

Les fruits ne sont pas ceux du hasard : la floraison est un processus finement contrôlé !

Objet de la recherche

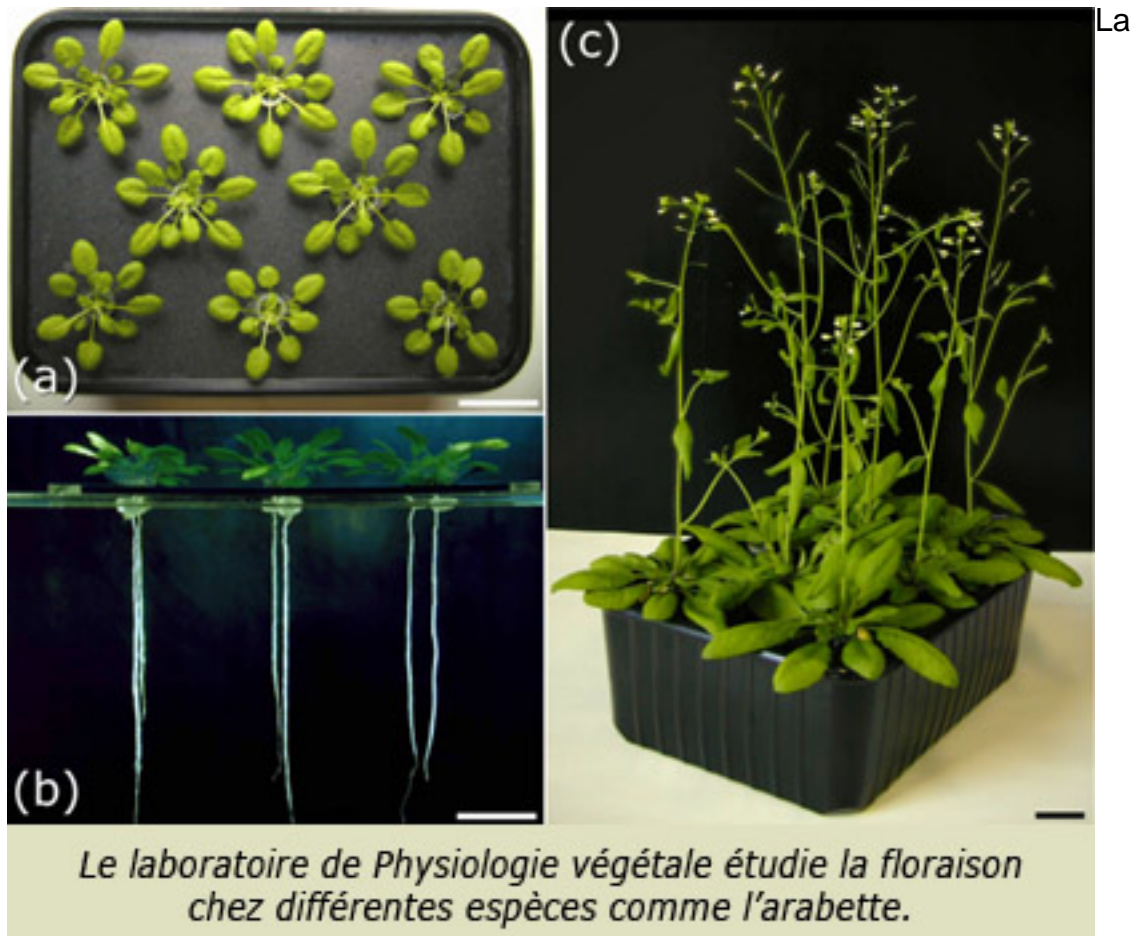
La floraison est une étape de son développement qu'une plante ne peut pas rater, sous peine d'être privée de descendance. De manière plus pragmatique, la floraison est aussi cruciale pour l'homme qui a basé - directement ou indirectement - son alimentation sur la consommation de fruits, tels que les grains de blé qu'il réduit en farine ... Les conditions environnementales dans lesquelles la floraison se déroule doivent donc permettre son succès et le moment où le processus est enclenché ne peut être laissé au hasard. Le laboratoire de Physiologie végétale de l'ULg en dissèque les mécanismes de contrôle.

Le moment où une plante fleurit ne peut pas être quelconque car, une fois le processus enclenché, non seulement tous les événements conduisant à l'ouverture des fleurs mais aussi aux étapes ultérieures de la fécondation, puis de la formation et de la maturation des graines et des fruits doivent pouvoir se dérouler et s'achever avant que ne surviennent des conditions climatiques défavorables. La plupart des plantes se basent essentiellement sur la fluctuation saisonnière de deux facteurs environnementaux pour 'estimer' le moment adéquat de leur floraison : il s'agit de la durée des jours (la «photopériode») et de la température. Dans nos régions tempérées, la plupart des espèces fleurissent au printemps, lorsque la photopériode s'allonge ; ce sont des «plantes de jours longs». Certaines espèces néanmoins, comme les Chrysanthèmes, fleurissent en automne lorsque la durée d'éclairement diminue ; ce sont des «plantes de jours courts». Il existe également des «plantes indifférentes» à la photopériode. L'hiver par contre est, pour la plupart des espèces, une saison défavorable à la floraison, et certaines plantes ont développé un mécanisme adaptatif de 'blocage' les empêchant de fleurir avant la fin de l'hiver. Dans ce cas, c'est le froid qui lève le blocage et permet la floraison au printemps suivant ; ce processus s'appelle la «vernalisation», nécessaire à la floraison des espèces bisannuelles.



Pendant longtemps, les études de la floraison se sont basées sur une expérimentation physiologique et des faits principaux ont été démontrés, tels que le fait que la photopériode n'agit pas directement sur les bourgeons qui fleurissent mais sur les feuilles qui 'transmettent' ensuite un signal de floraison. La nature de ce signal est restée longtemps mystérieuse. Certaines de ses composantes ont été identifiées parmi les hormones végétales et les produits du métabolisme, mais le 'cocktail' de la floraison semble propre à chaque espèce et dépend des conditions de culture.

Les mécanismes par lesquels les plantes mesurent la photopériode et perçoivent le froid sont mieux connus actuellement, grâce notamment à l'étude de plantes mutées ou génétiquement modifiées, chez lesquelles la floraison ne répond pas 'normalement' aux facteurs de l'environnement. En particulier une protéine mobile a été identifiée comme faisant partie du signal de floraison ; cette protéine appelée 'FT' (d'après son nom anglais "LOWERING LOCUS" semble universelle.



régulation de la floraison apparaît donc comme un écheveau complexe d'interactions entre des signaux physiologiques et des gènes (ou les protéines issues de l'activité de ces gènes). Un objectif majeur du laboratoire de Physiologie végétale de l'ULg est de comprendre ces interactions, d'en préciser la nature et la chronologie. A cette fin, différentes espèces aux exigences différentes sont cultivées en chambres de croissance strictement contrôlées (les «phytotrons») afin d'en maîtriser expérimentalement la floraison et de disséquer les événements moléculaires et cellulaires qui sont enclenchés à ce moment-là. Nous étudions non seulement le contrôle de la floraison par la photopériode et la vernalisation, mais également l'influence de facteurs environnementaux secondaires tels que la nutrition azotée et l'intensité lumineuse. Nos investigations concernent la plante entière et les interactions entre ses différents organes : les bourgeons, les feuilles, les racines.

Les espèces étudiées sont : 1) « *Arabidopsis thaliana* » - l'Arabette des dames - espèce dont la floraison est accélérée par des jours longs et par la vernalisation et sur laquelle la plupart des données génétiques ont été acquises, notamment l'identification de la protéine FT ; 2) « *Sinapis alba* » - la moutarde blanche - espèce sur laquelle de nombreuses études physiologiques ont été menées, démontrant la complexité des signaux mobiles de floraison ; 3) « *Cichorium intybus* » var. « *sativum* » - la chicorée industrielle - très sensible à la photopériode, à la vernalisation et à l'intensité lumineuse ; 4) « *Solanum*

lycopersicum » - la tomate - très sensible à l'intensité lumineuse ; 5) « Zea mays » - le maïs - dont les variétés cultivées en régions tempérées fleurissent indépendamment de la photopériode, mais répondent davantage à la température ambiante. L'étude parallèle de ces différentes espèces vise autant à identifier les mécanismes communs qui contrôlent leur floraison, qu'à mettre en évidence les mécanismes adaptatifs propres à chaque espèce.

Publications

- D'Aloia, M. and Périlleux, C., 2008. *Stability of "SaFLC" repression in "Sinapis alba" - A link with quantitative effect of vernalization*. Plant Signaling & Behavior, in press.
- Thouet, J., Quinet, M., Ormenese, S., Kinet, J.-M. and Périlleux, C., 2008. *Revisiting the involvement of "SELF PRUNING" in the sympodial growth of tomato*. Plant Physiology, in press.
- D'Aloia, M., Tocquin, P. and Périlleux, C., 2008. *Vernalization-induced repression of "FLOWERING LOCUS C" stimulates flowering in "Sinapis alba" and enhances plant responsiveness to photoperiod*. New Phytologist, 178, 755-765.
- Ormenese, S., Bernier, G. and Périlleux, C., 2006. *Cytokinin application to the shoot apical meristem of "Sinapis alba" enhances secondary plasmodesmata formation*. Planta, 224, 1481-1484.
- Bernier, G. and Périlleux, C., 2005. *A physiological overview of the genetics of flowering time control*. Plant Biotechnology Journal, 3, 3-16.

Contacts