

QUAND L'ÉPIGÉNÉTIQUE S'INVITE CHEZ LES PLANTES : DE L'ADAPTATION À L'ENVIRONNEMENT AUX PROSPECTIVES EN AMÉLIORATION

par Stéphane **MAURY**¹

Les plantes sont des organismes fixés, avec un développement continu, une absence de lignée germinale préétablie, des cycles de vie très variés allant jusqu'à des centaines d'années chez les arbres et une forte plasticité phénotypique en réponse aux variations de leur environnement. Elles constituent ainsi des modèles biologiques pertinents pour étudier les relations entre les mécanismes épigénétiques, le développement et l'adaptation à l'environnement. L'épigénétique est notamment impliquée dans des phénomènes de plasticité phénotypique, de mémoire des stress voire de transmission trans-générationnelle.

De nombreux exemples ont ainsi été décrits chez diverses plantes modèles ou cultivées, annuelles ou pérennes, et notamment des études centrées sur la méthylation de l'ADN. Cependant, les rôles respectifs et les interactions entre les composantes « génétique » et « épigénétique » dans l'établissement du phénotype restent à préciser. De même, la stabilité des mécanismes épigénétiques (dans le temps, entre générations, sur un temps évolutif) et leur participation dans un contexte naturel au niveau des populations à l'adaptation à l'environnement notamment aux changements globaux en cours sur un temps court ou évolutif est une question importante à clarifier. Une meilleure compréhension de ces phénomènes est indispensable pour envisager des pistes d'exploitation en agriculture. Pour savoir plus :

https://www.gisbiotechnologiesvertes.com/fr/publications?task=download&collection=do_document_fichiers&xi=0&file=do_document_fichier&id=41596).

C'est dans ce contexte, que nous développons dans le cadre d'un réseau de collaboration international des études sur le rôle de l'épigénétique chez les arbres, organismes pérennes avec un rôle écologique et économique majeur, en réponse aux changements climatiques. Des dépérissements forestiers ont en effet été observés ces dernières années dans le monde en lien avec des épisodes de sécheresse et de températures élevées qui devraient devenir plus fréquents à l'avenir. Les études sur la composante « génétique » de l'adaptation des arbres ont principalement porté sur la contribution de la variation structurale à l'adaptation locale. De manière surprenante, les mécanismes épigénétiques sont restés en grande partie non étudiés, malgré leur importance connue dans les organismes à vie longue, dans lesquels ils facilitent les

¹ Directeur de Recherche, Professeur des Universités, CNU section 66, Directeur-adjoint du Laboratoire de Biologie des Ligneux et des Grandes Cultures, EA 1207 (LBLGC), USC1328 INRA, équipe ARCHE ITP Sciences Biologiques et Chimie du Vivant, Université d'Orléans

QUEL RÔLE DE L'ÉPIGÉNÉTIQUE CHEZ L'ANIMAL, LE VÉGÉTAL ET LA BACTÉRIE ?
Séance du 14 novembre 2018

modifications phénotypiques rapides en réponse aux changements environnementaux. Au cours des 10 dernières années, nous avons développé au LBLGC (EA1207 USC1328 INRA EFPA, Université Orléans, équipe ARCHE (<http://www.univ-orleans.fr/lblgc/arche>) une approche collaborative et intégrative allant de l'écophysiologie, la biochimie, la génétique à l'(épi)génomique sur des dispositifs expérimentaux variés en serre, pépinière ou plantations. Globalement, nos données démontrent que la méthylation de l'ADN est une source de flexibilité associée à la plasticité phénotypique et mémoire environnementale des arbres (<http://www.inra.fr/Chercheurs-etudiants/Biologie-vegetale/Toutes-les-actualites/Travaux-pionniers-sur-la-memoire-de-la-secheresse-chez-les-arbres>). Le rôle des mécanismes épigénétiques dans l'adaptation des arbres et la microévolution sera maintenant évalué dans le cadre du projet ANR EPITREE 2018-2021 (ANR-17-CE32-0009-01, coordination S. Maury, <https://www6.inra.fr/epitree-project/>, labélisation GIS Biotechnologies vertes, RTP3E et GDR PlasPhen). EPITREE a pour objectif général d'étudier l'impact de la marque épigénétique « méthylation de l'ADN » ainsi que de l'expression génique et de la variation allélique sur l'adaptation des arbres forestiers aux environnements locaux et la plasticité phénotypique. En particulier, nous explorerons les avantages de considérer les marques épigénétiques en plus des polymorphismes génétiques et des phénotypes dans la sélection végétale et la caractérisation des ressources génétiques, afin de valider ce concept sur deux essences forestières majeures (peuplier et chêne) en vue de la définition d'objectifs ambitieux pour les améliorateurs et les gestionnaires de ressources génétiques forestières (<https://www.elsevier.com/books/epigenetics-and-breeding/gallusci/978-0-12-815403-8#>).

Au cours de cette présentation, je proposerai une vision synthétique de ces divers aspects en me basant sur des travaux publiés ou que je développe dans mon laboratoire notamment sur le modèle 'arbre'. J'esquisserai certaines pistes en vue d'applications envisageables notamment dans les secteurs des biotechnologies végétales ou de l'amélioration des plantes cultivées.