

LA PLANTE, LA MEILLEURE CONSEILLÈRE DE SES BESOINS EN AZOTE !

Comme tout être vivant, la plante a besoin d'une alimentation équilibrée. En agriculture, une alimentation correcte des cultures permet d'obtenir un rendement économiquement rentable, combiné à un produit de récolte répondant aux attentes qualitatives des utilisateurs (industries agro-alimentaires, grande distribution, consommateurs), tout en évitant les effets secondaires négatifs sur l'environnement liés à des apports exogènes excessifs en éléments nutritifs.

L'azote est un des éléments majeurs de la nutrition des plantes, et l'accroissement de son efficacité à l'échelle de la parcelle agricole est étudiée en permanence depuis plus de 40 ans au CRA-W. Les recommandations pratiques en fertilisation azotée des cultures ont été longtemps basées essentiellement sur la recherche d'un équilibre entre d'une part, les fournitures en azote minéral (issues du sol et des engrais azotés de synthèse) et d'autre part, des besoins forfaitaires des cultures en azote définis a priori. Afin d'éviter l'emploi de ces estimations forfaitaires entachées d'erreurs souvent importantes par rapport à la réalité du terrain, le CRA-W comme d'autres instituts de recherche européens, s'intéresse aux techniques qui permettent au niveau régional d'affiner et d'estimer en temps réel les besoins en azote des cultures. La plante est alors considérée comme son propre indicateur de besoins en azote !

Différents outils existants ou en développement peuvent être utilisés pour "interroger" la culture en cours de saison et définir si elle nécessite un apport complémentaire pour couvrir ces besoins. Le CRA-W a étudié ces dernières années en céréales et en pomme de terre, les potentialités de la mesure de la teneur en nitrate dans les tiges ou les pétioles de feuilles, de même que la mesure de l'absorption de la lumière par la chlorophylle des feuilles à l'aide d'un chlorophyllomètre. Ce dernier outil a mené à la mise au point d'un système d'aide à la décision pour la gestion de la fertilisation azotée de la pomme de terre en Région wallonne (CRA-W Info n°2, printemps 2004). Depuis trois ans, la mesure de la réflexion de la lumière par le feuillage est également abordée en pomme de terre à l'aide d'un radiomètre. Le chlorophyllomètre et le radiomètre permettent des mesures rapides à l'échelle de la parcelle agricole, qui ne nécessitent pas de prélèvements de plantes. Ils sont basés sur l'emploi de senseurs et de longueurs d'onde spécifiques du spectre électromagnétique en relation étroite avec la teneur en azote des plantes.

Avec le développement rapide des techniques modernes d'acquisition d'information dans l'espace et dans le temps, une évolution est à attendre dans l'emploi de ces outils dans les 10 prochaines années. Les plus performants devront répondre à plusieurs qualités pour être utilisables à l'échelle de la parcelle agricole. Ces qualités sont une sensibilité et une spécificité suffisantes des mesures par rapport à la teneur en azote des plantes, la reproductibilité et la précision des mesures, et enfin la facilité et la rapidité d'utilisation d'acquisition de l'information, le tout à coût économiquement acceptable. Le CRA-W continue ses investigations pour aboutir à des applications répondant à ces critères dans l'intérêt des acteurs des filières végétales en Région wallonne.



Contact: Jean-Pierre Goffart, goffart@cra.wallonie.be

Guide Biomasse Energie

Le nouveau Guide Biomasse Energie, 2ème édition est disponible au CRA-W. Ce guide, après une première édition, resitue la problématique de la biomasse dans le cadre des questions planétaires émergentes notamment du développement durable et des changements climatiques. Il présente les techniques de transformation énergétique de la biomasse à la lumière des connaissances acquises et des technologies développées récemment.

Contact : Yves Schenkel, schenkel@cra.wallonie.be



6^{ème} édition de notre traditionnelle journée « Productions porcine et avicole » « Quel avenir pour le porc et la volaille en Wallonie ? »

Le mercredi 08 novembre, Espace Senghor, Gembloux

Aujourd'hui, confrontées à la mondialisation, aux contraintes environnementales, aux exigences de bien-être des animaux, à l'acceptation sociale de nos élevages, au clivage avec le consommateur et à l'angoisse de nouvelles crises, les filières porcines et avicoles se trouvent devant la nécessité de réfléchir sur leur modèle de production.

Contact: Geneviève Minne, minne@cra.wallonie.be



Diversité parmi les pommiers aneuploïdes issus de culture *in vitro*

La gamme des fruits à pépins, présents sur nos marchés, repose sur un nombre restreint de variétés génétiquement très proches. La grande hétérozygotie et la longue période de juvénilité qui précède la reproduction sexuée des arbres fruitiers ont en effet contraint les améliorateurs à utiliser dans leurs programmes d'hybridation classiques, les quelques génotypes qui permettaient de garder le maximum des propriétés commerciales initialement présentes. C'est pourquoi, toute méthodologie créatrice de diversité et indépendante de manipulations génétiques est recherchée.

Si les performances de la culture *in vitro* sont maintenant bien connues lorsqu'il s'agit d'assainissement et de multiplication conforme d'espèces fruitières à grande échelle, celles de création de diversité génétique sans recourir à la transformation génétique le sont moins.

Généralement, l'obtention de fruits dépend du succès de la fécondation; celle-ci conditionne la persistance du fruit sur l'arbre jusqu'à sa maturité mais aussi sa forme et ses dimensions. Par leur présence, les pépins peuvent cependant représenter une entrave à la consommation du fruit. Chez la vigne, les améliorateurs tentent ainsi de créer des génotypes aneuploïdes en hybridant des types parentaux diploïdes et triploïdes. Comme fondamentalement l'aneuploïdie caractérise l'état d'un génome dont la garniture chromosomique ne correspond pas au nombre de base par perte ou addition de chromosomes, les raisins de ces hybrides ne forment pas de pépins. L'aneuploïdie conduit donc à la stérilité.

Chez les pommiers, les aneuploïdes ne sont pas viables sur leurs propres racines ; les plants disparaissent peu de temps après la germination. Lorsque le semis est réalisé *in vitro*, les génotypes peuvent être sauvés et il est possible d'en faire des

copies conformes en utilisant le bourgeonnement axillaire. Le greffage des microboutures sur porte-greffe suivi d'un élevage en serre conduit alors au développement d'arbres complets poussant et fleurissant naturellement au verger. Contre toute attente cependant, des fruits y sont produits. Ceux-ci contiennent même des graines résultant de pollinisations classiques et qui, à leur tour, peuvent être semées et sauvées *in vitro*.

Une étude en cours faisant intervenir Jonagold (3n) et le pommier colonnaire McIntosh «Wijcik» (2n) a montré la diversité des fruits et des modes de croissance (types colonnaires, spurs, pleureurs) de la première génération d'aneuploïdes. Les aneuploïdes de seconde génération se sont aussi révélés capables de fructifier naturellement.

In vitro, l'instabilité génétique de certains génotypes aneuploïdes a été mise en évidence au travers de bourgeonnements adventifs induits sur feuilles. L'ampleur des changements varie selon l'événement de régénération. Ils concernent le plus fréquemment de très petites quantités d'ADN qui affectent le comportement des plants mais peuvent aussi conduire à de la polyploïdisation.

Les techniques de germination *in vitro* et le microgreffage permettent donc de valoriser des génotypes de pommier naturellement non viables alors que les processus de régénération non conforme, tel que le bourgeonnement adventif réalisé *in vitro*, créent également de la diversité. Celle-ci peut non seulement s'intégrer directement aux programmes classiques d'amélioration génétique mais pourrait aussi faciliter les criblages de caractères agronomiques nouveaux par les techniques d'analyses de type moléculaire.

Contact : Philippe Druart, druart@cra.wallonie.be

SOMMAIRE

- Diversité parmi les pommiers aneuploïdes issus de culture *in vitro*
- Les vitrotubercules, minitubercules et plantules font des petits ...
- Le bien-être animal ... quand il s'agit des truies gestantes
- Le granulé de bois, combustible aux multiples utilisations
- Laboratoire communautaire de référence pour la détection des protéines animales
- La plante, la meilleure conseillère de ses besoins en azote !

EVENEMENTS

- Guide Biomasse Energie
- 6ème journée "Productions porcine et avicole, développement des filières : concilier les enjeux"

LES VITROTUBERCULES, MINITUBERCULES ET PLANTULES FONT DES PETITS ...

Les techniques de micropropagation in vitro de la pomme de terre pour la production de matériel initial destiné à alimenter la tête de la filière de multiplication des plants de pommes de terre font aujourd'hui partie intégrante du schéma de multiplication. Ces techniques offrent les avantages suivants :

- la sécurité sanitaire en tête de filière,
- la puissance de multiplication,
- la réduction du nombre de cycles de multiplication en plein champ et donc l'accroissement de la qualité sanitaire des plants,
- la souplesse car elles permettent de s'adapter plus rapidement aux exigences du marché en terme de variétés par exemple.

Le Centre wallon de Recherches agronomiques développe depuis maintenant une bonne quinzaine d'années ces techniques et produit une quantité significative du matériel initial de la filière wallonne de multiplication de plants de pommes de terre sous forme de vitrotubercules, minitubercules ou vitroplants acclimatés.

Il a ainsi constitué, in vitro, une importante collection de variétés de pommes de terre, par ailleurs unique en Wallonie, au départ de laquelle il produit le matériel initial sur commande.

Les minitubercules sont des tubercules de pommes de terre obtenus au départ des vitroplants ou vitrotubercules dans une enceinte protégée des infections virales (serres). Ces tubercules d'un calibre compris entre 10 et 45 mm sont produits dans un système hydroponique, conçu par le CRA-W, ayant prouvé sa capacité à produire économiquement des tubercules de très haute valeur sanitaire. Après récolte et stockage au froid, les minitubercules sont multipliés au champ pour produire la première génération de tubercules de plein champ.

Les vitrotubercules ou microtubercules sont des petits tubercules d'un calibre compris entre 5 et 10 mm produits au laboratoire. Le procédé de production mis au point est assez simple et ne demande pas d'infrastructures particulières. Il offre en outre le maximum de garantie

sanitaire puisque la production reste confinée au laboratoire.

Les plantules acclimatées et enracinées sont produites en transférant les vitroplants dans des mottes compressées de terreau. Les plantes sont élevées en serre durant 4 à 5 semaines, période durant laquelle elles s'enracinent et atteignent une hauteur d'environ 20 cm. Elles sont alors repiquées au champ manuellement ou à l'aide d'une repiqueuse horticole.

L'adoption de ces techniques de travail par nos producteurs est guidée par le souci constant d'améliorer la qualité des productions de plants. Aujourd'hui, un des problèmes sanitaires majeur des productions réalisées en Europe de l'Ouest, généralement exportées vers les pays de l'Est et le bassin méditerranéen, est constitué par les infections, latentes ou non, des bactéries responsables des pourritures humides (*Erwinia sp.*) : le développement de l'utilisation du matériel végétal micropropagé in vitro dans des filières de multiplication plus courtes peut améliorer de façon significative le niveau global de la qualité des productions.



Contact : Jean-Louis Rolot, rolot@cra.wallonie.be

LABORATOIRE COMMUNAUTAIRE DE RÉFÉRENCE POUR LA DÉTECTION DES PROTÉINES ANIMALES

Depuis 1998, le CRA-W a coordonné différentes études nationales et internationales visant la mise au point de méthodes analytiques pour la détection, l'identification et la quantification de protéines animales dans les aliments à destination animale. A l'issue de ces programmes deux méthodes basées sur la spectroscopie infrarouge et une méthode basée sur les techniques de biologie moléculaire ont été développées. D'autres part, le CRA-W a acquis une expertise dans la réalisation d'études interlaboratoires et l'organisation de formations pour la détection de protéines animales par microscopie classique (Directive Européenne N°126/2003/EC).

Récemment et sur base de son expertise, le Département Qualité des Productions agricoles du CRA-W a été nommé **Laboratoire Communautaire de Référence (LCR) pour la détection de protéines animales dans les aliments pour animaux** pour la période 2006-2011 (Par le règlement n° 776/2006 de la Commission du 23 mai 2006). Dans le cadre du LCR, le CRA-W a pour mission :

- d'apporter des conseils et supports scientifiques à la Commission Européenne;
- de coordonner le réseau des laboratoires nationaux de référence (LNR) et d'assister ces derniers;
- d'organiser des tests circulaires, des études comparatives;
- de participer au développement et à l'évaluation de nouvelles méthodes analytiques;
- d'organiser des formations et des séances de travail.

Contacts : baeten@cra.wallonie.be
berben@cra.wallonie.be



LE GRANULÉ DE BOIS, COMBUSTIBLE AUX MULTIPLES UTILISATIONS

Utilisé pour la première fois en chauffage aux Etats-Unis dans les années 1970, suite au premier choc pétrolier, le granulé de bois apparaît aujourd'hui comme un combustible particulièrement bien adapté au chauffage domestique.

Appelé aussi « pellet », le granulé de bois est un petit cylindre de sciure de bois fortement compressée. Sa haute densité énergétique (il faut environ 2kg de granulés pour obtenir l'équivalent énergétique de 1 l de mazout) et sa fluidité en font un combustible moderne permettant l'automatisation complète des systèmes de chauffage. Il existe actuellement de nombreux modèles de chaudières et de poêles à pellets sur le marché belge. Si le coût de certaines installations est encore relativement élevé, le prix du combustible est devenu très compétitif par rapport au prix du mazout de chauffage. En effet, dans les conditions actuelles du marché (granulés à 185 € la tonne et mazout de chauffage à 0,60 € du litre), l'utilisation de 5 t de granulés pour remplacer 2 500 l de mazout engendre une économie annuelle de 575 €. Si l'on tient également compte des primes octroyées par la Région wallonne et des possibilités de réduction fiscale, on obtient des temps de retour sur investissement inférieurs à 10 ans (voire très inférieurs avec certains modèles de chaudière). D'un point de vue environnemental, l'utilisation de 5 t de granulés permet d'éviter l'émission de 6,75 t de CO₂ fossile.

S'il était exclusivement importé il y a quelques années, le granulé est actuellement produit en Wallonie. Depuis le début de cette année, deux usines de fabrication de granulés ont vu le jour, totalisant une production de près de 70 000 t par an. D'autres unités devraient bientôt venir compléter cette offre.

D'après une enquête réalisée par l'asbl ValBiom, il y aurait actuellement environ 2 000 appareils de chauffage fonctionnant aux pellets en Wallonie, dont près de 300 chaudières (situation fin 2005) contre un peu plus de 50 chaudières en fonctionnement un an plus tôt ... A côté

de cette utilisation domestique du granulé, on le retrouve également dans le secteur tertiaire ou même comme combustible dans les centrales électriques !

Pour assurer un bon développement de la filière « pellets » en Wallonie, il importe de proposer sur le marché un combustible et des appareils de qualité. A ce titre, le laboratoire Biomasse du CRA-W effectue des analyses de lots de granulés pour évaluer leurs qualités, et d'autre part, l'asbl ValBiom s'implique dans la professionnalisation de cette filière par la diffusion de conseils et d'informations sur le chauffage au bois, l'appui au montage de projets « bois-énergie », ... ValBiom est également partenaire du projet EUBIONET II, dont un des objectifs est de valider la spécification technique CEN/TS 14961, relative aux biocombustibles solides.



Contact : Didier Marchal, marchal@cra.wallonie.be

LE BIEN-ÊTRE ANIMAL ... QUAND IL S'AGIT DES TRUIES GESTANTES

Dans l'Arrêté Royal du 15 mai 2003 relatif à la protection des porcs dans les élevages, la prise en compte du bien-être des truies s'est traduite par une obligation de logement en groupe des truies pendant une période débutant quatre semaines après l'insémination et s'achevant une semaine avant la date prévue de mise bas. Diverses modalités de logements des truies gestantes en groupe ont alors été conçues dont l'une recourt à l'utilisation de distributeurs d'aliments concentrés (DAC), encore appelés automates électroniques d'alimentation, et repose sur la gestion en groupes de taille importante. La conduite des animaux est alors organisée en groupes dynamiques ou stables selon que des truies sont ou ne sont pas périodiquement introduites. Le DAC est disposé pour environ 45 truies et permet à chacune de manger successivement sans être dérangée par ses congénères. Cependant, cette restriction de la « place à table » disponible et l'obligation qu'ont les truies de manger chacune à leur tour sont une source potentielle de stress, particulièrement pour les animaux subordonnés ou nouvellement introduits. De même, les phases de regroupement de truies non familières sont suivies d'une évolution dans la hiérarchie entraînant des états de stress aigu.

Dès lors, une recherche associant la Faculté de Médecine Vétérinaire de l'ULg et le CRA-W, financée par le SPF (Santé Publique, Sécurité de la Chaîne alimentaire et Environnement) s'est attachée à étudier la manière de faciliter l'intégration de nouvelles truies dans les logements et de diminuer la pression sociale au sein du groupe. Trois hypothèses sont éprouvées qui font appel à :

- une augmentation de la surface disponible par truie,
- une introduction retardée des truies par rapport au cycle alimentaire,
- l'ajout d'un parcours extérieur.

Les premiers résultats concernant la surface disponible par truie montrent que le bien-être des truies est amélioré si la superficie disponible est portée de 2.25 m² (norme de l'A.R.) à 3.00 m² et feront l'objet d'une communication orale au 40th International Congress of the International Society For Applied Ethology à Bristol. En effet, lorsque la surface est plus importante, il y a moins d'interactions agonistiques, les truies présentent un score de blessures plus faible et un niveau inférieur de cortisol salivaire (indicateur de stress) deux heures après le regroupement des animaux.



Contact : José Wavreille, wavreille@cra.wallonie.be