

## VISITE DE L'ACADÉMIE D'AGRICULTURE DE FRANCE AU CENTRE INRA DE VERSAILLES-GRIGNON

Le jeudi 4 juin 2009, un groupe de membres de l'AAF s'est retrouvé à Versailles Saint-Cyr au centre de l'INRA Versailles Grignon pour une visite préparée par André Gallais qui accueille ses confrères et organisée sur place par Marie-Hélène Jeuffroy, directrice de l'UMR Agronomie INRA/AgroParisTech (UMR 211) qui présente cette journée sur l'agriculture durable où exposés et échanges en salle alterneront avec des visites de terrain.

Pierre-Henri Duée, Président, rappelle que la contribution à l'essor d'une agriculture durable figure parmi les missions du centre avec quatre objectifs :

- excellence de la recherche fondamentale et de la recherche appliquée,
- adaptation aux priorités du Grenelle de l'environnement,
- appui aux politiques publiques et soutien de l'innovation,
- développement de l'action internationale.

Objectifs pour lesquels le centre a mis en place une stratégie d'alliance avec tous les pôles de recherche régionaux impliqués dans les sciences du vivant.

Le centre Versailles-Grignon se répartit sur quatre autres lieux: Evry, La Minière, Le Moulon et Paris. Nombreux sont ceux qui se souviennent du CNRA, le Centre National de la recherche Agronomique qui a été créé à Versailles en 1921. Aujourd'hui quelques 1500 personnes travaillent dans ce centre, soit 10 % des effectifs de l'INRA, dans les domaines de la recherche, la formation, le développement et le transfert et selon trois axes scientifiques:

- microbiologie et santé,
- innovation et produits agricoles,
- génomique et biologie intégrative.

À terme une réduction du nombre de sites est prévue. Pierre-Henri Duée termine en soulignant la priorité de la relation science et société.

Marie-Hélène Jeuffroy poursuit par la présentation de l'UMR 211, forte de 30 permanents, dont l'objectif est de produire des connaissances et des méthodes pour contribuer à faire évoluer l'agriculture dans le sens d'une meilleure adéquation avec les attentes de la société.

A partir du champ cultivé, les travaux tournent autour de trois axes scientifiques, – *diagnostiquer*, – *comprendre*, – *agir*, pour mettre au point des méthodes et des outils afin d'accompagner l'innovation dans les systèmes de production. En illustration, quelques exemples de programmes sont cités.

En conclusion Marie-Hélène Jeuffroy souligne la diversité des partenaires et les partenariats structurés sous la forme d'UMT, *Unité mixte technologique*, ou RMT, *Réseau mixte technologique*.

Au cours du débat qui suit, différents sujets sont abordés, tels la relation agronomie et écologie appliquée, le problème du stockage du carbone ou l'importance des relations internationales.

Marie-Hélène Jeuffroy poursuit en présentant un exemple de recherche sur l'évaluation des performances économiques et environnementales d'associations légumineuses-céréales. Le mélange présente des avantages aux plans de la fumure azotée, du contrôle des risques sanitaires, celui des

adventices et du risque de verse. L'indice LER (*Land Equivalent Ratio*) montre que le plus souvent, certes en culture biologique, le rendement en mélange est supérieur à celui qu'on aurait obtenu en culture pure à surfaces équivalentes. Mais il est difficile de prévoir les performances car la corrélation est faible entre la part de chaque espèce au semis et à la récolte.

Des programmes de recherche/développement ont été mis en place dans différentes régions avec des objectifs ciblés (moins d'intrants, efficacité énergétique...). Les résultats des essais sont très fluctuants selon le site et l'année. Si la culture associée de deux espèces est intéressante pour les éleveurs elle peut l'être aussi pour la production de grains. Des travaux sont en cours pour affiner les connaissances.

Un débat très animé suit cette présentation, portant notamment sur les limites et possibilités de développement de cette pratique.

Thierry Rouxel présente ensuite les travaux sur la résistance durable aux agents pathogènes qu'il illustre par le cas d'une maladie importante, la nécrose du collet du colza. Le responsable, *Leptosphaeria maculans*, ex *Phoma lingam*, a un mode de vie complexe faisant appel à une reproduction sexuée et il ne manifeste sa présence dans la plante que tardivement au moment du remplissage des grains, d'où la difficulté d'un contrôle précoce.

Il a montré une capacité de contournement des résistances en trois ans. La résistance s'obtient par la conjonction du principal gène de résistance de la plante avec le gène d'avirulence du parasite. La génomique a permis d'identifier trois gènes d'avirulence (*AVR*) qui présentent des caractéristiques communes. Pour comprendre le contournement *L. maculans* a été séquencé pour expliquer les possibilités de mutations.

Pour étudier les conditions du contournement de la résistance variétale (gène *Rlm7*) des essais ont été mis en place à Grignon et à Versailles selon deux systèmes de culture dont l'un « à risques ». L'essai de modélisation des risques se poursuit pour une meilleure appréciation de la résistance.

La matinée continue par la visite de la serre exposition, commentée par Olivier Réchauchère. Cette serre a été rénovée pour présenter les travaux sur le colza. Les cultures de plants de colza en pots sont illustrées par de nombreuses planches. Une partie de la serre est réservée aux travaux sur *Arabidopsis thaliana* qu'Olivier Loudet commente. Depuis quelques années il en collecte des souches partout dans le monde. Il a également collecté une espèce voisine, *A. lyrata*. Il travaille sur les recombinaisons des différentes souches pour élargir le matériel cartographié. Pour faciliter cette tâche très exigeante en main d'œuvre, un robot a été mis au point pour suivre le stress hydrique de sept cents plantes en même temps.

L'essai longue durée prolonge la visite sur le terrain. Il occupe 8 ha sur les 12 de la parcelle « la cage » et il est traité en 2 blocs comptant quatre modalités: *système intensif (SI)*, *production intégrée (PI)*, *agriculture biologique (AB)*, *système sous couvert végétal avec semis direct (SCV)*. Chaque parcelle de 2 ha est subdivisée en 2 parties d'un ha où les mêmes cultures se succèdent à un an de décalage.

La présentation de cet essai est faite sur le terrain mais le commentaire est présenté en salle par Michel Bertrand, après le déjeuner offert par l'INRA.

Il en rappelle l'objectif – *recherche d'alternatives au système de culture conventionnel* – les choix méthodologiques et pour chacun des systèmes conduits, il présente les objectifs, les moyens et l'évaluation avec 10 ans de recul.

La productivité du *SI* (colza-blé-pois-blé) atteint un niveau proche du potentiel du milieu, donnant une marge élevée sur toutes les cultures.

Malgré la perte de rendement prévisible avec le système *PI* (colza-blé-pois-blé) la marge brute se situe au même niveau que celle du *SI*, avec un avantage sur la réduction du temps de travail.

Les rendements en blé du système *AB* (rotation non stabilisée) sont réduits de 50 % par rapport au *SI* mais laissent des marges équivalentes que les résultats des autres cultures diminuent.

Dans le *SCV* (maïs-blé-pois-blé), la perte de rendement en blé est d'environ 25 % avec une grande variabilité, et des problèmes sont apparus avec les autres cultures. Avec ce système, le gain sur les temps des travaux est évident mais les marges dégagées sont nettement inférieures.

La difficulté d'un essai système (vs un essai factoriel) vient, entre autres, de ce qu'on teste des combinaisons de techniques, sans pouvoir revenir à l'effet individuel des techniques.

Chaque système est un choix de production parmi d'autres ce qui interdit toute transposition à chaque type d'agriculture.

L'évaluation comparée des quatre systèmes montre qu'il faut hiérarchiser les critères pour valider un choix. Ce type d'essai permet d'identifier les verrous techniques pour les systèmes innovants.

En conclusion, Michel Bertrand cite quelques retombées de cet essai sur d'autres recherches. Un essai vient de démarrer sur Grignon sur des systèmes de culture avec des objectifs différents.

Stéphane de Tourdonnet revient en détail sur le programme *SCV* avec semis direct. Dans un contexte de fort développement des cultures sans labour, il évoque les aspects positifs et négatifs de cette pratique dans tous les domaines. Les recherches accompagnent cette technique et visent à comprendre les processus écologiques provenant d'agents biologiques présents dans ces systèmes.

Les essais de semis direct sous couvert végétal permanent sont implantés à Grignon et à Versailles et sont intégrés dans des projets sur « l'état de l'art ».

Les mesures effectuées montrent que l'interception du rayonnement par la culture (blé) est très largement supérieure à celle de la plante de couverture qui, elle, prend le pas sur les adventices dans la majorité des cas. Après présentation des résultats de la modélisation sur la consommation d'azote, l'auteur présente le projet *PEPITES* qui vise à connaître le fonctionnement des systèmes en agriculture de conservation. Il regroupe 10 partenaires scientifiques pour suivre deux essais en France, un au Brésil et un à Madagascar. Les travaux sont répartis en tâches disciplinaires et tâches transversales.

En conclusion, Stéphane de Tourdonnet souligne que le développement des *TCSL* (*Techniques de Culture Sans Labour*), sous l'effet de leur performance économique, a conduit à l'émergence de systèmes de culture très innovants susceptibles de fournir des services écosystémiques intéressants mais avec parfois des impacts négatifs.

Les régulations biologiques détermineront la durabilité de ces systèmes qui nécessitent des connaissances et des références nouvelles.

En dernière intervention, Chantal Loyce présente les travaux sur le comportement en système intégré de variétés d'orge d'hiver résistantes aux maladies. Le réseau regroupe un nombre important de sites essentiellement dans le Grand ouest où, de 1999 à 2008, ont été cultivées trois variétés -C- (*deux hautement productives, une résistante aux maladies et à la verse*) sous quatre modalités -M- (*de CMI, culture intensive, à CM4, culture à faible niveau d'intrants*).

Il est constaté une diminution progressive du rendement de CM1 à CM4, les variétés à haut rendement restant plus productives que la variété résistante sauf pour la modalité CM4.

Les résultats économiques sont très liés aux prix des céréales et au coût des intrants. Chantal Loyce développe une simulation avec trois niveaux pour le prix des céréales et autant pour le coût des intrants. En choisissant les combinaisons comparées, elle analyse l'incidence sur le revenu, les coûts de production, l'environnement et l'efficacité énergétique.

En conclusion, il ressort qu'il est pertinent de cultiver des variétés résistantes aux maladies pour des objectifs environnementaux et également du point de vue économique en cas de prix élevé des intrants. Il apparaît aussi que la variété est un élément clé des systèmes intégrés.

## VIE DE L'ACADÉMIE

---

Autour du rafraîchissement qui clôturait cette journée très dense, le Président Jean Dunglas remercie André Gallais et les organisateurs pour le choix des thèmes présentés, et tous les intervenants pour la qualité des exposés et des échanges très intéressants qu'ils ont permis.

Claude **Sultana** (Section 9)

Nb : Certaines présentations peuvent être consultées sur le site de l'Académie.