

ENTRETIENS TECHNIQUES CTIFL/SIVAL 2020

RÉDUIRE LES INTRANTS EN CULTURES LÉGUMIÈRES : UTILISATION DU LEVIER VARIÉTAL

LE 15 JANVIER 2020,
SIVAL (ANGERS)

Le Sival (Salon international des productions du végétal spécialisé) a accueilli les entretiens techniques légumes du CTIFL dans la salle Layon. Cet événement, introduit par Gérard Roche, vice-président de Légumes de France, a rassemblé près de 140 inscrits. Plusieurs acteurs de la sélection, de la recherche, de l'expérimentation et du développement sont venus présenter leurs travaux en lien avec la réduction de l'utilisation des intrants grâce à la mobilisation du levier variétal en cultures légumières.



> PRÈS DE 140 INSCRITS AUX ENTRETIENS TECHNIQUES LÉGUMES CTIFL/SIVAL

AGRICULTURE DE DEMAIN

La réduction des intrants en cultures légumières est un enjeu central pour répondre aux besoins de l'agriculture de demain. Pour parvenir à cet objectif, plusieurs leviers sont étudiés au niveau de la recherche et de l'expérimentation. Parmi eux, il semblerait que l'utilisation de la variabilité génétique existante en culture légumière soit un bon moyen d'optimiser l'efficacité de la production tout en permettant des diminutions substantielles d'intrants (produits phytosanitaires et engrais). Il est à noter, qu'au même titre des rotations culturales ou du développement de la protection biologique intégrée, l'utilisation des résistances génétiques tient une place importante dans la protection intégrée des cultures légumières. Marc Delporte (CTIFL) a mis en évidence l'importance de s'assurer de la durabilité des résistances et tolérances variétales pour éviter des contournements trop rapides. Pour cela, la mobilisation d'autres techniques de protection comme la prophylaxie doit rester une

priorité. Cette rencontre a permis d'aborder les sujets tels que la réglementation sur les techniques de sélection, les résistances aux bioagresseurs, la sélection des plantes de service et les besoins intrinsèques des plantes en éléments fertilisants.

L'AMÉLIORATION DES PLANTES, UN ENJEU COLLECTIF

Emmanuel Lesprit (Union française des semenciers) a mis en évidence l'intérêt de l'amélioration des plantes pour la protection contre les maladies et les ravageurs. Ce dernier a rappelé l'importance de la diversité des patho-systèmes, avec notamment plus de 48 pathogènes recensés sur laitue, 79 sur cucurbitacées et pas moins de 280 pour la tomate. Avec le changement climatique, et la facilitation des mouvements internationaux, de plus en plus de maladies émergent sur notre territoire. Cela implique de pouvoir être réactif dans la protection contre ces bioagresseurs afin de répondre aux

besoins des producteurs et à la demande des consommateurs.

Ainsi, la protection contre les maladies et les ravageurs est fondée sur cinq leviers :

- l'adaptation ou la modification des pratiques culturales (fertilisation, irrigation) ;
- la prophylaxie ;
- les traitements de protection (physiques, biologiques ou chimiques) et la protection biologique intégrée ;
- le respect de la réglementation (limiter les échanges de semences et de plants par des autocontrôles et grâce à la législation sanitaire) ;
- l'amélioration des résistances génétiques des plantes.

L'amélioration des résistances génétiques des variétés traduit l'amélioration de la capacité d'une plante à empêcher ou freiner le développement d'une maladie ou d'un ravageur. Cela passe par la création de variétés dites HR (hautement résistante), pour lesquelles la réponse est de type tout ou rien, ou de variétés résistantes intermédiaires (IR) pour lesquelles la réponse aux bioagresseurs est variable selon les conditions (température...).

Selon les maladies, la durabilité de ces résistances est plus ou moins variable. En effet, cela dépend de la constitution des gènes mais surtout de la variabilité des pathogènes. Le *Bremia* de la laitue, avec l'inscription d'environ une race chaque année (Bl 16-36), montre que l'accompagnement du déploiement de ces résistances est primordial pour préserver leur durabilité sur le terrain (lire article p. 40).

PLUS DE VISIBILITÉ POUR LES RÉSISTANCES

Selon les enregistrements réalisés dans le cadre du réseau des fermes Dephy, l'utilisation du levier variétal dans la protection intégrée des cultures légumières est rarement citée par les producteurs. Pourtant, il semblerait que dans la pratique, l'utilisation des résistances génétiques soit réalisée implicitement dans la mise en place de l'itinéraire technique.

Afin de favoriser la visibilité des résistances génétiques pour les variétés de légumes, et de rendre plus facilement accessibles ces informations, le groupe thématique « génétique et innovation variétale » du GIS PIClég coanimé par le CTIFL et l'INRAE travaille sur la mise en place d'une base de données répertoriant les résistances génétiques disponibles pour les variétés inscrites au catalogue français avec le GEVES¹.

Les résistances ciblées dans cette base de données seront les maladies de classe 1 et de classe 2 (Tableau 1). Les résistances ou sensibilités aux maladies de classe 1, comme le puceron de la laitue (Nr : 0), sont obligatoirement déclarées par le demandeur. Dans ce cas, un test systématique est réalisé par le GEVES ou un délégué pour vérifier la déclaration de la société de sélection. Dans le cas des maladies de classe 2, seules les résistances sont obligatoirement déclarées par le demandeur. Seules sont alors testées les variétés déclarées résistantes à la maladie et à la souche considérée, et les variétés sensibles ne sont pas étudiées. Dans un premier temps, seules les résistances du melon et de la tomate seront répertoriées dans la base de données. Ces espèces ont été choisies par rapport à leur importance économique, mais aussi vis-à-vis de leur implication dans

les projets de recherche. Afin de faire une première validation de la construction et de l'utilisation de la base de données, cette dernière sera mise à disposition des porteurs de projets scientifiques avant d'être mise à disposition des producteurs. La publication à plus large échelle de cette source d'informations s'accompagnera d'un référentiel de communication sur les résistances décrites. En effet, même si l'utilisation d'une variété résistante permet de mettre le maximum de chances de son côté afin d'éviter la potentielle attaque d'un pathogène, elle ne permettra pas d'éviter la totalité des risques. Le *Bremia* de la laitue est un exemple qui illustre bien ce phénomène. En effet, compte tenu de l'évolution rapide des races de *Bremia*, ce n'est pas parce qu'une variété Bl 16-36 (complète) est plantée, qu'il n'y aura aucune pression de *Bremia* dans la parcelle.

Pour chaque couple espèce/bioagresseur, ce référentiel de communication répertoriera :

- Les conditions d'obtention des résultats : les tests du GEVES étant réalisés avec des souches standardisées et dans des conditions contrôlées, il est important de mettre en évidence que les résultats observés au laboratoire peuvent être différents d'un comportement au champ.

- La description du pathogène et son importance en France : la pression de certains pathogènes pouvant varier selon les bassins de production, il est important de bien connaître les caractéristiques du

bioagresseur d'intérêt. La communication sur ces aspects bien spécifiques sera réalisée grâce à la liste établie par le groupe thématique « Bioagresseurs Telluriques et Aériens » du GIS PIClég qui a déjà recensé les fréquences de pression de tous les bioagresseurs répertoriés en cultures légumières.

- L'intérêt sur le terrain de la résistance : de plus en plus de variétés résistantes sont désormais commercialisées. Néanmoins, quel est l'intérêt d'avoir une variété résistante à un pathogène pour lequel le risque de pression est nul ? La fusariose de la laitue race 1 est un exemple qui illustre bien cette problématique. En effet, ce pathogène est fortement néfaste sur les créneaux de plein champ en été, car il a besoin de températures élevées pour se développer. Néanmoins, ce champignon tellurique ne pose actuellement aucun problème sur les créneaux d'abris d'hiver ; pourtant, de plus en plus de variétés adaptées à ce créneau et résistantes Fol 1 sont commercialisées. Pour cet exemple bien précis, il va être important de communiquer sur l'intérêt de choisir une variété résistante pour l'été mais pas pour les autres créneaux.

DIVERSITÉ GÉNÉTIQUE CHEZ LES PLANTES DE SERVICE

Plusieurs projets labélisés par le GIS PIClég comme par exemple Gedunem (Casdar 2012-2016) ont démontré l'im-

TABLEAU 1 : LISTE DES MALADIES ET RAVAGEURS DE CLASSE 1 ET 2

Source : Point sur n° 13, novembre 2018

Culture	Résistances disponibles
Aubergine	<i>Verticillium</i> sp., <i>Pyrenochaeta</i> , <i>Fusarium</i> sp., nématodes
Carotte	<i>Alternaria</i> , <i>Pythium</i> , <i>Oïdium</i>
Chou-fleur	<i>Mycosphaerella</i> , <i>Xanthomonas</i> , <i>Fusarium</i> sp., mildiou, hernie, maladie du pied
Courgette	Virus, oïdium
Endive	<i>Phytophthora</i> , <i>Thielavopsis</i>
Épinard	Mildiou
Laitue	<i>Bremia</i> , puceron, LMV, <i>Fusarium</i> sp.,
Melon	<i>Fusarium</i> sp., puceron, oïdium
Oignon	Mildiou
Poivron/ Piment	Virus, <i>Phytophthora</i>
Radis	Rouille, <i>Fusarium</i> sp., Mildiou
Tomate	<i>Verticillium</i> sp., oïdium, <i>Fusarium</i> sp., cladosporiose, virus, nématodes

¹ Groupe d'étude et de contrôle des variétés et des semences.



> PARCELLE D'ENGRAIS VERT EN INTERCULTURE

portance de l'utilisation de la diversité génétique présente chez les plantes de service. L'objectif de ce projet était d'évaluer diverses stratégies de culture combinant résistances génétiques et pratiques culturales (rotations culturales incluant des plantes sensibles, résistantes et non-hôtes, gestion de l'interculture avec couvert végétal nématicide ou solarisation) pour réduire les populations de nématodes à galles dans le sol et augmenter la durabilité des résistances variétales à ces bioagresseurs.

Plusieurs couverts végétaux nématicides ont été évalués par rapport à leur composition en dhurine. L'intérêt de ce composé est qu'il se transforme en acide cyanhydrique (biocide) pendant la décomposition de la matière organique dans le sol. Ce projet a permis de mettre en évidence des différences variétales en termes de compositions et de répartition dans la plante de la dhurine. Ces résultats sont aujourd'hui diffusés à large échelle, notamment par le biais du réseau des fermes DEPHY, afin de favoriser la durabilité de la gestion des nématodes à galles dans les systèmes de culture du sud-est de la France.

MOBILISATION DE LA GÉNÉTIQUE

Un des intérêts majeurs du réseau DEPHY FERME est la facilitation des échanges entre la recherche, l'expérimentation et le développement. Dans le cadre de sa présentation, Maxime Chabaliér, ingénieur

réseau DEPHY FERME légumes sur la Vendée et conseiller CA 85, a rappelé les objectifs du réseau, à savoir :

- démontrer qu'il est possible de réduire l'utilisation des produits phytosanitaires ;
- expérimenter des systèmes de culture économes en produits phytosanitaires ;
- produire des références sur les systèmes économes en phytosanitaires.

Ce dernier a mis en avant l'importance de la mobilisation des différents leviers disponibles pour la protection intégrée des cultures légumières. Selon les enregistrements réalisés auprès des producteurs suivis dans le cadre de ce réseau, les cultures où l'utilisation des résistances génétiques est la plus prégnante sont la salade et la tomate. Pour la tomate, la difficulté vient du fait que les consommateurs sont de plus en plus en demande de produits gustatifs ; par conséquent, ils ont tendance à se tourner vers des variétés anciennes, dépourvues de tolérances génétiques. Cette cohabitation entre les variétés résistantes et les variétés anciennes entraîne la sélection de nouvelles races, et cela démontre l'importance pour les chercheurs de poursuivre continuellement leurs travaux de sélection.

PROTECTION CONTRE LA MOUCHE DU CHOU *DELIA RADICUM*

Sébastien Picault (CTIFL) et Maxime Hervé (université de Rennes) ont pré-

senté les résultats du projet BRASSIDEL (Casdar, 2017-2020), portant sur l'identification de sources de résistances à la mouche du chou *Delia radicum* pour les variétés de brassicacées légumières. Ce ravageur représente un risque majeur pour les cultures de brassicacées légumières comme le chou, car il peut entraîner un dépérissement précoce des plantes, un déclassement commercial (galeries dans les racines ou la pomme des plantes), mais surtout un développement de parasites secondaires comme les pourritures. Sans protection chimique, les pertes peuvent aller de 30 à 50 %. Néanmoins, cette dernière est délicate car les produits disponibles sont peu nombreux et ils ont une persistance limitée. La protection des choux-fleurs est d'autant plus difficile en fin de cycle que les mouches pondent directement dans les pommes. La politique de réduction de l'utilisation des pesticides (EcoPHYTO) a conduit à l'expérimentation de méthodes de protection mécanique comme les filets insect-proof. Malheureusement, cette technique de protection est contraignante en termes de coût d'achat, et de temps de pose et de retrait. Elle rend également la gestion des adventices difficile. Des produits de biocontrôle commencent à faire leur apparition, mais avec une efficacité partielle pour le moment. La seule méthode qui semblerait efficace est le décalage des plantations, mais qui implique cependant une incompatibilité avec un approvisionnement continu du marché frais.

C'est dans l'objectif de répondre à cette problématique de protection contre la mouche du chou que l'université de Rennes et ses partenaires (CTIFL, Terre d'Essais, le Cate, et l'UFS) ont collaboré autour du projet BRASSIDEL. Les finalités de ce projet sont d'identifier des sources de résistance à la mouche du chou parmi les brassicacées, et d'identifier des marqueurs chimiques de résistance. Pour parvenir à cet objectif, plusieurs variétés commerciales et anciennes de choux et accessions sauvages ont été placées en conditions de pression en mouches et comparées à d'autres brassicacées comme la cameline (*Camelina sativa*) ou la moutarde brune (*Brassica juncea*). Ce premier screening a permis de mettre en évidence des différences de sensibilité à la faveur de la cameline (témoin) et de la moutarde. Les résultats de ces tests préli-



> PARCELLE DE CHOUX AFFECTÉE PAR LA MOUCHE DU CHOU *DELIA RADICUM*

minaires doivent encore être validés avec la recherche de marqueurs moléculaires, qui, le cas échéant, permettrait de faciliter les travaux de sélection.

RÉDUCTION DE LA FERTILISATION

Les différents projets de recherches et de développement présentés lors de ces entretiens techniques ont mis en évidence que l'utilisation de la diversité génétique du matériel végétal était un levier important pour la réduction des intrants phytosanitaires. Il existe encore aujourd'hui assez peu de travaux traitant de l'efficacité des variétés de légumes face à l'utilisation des fertilisants.

Dans ce contexte, la présentation du projet REVEIL (PEI) effectuée par Aurélie Rousselin (Aprel) et François Lecompte (INRAE) a mis en évidence l'importance de la mobilisation de la génétique pour la réduction de l'utilisation du phosphore et du potassium. Aurélie Rousselin a rappelé que de nombreux outils de pilotage de la fertilisation azotée étaient disponibles, mais que ces outils n'étaient pas adaptés au phosphore (P) et au potassium (K). Pourtant, les impacts des carences en P et/ou K sur les cultures maraîchères peuvent être fortement préjudiciables sur le rendement et qualité de la production, avec par exemple l'apparition de marbrures physiologiques en cas de carences en potassium.

Ces constats induisent un raisonnement des apports en fonction des besoins

en azote et des équilibres des engrais disponibles sur le marché pour placer la culture en conditions de confort. Cela met en évidence des problèmes de durabilité : impacts environnementaux du phosphore sur les milieux (eutrophication), caractère non renouvelable de la ressource en phosphore (phosphate rocheux), et coût énergétique de la production d'engrais. C'est dans ce cadre que s'inscrivent les objectifs du projet REVEIL (Recherche de variétés économes en intrants P et K pour la tomate et la laitue) :

- exploiter la variabilité génétique d'efficacité d'absorption et d'utilisation du P et du K ;
- mieux piloter les apports de P et K.

Pour atteindre ces objectifs, les équipes de l'INRAE sont impliquées dans du phénotypage aérien et racinaire de 100 variétés et accessions de laitues et de tomates. Cela afin d'identifier les caractères génétiques et phénotypiques liés à une meilleure efficacité d'absorption et d'utilisation du P et du K. Ces travaux sont complétés par ceux du CTIFL, avec pour l'année 2019 une évaluation de trois porte-greffe de tomate (Maxifort, Defensor, Empéador) par rapport à deux niveaux de fertilisations en potassium (2 mm et 10 mm).

Ces premières expérimentations n'ont pas mis en évidence d'influence des modalités de fertilisation, quel que soit le porte-greffe, sur la vitesse de floraison et la longueur des plantes. Néanmoins, des différences de rendement ont été

observées entre les deux niveaux de fertilisation, avec une réduction de 11 % du poids moyen des fruits pour la fertilisation K = 2 mm. Le même type d'essai est actuellement en place en culture de laitue au Grab et à l'Aprel.

LA DURABILITÉ DES RÉSISTANCES À PRÉSERVER

La conclusion de ces entretiens techniques a été donnée par Marc Delporte, adjoint aux programmes légumes du CTIFL. Ce dernier a rappelé que le recours à des variétés moins sensibles, résistantes ou avec une bonne résilience devenait de plus en plus indispensable face à la diminution des produits phytosanitaires de synthèse et en complément des autres leviers.

Les différents travaux présentés aux entretiens techniques ont mis en évidence que l'apport de la sélection n'agissait pas avec la même acuité suivant les cibles de bioagresseurs. En effet, elle est fondamentale pour les virus et les bactéries, pour lesquels elle reste une des seules méthodes de lutte. Elle est aussi majeure pour beaucoup de maladies, avec de fortes variations suivant les espèces. En revanche, elle est beaucoup plus difficile pour les ravageurs, que ce soit par absence de gène de résistance ou de difficulté d'introgession par sélection.

La mobilisation d'autres techniques de protection, telle que la prophylaxie, est indispensable afin de préserver la durabilité des résistances et des tolérances obtenues dans les variétés. L'utilisation des plantes de service représente également un autre levier d'intérêt, qui, soulignons-le, est aussi améliorable par le biais de l'orientation de la sélection de variétés adaptées aux problématiques actuelles des producteurs. Les travaux sur l'utilisation du levier variétal ne doivent pas se limiter uniquement à la protection des cultures. D'autres enjeux comme la gestion de la ressource en eau et la réponse aux changements climatiques sont aussi désormais prégnants. Enfin, il ne faut pas non plus oublier que ces nouvelles variétés doivent avant tout répondre aux attentes du consommateur. Pour avoir un développement certain au sein de la filière concernée, ces variétés doivent avant tout répondre aux exigences de goût et de qualité nutritionnelle attendues. ■