

Plantes : de la protection individuelle à l'évolution des populations

Lorsque l'environnement change, les plantes s'adaptent. Mais comment la réaction des individus conduit-elle à l'évolution d'une population entière, outrepassant les générations ?

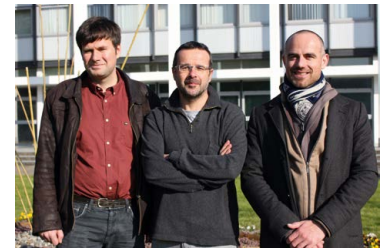
Tous les organismes vivants sont exposés aux variations physiques de l'environnement (lumière, température, disponibilité en eau), mais contrairement aux animaux qui ont la faculté de se déplacer, les plantes doivent faire face à ces conditions pour achever leur cycle de développement et de reproduction.

Cette aptitude des plantes à percevoir des informations physiques ou chimiques et à les convertir en réponses adaptées repose sur des réseaux de signalisation dont la compréhension constitue l'un des enjeux de la biologie intégrative. L'ion calcium est l'un des premiers messagers à véhiculer ces informations dans la cellule. La variation de la teneur en calcium agit comme une alarme cellulaire qu'il faut décoder. Récemment, des équipes du Labex TULIP ont montré l'importance de protéines de décodage du calcium dans la tolérance au déficit hydrique chez la plante modèle *Arabidopsis*. Si le calcium joue un rôle clé, la mise en place des réponses mobilise également des hormones (acide abscissique, éthylène, acide jasmonique) qui vont coordonner

les mécanismes permettant aux plantes de lutter contre ces stress (fermeture des stomates, synthèse d'osmolytes, régulation génique) mais également contrôler les processus de développement (modification de la paroi, lignification, floraison et développement des fruits). Ces réponses illustrent la plasticité phénotypique des plantes. Si cette plasticité est indispensable à la survie d'un individu, celle de sa descendance est conditionnée par l'acquisition de mécanismes adaptatifs qui reposent sur l'apparition et la sélection de caractères nouveaux, d'espèces nouvelles au sein de populations végétales.

Changement d'échelle

Ce changement d'échelle entre l'individu et la population a souvent entretenu une séparation entre deux communautés scientifiques : physiologistes et écologues. L'un des enjeux du Labex TULIP est de regrouper ces deux communautés qui abordent ces problématiques de façon transversale et intégrée. La description d'un processus de développement peut être interprétée à la lumière de modèles d'évolution, en introduisant



Benoit Van Der Rest, maître de conférences INPT, au Laboratoire de génomique et biotechnologie des fruits (LGBF, unité mixte INRA/INPT), **Jean-Philippe Galaud**, maître de conférences UPS, au Laboratoire de recherche en sciences végétales (LRSV, unité mixte UPS/CNRS), et **Benoit PUJOL**, chargé de recherche CNRS, au Laboratoire évolution et diversité biologique (EDB, unité mixte UPS/CNRS/ENFA).



Contact

galaud@lrsv.ups-tlse.fr,
benoit.van-der-rest@ensat.fr
benoit.pujol@univ-tlse3.fr

la notion de trade-off, c'est à dire de compromis évolutif. Ainsi, en réponse aux stress, le nombre de fleurs, la taille, la forme des fruits et leur teneur en sucres résultent d'un trade-off entre l'énergie allouée pour la reproduction et celle investie pour lutter contre ces stress. La nature de ce compromis façonne donc la réponse individuelle de l'organisme et son évolution. Par ailleurs, les changements adaptatifs, qui sont à l'origine de nombreux remaniements de la diversité des espèces et des populations ne semblent pas toujours dictés par des modifications génétiques. Souvent, ils sont associés aux changements de l'environnement. Peu de données permettent d'intégrer dans un même modèle déterminisme environnemental et déterminisme génétique des caractères observables. Les scientifiques impliqués dans le Labex tentent de décoder la réponse des organismes à leur environnement chez la plante *Antirrhinum majus* (le muflier). Le témoignage apporté par la relation entre diversité génétique et variabilité environnementale chez le muflier a permis de comprendre pourquoi les plantes et leurs fleurs diffèrent d'une population à l'autre dans les Pyrénées. Nos objectifs visent donc, à l'échelle cellulaire, moléculaire mais également à l'échelle de l'individu et des populations, à identifier les mécanismes qui permettent aux plantes de s'adapter aux contraintes de l'environnement et à décrire les réseaux de signalisation qui les activent. ■



(A) Un fruit sous influence: des modifications dans l'expression d'un gène de signalisation hormonale à l'origine d'une diversité de formes ou de couleurs.



(B-C) Le muflier a une croissance réduite dans un environnement ouvert, exposé au vent et au soleil ou dans une faille de roche (B) ; la tige d'un muflier apparenté s'est allongée afin d'atteindre la lumière dans une clairière (C).