

CHAPITRE 4.

SENESCENCE ET ABSCISSION

La sénescence est la phase ultime du développement végétatif et reproducteur qui précède la mort du végétal.

1. Les manifestations de la sénescence

À partir d'un certain âge, la croissance, le métabolisme, le pouvoir de régénération et de multiplication végétative du végétal s'atténuent. Ce ralentissement des processus vitaux, ou vieillissement, aboutit à la sénescence puis à la mort. Il est d'autant plus rapide que l'affaiblissement du végétal le rend plus sensible aux attaques des agents pathogènes. Chez les végétaux annuels, la mort du végétal est prévisible après sa fructification. Son déterminisme est codé par le génome, même si les facteurs externes peuvent intervenir indirectement. Chez les végétaux pérennes comme les arbres, la sénescence de tout l'individu est difficile à prévoir. Chaque espèce est dotée d'une longévité qui lui est propre, qui fait partie de son patrimoine génétique.

La sénescence d'un végétal implique la mort cellulaire programmée (apoptose) à une grande échelle. L'apoptose est un suicide cellulaire, c'est-à-dire un désassemblage cellulaire organisé qui s'achève par la perte d'intégrité de la membrane plasmique. Les matériaux cellulaires sont recyclés, utilisés pour d'autres tissus ou organes. La mort cellulaire est en relation avec l'accumulation d'espèces réactives d'oxygène (peroxyde d'oxygène H_2O_2 , ion superoxyde O_2^-) dans les cellules sénescents. Ces composés altèrent les membranes, les enzymes et les acides nucléiques. Il existe aussi un contrôle phytohormonal de la sénescence : l'acide abscissique et l'éthylène la stimulent contrairement aux cytokinines.

La sénescence d'un végétal est difficile à définir, car un végétal est constitué de tissus juvéniles juste dérivés des méristèmes et de tissus âgés, différenciés, parfois morts. La sénescence des différents tissus et organes est asynchrone. Notons qu'un végétal peut continuer sa croissance tout en portant des organes morts (branche, par exemple), mais il meurt quand les pertes d'organes dépassent un seuil critique.

2. Abscission

On désigne par abscission (du latin *abscissus*, séparé) la chute des feuilles, des fleurs ou des fruits, causée par la rupture des pétioles ou des pédoncules. La chute des fleurs est accidentelle ; celle des fruits peut jouer un rôle appréciable dans la dissémination des graines. Mais c'est surtout la chute des feuilles qui constitue une étape physiologique importante dans la vie de beaucoup d'espèces pérennes (adaptation à la mauvaise saison, renouvellement de l'appareil photosynthétique, élimination de déchets, etc.).

En dehors de situations pathologiques (attaques parasitaires) ou, de stress (sécheresse excessive, gel), c'est un phénomène normal qui se produit périodiquement.

L'abscission résulte de l'évolution d'une couche de cellules, dite zone d'abscission, constituée de quelques assises de cellules à paroi mince, située à la base du pétiole ou du pédoncule, et perpendiculaire à leur axe.

On a cru à une certaine époque que l'acide abscissique était l'inducteur de l'abscission, d'où son nom ; il semble maintenant établi qu'il ne fait qu'accélérer le processus, mais ne le déclenche pas. Ses effets sont inconstants, et par exemple il ne cause l'abscission des feuilles chez l'Oranger ou l'Olivier qu'en saison sèche.

Par ailleurs, on avait constaté que l'auxine appliquée à l'extrémité d'un pétiole privé de son limbe inhibe le développement de la zone d'abscission. D'où l'hypothèse que la chute des feuilles serait due à une baisse de leur teneur en auxine sous l'effet de leur vieillissement ou des conditions extérieures.

Un tel processus joue sans doute pour une part. Mais il semble insuffisant pour expliquer le développement rapide de l'abscission. D'autant plus que l'action de l'auxine apparaît moins simple qu'on aurait pu le croire au premier abord : l'effet inhibiteur, très

marqué si les feuilles sont jeunes, décroît avec l'âge (à doses d'auxine égales) ; de même une application prolongée d'auxine (au-delà de 6 h) non seulement n'est plus inhibitrice, mais au contraire accélère l'abscission.

En fait, il ne fait plus aucun doute aujourd'hui que c'est l'éthylène qui est en cause dans le mécanisme de l'abscission, maintenant bien élucidé.

Ce mécanisme est le suivant. Au fur et à mesure que la feuille (par exemple) vieillit, les cellules du pétiole situées au-dessus de la zone d'abscission (fig. 4-1 et 4.2), du côté du limbe produisent de plus en plus d'éthylène, qui diffuse dans la zone d'abscission. Cet éthylène induit chez les cellules de cette zone, sur 2 ou 3 assises, un grandissement cellulaire isodiamétrique, et, par le biais d'une stimulation de la transcription, la néosynthèse d'enzymes hydrolytiques, cellulases et pectinases en particulier.

La destruction des parois par ces enzymes, jointe aux forces de cisaillement créées par le grandissement des cellules, va conduire à la désorganisation de la zone, et la feuille ne sera plus retenue que par les faisceaux conducteurs, qui se rompent au moindre coup de vent.

L'abscission est considérée de plus en plus comme l'une des résultantes d'un processus plus général : la sénescence des feuilles et la production d'éthylène qu'elle entraîne. La chute des feuilles est favorisée par les facteurs qui hâtent la sénescence : sécheresse, raccourcissement de la photopériode (arbres à feuilles caduques), compétition trophique entre organes aux dépens des plus âgés (plantes herbacées, plantes à rhizome ou à bulbe), etc.

Les effets de l'auxine mentionnés plus haut s'expliquent aisément. Si l'auxine généralement freine la chute des feuilles, c'est parce qu'elle agit en antagoniste de l'éthylène, en diminuant la sensibilité des tissus à son égard. Si par contre des applications prolongées d'auxine favorisent la chute des feuilles, c'est parce qu'elles stimulent la production d'éthylène



Figure 31. Abscission zone in walnut, *Juglans* (A, B), and cherry, *Prunus* (C), as seen in longitudinal sections through leaf bases. Cell division has occurred in the abscission layer of walnut (A, B), whereas in cherry (C) the cells of this layer have begun to separate from each other

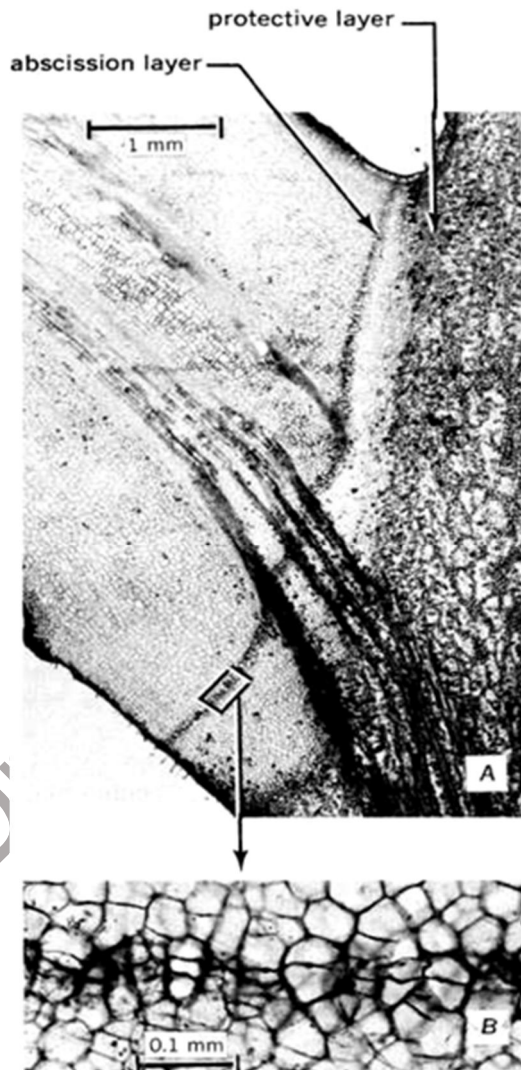


Figure 32. Zone d'abscission. Coupe longitudinale de la base d'un pétiole de *Coleus blumei*

