

## EAPR – SECTION BREEDING

# QUELLES AVANCÉES POUR LA SÉLECTION VARIÉTALE ?

Les différents acteurs européens et mondiaux de la sélection variétale de la pomme de terre se sont réunis en nombre en juillet le long des fjords d'Oslo (Norvège).

Les sujets phares concernant l'amélioration génétique de la pomme de terre sont résumés dans cet article.

**D**ans le contexte actuel de réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires, la résistance génétique de la pomme de terre à ses différents bioagresseurs est au cœur des projets de recherche de nombreuses équipes des secteurs privés et publics.

### RENFORCER LA RÉSISTANCE, CULTIVER LA DURABILITÉ

Outre la résistance au mildiou, qui concentre les efforts de recherche depuis de nombreuses années, de nouvelles études génétiques voient le jour sur la résistance aux nématodes à kystes (JHI, Grande-Bretagne, et Inrae, France), à la fusariose (université de Wageningen, Pays-Bas), au rhizoctone brun (université de Naples, Italie), à la pourriture molle (IHAR, Pologne, et université de Wageningen, Pays-Bas), à la gale commune (université de Wageningen, Pays-Bas) ou encore à la gale poudreuse (Teagasc, Irlande, et *Washington State University*, États-Unis). Les objectifs de ces études sont multiples : développer des outils de phénotypage fiables, identifier de nouvelles sources de résistance génétique, comprendre leur mode d'action et développer des marqueurs moléculaires pour faciliter leur introgression dans le matériel de sélection.

Présentée en session plénière, la

méthode de génotypage RenSeq, développée par le *James Hutton Institute* (Grande-Bretagne) il y a une dizaine d'années, permet de cibler dans le génome une famille spécifique de gènes de résistance appelés NLR. Elle est maintenant utilisée à grande échelle pour le screening de nouvelles sources de résistance dans les ressources génétiques de la collection CPC (*Commonwealth Potato Collection*) et pour le développement de marqueurs moléculaires diagnostics pour la présence de gènes de résistance d'intérêt. La méthode a été récemment utilisée (JHI, Grande-Bretagne) pour tenter d'identifier le gène *Gpa5*, qui est la source majeure de résistance au nématode à kystes *G. pallida* dans les variétés. Cette méthode, en constante évolution, bénéficie des progrès récemment faits dans la construction d'un pan-NLRome, c'est-à-dire un répertoire étendu des gènes NLR présents dans la pomme de terre cultivée et ses espèces apparentées (JHI, Grande-Bretagne).

### EXTENSION DE LA "BOÎTE À OUTILS" DU SÉLECTIONNEUR

La pierre angulaire de tout programme de sélection réside dans les **ressources génétiques**. Dans l'objectif de réduire l'usage des intrants, la col-



lection GLKS de l'institut IPK, en Allemagne, est évaluée pour l'efficacité des génotypes de pomme de terre à utiliser l'azote et le phosphore du sol. Des analyses génétiques seront effectuées pour tenter d'identifier les régions génomiques impliquées dans la tolérance aux stress azotés et phosphorés.

Parmi les nouveaux outils du sélectionneur, on pourra peut-être trouver d'ici quelques années la **métabolomique**, c'est-à-dire l'étude des petites molécules appelées métabolites, présentes dans un tissu à un moment donné. En effet, une équipe allemande (JKI, Allemagne) travaille sur la diversité métabolique dans du matériel de pré-breeding obtenu à partir de différentes espèces apparentées à la pomme de terre. Ils ont pu montrer que certains de ces métabolites apportaient une résistance à différents bioagresseurs, dont le doryphore. Étonnamment, certains métabolites ont été identifiés dans la descendance mais pas dans les génotypes parentaux, ce qui ouvre de nouvelles pistes à explorer pour la sélection de variétés résistantes.

Environ 280 participants venant de 35 pays se sont réunis début juillet pour la conférence triennale de l'EAPR (Association européenne de la recherche sur la pomme de terre). Ils ont partagé les dernières avancées de la recherche, avec pour thème central et objectif commun une "production durable de la pomme de terre".

- Enfin, si la législation sur les nouvelles techniques génomiques (NGT) évolue favorablement en Europe, les nouvelles méthodes d'**édition du génome** pourront rejoindre la boîte à outils du sélectionneur. Un nouveau protocole d'édition du génome sans intégration de gènes étrangers a été développé par l'université de Wageningen (Pays-Bas). Comme preuve de concept, ce protocole a été utilisé avec succès pour éditer l'allèle d'un gène chez un génotype sensible au mildiou pour le transformer en un allèle de résistance que l'on peut retrouver naturellement dans le *Germplasm* à disposition des sélectionneurs. En Suède (SLU), des études cherchent à analyser un éventuel changement de comportement des consommateurs vis-à-vis des variétés modifiées à la suite de visites d'essais et d'explications *in situ*. Les techniques d'édition étant maîtrisées, elles peuvent désormais cibler des gènes de sensibilité aux maladies afin de rendre les variétés plus résistantes.



Les progrès réalisés dans les capteurs ouvrent des perspectives pour développer une méthode de sélection fondée sur la phénomique.”

### NOUVELLES STRATÉGIES DE SÉLECTION

Les stratégies de sélection évoluent avec les nouvelles méthodes et techniques à disposition des sélectionneurs. La **sélection de variétés diploïdes** est en plein essor depuis une quinzaine d'années. Agrico (Pays-Bas) a montré que le rendement de leurs hybrides diploïdes les plus avancés pouvait être aussi stable que celui de certaines variétés tétraploïdes, et que leur rendement était parfois plus élevé. Du côté de la matière sèche, cependant, les hybrides diploïdes n'atteignent pas la performance des variétés. Une nouvelle stratégie de sélection alliant les avantages des diploïdes et tétraploïdes a été imaginée par l'université de Wageningen (Pays-Bas). Cette **stratégie de sélection par fixation-restitution** bénéficie des avancées majeures obtenues ces cinq dernières années dans la recherche sur la reproduc-

## → GRAMINOR

### SÉLECTIONNER DES VARIÉTÉS ADAPTÉES AU CLIMAT ARCTIQUE

Les férus de sélection présents au rassemblement d'Oslo ont pu visiter la station de création variétale de Graminor, unique entreprise de sélection en Norvège. Graminor travaille sur la création de variétés de pommes de terre (mais également de céréales et de fruits) adaptées aux conditions climatiques nordiques. En effet, toutes les opérations relatives à la culture des pommes de terre doivent être réalisées dans une fenêtre de 100 jours, période pendant laquelle les sols sont dégelés et non recouverts de neige.



Sylvie Marhadour.

Le sélectionneur de Graminor a présenté le programme de sélection pomme de terre.

tion sexuée de la pomme de terre. Une preuve de concept est engagée avec pour objectif de cumuler six gènes de résistance dans un même génotype tétraploïde en partant de deux parents diploïdes.

Après presque une décennie d'utilisation de prédictions génomiques dans leurs programmes de sélection, l'université suédoise SLU présente une rétrospective des applications et des avantages de la **sélection génomique**, allant du choix des meilleurs parents pour les croisements jusqu'au choix des meilleurs hybrides dans chaque famille pour devenir de futures variétés, en passant par l'amélioration globale du *Germplasm* de sélection. Outre les caractères agronomiques pour lesquels la sélection génomique est majoritairement utilisée, celle-ci semble également prometteuse pour développer des variétés combinant des gènes majeurs de résistance au mildiou à de la résistance quantitative présumée plus durable (Inov3PT, France).

Pour caractériser le matériel en cours de sélection, les sélectionneurs réalisent des observations, des mesures,

des tests en grand nombre et sur plusieurs années. Les progrès réalisés dans les capteurs permettent de faire rapidement des profils spectraux, par exemple à l'aide de drones. Ces méthodes présentent l'avantage d'être rapides et reproductibles, ouvrant des perspectives intéressantes pour développer une **nouvelle méthode de sélection fondée sur la phénomique**. Les premiers exemples en pomme de terre ont été présentés par le JKI (Allemagne) et l'université du Minnesota (États-Unis). Ils montrent l'intérêt de ce type de mesures, soit en combinaison avec les méthodes habituelles, soit en remplacement de la sélection génomique, notamment pour le rendement. Ces méthodes ne paraissent toutefois pas adaptées à l'analyse des résistances aux maladies.

Le prochain rendez-vous de la section Breeding se tiendra à Saint-Andrews (Écosse), du 15 au 18 juin 2025. L'occasion de faire un nouveau point sur les sujets brûlants qui animent la communauté de la sélection pomme de terre. /

CHARLOTTE PRODHOMME  
ET SYLVIE MARHADOUR, INOV3PT