



© ilvo



LES NOUVELLES TECHNOLOGIES AU SERVICE DE L'AMÉLIORATION VARIÉTALE

LE CRA-W ET L'ILVO APPORTENT LEURS EXPERTISES AUX INNOVATIONS DANS L'ÉVALUATION DE NOUVELLES VARIÉTÉS EN EUROPE

L'évaluation d'une nouvelle lignée végétale implique la collecte de nombreuses données avant que celle-ci puisse être inscrite comme variété. Certains paramètres sont faciles à évaluer, d'autres sont plus fastidieux ou demandent une bonne expertise. C'est à ce niveau que les nouvelles technologies pourraient apporter une aide précieuse aux évaluateurs.

Parmi les données collectées lors du processus d'inscription, on distingue celles obtenues dans le cadre des examens DHS et VCU. L'examen DHS a pour objectif d'assurer que la nouvelle lignée est Distincte des variétés déjà inscrites, que ses individus sont Homogènes et qu'elle est Stable de génération en génération. Cet examen est réalisé sur base de caractères essentiellement visuels, tels que la forme, la longueur ou la couleur des organes de la plante. L'examen VCU évalue quant à lui la Valeur Culturelle et d'Utilisation de la nouvelle lignée. Il a pour objectif d'évaluer les performances d'une lignée du point de vue du rendement, de la résistance à divers stress et en terme de qualité technologique par rapport à des variétés déjà inscrites. Tous ces critères sont évalués suivant des protocoles d'observation et des méthodes de mesures bien définies dans le cadre d'examens, par les organismes officiels que sont le CRA-W et l'ILVO au niveau belge.

Afin de participer à l'évolution des méthodes d'évaluation, le CRA-W et l'ILVO sont impliqués depuis

le 1^{er} juillet 2019 dans le projet européen INVITE. Ce projet vise à favoriser l'introduction de nouvelles variétés résistantes aux stress biotiques et abiotiques, adaptées aux pratiques de gestion durable et présentant une bonne efficacité d'utilisation des ressources. Une des voies retenues dans le projet est le développement de nouveaux outils de phénotypage dans le domaine du visible mais aussi dans celui du non visible pour fournir des indicateurs d'adaptation aux stress et pour améliorer la vitesse, la précision et l'efficacité des observations d'évaluation des variétés. Une autre voie consiste à travailler sur des données historiques afin de prédire les performances d'une variété selon les conditions environnementales de culture et les pratiques agricoles.

Dans le cadre de ce projet, les équipes du CRA-W travaillent sur la caractérisation sur site de différentes variétés de froment et de pomme au moyen d'instruments portables et d'imagerie visible et proche infrarouge pour des mesures au sol. Les essais d'évaluation des variétés de céréales ainsi que les collections de ressources génétiques de pommiers servent de support pour ces recherches. En particulier, les capteurs hyperspectraux sont en cours d'évaluation pour étudier la sensibilité à la fusariose des variétés de froment d'hiver et la qualité des pommes dans les vergers. Du côté de l'ILVO, des caméras RGB montées sur drone sont évaluées pour étudier la

hauteur et la biomasse en ray gras et maïs. Les méthodes de phénotypage les plus prometteuses développées par les partenaires du projet pourront ensuite être évaluées directement dans les réseaux d'essai. Des données historiques de 10 années d'évaluation variétale seront également partagées avec des partenaires du projet afin de calibrer des modèles prédictifs.

La synergie entre les différentes équipes du CRA-W et de l'ILVO permettra sans aucun doute de combiner les expertises multiples et ainsi apporter des innovations aux protocoles existants pour l'évaluation des variétés par les offices d'examen. Elle permettra aussi de proposer de nouveaux schémas organisationnels pour améliorer les réseaux de test des variétés en tenant compte des impacts socio-économiques et environnementaux.



Le projet INVITE est financé par le programme Horizon 2020 de l'Union Européenne dans le cadre de la convention de subvention n° 817970.

Plus d'informations : www.cra.wallonie.be/fr/invite et www.h2020-invite.eu



Philippe Vermeulen,
p.vermeulen@cra.wallonie.be
Damien Eylenbosch,
d.eylenbosch@cra.wallonie.be

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

Centre wallon de Recherches agronomiques | 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.



PPILOW : UN PROJET PARTICIPATIF POUR AMÉLIORER LE BIEN-ÊTRE DES PORCS

LES ÉLEVEURS WALLONS, LES ACTEURS DE LA FILIÈRE ET DES CITOYENS ONT ÉTÉ CONSULTÉS AU SUJET DE DIVERSES ACTIONS ET SOLUTIONS ENVISAGÉES CONCERNANT LE BIEN-ÊTRE DES PORCS.

Ce groupe de discussion sur le bien-être des porcs a été mis en place dans le cadre du projet européen PPILOW. Rassemblant 23 organisations issues de 9 pays européens, ce projet vise à proposer des solutions innovantes pour améliorer le bien-être des porcs et des volailles dans les systèmes en agriculture biologique et/ou avec accès extérieur. Des sujets actuels tels que l'élevage de porcs non castrés, la sélection génétique, la gestion du parasitisme, les alternatives à la coupe des becs chez les volailles, le sexage in ovo ou encore la valorisation des poussins mâles sont abordés. De plus, un outil d'auto-évaluation sera créé pour permettre aux éleveurs de porcs et de volailles de suivre eux-mêmes un large panel d'indicateurs liés au bien-être de leurs animaux. Le CRA-W est impliqué à plusieurs niveaux du projet, dans le volet porcin. Tant l'outil d'évaluation que les pistes d'amélioration du bien-être proposées tout au long du projet vont être discutés, évalués et enfin validés par les éleveurs et acteurs des filières.

D'autres groupes de discussion ont été créés dans plusieurs autres pays européens dans le but de suivre et évaluer les actions du projet. Le

groupe wallon, encadré par le CRA-W, a débuté en février 2020. A cette occasion, une dizaine de personnes se sont réunies une première fois pour discuter et débattre du bien-être animal en élevage de porcs. Des éleveurs, des représentants de filières, des membres de l'administration publique en charge du bien-être animal mais aussi des représentants des citoyens constituent le groupe de discussion. Les participants ont échangé sur leur perception du bien-être des animaux d'élevage. La satisfaction des besoins élémentaires des animaux (faim, soif, santé, mouvements, ...) a bien sûr été citée, mais aussi la prise en compte de leurs émotions. Un lien a été fait entre le bien-être des animaux et le bien-être de l'éleveur, de même qu'avec les résultats économiques et la qualité des produits. Les participants se sont ensuite attelés au défi d'établir des critères permettant d'évaluer le bien-être de leurs porcs d'élevage, ce qui n'a pas été simple !

Les avis des groupes de discussion ont servi de base à l'équipe scientifique du projet PPILOW pour mettre au point une première version de l'outil d'auto-évaluation du bien-être des porcs.



Cet été, deux éleveurs du groupe wallon ont accepté de tester une première version de l'outil. Leurs impressions ont été recueillies, elles permettront d'améliorer l'outil avant de le tester à plus grande échelle. Le groupe wallon devrait continuer à se réunir environ deux fois par an, tout au long du projet.



Le projet PPILOW est financé par le programme Horizon 2020 de l'Union Européenne dans le cadre de la convention de subvention n°816172. Plus d'informations : www.ppilow.eu



Sophie Herremans
s.herremans@cra.wallonie.be



COMBINER RECHERCHE ET ACCOMPAGNEMENT POUR DÉVELOPPER L'AGROÉCOLOGIE

GRÂCE À UN RÉSEAU DE PARCELLES EXPÉRIMENTALES, UNE RECHERCHE PARTICIPATIVE AVEC UN GROUPE D'AGRICULTEURS A ÉTÉ MIS EN PLACE DURANT LA SAISON 2019-2020.



Le projet Interreg TRANSÆ a comme objectif général l'accompagnement d'agriculteurs dans leur projet de transition agroécologique. Cela se traduit par une approche participative afin de mieux résoudre les problèmes rencontrés sur le terrain par les professionnels. Pour ce faire, différents groupes d'agriculteurs déjà engagés dans des pratiques agroécologiques ont été constitués dans les régions partenaires du projet (Flandre, Hauts-de-France, Wallonie).

En Wallonie, le groupe est composé de 10 à 15 agriculteurs en grandes cultures ayant des profils et historiques variés (agriculture de conservation (AC), agriculture biologique (AB), interaction avec l'élevage, etc.) auxquels sont associés le CRA-W et l'asbl Greenotec. Leurs objectifs principaux sont la réduction du travail du sol et de l'utilisation de produits phytosanitaires.

Les agriculteurs du réseau ont rapidement soulevé une problématique majeure : les résultats d'essais « scientifiques » ponctuels sont peu transposables à leurs systèmes de production. Il a donc été décidé ensemble de développer une nouvelle approche consistant en une expérimentation collective et person-

nalisée, co-définie avec chaque agriculteur à l'échelle de la rotation (au moins 3 ans) afin de répondre à ses objectifs et de s'adapter à ses conditions de production. Cette approche a été nommée « Expérimentation Système en Réseau de parcelles » ou ESR.

Sur le terrain cela se traduit par 12 parcelles de 2 ha (une par agriculteur), réparties en Wallonie, dédiées à l'expérimentation. Sur une sous-parcelle de 1 ha, appelée « Témoin », ce sont les pratiques habituelles et bien maîtrisées par l'agriculteur qui sont mises en place. Sur la sous-parcelle contiguë appelée « ABC » (Agriculture Biologique de Conservation), c'est un ensemble de techniques innovantes associées à une réduction du travail du sol et de l'usage des intrants qui est mise en place. Les deux sous-parcelles portent, en règle générale, la même culture.

Lors de cette première saison, plusieurs innovations ont été expérimentées comme l'utilisation de couverts permanents (en AC et en AB), les techniques culturales simplifiées ou le semis direct de culture d'hiver en AB, l'implémentation en strip-till (travail du sol localisé sur la ligne de semis) des cultures de printemps, etc.

L'approche ESR est un processus itératif d'apprentissage ponctué de rencontres individuelles et collectives. Elle permet aux agriculteurs du groupe d'acquérir et de mutualiser l'expérience, ainsi que d'accélérer et de sécuriser la transition à l'échelle de leur système de culture. L'ambition est de tester cette approche ESR à la fois comme outil d'accompagnement de la transition agro-écologique et comme outil de compréhension scientifique des processus agro-écologiques et socio-techniques en jeu.



Le projet TRANSÆ est un projet Interreg V FWW partiellement subsidié par le CRA-W, le Feder et le SPW-DG03, dans le cadre de la convention de subvention C3U08.HB1102. Plus d'informations : www.cra.wallonie.be/fr/transae



William Gyselynck
w.gyselynck@cra.wallonie.be



QUELLES POSSIBILITÉS ET QUELS RÉSULTATS POUR LA MODULATION DU DÉFANAGE DES POMMES DE TERRE ?

LE DÉFANAGE EST UNE OPÉRATION CULTURALE QUI VISE À DÉTRUIRE LE FEUILLAGE DES POMMES DE TERRE AVANT LA RÉCOLTE. LES IMAGES FOURNIES PAR DES CAPTEURS PERMETTENT DE RÉDUIRE L'UTILISATION DES HERBICIDES POUR CETTE OPÉRATION EN MODULANT L'APPORT DE PRODUITS EN FONCTION DE LA VÉGÉTATION.



Le projet DEFAPOT, réalisé en partenariat avec la filière wallonne de la pomme de terre, consiste à étudier la possibilité d'apporter une dose de défanant adéquate en chaque point du champ de pomme de terre en fonction de la végétation restante à détruire. L'objectif étant, en diminuant les doses de défanant utilisées, de réduire l'impact environnemental de la culture ainsi que le coût des intrants pour l'agriculteur.

La quantité de végétation restante est évaluée par l'utilisation de caméras multi-spectrales. Les images sont transformées en indice de végétation permettant de quantifier la végétation restante et de réaliser une carte de biomasse représentant l'hétérogénéité du champ. Le projet a permis de comparer plusieurs vecteurs de transport de ces caméras

(drone, satellite et embarqué sur tracteur ou sur pulvérisateur). La comparaison des différentes données obtenues a permis de mettre en évidence qu'il n'existait pas un vecteur privilégié mais que chacun avait des avantages et des inconvénients en fonction de la localisation des parcelles, de la météo, du coût, du temps nécessaire à la mise en œuvre et de la précision recherchée.

Sur base des indices de végétation, une dose de défanant a pu être prédite grâce à l'utilisation d'algorithmes développés par l'université de Wageningen. Cela permet, d'une part, d'objectiver la dose réelle de défanant nécessaire en fonction de l'indice de végétation et, d'autre part, de réaliser une carte de préconisation en fonction de l'hétérogénéité des parcelles.

Dans le cadre du projet, plusieurs essais ont été menés en 2018 et 2019 sur des terres d'agriculteurs avec l'utilisation du pulvérisateur du CRA-W équipé des technologies permettant la modulation de dose sur sa largeur complète. Un matériel de tracing a été développé et installé sur le pulvérisateur ce qui a permis de récupérer et de géolocaliser l'en-

semble des paramètres de la pulvérisation (consigne de pulvérisation, dose réellement éendue, pression, vitesse,...).

Les résultats ont permis d'établir un intérêt des nouvelles technologies avec des réductions observées variant de 8% jusque 61% en fonction des essais. Il n'y a eu aucun impact sur les rendements, la qualité ou la facilité d'arrachage. Cependant, malgré une diminution parfois très importante, le coût de ces technologies n'est pas compensé par la réduction du coût des intrants. Actuellement, il est donc difficile pour les agriculteurs d'adopter ce genre de technologie même si le CRA-W suit maintenant chaque année un agriculteur dans cette démarche. En 2020, ce n'est pas moins de 60 ha qui ont été modulés par ce dernier.

Le projet DEFAPOT est un projet financé par le CRA-W et le SPW-DG03.

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

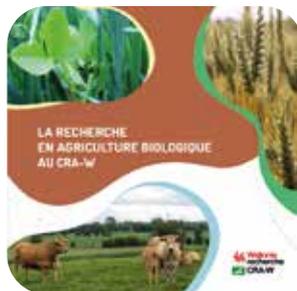


Quentin Limbourg
q.limbourg@cra.wallonie.be



LA RECHERCHE EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE AU CRA-W

DÉCOUVREZ LA NOUVELLE ÉDITION AUGMENTÉE DE NOTRE RECUEIL SUR LES RECHERCHES MENÉES EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE AU CRA-W



En 2018, nous éditons notre premier recueil sur les recherches menées dans le cadre du programme BIO2020. Cette année, la nouvelle

édition de ce recueil a été étendue aux autres recherches du CRA-W touchant à l'Agriculture Biologique (AB).

Le CRA-W a commencé à mener des recherches en agriculture biologique dans les années 1990. En 2013, sur proposition du Ministre wallon en charge de l'Agriculture, le Gouvernement s'est doté d'un premier plan agricole pour la Wallonie, le « Plan Stratégique pour le Développement de l'Agriculture Biologique en Wallonie à l'Horizon 2020 ». Plusieurs acteurs sont chargés de la mise en œuvre de ce plan au travers de

différentes actions. Le CRA-W est responsable de l'axe Recherche.

En 2015, la Cellule transversale de Recherches en Agriculture biologique (CtRAB) a été mise en place pour assurer la coordination des activités de recherche notamment via l'élaboration d'un Plan global de Recherche en AB. Ces activités de recherche menées dans le cadre du programme BIO2020 couvrent les différents secteurs de l'AB tant pour les productions animales que végétales.

Au-delà du programme BIO2020, d'autres projets sont menés en agriculture biologique au CRA-W. Chaque année, le CRA-W conduit environ 120 projets de recherche et offre plus de 60 types de services, 20 % de ces projets sont axés sur des thématiques spécifiques à l'agriculture biologique et 50 % des projets sont axés sur des thématiques qui peuvent bénéficier tant à l'agriculture conventionnelle que biologique.

Ce recueil propose une compilation de ces travaux de recherche répartis au travers de

six axes thématiques (deux de plus que dans le précédent), reflète des compétences spécifiques développées au CRA-W en matière de production de références en AB.

L'état d'avancement de ces recherches est variable en fonction des actions et l'information fournie est volontairement succincte pour vous permettre d'avoir un aperçu global des activités. Cette publication a pour ambition de susciter l'envie d'aller plus loin dans la découverte de nos travaux de recherches pour les thématiques qui vous intéressent. À cet effet, les personnes de référence sont mentionnées au sein de chaque fiche. Ce recueil s'adresse à tous les acteurs potentiellement intéressés par les activités de recherche et sensibles à l'agriculture biologique en Wallonie, Belgique et au sein de l'espace européen.

Si vous souhaitez un exemplaire papier de ce livret, contactez : celluleagribo@cra.wallonie.be



Beverly Minnekeer
b.minnekeer@cra.wallonie.be



AMENER LE LABORATOIRE À LA FERME EN VUE D'ANALYSER LES FOURRAGES

LA TENDANCE DE CES DERNIÈRES ANNÉES CONSISTE NON PLUS À DÉPLACER LES ÉCHANTILLONS AU LABORATOIRE MAIS À AMENER LES INSTRUMENTS DE MESURE DIRECTEMENT SUR LE LIEU DE PRODUCTION.



Traditionnellement, un échantillon de fourrage est amené au laboratoire. Une fois séché et broyé, il est mesuré au moyen de spectromètres proche infrarouge afin de prédire les paramètres de qualité. Depuis quelques années, grâce à la miniaturisation des instruments d'analyse, le déplacement du laboratoire à la ferme devient à la portée des producteurs et des conseillers. L'intérêt d'une telle démarche est de réduire drastiquement le temps d'analyse (en supprimant le temps de séchage et de broyage des échantillons) et ainsi de permettre une meilleure adaptation des rations par l'éleveur en réalisant des analyses de manière plus régulière, pour prendre en compte la variabilité de la qualité des fourrages dans l'espace et dans le temps. Dans le cadre du projet Effort, les performances de quatre appareils portables ont été comparées : le FieldSpec 4 (ASD), le Micronir 1700 (Viavi), le Flame-NIR (OceanOptics) et l'AuroraNIR (GrainIT).

La démarche consiste à établir des modèles pour chaque type de fourrage en frais (herbe-foins, ensilage de maïs, ensilage d'herbe et préfané) et pour chacun des paramètres à estimer (matière sèche, cendres, protéines, fibres, amidon, sucres et digestibilité). Pour ce faire, des échantillons ont été récoltés et analysés sur site à l'aide des quatre spectromètres portables dans une cinquantaine de fermes partout en Wallonie entre 2018 et 2020. Dans un premier temps, une base de données spectrales a été constituée pour les différents produits et les valeurs de référence pour chacun des paramètres ont été obtenues. Sur base de ces données, des modèles de calibration ont ensuite été développés pour chaque appareil portable.

Des résultats encourageants pour la détermination de la matière sèche ont été obtenus. Concernant les autres paramètres, les erreurs de précision des modèles restent encore assez élevées par rapport aux méthodes de référence. Deux difficultés majeures ont été rencontrées : une très forte hétérogénéité et un taux d'humidité élevé pour ce type de produit. Concernant l'hétérogénéité, un protocole a été mis en place pour réaliser une mesure qui soit la plus représentative possible de l'échantillon. Quant au taux d'humidité élevé, il a eu pour effet d'induire

une erreur de prédiction assez élevée pour tous les paramètres autres que la matière sèche, car l'eau absorbant fortement le rayonnement proche infrarouge les autres constituants chimiques des fourrages sont ainsi masqués.



Dans l'état actuel des recherches, ces appareils portables permettent à l'éleveur laitier d'obtenir une prédiction quantitative relativement précise de la matière sèche et une information qualitative (bon, moyen, mauvais) pour les autres paramètres des fourrages analysés, afin d'adapter l'alimentation de ses animaux.

Le projet EFFORT est financé par la loi Moerman.

Plus d'info : www.cra.wallonie.be/fr/effort



Nicolas Chamberland
n.chamberland@cra.wallonie.be



SYSTÈMES DE PRODUCTIONS INNOVANTS ET IMPACTS SUR LES EAUX SOUTERRAINES

L'ÉLABORATION DE SYSTÈMES DE PRODUCTIONS INNOVANTS ET UNE MEILLEURE CONNAISSANCE DU DEVENIR DES PESTICIDES DANS L'ENVIRONNEMENT PERMETTRAIENT DE DIMINUER L'IMPACT DES PRATIQUES AGRICOLES SUR LA QUALITÉ DES EAUX.



Le projet Agriculture Is Life For Water Quality (AIL4WaterQuality) part de deux constats : d'une part, les ajustements des systèmes classiques de productions ne donnent que des effets réduits sur la qualité des eaux, il est donc nécessaire aujourd'hui de développer des systèmes de production innovants et, d'autre part, les connaissances sur le devenir des pesticides au sein d'un profil de sol sont extrêmement limitées.

Les essais mis en place sur la plateforme Agriculture Is Life (Gembloux Agro-Bio-Tech) sont des systèmes innovants de productions agricoles permettant de répondre aux besoins de la société tout en préservant les ressources naturelles. Les trois systèmes testés sont tournés vers une agriculture sans pesticides et

basés sur des rotations longues de 8 ans. Le premier système est caractérisé de flux Animal-Végétal via interactions «hors-sol» avec des cultures classiques, des engrais chimiques et l'utilisation de matières organiques d'origine animale. Le deuxième système, flux Animal-Végétal en interactions agroécologiques, intègre des périodes de pâturages et un usage réduit d'engrais chimiques. Le troisième système est végétalien avec l'utilisation de matières organiques de source non animale.

Le projet comporte quatre objectifs majeurs :

- L'instrumentation des trois systèmes de production pour le suivi hydrologique. Pour cela, des sondes de teneur en eau et de potentiel ont été mises en place dans les trois premiers horizons. Des plaques de prélèvement de la solution du sol ont été installées en dessous de la zone racinaire afin d'analyser les pesticides et les nitrates percolant dans le sol.
- L'établissement d'une base de données des trois systèmes de production : les données seront accessibles et téléchargeables pour tout utilisateur intéressé.

• La quantification de l'impact de la transition agricole sur la qualité de l'eau et la modélisation des flux d'eau et de molécules dans la zone racinaire et les eaux souterraines.

• L'enrichissement des connaissances sur la mobilité des pesticides dans les sols grâce à des monitorings du transfert de pesticides sur des colonnes de sol.

La valorisation pratique des résultats ainsi que leur vulgarisation et leur diffusion dans le secteur agricole est un aspect important du projet afin d'aider les acteurs du secteur agricole à adopter des pratiques plus respectueuses de l'environnement.

Le projet AIL4WaterQuality est subsidié par la SPGE (Société publique de Gestion de l'Eau) et porté par le centre de recherche et d'enseignement TERRA (Gembloux Agro-Bio-Tech).

Plus d'informations : www.cra.wallonie.be/fr/ail4waterquality



Alodie Blondel
a.blondel@cra.wallonie.be