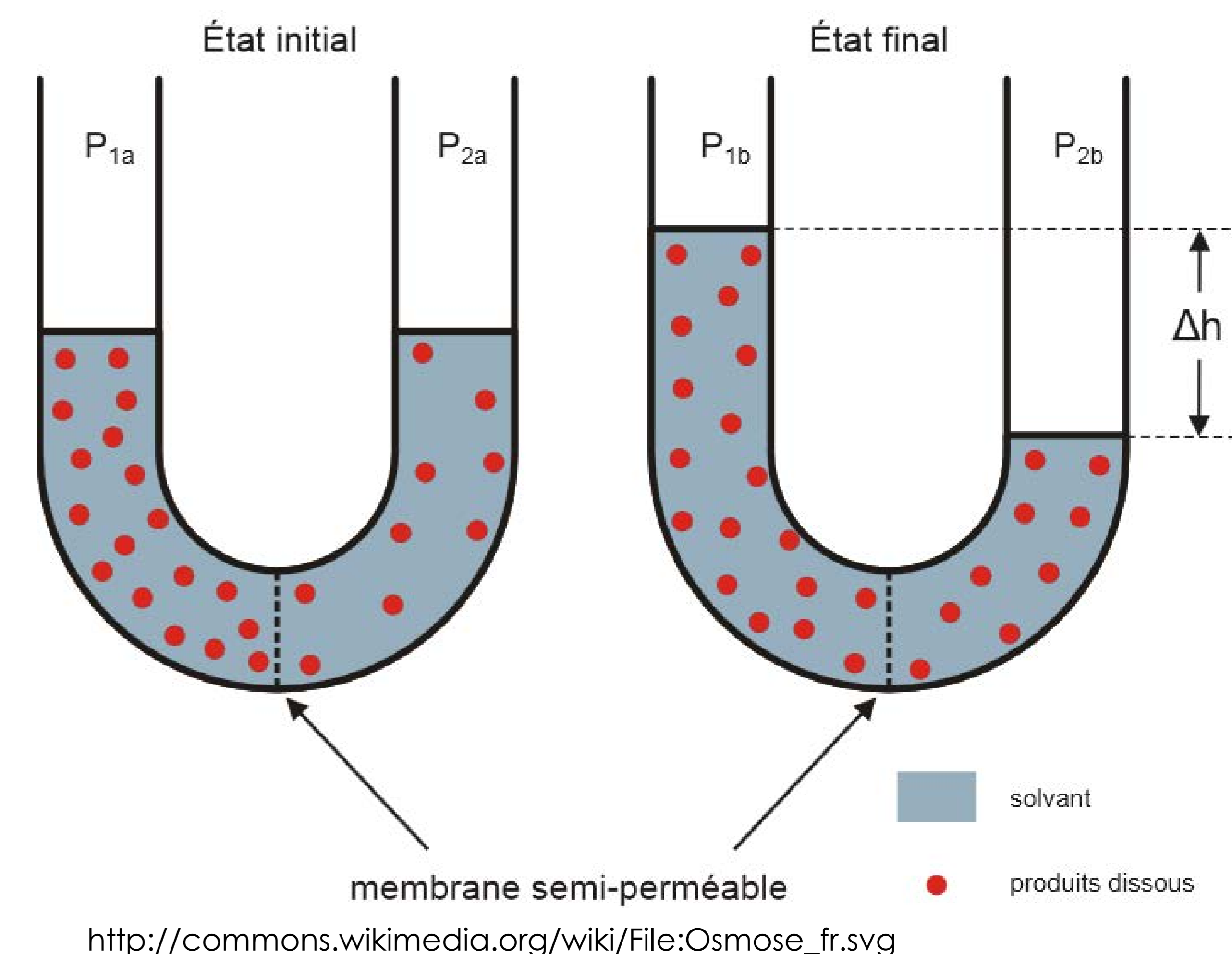
Osmose et transport membranaire des minéraux



<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Racine3.jpg>

L'absorption de l'eau se fait au niveau de l'**assise pilifère**. Cette dernière est composée de « poils absorbants » qui sont des prolongements de cellules épidermiques. Les autres parties des racines sont, en réalité, pratiquement imperméables à l'eau.

http://en.wikipedia.org/wiki/File:NSRW_Root-Tip.png



http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Osmose_fr.svg

L'entrée de l'eau dans les cellules racinaires est due à un processus appelé **osmose**. Le flux net de l'eau est dirigé du milieu le moins concentré (sol) vers celui le plus concentré (intérieur des cellules).



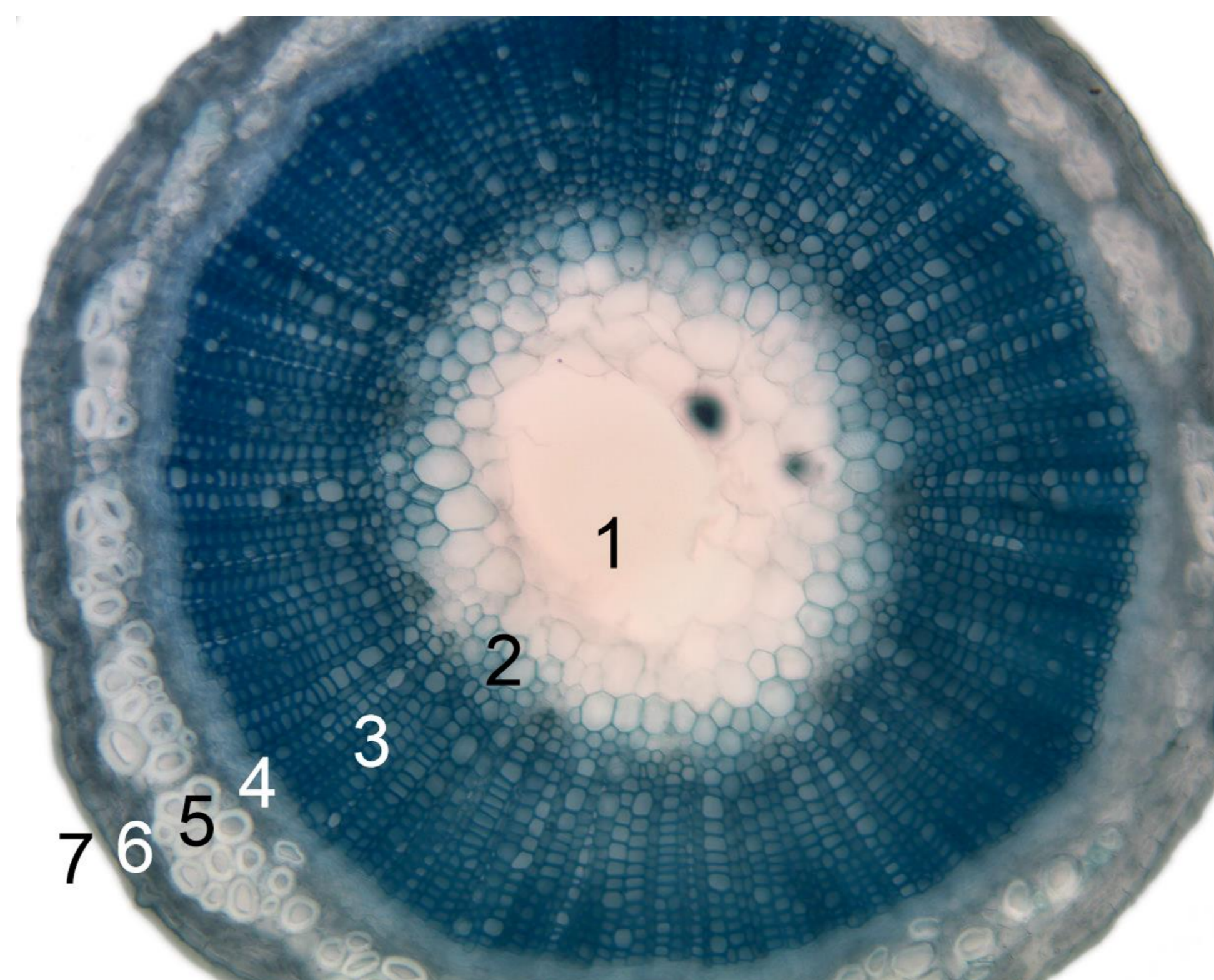
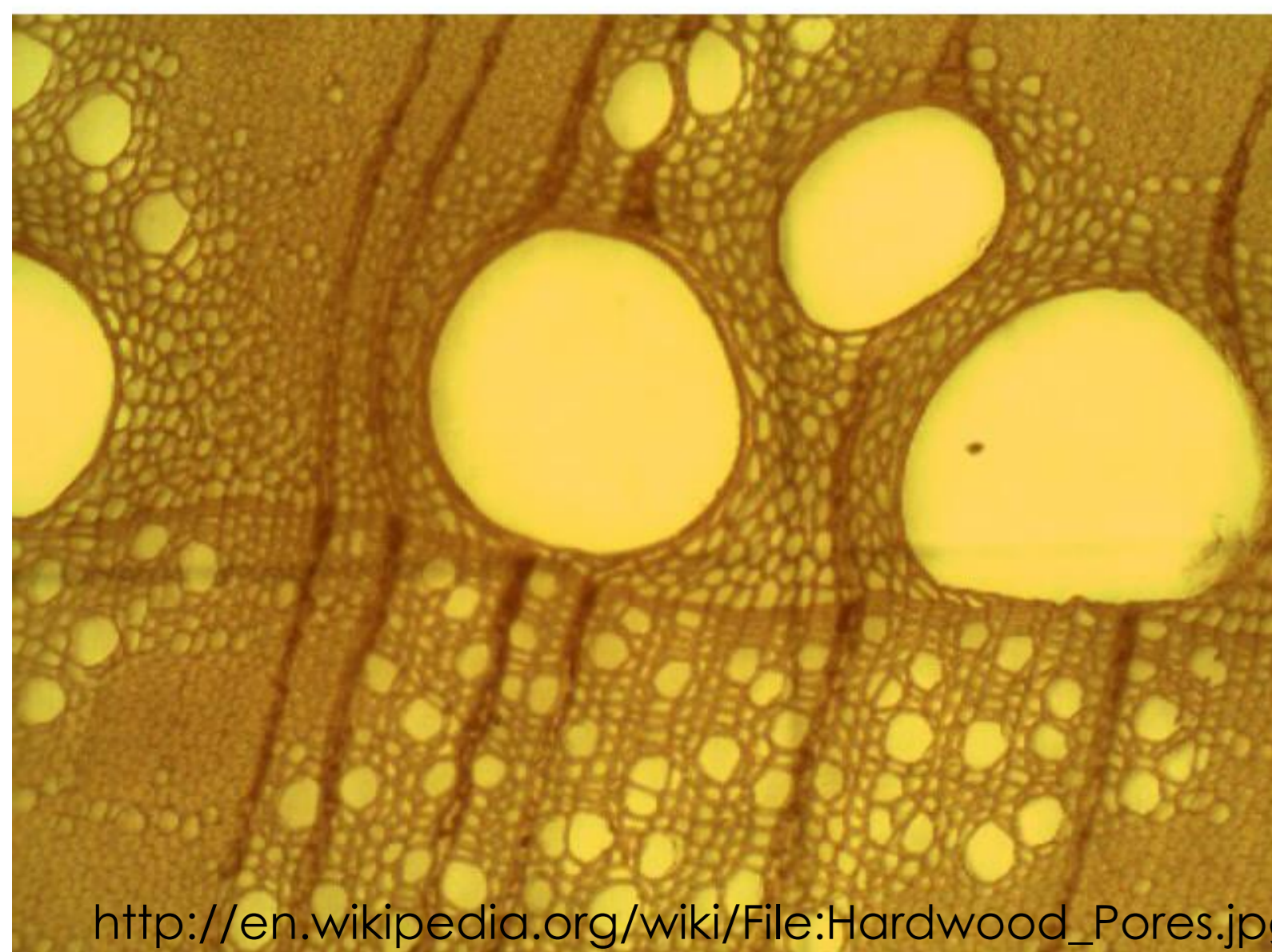
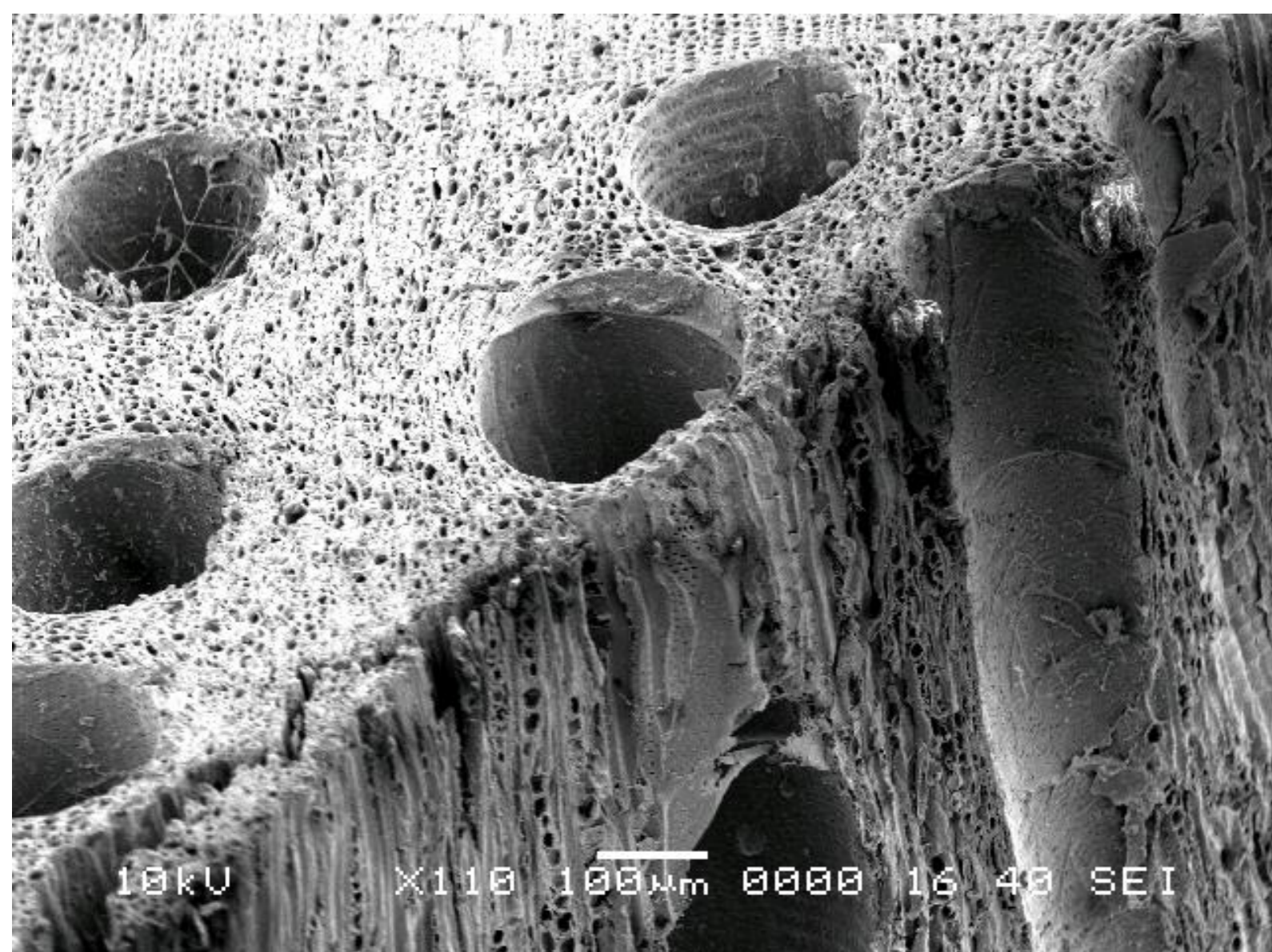
L'ascension de la sève chez les arbres

Département de Biologie

Joel RODRIGUES VITORIA, Noura HAMITI

Les tissus conducteurs

Les vaisseaux des plantes

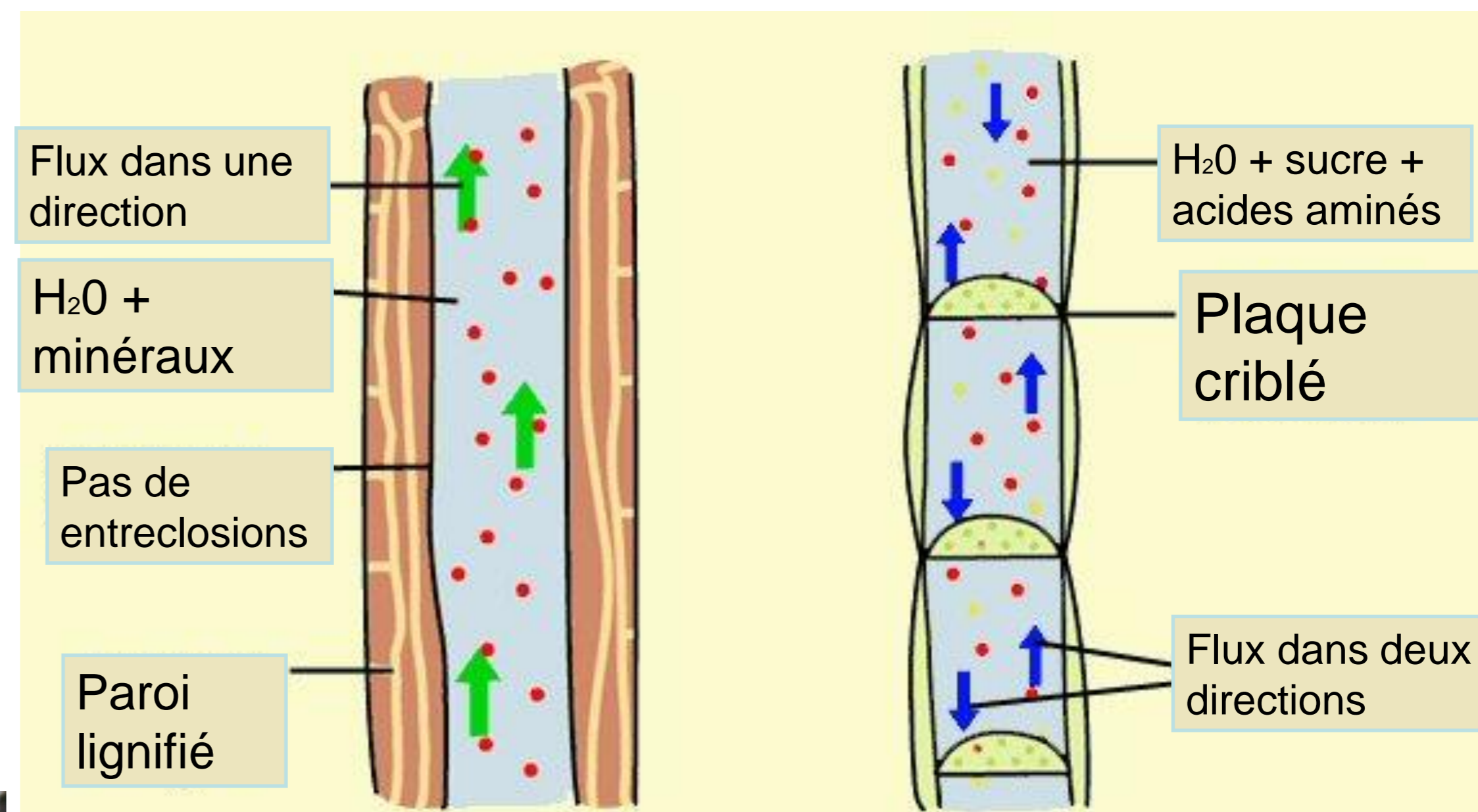


<http://en.wikipedia.org/wiki/File:Stem-histology-cross-section-tag.svg>



http://commons.wikimedia.org/wiki/File:tree_rings.jpg

- 2: Xylème primaire
- 3: Xylème secondaire
- 4 Cambium
- 5 Phloème secondaire



<http://ap-bio-patrick-steed.wikispaces.com/Four+Plant+Divisions.+Phloem+vs.+Xylem>

Xylème: Ce sont des cellules mortes, vidées de leur cytoplasme et à paroi lignifiée, qui transportent la **sève brute**.

Phloème: Ce sont des cellules vivantes, mais dépourvues de noyau cellulaire, qui possèdent des plaques criblées et transportent la **sève élaborée**.

http://en.wikipedia.org/wiki/File:Hardwood_Pores.jpg

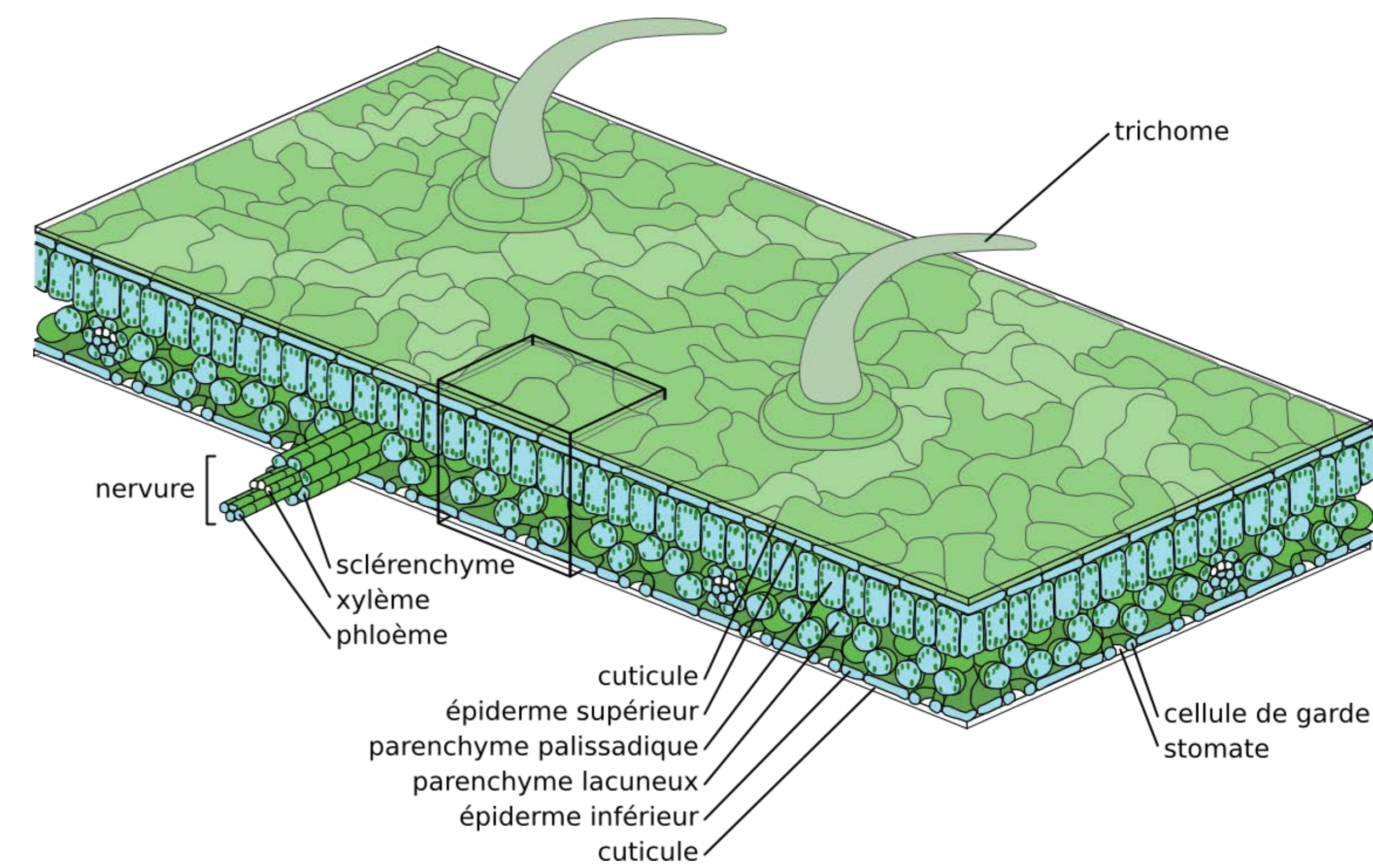
Le xylème est composé de trachéides, d'éléments de vaisseaux, de fibres et de parenchyme.

Au niveau des vaisseaux, on peut observer des forces de **capillarité**: l'adhésion de l'eau aux parois des éléments de vaisseaux et la tension superficielle font monter la sève dans les vaisseaux.

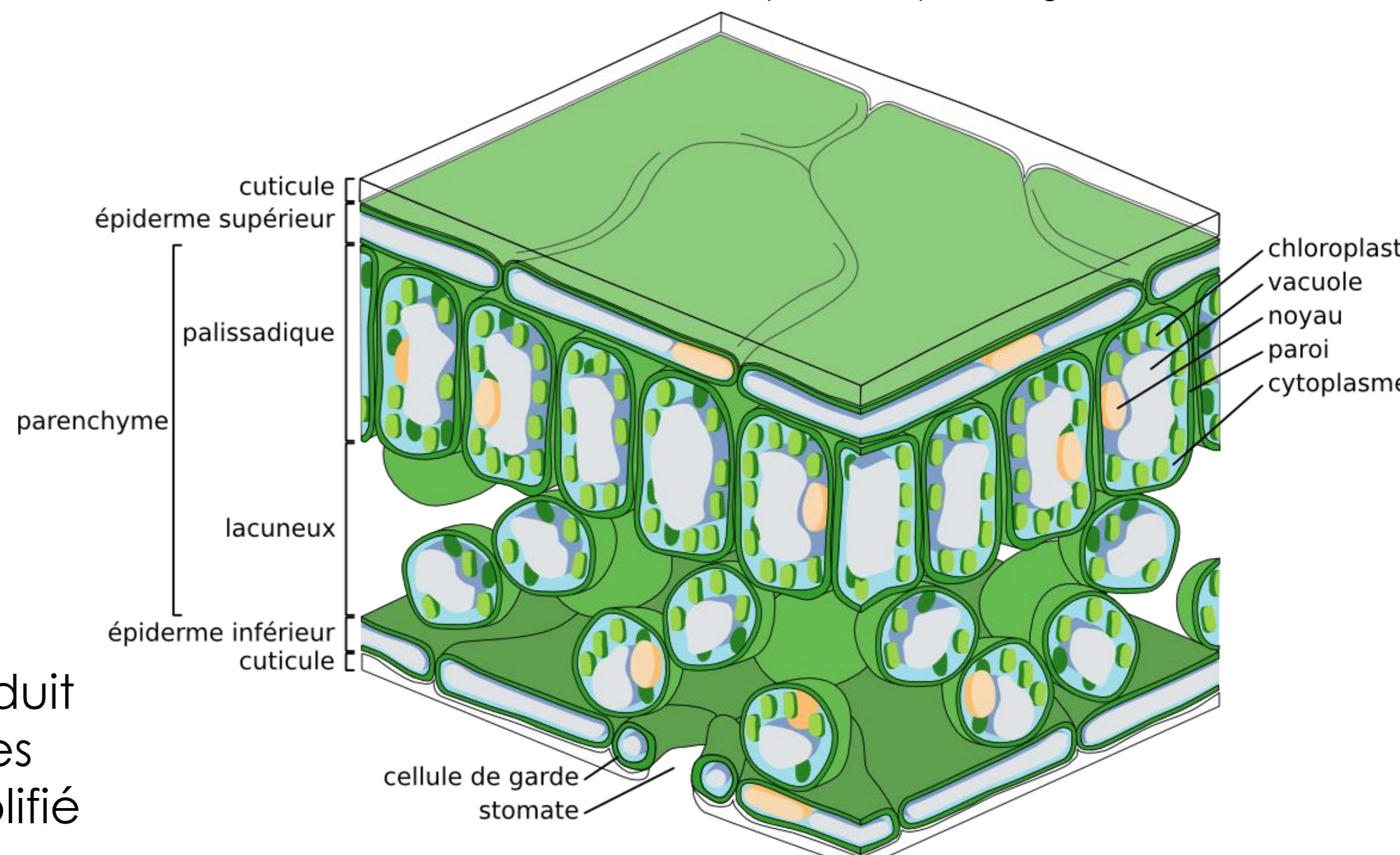
Les cernes, constitués de vieux tissus xylémiques, sont inactifs, lignifiés et ont un rôle de soutien. Ces « cercles » sont dus à une croissance prononcée des vaisseaux durant le printemps (zones claires).

La transpiration des feuilles

La transpiration et le soleil: moteurs principaux de l'ascension



http://en.wikipedia.org/wiki/File:Leaf_Structure.svg



http://en.wikipedia.org/wiki/File:Leaf_Tissue_Structure.svg

Les plantes **transpirent** au niveau des feuilles, grâce à des structures appelées stomates. Ce mécanisme est nécessaire pour faire entrer du CO₂ dans la feuille (le reste de la feuille étant pratiquement imperméable). Mais cette entrée de CO₂ est couplée à une perte d'eau, car la vapeur d'eau qui se forme dans les cavités sous-stomatiques a tendance à sortir vers l'extérieur.

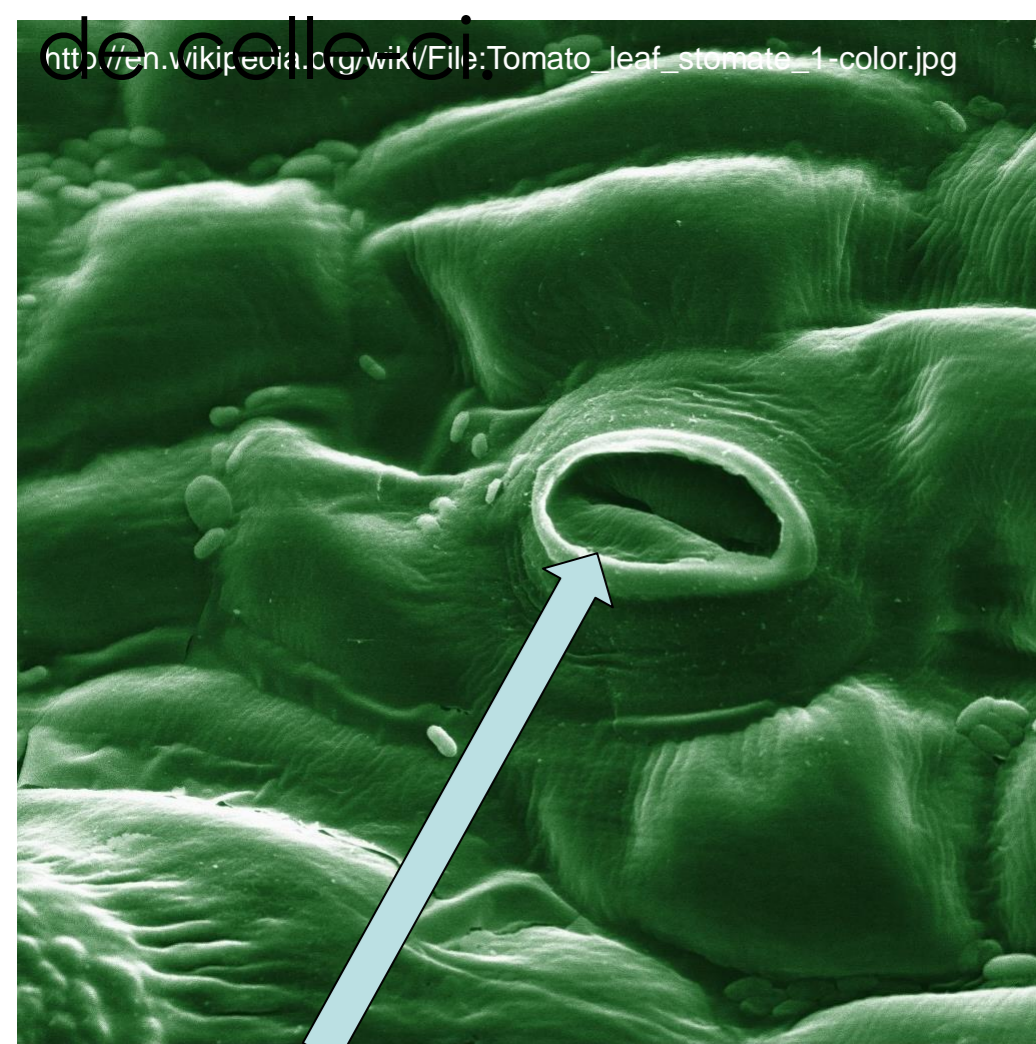
Or, les parois cellulaires sont imprégnées d'eau, qui à son tour va s'évaporer. Ceci forme de petits ménisques, sur toute la surface interne de la cavité, qui créent une **pression négative (tension)** due à la tension superficielle de l'eau, ce qui provoque un appel d'eau. Elle se transmet alors à la colonne de la sève brute dans le xylème, et provoque ainsi une montée

Le moteur principal est le **soleil**. Ce dernier provoque l'ouverture des stomates (qui sont chlorophylliens). De plus, la chaleur apportée accentue d'autant plus l'évaporation de l'eau, et donc la transpiration.

Conclusion

On voit que l'ascension de la sève brute est le produit de plusieurs processus biologiques et physiques. Ces derniers se font au niveau microscopique, qui amplifié par le nombre de cellules, deviennent des forces macroscopiques (tension dans la colonne d'eau, osmose, capillarité).

Tout ceci est rendu possible grâce à des cellules et tissus spécialisés de la plante, sans lesquels ce système sophistiqué serait irréalisable.



Les stomates: ce sont des structures formées de deux cellules de garde. Leur turgescence (« gonflement ») ouvre un orifice qui met en contact la cavité sous-jacente et le milieu extérieur.