



LA SÉLECTION VARIÉTALE EN POMME DE TERRE, UNE SOLUTION POUR FAIRE FACE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

DEPUIS 2005, LE CRA-W A RELANCÉ SON PROGRAMME DE SÉLECTION VARIÉTALE VISANT À CRÉER DE NOUVELLES VARIÉTÉS BELGES RÉPONDANT AUX BESOINS PRÉSENTS ET FUTURS DES PRODUCTEURS ET AUX ATTENTES ENVIRONNEMENTALES.



Avec l'évolution du marché, le changement climatique et les exigences changeantes de la filière, la demande de variétés plus robustes est de plus en plus élevée. Une des composantes principales est une bonne résistance au mildiou qui est de loin la principale maladie de la pomme de terre contre laquelle de très nombreux traitements fongicides doivent être appliqués. Par ailleurs, les changements climatiques vont sans doute imposer de pouvoir disposer de variétés plus tolérantes aux stress hydriques et à des épisodes de fortes hausses des températures. La mission du CRA-W est désormais de pouvoir proposer au marché belge des nouvelles variétés qui répondent à ces exigences, tout en maintenant une bonne qualité et des rendements élevés.

Pour atteindre ces objectifs, le programme de sélection travaille sur deux points :

• **La résistance au mildiou :**

Notre stratégie se base sur la combinaison "pyramidale" de gènes de résistance à plusieurs souches de *Phytophthora infestans* ainsi que sur l'association de différents mécanismes de résistances polygéniques. Pour ce faire, l'identification de gènes de résistance présents dans le panel de géniteurs utilisés dans notre programme de sélection est une étape essentielle. De plus, des travaux de mise en évidence de géniteurs possédant des composantes de résistances polygéniques seront également entrepris. Cela nous permettra de croiser des parents ayant des gènes de résistances différents, dans l'espoir de les combiner chez un même hybride.

Le suivi de l'évolution des souches de mildiou et des contournements des gènes de résistance est également une information qui nous permettra d'être plus précis dans le choix des géniteurs puis des hybrides par la suite. Ce dernier point est assuré chaque année par le laboratoire mildiou du CRA-W.

De premiers objectifs ont été atteints avec la création de trois variétés ayant une certaine résistance au mildiou : 'Louisa' en 2017, 'Floribel' en 2022 et 'Sarpira' en 2023. Cette création de nouvelles variétés plus résistantes au mildiou permet de remplacer les variétés traditionnelles qui y sont très sensibles telles que 'Bintje', 'Fontane', 'Challenger'...

• **La résistance au stress hydrique :**

L'étude des caractères physiologiques des plantes face au stress hydrique à l'aide de différents outils de phénotypage nous permet de définir des moyens de sélection efficaces et précis face à ce type de stress. Ces outils permettent d'accélérer le processus d'amélioration des plantes.

Une expérimentation menée dans les serres du CRA-W visait à déterminer les réponses d'une série de cultivars de pommes de terre aux stress dus à la sécheresse. Cette expérience a montré des différences génétiques en ce qui concerne la réponse au stress, en particulier au niveau de caractères agronomiques (tels que le poids et le nombre des tubercules) et des paramètres physiologiques. La diminution de la conductance stomatique est l'une des premières réponses au stress hydrique mesurable à l'aide d'un « conductimètre ». En effet, la diminution de la conductance stomatique donne une réponse directe de la fermeture des stomates face à ce type de stress. Ce phénomène permet à la plante de maintenir la turgescence des feuilles. L'essai a montré que les variétés qui ferment plus rapidement leurs stomates présentent un indice de tolérance au stress hydrique plus élevé.

Plus d'informations :

www.cra.wallonie.be/fr/le-programme-de-creation-varietale-de-pommes-de-terre
www.cra.wallonie.be/fr/laboratoire-mildiou-pomme-de-terre

LA CO-CULTURE POUR MAITRISER LES ADVENTICES EN GRANDES CULTURES BIOLOGIQUES

Dans un contexte de grandes cultures en AB et non-labour, la co-culture d'un couvert permanent de légumineuses en association avec une culture de rente semble offrir des possibilités intéressantes.

En agriculture biologique de conservation des sols (ABC), la gestion des adventices et la disponibilité en azote sont les deux principaux freins à la mise en place de modèles sans travail du sol, ni pesticides, encore utopiques à grande échelle et, destinés à restaurer la santé des sols. Compte tenu de ce constat, l'idée d'éviter de laisser le sol à nu durant la rotation en implantant des couverts végétaux semble être, depuis quelques années, la solution toute trouvée. Englobées dans le vaste concept d'*engrais verts*, les légumineuses attirent particulièrement l'attention du monde agricole. Parmi leurs nombreux intérêts, leur capacité à fixer l'azote atmosphérique grâce aux nodosités de leurs racines est sans doute le plus connu et recherché dans les systèmes de culture bas intrants. A l'heure actuelle, ces couverts sont surtout utilisés en interculture et sont totalement détruits avant implantation de la culture suivante.



Les techniques culturales de *relay-cropping* ou *inter-cropping*, regroupées sous le terme général de *co-cultures*, proposent quant à elles de semer deux cultures en les séparant un rang sur deux dans l'espace de la parcelle. Le couvert est maintenu tout au long de la rotation et permet une couverture maximale de l'inter-rang pour limiter la prolifération d'adventices, un relargage d'azote fractionné au cours du cycle, de même qu'une amélioration de la structure du sol tout en limitant l'érosion.

Le projet BioCoCrop vise ainsi à développer une solution phytotechnique basée sur un couvert permanent en bandes de légumineuses entre lesquelles seront implantées successivement deux cultures de rente : maïs au printemps et froment en hiver. Les principaux défis à relever concernent le choix de la légumineuse adaptée et son contrôle afin qu'elle ne concurrence pas la culture en place tout en maîtrisant les adventices. Grâce aux avancées dans le domaine du guidage de précision (GPS RTK) ainsi qu'à une organisation spatiale optimisée par rapport aux largeurs d'outils de travail, il semble désormais possible de réguler mécaniquement la croissance du couvert permanent grâce à un outil de fauche localisée (encore au stade de prototype). En plus d'étudier de façon globale la faisabilité d'un tel itinéraire technique, trois modalités de légumineuses seront comparées : (1) luzerne, (2) trèfle blanc nain, (3) mélange de luzerne, lotier et trèfle violet.

A terme, l'objectif est d'évaluer la co-culture comme levier permettant la résilience des systèmes biologiques bas intrants. Ce modèle agricole intéressant sur le papier pourrait assurer une sécurité de rendement à moyen et long termes, de par l'apport espéré d'un complément d'azote à la culture et une perspective de diversification des récoltes (protéiques et céréalières).

Plus d'informations : www.cra.wallonie.be/fr/biococrop

Financement : Plan de relance de la Wallonie



Contact : Jean Bouvry • j.bouvry@cra.wallonie.be

RISQUE PHYTOSANITAIRE ASSOCIÉ AU COMMERCE INTERNATIONAL DE GRAINES DE CONIFÈRES

Ce risque a été évalué dans le cadre du projet ALERTSEED grâce au développement d'une méthode d'analyse moléculaire permettant la détection de tous les champignons présents dans un lot de graines, mais aussi via des enquêtes auprès des différents acteurs de la filière.

Une méthode d'analyse basée sur le séquençage à haut débit a été validée et appliquée à quarante lots de graines d'origine belge ou étrangère et appartenant à une trentaine d'espèces de conifères. Les analyses réalisées ont conduit à l'identification de près de 500 espèces fongiques parmi lesquelles des espèces pathogènes jamais signalées en Belgique, voire en Europe. En raison de son coût très élevé, cette méthode ne peut encore être utilisée pour l'analyse en routine. Par ailleurs, bien que la méthode permette de détecter divers champignons pathogènes au sein de lots de graines, le risque de passage du pathogène de la graine à la plantule reste à évaluer par le biais du développement de symptômes.

Des enquêtes ont été menées auprès des autorités compétentes ainsi qu'auprès de pépiniéristes et forestiers, tant au nord qu'au sud du pays. Elles ont mis en évidence le fait que certains lots de graines, notamment de conifères d'ornement, proviennent d'autres continents (Amérique du Nord et Asie) et sont dès lors associés à un risque plus important d'introduction de maladies nouvelles au sein de notre territoire. Elles ont aussi montré que la réglementation assez complexe régissant le commerce de graines de conifères, qui apporte pourtant certaines garanties à l'acheteur (identité de l'espèce ligneuse, pureté génétique, provenance), était souvent méconnue des pépiniéristes. Ces enquêtes ont de plus fait ressortir un manque d'information quant à l'origine des graines dans les catalogues de certains fournisseurs, ce qui peut conduire à des achats de graines originaires de pays tiers sans que l'acheteur en ait conscience. Une autre pratique courante en Belgique est le recours à des contrats de culture par lesquels les clients, disséminés dans toute l'Europe, fournissent un lot de graines et reçoivent en retour des jeunes plants issus de ces graines. Cette pratique augmente la quantité de graines introduites en Belgique et le risque associé d'introduction de nouvelles maladies.



Graines de *Chamaecyparis lawsoniana* d'origine danoise

Plus d'informations : www.cra.wallonie.be/fr/alertseed-maladies-emergentes

Financement : Projet subsidié par le Service Public Fédéral Santé Publique, Sécurité de la Chaîne alimentaire et Environnement convention n° RF 31/6344, ALERTSEED

Contact : Anne Chandelier • a.chandelier@cra.wallonie.be



AIR ET SOL : UN RÉSEAU DE SURVEILLANCE DES PESTICIDES

Le projet SuRiPest vise la mise en place d'un réseau de surveillance des risques liés aux pesticides dans l'air et le sol.

L'Union européenne demande la mise en place de plans d'actions en vue de réduire les risques et les effets de l'utilisation des pesticides sur la santé humaine et l'environnement. Malgré les nombreuses études réalisées pour l'autorisation des pesticides et les bonnes pratiques suivies par les utilisateurs, la dispersion des pesticides dans l'environnement reste méconnue. Actuellement, il existe en Belgique des réseaux de surveillance des pesticides dans les eaux de surface, souterraines et de distribution, et une surveillance de l'alimentation, mais aucun réseau n'existe pour l'air et le sol.

Ce projet a pour but de mettre en place deux réseaux de surveillance des pesticides : dans l'air et dans le sol. Ces réseaux permettront d'améliorer la prévention de la contamination par les pesticides, mais aussi de compléter les évaluations des risques réalisées grâce aux données obtenues dans les réseaux existants. Ils permettront également d'évaluer l'efficacité des mesures de réduction de l'utilisation des pesticides prises dans le cadre du Programme wallon de Réduction des Pesticides (PWRP III).

Ce projet, prévu sur une durée de 5 ans, comprend plusieurs étapes :

La première étape fera un bilan des substances autorisées et utilisées en Wallonie afin de les hiérarchiser pour déterminer, *a priori*, celles à surveiller. Parallèlement, un inventaire des réseaux de surveillance existants en Europe sera mené pour comparer les différentes méthodologies, ainsi que les résultats obtenus.

Au cours de la deuxième étape, des prélèvements d'air et de sol seront effectués dans toute la Wallonie. Ces prélèvements permettront d'avoir une vision globale de la contamination par les pesticides de l'air et du sol sur une période d'un an. Les résultats de ces analyses seront comparés avec la liste des molécules à surveiller en priorité établie lors de la première étape.

La troisième étape sera le développement, l'optimisation et la validation de méthodes d'analyses propres aux molécules qui auront été choisies aux deux premières étapes.

L'ensemble des résultats obtenus lors des trois premières étapes permettront d'organiser un programme de surveillance des pesticides opérationnel et pertinent dans les compartiments air et sol de l'environnement. C'est alors que les



deux réseaux seront dessinés : sites de prélèvement, fréquence des prélèvements, molécules suivies, etc.

Enfin la dernière étape permettra de tester et d'évaluer le bon fonctionnement des réseaux : planning de prélèvements, analyses échantillons, analyses des résultats, rédaction de rapports, partage des résultats. En cas de problème, des ajustements seront faits.

Plus d'informations :

www.cra.wallonie.be/fr/suripest

Financement : Programme wallon de Réduction des Pesticides III (PWRP III)

Partenariat : ISSeP (www.issep.be)

Contact : Alodie Blondel · a.blondel@cra.wallonie.be



LA LUTTE CONTRE LES ADVENTICES GRÂCE AU « SPOT-SPRAYING »

InnovEau, via l'agriculture de précision, a pour but de lutter contre le risque de contamination des eaux souterraines par des produits de protection des plantes (PPP).

Le projet InnovEau, lancé en 2019 regroupe le CRA-W et trois partenaires issus du monde agricole et de la production d'eau potable (Apligeer, SWDE et CILE). Il vise à la réduction de l'utilisation des produits de protection des plantes notamment pour la zone des craies de Hesbaye, une des principales sources d'eau potable en Belgique.

Le spot-spraying consiste à appliquer de l'herbicide uniquement sur les adventices. Les essais ont été menés à l'aide de 3 pulvérisateurs équipés de capteurs embarqués permettant de détecter et de cartographier les adventices sur les parcelles. Ces pulvérisateurs de précision utilisent l'intelligence artificielle afin de différencier les adventices de la culture. Chaque buse est actionnée indépendamment et seules les surfaces colonisées par les adventices sont pulvérisées, ce qui permet une économie de produit et une réduction des dommages environnementaux.

Lors des essais, des zones de comptage d'adventices sont définies et les coordonnées GPS de chaque adventice sont enregistrées afin de permettre la validation des solutions testées grâce au calcul de la pulvérisation théorique,

c'est-à-dire le cas parfait où 100% des adventices sont pulvérisées sans excès de produit. Des cotations sont également effectuées pour quantifier l'efficacité de la pulvérisation.

En 2022, dernière année du projet, les essais ont été menés sur 5 cultures : betteraves, maïs, haricots, chaumes et prairies pour la détection de Rumex. Pour des gains théoriques de 17% à 95% de surface pulvérisée en moins par rapport à une pulvérisation en plein, des économies réelles comprises entre 3% et 67% de surface pulvérisée ont été réalisées pour les capteurs embarqués, avec entre 13% et 62% d'adventices détectées en fonction des cultures, contre une efficacité de 98% pour une pulvérisation en plein.

Pour les autres pulvérisateurs de précision testés, les gains en terme de quantité de PPP sont compris entre 74% et 97% pour des résultats de 46% à 92% d'adventices détruites.

D'autres essais devraient être menés avec les pulvérisateurs de précision pour confirmer les résultats obtenus et tester de nouvelles cultures. Bien que les technologies actuelles



doivent encore être améliorées pour augmenter leur précision, les résultats sont encourageants pour un déploiement dans le futur monde agricole wallon et pourraient, à terme, permettre des réductions significatives d'utilisation de produits phytosanitaires et ainsi une meilleure protection de la ressource en eau.

Plus d'informations :

www.cra.wallonie.be/fr/innoveau

Financement :

Société publique de gestion de l'eau (SPGE)

Contact : Quentin Limbourg · q.limbourg@cra.wallonie.be

PRODUIRE DE LA VIANDE EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE EN WALLONIE

Les pâturages tournants dynamiques s'adaptent-ils à la finition de taurillons Bleu-Mixte ?

Depuis 2013, des itinéraires d'engraissement de bovins mâles en production biologique sont testés au CRA-W sur le site de Libramont. Ils concernent la production de **taurillons**, de bœufs et récemment de **veaux rosés**.

En 2022, suite à la nouvelle législation BIO exigeant la sortie des animaux dès que les conditions le permettent, nous avons décidé de travailler en pâturage tournant dynamique, avec complément, une pratique destinée habituellement aux éleveurs laitiers en Wallonie.

Après une première saison de pâturage en 2021, accompagnés de leurs mères et des performances intéressantes pendant l'hiver (1,2 kg de gain de poids par jour en moyenne), deux lots de 4 animaux sont sortis pour une deuxième saison de pâturage le 3 mai 2022.

Ils étaient alors âgés de 13 mois et pesaient en moyenne 530 kg. Au pâturage deux complémentations contrastées à base de concentrés BIO ont été testées : une estimée à 20% et l'autre à 40% de l'ingestion, soit la moitié et le maximum autorisé par la législation. Le pâturage tournant a été réalisé jusqu'au 29 septembre sur 10 parcelles, avec un temps de résidence de deux à trois jours par parcelle. A cette date les animaux avaient atteint un poids moyen de 637 et 682kg, soit des gains quotidiens moyens de 700g et 1kg par jour pour les complémentations de 20 et 40% respectivement. Les animaux, rentrés ensuite en étables car évalués trop maigres, ont été engraisés pendant trois mois supplémentaires. Ils ont été abattus à l'âge de 21 mois en moyenne et présentaient des poids vifs de 690 kg (cas 20%) et 750 kg (cas 40%).

**Abonnez-vous gratuitement
à ce trimestriel sur notre site internet
www.cra.wallonie.be/fr/newsletter**

Centre wallon de Recherches agronomiques
Bâtiment Lacroix • rue de Liroux, 9 • B-5030 Gembloux
Tél : +32 81 87 40 01 • Fax : +32 81 87 40 11
www.cra.wallonie.be

Sauf mention contraire, les photos de ce numéro sont la propriété du CRA-W.



Par rapport aux essais historiques, les animaux ont été abattus jeunes après ingestion d'une quantité de concentrés par animal plus faible, surtout ceux ayant reçu une complémentation plafonnée à 20% de l'ingestion. Néanmoins, la possibilité de réaliser une finition de taurillons Bleu-Mixte avec ce type de pâturage n'a pas été démontrée.

Depuis 2023, le projet **SPot** mobilise également cette pratique avec des animaux croisés lait-viande, afin d'évaluer si l'engraissement de ce type d'animaux est possible en profitant au maximum des avantages liés au pâturage.

Contact :
Alexandre Mertens •
a.mertens@cra.wallonie.be

LES SATELLITES, L'OUTIL DE DEMAIN POUR LE SUIVI DE NOS CULTURES...

Dans ce contexte, le projet SPAGHYTI vise à valoriser des images satellitaires hyperspectrales pour suivre le statut azoté et les stress (a)biotiques à l'échelle des parcelles wallonnes en froment d'hiver.



La pertinence des images satellitaires multispectrales dans le cadre de telles applications a déjà été mise en évidence dans le cadre de projets menés par le CRA-W (p.ex. les projets **BELCAM** et **SAGRIWASENT**). Les images satellitaires hyperspectrales utilisées dans le cadre du projet SPAGHYTI ont la particularité de proposer un plus grand nombre de bandes spectrales étroites. Cette particularité couplée à une fréquence d'acquisition plus élevée doit permettre une caractérisation plus fine des phénomènes considérés, et ce, à un coût marginal.

En vue de calibrer et valider les algorithmes, d'intenses campagnes de terrain sont organisées.



Caractérisation spectrale de la canopée

La première a eu lieu au cours de la saison 2022-2023 (de mars à juillet). Différentes observations et mesures ont régulièrement été effectuées, à savoir la qualification au champ des maladies, la mesure de données spectrales à l'aide d'un spectromètre portable (ASD FieldSpec 4) et la caractérisation de la canopée au travers d'images hémisphériques. Elle s'est poursuivie par la collecte d'échantillons et la mesure de la matière sèche et de l'azote (dans la plante entière mais aussi spécifiquement dans les épis en fin de saison) en laboratoire par spectrométrie infrarouge (FOSS NIR XDS). Une seconde campagne de terrain est prévue au cours de la saison 2023-2024.

Une première calibration des algorithmes a été effectuée sur base de données issues d'essais variétaux (fumure, post-inscription et fongicides) mis en place par le CRA-W ou le CePiCop (essais fumure). La validation de ces algorithmes se base quant à elle sur des données collectées dans des parcelles d'agriculteurs, compatibles avec la résolution spatiale des images satellitaires hyperspectrales. Le développement des algorithmes passe par une identification des longueurs d'onde ou

des combinaisons de celles-ci (sous forme d'indices) qui sont les plus pertinentes. Les premiers résultats engrangés mettent en évidence la pertinence de l'imagerie hyperspectrale pour le suivi du statut azoté.

L'agriculture numérique, en plein essor, et l'apport de l'imagerie satellitaire est sans conteste une approche innovante contribuant à l'évolution de l'agriculture wallonne vers plus de résilience et un meilleur respect de l'environnement.

Financement :
pôle de compétitivité « skywin », convention n°8614

Partenariat : acteurs privés (Constellr – coordinateur du projet, AMOS, DELTATEC) et scientifiques/techniques (UCLouvain, CePiCop)

Contacts : Louise Leclère •
l.leclere@cra.wallonie.be
Philippe Vermeulen •
p.vermeulen@cra.wallonie.be