



## Travail du sol et semis sans labour : la précision au service de l'environnement

Dans nos régions, la lutte contre l'érosion fait l'objet d'une attention croissante. Dans ce contexte, les techniques culturales simplifiées, appelées aussi TCS, sont fréquemment invoquées comme une des solutions à mettre en œuvre. Or la plupart des expérimentations menées dans ce domaine par le CRA-W, montrent, qu'en absence de labour, certaines cultures ne restent suffisamment productives que moyennant un décompactage de la couche arable. C'est le cas des plantes sarclées, telles que la betterave et le maïs dont le caractère érosif est par ailleurs largement reconnu. Pour être efficace, le décompactage doit être réalisé par des outils équipés de dents rigides et capables d'atteindre des profondeurs au moins égales à celle du labour. De ce fait, il engendre des efforts de traction élevés et reste cantonné dans les plus grandes exploitations équipées de tracteurs suffisamment puissants. Ce constat est à la base d'expérimentations visant à étudier la faisabilité d'une technique d'implantation basée sur un travail du sol localisé et concentré à l'emplacement des rangs de semis. Elle consiste à décompacter le sol avec un outil possédant des dents munies d'ailettes très courtes pour diminuer les efforts de traction puis à faire coïncider les rangs de semis avec les endroits de passage des dents pour positionner les plantes

là où l'état structural est le plus favorable. Cette technique de travail du sol et de semis de précision nécessite l'usage d'un dispositif d'autoguidage mais permet d'utiliser un semoir conventionnel plutôt qu'une machine spécifique avec disques ouvreurs. Globalement, la technique devrait s'avérer financièrement plus attractive et donc accessible à un plus grand nombre d'agriculteurs. Par ailleurs, le sol n'étant pas remanié entre les lignes de semis, la résistance du sol à l'érosion est renforcée, la portance du sol dans les interlignes améliorée et l'orniérage au moment des récoltes réduit, ce qui facilite ainsi le maintien du champ en TCS pour la culture suivante. Les premiers résultats fort encourageants obtenus en betterave ont montré l'intérêt d'améliorer la technique pour la rendre praticable à grande échelle.

Contact :  
Christian Roisin, [roisin@cra.wallonie.be](mailto:roisin@cra.wallonie.be)

CENTRE WALLON DE RECHERCHES AGRONOMIQUES

Rue de Liroux, 9

B - 5030 Gembloux

Tél : +32(0) 81/62.65.55 - Fax :+32(0) 81/62.65.59

[cra@cra.wallonie.be](mailto:cra@cra.wallonie.be)

<http://cra.wallonie.be>

## LE CO-COMPOSTAGE : VERS UN CODE DES BONNES PRATIQUES ...

Technique devenue incontournable dans le domaine du traitement des sous-produits organiques, le co-compostage consiste à mélanger différentes matières en proportions adéquates de manière à réunir les conditions optimales pour une fermentation en aérobiose : une humidité d'environ 60%, une structure suffisante pour garantir un taux d'oxygène lacunaire supérieur à 5% et un rapport C/N de 30-35. La technique peut s'appliquer à des matières telles que les boues agro-alimentaires ou d'épuration, les lisiers, les déchets de fruits et légumes, les matières stercoraires, etc. en mélange avec des éléments structurant comme les déchets verts. Si les règles d'association des matières, permettant un bon déroulement du procédé, et celles d'utilisation des composts, sont de mieux en mieux cernées (Projet First-Entreprise Section Systèmes agricoles/scri Agricompost), nombre d'interrogations subsistent en termes d'impacts environnementaux. C'est notamment le cas au niveau des émissions de gaz à effet de serre (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> et N<sub>2</sub>O) et acidifiant (NH<sub>3</sub>) émanant des matières en cours de fermentation. La littérature reste relativement pauvre à ce sujet. Les accords internationaux (Kyoto) auxquels souscrit la Belgique imposent des objectifs de réduction d'émission de ces gaz. Il est donc primordial de disposer de données précises de manière à pouvoir évaluer la contribution

des différents procédés mis en œuvre dans le cadre du traitement des déchets organiques. C'est dans cette optique que le CRA-W, associé à la scri Agricompost et à la DGRNE, a mis en œuvre un projet de recherche visant à mettre au point une technique de mesure des flux de gaz à effet de serre et acidifiant dégagés par les matières en co-compostage. La méthode utilise la technique des chambres statiques dans lesquelles on mesure l'accumulation des gaz. Ce système a été largement appliqué pour les mesures de flux au niveau des sols. Les gaz sont directement dosés par photo-acoustique. Les premiers résultats d'un bilan matière mettent en évidence une perte en masse de 53% lors du traitement d'un mélange déchets verts/laine/ sous-produits agro-alimentaires. L'essai étant placé sous couvert, la totalité des pertes a lieu sous forme gazeuse : 76% de vapeur d'eau, 15% de CO<sub>2</sub> et CH<sub>4</sub> et 1% d'azote.

L'application de la méthode des chambres statiques permettra de déterminer la cinétique des émissions en fonction des sous-produits traités et d'apporter des précisions quant aux proportions des différents gaz émis. A côté de cet aspect « production de gaz à effet de serre », le projet vise également à vérifier l'effet auto-épuration du processus de co-compostage vis-à-vis des micropolluants organiques et des

micro-organismes pathogènes. Ceci sur une large gamme de matières premières incluant les effluents d'élevage. Un dernier volet consiste à étudier l'évolution de la biodisponibilité des éléments traces métalliques au cours du traitement. A terme, les résultats de cette étude devraient permettre d'élaborer un « code des bonnes pratiques de co-compostage » afin d'optimiser la qualité du produit tout en réduisant la pression environnementale du procédé.

Contact : Jean-François Collard,  
collard@cra.wallonie.be

Financement DGRNE :  
Convention n° 2003/176



Passage d'un mélange de matière dans la co-composteuse

## ÉTUDE COMPARATIVE DES DIFFÉRENTS OUTILS D'ÉVALUATION DES PERFORMANCES DES BUSES À FENTE DE PULVÉRISATION

La buse est un des éléments clés de l'application des produits de protection des plantes (PPP) par voie de pulvérisation. De ses performances dépendront la réussite et l'efficacité du traitement.

Plusieurs outils existent pour évaluer les performances des buses de pulvérisation : débit, répartition transversale et distribution de la taille des gouttes. Ces paramètres de qualité évolueront en fonction de l'usure des buses et devraient donc constituer de bons indicateurs de performance.

La pertinence de ces paramètres, leur corrélation/interaction, leur comparaison sont autant de champs inexplorés jusqu'à présent.

L'objectif du projet est d'étudier et de comparer les trois paramètres de qualité principaux des buses de pulvérisation. Les paramètres sont régulièrement mesurés au cours d'une utilisation forcée des buses afin d'observer leur évolution.

La recherche se limite actuellement aux buses à fente étant donné que ce type est le plus utilisé (par plus de 90 % des opérateurs). Par contre, au sein de la famille des buses à fente, différents modèles (classique, à pastille de calibrage et à aspiration d'air) et matériaux constitutifs (céramique, plastique et acier inoxydable) sont étudiés.

Les trois paramètres de qualité principaux des

buses sont mesurés en laboratoire. Les informations et grandeurs suivantes sont retirées : **Mesure du débit**

Le débit des buses est mesuré individuellement dans des conditions maîtrisées (pression) à l'aide d'un banc électronique. La principale variable retenue est l'écart entre le débit mesuré et le débit nominal (= débit d'une buse neuve à même pression). Plus les buses sont usées, plus l'écart est important.

### Mesure de la répartition transversale

La répartition transversale est mesurée dans des conditions maîtrisées (pression, hauteur de rampe, température et humidité de l'air) à l'aide d'un banc répartiteur. La répartition est mesurée soit individuellement, soit pour un ensemble de buses pulvérisant en même temps. La principale variable retenue est le Coefficient de Variation des volumes épanchés (CV).

### Mesure de la taille des gouttes

La distribution de la taille des gouttes est mesurée sur dépôt en conditions maîtrisées (pression, hauteur de rampe, vitesse d'avancement, volume/hectare, température et humidité de l'air). Une chaîne de mesure basée sur le traitement d'images digitales permet de déterminer une série de variables: diamètres représentatifs de la distribution (NMD, SMD, ND10,...), taux de

couverture, nombre d'impacts...

Jusqu'à présent les études comparatives ont montré que l'évolution des différents paramètres de qualité en fonction de l'usure des buses n'est pas corrélée. Certains paramètres/variables sont de meilleurs indicateurs du « taux d'usure des buses ». Enfin, la dynamique d'usure observée en laboratoire ne correspond pas à celle observée en réalité (en champs). A terme, le projet devrait permettre de définir les paramètres les plus pertinents pour l'évaluation de la qualité des buses de pulvérisation et d'améliorer la qualité des techniques et l'efficacité des traitements.

Contact : Bruno Huyghebaert,  
huyghebaert@cra.wallonie.be



## UNE ALIMENTATION AZOTÉE DE PRÉCISION POUR LE TAURILLON BLANC BLEU BELGE CULARD



Le taurillon Blanc Bleu Belge culard (BBBc) est un des fleurons de l'élevage wallon, dont la renommée dépasse largement nos frontières. S'il est souvent choisi pour son potentiel de croissance élevé et la proportion importante de muscles dans sa carcasse, ses spécificités lui confèrent également des besoins nutritionnels importants, notamment en protéines et en acides aminés (AA) digestibles. Ces besoins sont susceptibles de ne pas toujours être satisfaits par des rations traditionnelles, recourant aux fourrages comme principales matières premières. La carence en un seul AA essentiel suffit pourtant à bloquer l'accrétion protéique et empêche de la sorte d'exploiter pleinement le potentiel génétique de l'animal. Par ailleurs, une telle carence empêche d'utiliser davantage les AA non limitants, qui sont catabolisés et con-

tribuent de ce fait à accroître les rejets d'azote urinaire. Une alimentation azotée de précision, apportant dans de justes proportions les AA dont l'animal a besoin, devrait donc avoir deux répercussions majeures : un accroissement des performances de croissance et une réduction de la charge polluante de l'animal. Le CRA-W s'est intéressé aux apports en AA par une ration conventionnelle à base d'ensilage de maïs et a mis en évidence une carence importante en histidine, méthionine et lysine pour les animaux en croissance (300 kg). La seconde étape consistait à formuler un additif enrichi en ces AA et à le distribuer aux animaux durant toute la période de croissance – engraissement. La particularité des recherches consiste notamment à distribuer les AA sous une forme libre, c'est à dire non protégés des fermentations se produisant dans le rumen. Il semble en effet qu'une partie considérable des AA, pouvant atteindre 45%, puissent sortir intacts du rumen chez le taurillon BBBc. De ce fait, la rentabilité de l'enrobage protecteur des AA est remise en cause, contrairement à ce qui est parfois mentionné pour la vache laitière haute productrice. L'additif contenait également un appétant afin que les animaux l'ingèrent rapidement, ce qui maximise la quantité d'AA digestibles dans l'intestin grêle. Les résultats obtenus suggèrent

que l'additif formulé permet d'accroître le gain quotidien moyen de 300 g/j et l'utilisation de l'N ingéré de 12% chez les animaux en croissance alors qu'il n'a pas d'effet en période de finition. Le prix de revient de l'additif, riche en histidine, était malheureusement trop élevé pour être économiquement rentable. Ces recherches montrent cependant l'importance, en termes zootechniques et écologiques, d'équilibrer la ration du taurillon BBBc sur base des AA digestibles. A l'avenir, des sources de protéines présentant un profil en AA complémentaire ou meilleur que les sources protéiques classiques devraient être davantage valorisées dans cette spéculation. A ce titre, de nouvelles recherches devraient être menées sur la qualité du concentré protéique de pomme de terre pour suppléer les principaux AA limitants.

Contacts :

Eric Froidmont, [froidmont@cra.wallonie.be](mailto:froidmont@cra.wallonie.be)  
Pierre Rondia, [rondia@cra.wallonie.be](mailto:rondia@cra.wallonie.be)

## LA GUIDANCE : UNE ACTIVITÉ INDISSOCIABLE D'UN PAYEMENT ÉQUITABLE DU LAIT

En Belgique, le paiement du lait aux producteurs repose sur un système officiel basé sur le respect de différents critères concernant la composition (matière grasse et matière azotée totale) et la qualité du lait (germes totaux, cellules somatiques, point de congélation du lait, recherche des antibiotiques et des substances oxydantes et propreté visible du lait). L'organisation de ce paiement est régie par un arrêté royal qui décrit également le contrôle des Organismes Interprofessionnels (O.I.) responsables de l'ensemble des analyses. Le législateur a également pensé à assurer un accompagnement scientifique de ces O.I., que l'on appelle communément la Guidance. Celle-ci a pour objectif principal d'assurer que les analyses effectuées sur le lait sont justes et équitables partout en Belgique. Riche de son expérience dans le domaine laitier, le CRA-W a été chargé en partenariat avec le CLO d'organiser cette Guidance. Ces activités sont :

### Organisation des analyses comparatives

Pour chacun des paramètres mentionnés ci-dessus, les O.I. reçoivent mensuellement une série d'échantillons qu'ils analysent avec leur méthode de routine. En parallèle, les laboratoires de référence effectuent si nécessaire les analyses de référence. Les résultats des O.I. sont évalués selon les normes d'application décrites dans

un protocole commun. Lorsque des écarts trop importants sont constatés, l'O.I. concerné doit réajuster ses mesures.

### Étalonnage des spectromètres infrarouge pour la détermination des teneurs en matière grasse (MG) et en matière azotée totale (MAT)

Six fois par an, un étalonnage est réalisé à l'aide d'échantillons recombinaux à teneurs croissantes en MG et en MAT constitués à partir de laits représentatifs de l'ensemble des fournitures laitières belges. Ils sont préparés selon une norme internationale qui consiste en une recombinaison de crème, de lait écrémé, de rétentat et de perméat. Les valeurs de référence de la MG et de la MAT sont déterminées par des laboratoires experts. Ceci permet d'assurer un étalonnage équivalent à tous les spectromètres infrarouge en Belgique.

### Constitution hebdomadaire de l'étalon belge

Pour parvenir à maintenir l'étalonnage des spectromètres infrarouge, un étalon commun aux deux régions du pays est constitué chaque semaine. Celui-ci est fabriqué à partir de laits représentatifs de la production laitière belge. Quatre laboratoires experts déterminent les valeurs de référence de la MG et de la MAT. **Mais encore...**

D'autres activités sont également assurées par le personnel de la Guidance. Par exemple, ils organisent les analyses comparatives pour les germes coliformes totaux, fournissent les étalons nécessaires aux tests de détection des antibiotiques, organisent des séances de formation à l'attention du personnel des O.I. ou des laiteries, agrémentent de nouvelles méthodes, sont invités à donner leur avis comme expert, etc.

En conclusion, la guidance est un système qui permet de maintenir un parfait niveau de qualité des analyses effectuées dans le cadre du paiement du lait en Belgique et par conséquent une rétribution équitable de chaque partie.



Contacts :

Frédéric Dehareng, [dehareng@cra.wallonie.be](mailto:dehareng@cra.wallonie.be)  
Jean Laloux, [laloux@cra.wallonie.be](mailto:laloux@cra.wallonie.be)

## LUTTE GÉNÉTIQUE CONTRE LA FUSARIOSE DU FROMENT

La fusariose de l'épi peut constituer un risque pour la sécurité alimentaire au niveau de l'agriculture wallonne, belge et européenne. Les dégâts causés par les différents types de fusariose sont certaines années en augmentation. Les mycotoxines (trichothécènes: deoxynivalenol-DON, nivalenol-NIV...) peuvent causer des maladies humaines graves.

Différents modes de lutte existent contre la fusariose; la résistance génétique constitue l'un des moyens le plus efficace et le plus économique. Cependant, les sources de résistance connues à ce jour étaient présentes dans des germplasmés inadaptés à nos régions. La création et la mise sur le marché récemment de variétés wallonnes résistantes (Centenaire et Fourmi) permettent d'envisager leur utilisation généralisée en amélioration végétale, grâce à la sélection assistée par marqueurs moléculaires. Notre projet a pour but de localiser des loci (zones chro-

mosomiques) impliqués dans la résistance adulte à la fusariose chez le froment. Il s'agit, d'une part, de mettre en évidence l'existence de liaisons entre des marqueurs moléculaires (microsatellites, EST, AFLP) et des loci quantitatifs (QTL) impliqués dans la résistance à la fusariose. D'autre part, nous étudierons et positionnerons également des gènes candidats (transporteurs ABC ...) intervenant dans les divers mécanismes de défense des plantes, afin d'appréhender le déterminisme génétique des caractères quantitatifs envisagés. La mise en évidence de marqueurs moléculaires liés à ces gènes permettra de suivre leur introgression lors de la création de nouvelles variétés, raccourcissant ainsi les schémas de sélection en vue d'une lutte préventive contre la fusariose. Ce travail est effectué en collaboration avec Ducourouble M. (V. Jorion et fils), Dekeyser A. (CRA-W) et la cellule mycotoxine du CRA-W.



### Contacts :

Jean-Marie Jacquemin,  
jacquemin@cra.wallonie.be  
Yordan Muhovski,  
muhovski@cra.wallonie.be

Financement DGA

## LA QUALITE AU CRA-W: TOUS ACTEURS, TOUS BENEFICIAIRES...

Le BAQ a cinq ans et pas mal de chemin a été parcouru.

Le Département Génie rural <sup>D5</sup> vient d'être accrédité ISO 17025 (certificat Beltest 325-T pour les analyses de biocombustibles solides, les tests de pulvérisateurs et les analyses physiques des engrais, octobre 2004). Cette accréditation fait suite à celle du Département Phytopharmacie <sup>D4</sup> (certificat 250-T pour les résidus de pesticides, avril 2002), par ailleurs certifié BPL depuis 1994 (certificat Co4).

Le Département Qualité des Productions agricoles <sup>D7</sup> et la Section Systèmes agricoles <sup>D9</sup> sont sur le point de faire leurs demandes d'accréditation (prévues début 2005) et seront suivies sous peu par celle du Département Lutte Biologique et Ressources phyto-génétiques <sup>D3</sup> (déjà certifié BPL pour les études éco-toxicologiques, 1998). Les départements Production végétale <sup>D2</sup>, Biotechnologie <sup>D1</sup> et Productions et Nutrition animales <sup>D6</sup> progressent aussi dans leurs démarches respectives.

Ces démarches sont réalisées avec l'intervention du BAQ, selon un plan de priorités, en fonction des obligations légales (ou contractuelles) d'accréditation dans les différents domaines. Pour certains essais, l'accréditation est ou sera à terme une condition obligatoire pour que le CRA-W puisse maintenir un agrément ou une reconnaissance officielle vis-à-vis de l'AFSCA (analyses réglementaires), du Ministère de la Région wallonne (ex : application de la directive nitrates), des organismes certificateurs (labels, agriculture biologique...), de réseaux de laboratoires (ex : REQUASUD), ou encore vis-à-vis d'organismes internationaux (EU, OMS, FAO, FDA, EPA, CIRAD,...). Ceci concerne par exemple les analyses microbiologiques et la composition du lait, la valeur boulangère des céréales, la détection des antibiotiques ou de farines animales dans les aliments du bétail, les OGM (<sup>D7</sup>), les mycotoxines, les organismes de

quarantaine (<sup>D3</sup>), les résidus de pesticides (<sup>D4</sup>), les tests de pulvérisateurs (<sup>D5</sup>), les tests virologiques sur pommes de terre (<sup>D9</sup>), l'azote minéral dans les sols (<sup>D2</sup>). Dans d'autres domaines, l'accréditation revêt encore un caractère volontaire tout en étant également ressentie comme un vecteur de crédibilité de la compétence technique et organisationnelle du laboratoire. Tel est le cas pour la détermination de la valeur alimentaire des fourrages et aliments du bétail (<sup>D9</sup>), l'analyse des biocombustibles et engrais (<sup>D5</sup>), l'identification variétale des pommes de terre ou des céréales, la mise en évidence de micro-organismes nuisibles dans les vergers (<sup>D3</sup>, <sup>D1</sup>), l'analyse de substrats imprégnés pour l'Organisation mondiale de la Santé (<sup>D4</sup>)...

Dire qu'une démarche qualité s'applique uniquement à des analyses de routine est une idée fautive. La garantie d'une fiabilité et la gestion des ressources dans le cadre de l'expérimentation et des projets de recherche peuvent également trouver leur fil conducteur dans une norme telle que l'ISO17025, ce qui a bien été compris au CRA-W (mise en place du Groupe de Travail sur les bonnes pratiques d'expérimentation).

L'obtention d'un certificat n'est pas le seul bienfait d'une démarche d'accréditation et ne doit certainement pas en être le but unique. Même si la résistance au changement est monnaie courante, quand un système qualité est bien conçu, avec bon sens et sur base des besoins réels tant des bénéficiaires externes que du personnel, et qu'il est soutenu par la Direction, il doit améliorer de façon continue les méthodes de travail et diminuer les coûts de non-qualité (erreurs, pertes de temps...).

Un système qualité implique un questionnement permanent sur tout ce qui doit changer. L'organisation du BAQ assure en partie la centralisation des informations sur les besoins de changement. Malgré les

moyens limités en personnel, le travail en équipe, la transparence et le partage des expériences permettent d'assurer un bon rythme dans le développement des systèmes qualité.

L'atteinte des objectifs qualité, l'application des procédures mises en place et la compétence technique des laboratoires sont suivis par les audits internes (actuellement 14 auditeurs internes qualifiés, issus de l'ensemble des départements) qui ont été considérés par les auditeurs de BELAC (Organisme belge d'Accréditation) comme un point fort des systèmes qualité au CRA-W.

Pour tout renseignement, adressez-vous - au BAQ (D.Vrebos, B.Gaurois, C.Brunelli), - à nos correspondants qualité (F.Thilmany (<sup>D9</sup>), V.Planchon (<sup>D8</sup>-BGDA), V.Ninane (<sup>D7</sup>), N.Bartiaux, B.Grégoire (<sup>D6</sup>), J.Delcarte, F.Gijs (<sup>D5</sup>), M.Galoux, V.Decock (<sup>D4</sup>), S.Steyer, D.Dantinne (<sup>D3</sup>), J-P.Goffart (<sup>D2</sup>), J-M.Jacquemin (<sup>D1</sup>).

### Contact :

Dominique Vrebos,  
vrebos@cra.wallonie.be

