

MOSAÏQUES DU BLÉ DUR

AMÉLIORER la résistance des variétés

Delphine Hourcade - d.hourcade@arvalis.fr

Aucune variété n'est actuellement résistante aux deux mosaïques qui impactent le plus le blé dur en France. S'appuyant sur des résultats précédents, le projet MOSADURUM, débuté en 2019, vise à mettre au point des variétés de blé dur doublement résistantes et étudie la diversité des souches virales dans les principales zones de sa culture.

La mosaïque des stries en fuseaux du blé (*wheat spindle streak mosaic virus*, ou WSSMV) et la mosaïque des céréales (*soil born cereal mosaic virus*, ou SBCMV) sont deux maladies transmises par des virus, extrêmement dommageables pour la culture du blé dur en France. Depuis quelques années, les surfaces contaminées augmentent fortement dans les quatre bassins de production. Ainsi, entre 2010 et 2019 en région Centre Val-de-Loire – la plus affectée par la prédominance des deux virus –, les surfaces en blé dur sont passées de 35 000 à 15 000 hectares dans le Loir-et-Cher, et de 43 000 à 31 000 ha en Eure-et-Loir. La problématique mosaïque concerne aussi

bien la conduite conventionnelle que biologique. La reconquête de la sole contaminée passe par la mise à disposition d'une gamme variétale de blé dur durablement (et doublement) résistante car il n'existe aucune solution phytosanitaire efficace, pas plus que des leviers de lutte agronomique (comme un allongement des rotations). Le vecteur contaminé (*Polymyxa graminis*) est, en effet, capable de rester des années à l'état quiescent dans le sol.

Introduire chez le blé dur la résistance identifiée chez le blé tendre

La science doit donc rechercher des résistances à ces virus au sein de la diversité

Contrairement au blé tendre pour lequel des résistances durables sont identifiées et présentes dans le matériel inscrit, il n'existe pas de variété de blé dur résistante à la fois aux mosaïques WSSMV et SBCMV.

© M. Bonnefoy - ARVALIS-Institut du végétal

génétique naturelle et les déployer dans la sélection de nouvelles variétés. Il est également indispensable de gérer la durabilité de ces résistances par une meilleure connaissance des interactions entre les différents types de résistances conférées aux plantes et la diversité de virulence que leur opposent les virus. C'est le double objectif du projet MOSADURUM, financé par le CASDAR et rassemblant Arvalis, l'Inrae et les sélectionneurs Florimond-Desprez et RAGT. Il cherche à introduire dans le blé dur une résistance majeure portée par le blé tendre. Située sur le bras long du chromosome 2D, celle-ci a été récemment identifiée par génétique d'associations⁽¹⁾ et n'est présente chez aucune variété inscrite de blé dur (*encadré*). Sur les descendants, des analyses de cytologie, de génotypage et d'hybridation génomique in situ seront réalisées afin d'identifier, parmi les lignées de blé dur recombinantes, celles qui ont intégré la totalité de la région porteuse de la résistance.

Plusieurs régions génomiques sources de résistances déjà identifiées

En parallèle, un projet précédent mené en 2015-2017⁽²⁾ a identifié plusieurs régions génomiques de résistance à WSSMV portées par deux blés durs à faible potentiel agronomique, Soldur et Dic2, sur les chromosomes 7A, 7B et 2A. Ces deux sources de résistance sont différentes et peuvent fonctionner de manière synergique. Cette collaboration, poursuivie dans le cadre du projet FSOV Mosaïc, a permis d'identifier

une région majeure pour la résistance au SBCMV. Une cartographie plus fine est donc nécessaire pour développer des marqueurs proches. Un marqueur génétique est une séquence d'ADN associée à la variation d'un caractère donné - par exemple, à une résistance, même partielle, à un virus ; cette portion d'ADN sera donc différente d'un individu à l'autre selon la sensibilité ou la résistance de cet individu au virus. Ces marqueurs aident les sélectionneurs à trier les variétés en sélection pour ne garder que celles présentant le trait souhaité.

À la fin du projet MOSADURUM, en 2023, une évaluation agronomique complète sera conduite sur les plantes les plus prometteuses afin de pouvoir diffuser des résultats à la filière en toute transparence sur la capacité de ce matériel génétique à résister aux virus, ainsi que sur sa productivité et sa qualité, en parcelles contaminées ou pas.

En savoir plus sur ces virus

À ce jour, l'action du virus et sa diversité sont peu connues. On considère que les virus transmis par les organismes du sol ont une faible capacité de dispersion à longue distance. Leur dispersion se ferait principalement par les outils agricoles, mais aussi les cours d'eau naturels et artificiels (canaux) lors d'inondations. Et très peu de choses sont connues sur les virus des mosaïques et leur vecteur, *Polymyxa graminis*, un pseudo-champignon parasitant les racines des céréales. Il est donc essentiel de mieux comprendre l'épidémiologie des mosaïques.

Une analyse génétique préliminaire a montré que, sur deux échantillons de feuilles contaminées géographiquement distants (Loir-et-Cher et Aude), on observait des variations d'une protéine virale connue pour interagir avec *P. graminis* pour la transmission du virus. Le projet mis en place séquencera le génome des virus des mosaïques pour mieux décrire leur diversité sur une gamme d'échantillons de plantes et de sol plus large et en faire la cartographie. Cette description sur le territoire national sera un élément essentiel d'une future stratégie de déploiement des variétés à venir, selon les types de résistances qu'elles offriront.

La génétique s'avère donc un outil qu'il est indispensable d'exploiter pour augmenter le choix variétal proposé aux agriculteurs et pour étudier la diversité spatiale et temporelle du virus. Le blé dur pourra ainsi revenir dans le portefeuille des agriculteurs dans les zones infectées, ce qui leur donnera plus de possibilités dans les rotations des cultures. Le maintien d'un choix étendu d'espèces à cultiver reste un objectif majeur dans la transition agro-écologique, et la possibilité de pouvoir disposer de variétés durablement résistantes sera aussi un gage du développement du blé dur en agriculture biologique. ■

(1) Relire à ce sujet l'article « Génétique d'association : un point marqué contre la mosaïque du blé », Perspectives Agricoles n°466, mai 2019.

(2) Plus d'informations sur les résultats du projet TRAM-BLÉ DUR mené par une collaboration entre Arvalis, l'Institut Agro de Montpellier, Florimond-Desprez et RAGT (sur un fond de financement Arvalis et sélectionneurs) dans l'article « Virus de la mosaïque : les déterminismes génétiques de la résistance mieux connus », Perspectives Agricoles n°446, juillet-août 2017.



Les variétés de blé dur résistantes sont très attendues car les mosaïques, très nuisibles en France, ont fait fortement reculer les surfaces de culture.



L'agricultrice :

“ Assurer les besoins alimentaires.”

La citoyenne :

“ Diminuer les effets sur les ressources en eau.”

Dans tout agricultrice, il y a une citoyenne qui veille.

L'agricultrice veut améliorer la qualité de ses productions, assurer les besoins alimentaires, progresser en agro-écologie, faire évoluer ses pratiques culturales... et vivre de son métier. Et la citoyenne qui est en elle a des exigences en matière d'environnement et de santé. L'action d'ARVALIS - Institut du végétal est de trouver les moyens de concilier les exigences de l'agriculteur et celles du citoyen.

Retrouvez les preuves sur www.action-arvalis.fr

ARVALIS
Institut du végétal

Liliane et compagnie

L'agriculteur. Le citoyen. L'action.