la structure secondaire des tiges

publié le 01.02.19 |par denis-jacques chevalier

la croissance en épaisseur de la tige des spermatophytes est permise par l'activité de deux méristèmes secondaires : le cambium et le phellogène. ces méristèmes sont toutefois absents chez les monocotylédones et chez certaines eudicotylédones herbacées. cet article décrit l'organisation des tiges secondaires.

l'examen d'une coupe de tige secondaire révèle que celle-ci est formée de plusieurs tissus. ceux-ci assurent différentes fonctions : les tissus du périderme ont un rôle protecteur tandis que ceux du pachyte ont notamment une fonction conductrice.

les tissus d'une tige secondaire, de l'extérieur vers l'intérieur. les deux méristèmes sont indiqués en italiques

français				anglais		
suber	périderme	liège		phellem	cork	
phellogène		*assise génératrice subéro-phellodermique*		*phellogen*	*cork cambium [1]*	
phelloderme				phelloderm		
phloème secondaire	pachyte	liber		secondary phloem	living phloem or bast	
cambium		*zone génératrice libéro-ligneuse*		*vascular cambium*		
xylème secondaire		bois	aubier vivant duramen	secondary xylem	wood	sapwood heartwood

on considère dans cet article une tige âgée de deux ans, chez laquelle les tissus primaires (parenchyme médullaire, xylème primaire, phloème primaire, parenchyme cortical, épiderme) ne sont plus visibles. observée en coupe transversale, une tige secondaire présente une alternance de couches. on distingue ainsi, du centre vers la périphérie :

- **le xylème secondaire, du grec *xulon*, bois. seuls les vaisseaux du bois récent sont fonctionnels, parfois, seulement ceux des deux dernières années. l'aubier est le bois vivant, le duramen est le bois de cœur dont les cellules sont mortes. c'est karl wilhelm von nägeli qui a, en 1858 dans *beitraege zur wisseschaftliche botanik*, attribué ce nom au bois.**

- **le cambium, du latin *cambiare*, changer. méristème secondaire produisant le xylème secondaire ou bois, vers l'intérieur et le phloème secondaire ou liber, vers l'extérieur. c'est nehemiah grew qui a, en 1682 dans *anatomy of plants*, attribué ce nom à cette zone car il pensait que la sève se « changeait » en bois ! depuis le début du xix^{e} siècle son étymologie est devenue obsolète : augustin pyrame de candolle et charles-françois brisseau de mirbel ont abandonné cette idée de « changement ».**
- **le phloème secondaire, du grec *phloios*, écorce. le phloème secondaire est également appelé liber à cause l'aspect feuilleté d'un livre présenté par ce tissu, où circule la sève élaborée. c'est karl wilhelm von nägeli qui a, en 1858, attribué le nom de phloème à ce tissu conducteur. ce choix de nom ne fût pas judicieux dans la mesure où l'écorce est un tissu protecteur, dont le phloème ne fait pas partie !**
- **le phelloderme, tissu parenchymateux, peu abondant, contenant des chloroplastes, produit par le phellogène vers l'intérieur. parfois inexistant.**
- **le phellogène, du grec *phellos*, liège et *genês*, produisant. méristème secondaire à l'origine du périderme, produisant du liège vers l'extérieur et parfois du phelloderme vers l'intérieur. remplace l'ancienne expression « zone génératrice subéro-phellodermique ». suivant le genre considéré, il peut arrêter son activité au bout de 10 ans et s'initier dans les couches plus profondes (voir rhytidome).**
- **le suber, du latin *suber*, liège. synonyme de liège et de phellème (inusité en français) du grec *phellos,* liège.**

le rhytidome

du grec *rhutidôma*, ride. les tiges âgées des dicotylédones ligneuses et des gymnospermes peuvent comporter plusieurs péridermes, suite à l'initiation successive de différents phellogènes. l'ensemble des tissus situé à l'extérieur du périderme le plus interne est appelé rhytidome. l'initiation d'un nouveau phellogène se réalise dans des couches plus profondes de la tige que le tout premier phellogène formé, souvent dans le liber. cet événement est très variable d'un genre à l'autre d'où l'absence de rhytidome ou de son apparition plus ou moins tardive : environ 17 ans pour le pommier !

l'aspect du rhytidome est très varié suivant :

- **la fréquence de l'initiation du nouveau phellogène.**
- **la forme du phellogène : en anneau, en écaille, en ruban…**
- **certains se détachent annuellement entièrement ou en plaques, d'autres forment des rides.**

le rhytidome est un ensemble de tissus morts constitué de restes d'épiderme, d'anciens péridermes, de traces de phloème primaire, de couches de phloème secondaire...

l'écorce

du latin *scortea*, manteau de peau, de cuir.

- **au sens populaire, l'écorce désigne le rhytidome.**
- **dans le langage des horticulteurs, des forestiers et des pépiniéristes (et en anglais), le terme écorce désigne tous les tissus situés à l'extérieur du cambium. pour ces professionnels, écorcer un tronc, c'est mettre le bois à nu.**
- **au sens botanique, l'écorce correspond aux tissus extérieur au cylindre central.**

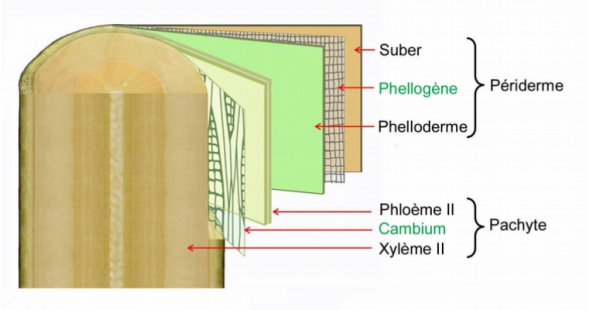


figure 1 - coupe longitudinale développée d'une tige de deux ans (pommier)
l'épiderme, couche unicellulaire protectrice d'origine primaire n'est pas mentionné, le rhytidome n'apparaîtra que dans une quinzaine d'années. il est évident que la représentation des initiales du cambium et du phellogène, n'est pas à la même échelle que l'ensemble du dessin : la tige a un diamètre de 20 mm, une initiale ne dépasse pas, en largeur, les 20 µm ! le cambium possède deux types d'initiales : les fusiformes et les initiales des rayons alors que le phellogène n'en a qu'un seul.

auteur(s)/autrice(s) : denis-jacques chevalier licence : cc-by-nc-nd

la sève élaborée ou organique circule dans les tubes criblés du liber, la sève brute ou minérale circule dans les vaisseaux (trachéides chez les gymnospermes) du bois. le pachyte a donc un rôle conducteur tandis que le périderme a un rôle protecteur.

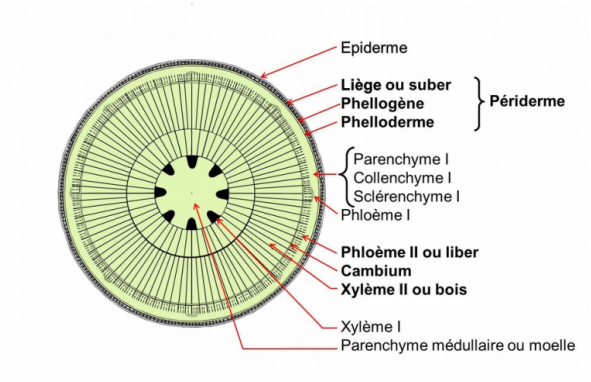


figure 2 - représentation conventionnelle d'une tige de deux ans en coupe transversale les tissus secondaires (issus du cambium et du phellogène) sont en caractères gras. avec le temps, l'accroissement du bois va comprimer le parenchyme médullaire jusqu'à le faire disparaître.

auteur(s)/autrice(s) : denis-jacques chevalier licence : cc-by-nc-nd

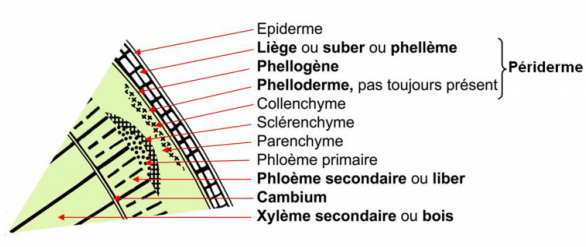


figure 3 - coupe transversale d'une tige de deux ans, détail les tissus secondaires (issus du cambium et du phellogène) sont en caractères gras.

auteur(s)/autrice(s) : denis-jacques chevalier licence : cc-by-nc-nd

CRÉDITS

AUTEUR(S)/AUTRICE(S)

denis-jacques chevalier

pépiniériste et greffeur depuis 1971

MISE EN LIGNE

pascal combemorel

agrégé de svt, il est le responsable éditorial du site planet-vie depuis septembre 2016.

LICENCE DU TEXTE DE L'ARTICLE

creative commons - attribution - pas d'utilisation commerciale - pas de modifications

notes

1 la littérature anglophone utilise souvent les termes *bark*, *outer bark* et *inner bark* (écorce, écorce externe et écorce interne). ce ne sont pas des termes de biologie végétale comme l'indique katherine esaü dans son ouvrage *plant anatomy*. attention : *inner bark* intègre le liber et *bark* recouvre tout ce qui est extérieur au cambium vasculaire. enfin, en anglais, le phellogène est appelé *cork cambium*. en français, le terme cambium est réservé à la zone génératrice libéro-ligneuse.