
MANIPULATION DE LA RECOMBINAISON CHEZ UNE PLANTE CULTIVÉE, LE RIZ

Thèse de Delphine MIEULET¹

Analyse de Mathilde CAUSSE²

Directeur de thèse : Emmanuel GUIDERDONI

La thèse Delphine Mieulet a été réalisée au sein de l'UMR CIRAD-INRA-Montpellier SupAgro d'Amélioration Génétique et Adaptation des Plantes (AGAP), dans l'équipe Développement Adaptatif du Riz (DAR), sur le campus CIRAD Lavalette, à Montpellier, sous la direction d'Emmanuel Guiderdoni. Elle a pour objet la manipulation de la reproduction chez le riz par modification de gènes impliqués dans l'apomixie et la recombinaison, deux aspects essentiels de l'amélioration des plantes. La maîtrise de l'apomixie, recherchée depuis une trentaine d'années permettrait de reproduire clonalement et par graines des hybrides F1 sans avoir à réaliser de croisements coûteux. La maîtrise de la recombinaison, à la base de tout processus de brassage génétique, faciliterait les introgressions ciblées. Plusieurs gènes impliqués dans ces processus ont été identifiés chez la plante modèle *Arabidopsis thaliana*. Delphine Mieulet a testé leur transfert chez le riz, une plante d'intérêt économique notable. Cette thèse est très bien présentée et très riche de résultats qui ouvrent des perspectives novatrices pour l'amélioration des plantes.

Le manuscrit de thèse commence par une analyse très exhaustive de la bibliographie, présentant successivement la plante étudiée, son importance économique, sa biologie, les bases génétiques de son amélioration et l'état des connaissances sur son génome, puis deux parties sur l'apomixie et la recombinaison.

Les principaux résultats sont ensuite décrits en trois chapitres :

Le premier, sous forme d'article publié dans l'excellente revue *Cell Research* concerne l'apoméiose. Des résultats très prometteurs ont été obtenus par modification de trois gènes, *Ososd1*, *pair1* et *Osrec8*. Le cumul de mutations dans les trois a permis d'obtenir des gamètes clonaux diploïdes mâles et femelles. Le phénotype apoméiotique obtenu, appelé MiMe (Mitosis instead of meiosis) chez *Arabidopsis*, peut être utilisé pour tester différentes stratégies d'induction de la parthénogenèse afin de produire des grains formant des plantes diploïdes clonales apomictiques. Même si le développement parthénogénétique reste un verrou, des pistes intéressantes sont proposées.

¹ Thèse présentée et soutenue à Montpellier le 27 novembre 2017, pour l'obtention du Doctorat BIDAP (Biologie, Interactions, Diversité, Adaptative des plantes), Ecole Doctorale GAIA-Biodiversité, Agriculture, Alimentation, Environnement, Terre, Eau.

² Membre correspondant de l'Académie d'agriculture de France (section 1 Productions végétales)

Le second vise à augmenter le taux de recombinaison homologue en modifiant trois gènes impliqués dans la régulation de la méiose, FANCM et REC14. Des résultats très positifs ont été obtenus avec chacun des gènes. Ces résultats confirment ceux obtenus chez *A. thaliana* et ouvrent la voie à l'utilisation des gènes anti-crossing over pour augmenter de façon globale le nombre de recombinants dans les croisements chez les plantes.

Le troisième correspond à des travaux moins finalisés et concerne l'inactivation des gènes anti-crossing over étudiés dans la partie précédente par la technologie CrispR/Cas9. Même si les résultats sont moins aboutis, ils ouvrent la voie à de nouvelles pistes de modification ciblée du génome.

Enfin la discussion générale synthétise les résultats, les perspectives immédiates et leurs applications possibles pour l'amélioration du riz et des céréales en général.

Ce travail a donné lieu à une publication :

MIEULET D., JOLIVET S., RIVARD M., CROMER L., VERNET A., MAYONOVE P., PEREIRA L., DROC G., COURTOIS B., GUIDERDONI E., MERCIER R. 2016. – *Turning rice meiosis into mitosis*. Cell Research, **26** (11) : p. 1242-1254. <http://dx.doi.org/10.1038/cr.2016.117>

Une seconde publication, qui devrait paraître prochainement, présentera les résultats sur la méiose chez trois espèces, le riz, la tomate et le pois.