

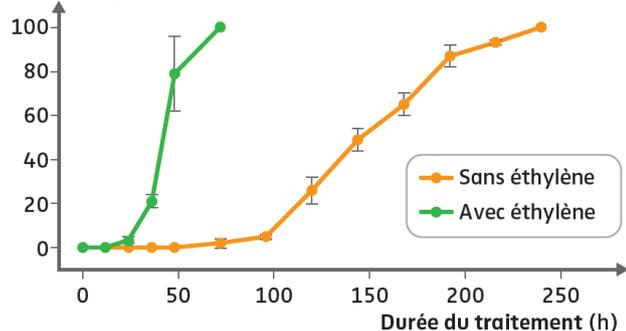
Exercice l'abscission des feuilles

(Manuel prof Nathan)

■ Suite à un stress, ou au moment de l'automne, certains arbres perdent leurs feuilles : c'est l'abscission. Chez le clémentinier, la zone d'abscission est localisée entre le limbe (partie plate de la feuille) et le pétiole (structure cylindrique reliant le limbe à la tige). Le détachement de la feuille se fait par perte d'adhérence entre les cellules du limbe et celles du pétiole.

À l'aide des documents, indiquer le rôle joué par l'éthylène (une hormone végétale) dans l'abscission des feuilles du clémentinier.

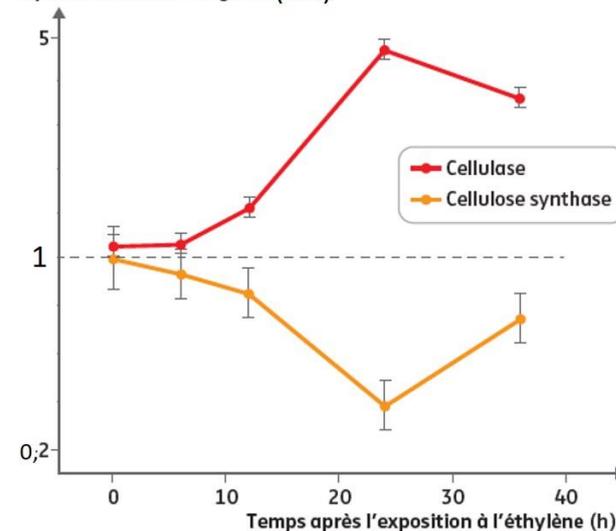
Pourcentage d'abscission



a Éthylène et abscission des feuilles.

Des feuilles de clémentinier sont cultivées *in vitro* avec ou sans éthylène. On mesure le pourcentage d'abscission (pourcentage de feuilles dont le limbe s'est détaché du pétiole) au cours du temps.

Expression relative du gène (UA)



b Expression relative de deux gènes suite à une exposition à l'éthylène. On mesure l'expression de la cellulase (enzyme impliquée dans la dégradation de la paroi) et de la cellulose synthase (enzyme impliquée dans la synthèse de la paroi), au niveau de la zone d'abscission et au niveau du reste de la plante. Le résultat est donné sous forme d'expression relative, c'est-à-dire par le rapport (expression au niveau de la zone d'abscission) / (expression dans le reste de la plante).

Exercice l'abscission des feuilles

CORRIGE

(Manuel prof Nathan)

On cherche à déterminer le rôle d'une phytohormone, l'éthylène, dans l'abscission des feuilles du clémentinier.

Dans le document a ; **je vois** qu'en présence d'éthylène, le pourcentage d'abscission est de 100% au bout de 75h contre 240 h en absence d'éthylène. **Or, je sais** que l'éthylène est une phytohormone, c'est-à-dire une substance produite par la plante, active a faible dose qui va modifier le métabolisme de cellules cibles. J'en déduis que l'éthylène est une hormone qui agit sûrement sur les cellules localisées dans la zone d'abscission, entre le limbe et le pétiole de la feuille, et qu'elle provoque l'abscission.

Dans le document b ; les activités de 2 enzymes ont été suivies dans la zone d'abscission et comparées au reste de la plante. **Je vois qu'**en absence d'éthylène (t=0) l'expression des gènes codant pour les deux enzymes est équivalente dans la zone d'abscission et dans le reste de la plante (le rapport est égal à 1). En présence d'éthylène, le gène de la cellulase a une expression 5 fois supérieure à son expression moyenne dans le reste de la plante (t=20h), tandis que celle de la cellulase synthétase est 5 fois plus faible.

Or je sais que l'expression d'un gène permet la synthèse d'une protéine, ici des enzymes, j'en déduis donc qu'il y a plus de cellulase produite dans la zone d'abscission et moins de cellulase synthétase.

Je sais aussi que des enzymes catalysent des réactions chimiques, ici respectivement la dégradation et synthèse de la paroi des cellules végétales.

J'en déduis que la surexpression de cellulase aboutit à la dégradation des parois de cellules de la zone d'abscission.

Pour conclure, ces expériences permettent de proposer le modèle suivant :

- suite à un stress ou au cours de l'automne, la plante libère une phytohormone, l'éthylène
- celle-ci agit sur les cellules de la zone d'abscission en modifiant l'expression de 2 gènes : surexpression du gène de la cellulase, inhibition du gène de la cellulose synthétase
- L'augmentation de la synthèse de l'enzyme cellulase aboutit à la dégradation locale de cette paroi
(Remarque : plus précisément de la cellulose contenue dans la paroi)
- La perte d'adhérence entre les cellules végétale de la zone d'abscission aboutit à la tombée des feuilles
(voir introduction)

PRATIQUER UNE DÉMARCHE SCIENTIFIQUE**5 Gravité et croissance des racines**

Lorsqu'une plantule est placée à l'horizontale, on constate que sa racine croît vers le bas, dans le sens du vecteur gravité. Cette action de la gravité sur le sens de croissance des racines est confirmée par le **document c**. En effet, en état de micropesanteur, les racines poussent dans toutes les directions. Par contre, lorsque l'on rétablit artificiellement la pesanteur, on constate que les racines poussent dans un seul sens : celui du vecteur gravité. Les **documents a et b** permettent donc de dire que la croissance des racines est orientée dans le même sens que la gravité.

Le **document d** montre que lorsque les amyloplastes des racines sont intacts, ces dernières poussent vers le bas. Par contre, lorsque les amyloplastes sont détruits, les racines poussent dans n'importe quelle direction. On en déduit que les amyloplastes sont indispensables pour que la croissance des racines se fasse selon le vecteur gravité. Sur le **document b**, on constate que les amyloplastes d'une racine placée à la verticale sont localisés en bas de la cellule observée (photographie C). Puis, lorsque l'on pivote la racine de 90°, on observe une redistribution des amyloplastes, qui se déposent à nouveau dans le bas de la cellule (on peut le voir après 546 s, photographie K).

Le **document e** montre que dans une racine verticale, les cytokinines sont uniformément réparties dans les cellules de l'extrémité de la racine. Lorsque l'on place une racine à l'horizontale, on constate que les cytokinines se trouvent principalement dans les cellules situées en bas

de la racine. La distribution de ces hormones n'est donc plus homogène dans l'extrémité de la racine puisque les cellules situées en haut possèdent moins de cytokinines que celles situées vers le bas. Or, le texte nous apprend que les cytokinines empêchent l'élongation des cellules. Ceci explique la courbure vers le bas de la racine que l'on constate entre les photographies B et C : les cellules situées vers le bas ont moins de cytokinines et donc s'allongent moins que celles situées vers le haut, d'où la courbure de la racine.

Le **document f** confirme le rôle des cytokinines dans la courbure de la racine. En l'absence de cytokinines, une racine placée verticalement pousse droit, vers le bas (photographie A), tandis qu'en présence de cytokinines, la racine se courbe du côté où se trouvent ces hormones (photographies B et C).

Pour conclure, l'ensemble des documents permet de montrer que la croissance des racines est orientée vers le bas. Autrement dit, les racines poussent dans le sens du vecteur gravité. Cette croissance se réalise notamment sous l'influence d'hormones, les cytokinines. Si elles sont localisées de manière homogène dans l'extrémité de la racine (ce qui se produit quand celle-ci est verticale), la racine pousse droit, vers le bas. Mais si la racine n'est pas verticale, alors la répartition inhomogène des cytokinines provoque une courbure de la racine, qui contribue à la faire pousser vers le bas. La répartition des cytokinines pourrait dépendre de celle des amyloplastes, des organites qui se localisent dans le bas des cellules et dont la légende du **document b** nous apprend qu'ils peuvent avoir une influence sur la distribution des hormones.