L'Académie d'agriculture de France chez ARVALIS à Boigneville

En accueillant le jeudi 12 juin 2014 un groupe de membres de l'AAF, Madame Catherine RIEU, Responsable de la station ARVALIS de Boigneville, en charge de la logistique et responsable de l'exploitation agricole, excusait Gérard MORICE, Directeur Délégué, qui avait préparé ce programme, malheureusement empêché. Après une présentation de la journée, elle rappelle le fonctionnement d'ARVALIS. L'institut, qui a pris le nom d'« ARVALIS institut du végétal » après la fusion de l'Institut Technique des Céréales et des Fourrages (ITCF) et du service technique de l'Association Générale des Producteurs de Maïs, a découpé la France en cinq zones où sont réparties des stations avec les équipes régionales. La station de Boigneville est la plus importante. Le domaine a été acheté par l'ITCF en 1967. Il couvre 215 ha dont 65 en forêt qui a été conservée. Le sol est caillouteux assez typique du Gâtinais. Il est peu propice aux essais classiques qui se font en petit nombre dans les parties les plus homogènes. La plus grande partie de l'exploitation est orientée vers des essais longue durée et systèmes de cultures. Le domaine est un bon outil d'acquisition de références.

210 personnes travaillent à la station dont 60 stagiaires. Elle tient un rôle important dans la formation : 800 jours de stages par an à raison de 10 personnes /stage.
On y trouve beaucoup de bâtiments (22): Mis à part les bureaux, ils ont tous été construits pour répondre aux besoins spécifiques des recherches. Les budgets de construction sont donc importants. Le problème de la réaffectation des bâtiments se pose à la fin des programmes pour lesquels ils ont été réalisés. Ainsi à l'époque de l'achat du domaine, la région étant encore très orientée vers l'élevage, 5 étables avaient été construites pour étudier la valorisation des céréales par les bovins. Aujourd'hui, ces étables abritent d'autres activités techniques ou servent de zones de stockage de matériel…

La halle technologique des grains est l'un des derniers bâtiments mis en service. On y étudie la qualité technologique des variétés de blé jusqu'à la panification. Les activités de la plateforme des métiers du grain porte sur le stockage et la conservation des grains nécessitées par l'évolution des insecticides autorisés au stockage et en ouvrant le champ vers les moyens de lutte physique. Nous reverrons ces points au cours de la visite de l'après-midi.
Les études au champ ne peuvent pas apporter de réponse fiable dans tous les cas. Les chambres de cultures sont nécessaires dès lors qu'on met en œuvre des paramètres qu'on ne maîtrise pas au champ ; par exemple pour déterminer la résistance au gel des pois d'hiver.
Une halle technique de la pomme de terre a été construite en 1995 après reprise des activités de l'Institut Technique de la Pomme de Terre par l'ITCF.
Un banc de pulvérisation a été installé en collaboration avec l'IRSTEA pour l'étude de la dérive des gouttelettes en pulvérisation.
Sur la station, outre 13 ha réservés aux essais annuels, différents dispositifs sont mis en place pour évaluer des techniques ou les mettre au point ; ils sont généralement de longue durée.

Jérôme LABREUCHE est responsable de l'activité « agroéquipement » - Travail du sol - Cultures intermédiaires - Couverts permanents - Réseau SCV – Systèmes de culture en agriculture de conservation.
Il présente les essais de longue durée sur le travail du sol mis en place depuis 1970.
Ces essais visent à vérifier la faisabilité de différentes techniques en mesurant les conséquences à court et moyen terme sur les cultures (comportement, rendement...) et sur le sol (densité, évolution des différents composants...) selon le contexte climatique.
Le sol de limon argileux de Boigneville est plutôt favorable aux techniques réduisant le travail du sol.
Depuis leur création les modalités ont évolué tant pour les rotations que pour les méthodes de travail :

- la rotation, simple du début, maïs/blé sans puis avec irrigation du maïs, a évolué vers des formes plus variées comme betterave/blé/protéagineux/orge de printemps, l'introduction de la betterave étant en partenariat avec l'Institut Technique de la Betterave ;
- le travail du sol se fait selon trois modalités :

- le *labour,* à 20/21 cm, en novembre pour les cultures de printemps et juste avant le semis pour les cultures d'hiver ;
- le *travail superficiel,* avec des outils à dents, pendant longtemps à 10 cm de profondeur, plus récemment à 5 cm ;
- le *semis direct,* avec une particularité dans le cas de la betterave où il faut un travail du sol sur la ligne, comme peut le faire le strip till, pour un meilleur résultat.

Il faut noter l'importance des matériels dans les modalités sans labour. Il n'y a pas de modalité labour/non labour en alternance.
Les contrôles des effets de ces pratiques sur la biodiversité portent surtout sur la microflore.

Les tendances qui se dégagent de ces essais ainsi que le détail des différentes modalités sont présentées dans la rubrique « les indispensables » de la revue Perspectives agricoles, numéros 400 à 404 publiés de mai à octobre 2013.

Après cette présentation en salle le groupe va visiter l'essai travail du sol, sous la conduite de Jérôme LABREUCHE. Les parcelles élémentaires ont une surface de 16 x 50 m où sont récoltés deux fois 5 x 40 m avec une moissonneuse-batteuse normale pour les céréales et les oléo-protéagineux. En effet chaque parcelle comporte deux zones de récolte (soit deux répétitions conduites à l'identique, soit une différentiation avec et sans culture intermédiaire comme dans la rotation maïs/blé).
Les cultures intermédiaires, généralement des mélanges comportant une légumineuse, ont été introduites dans l'essai avant betterave et orge de printemps, à partir de l'été 2008 et avant maïs à partir de l'été 2001.
Cette année, l'essai a été grêlé faisant des dégâts variables selon les cultures.
Les rendements diffèrent selon le mode de culture mais les conditions climatiques interfèrent aussi; par exemple, un printemps sec sera plus favorable au semis direct.
Des pièges à spores ont été installés pour contrôler leur dissémination. On trouve davantage de mycotoxines sur blé après un maïs grain car la contamination est aérienne mais diffusée sur de faibles distances (risque inféodé à la parcelle).

La visite de la parcelle colza permet d'aborder le problème du couvert végétal. En même temps que la culture d'automne est semée une légumineuse gélive (gesse, fenugrec et lentille par exemple). Quand il n'y a pas de gel comme cet hiver, se pose le problème de la destruction de ce couvert. Les espèces du couvert ont été choisies pour être naturellement contrôlées par le colza. Cela aurait été différent avec un couvert plus gênant comme la vesce.
Dans la parcelle betterave le précédent est une orge de printemps suivie d'une culture intermédiaire. Cette année le travail superficiel présente la meilleure implantation ; le semis direct a subi des pertes à la levée pour insuffisance de terre fine autour de la graine et sur labour, qui est généralement la modalité qui donne le meilleur résultat pour cette culture, le semis s'est fait dans le sec après reprise d'un sol motteux.
Les questions ont porté sur différents points que nous ne développerons pas ici, les réponses se trouvant dans les articles de perspectives agricoles cités plus haut.
Le groupe passe rapidement devant l'essai environnement où des bougies poreuses permettent de contrôler la percolation des éléments fertilisants jusqu'à 90 cm.

La visite se poursuit par la halle technologique pomme de terre où le groupe est accueilli par le responsable du laboratoire, Jean-Michel GRAVOUIELLE. Le laboratoire met en œuvre un programme pour répondre aux attentes des familles professionnelles du secteur (CNIPT, GIPT et UNPT).
Une équipe de 4 personnes travaille sur les variétés et la qualité. Les aspects « récolte et techniques de conservation », sont traités à la station de Villers-Saint-Christophe/ Estrées-Mons, qui a également en charge une plateforme d'expérimentation.
Boigneville s'occupe de la caractérisation des variétés pour l'inscription au catalogue (dix à quinze demandes annuelles) et étudie leur valeur technologique pour le CTPS. Il y est étudié aussi l'incidence des facteurs environnementaux (stress abiotiques, notamment hydrique) et des techniques culturales sur la qualité des tubercules.
Une dizaines de cellules permettent de suivre l'évolution de la qualité, notamment de la teneur en sucres réducteurs, selon les conditions de stockage. Les conditions doivent être adaptées à

l'utilisation prévue : ainsi pour la valeur industrielle, le choix de la température de consigne doit être un compromis entre une température assez élevée (9-10℃) permettant d'éviter le « sucrage à basses températures » et une température plus basse (6℃) limitant les pertes de poids, la germination et le « sucrage de sénescence ».L'optimum dépend principalement de la variété, du débouché et de la durée de conservation envisagée, la règle générale étant de faire un choix d'autant plus bas que la durée est longue. Pour le marché du frais, la qualité de présentation est privilégiée et la conservation se fait autour de 5°C.
Une discussion se développe autour de la tolérance au mildiou. A ce jour aucune résistance totale n'a été obtenue mais l'évolution relativement récente des méthodes de création de matériel amélioré (utilisation des espèces apparentées, intégration des biotechnologies …) commence à porter ses fruits [variétés CEPHORA, COQUINE, PASSION par exemple (note 8)].
La visite de la matinée se termine dans le laboratoire d'analyses où sont effectuées les mesures physiques (texture), les mesures biochimiques (composition), les analyses technologiques définissant les aptitudes des variétés (tests portant sur les différents modes de préparation et de cuisson) et des tests sensoriels pour le goût (dégustation).

En début d'après-midi, le groupe se dirige vers la halle technologique des grains où il est accueilli par Jean-Yves MOREAU, ingénieur du service Qualité et Valorisation. C'est une plateforme des métiers du grain orientée vers la valorisation et la conservation. Devant un tableau synoptique, Jean-Yves MOREAU présente la partie stockage depuis la réception et l'échantillonnage des grains jusqu'à l'expédition en passant par le nettoyage, la manutention vers les cellules de stockage et les fonctions annexes de séchage et lutte contre les insectes.
Cette installation a été en particulier créée pour produire des références dans la conduite du stockage.
Le contrôle des insectes est très important :

- l'abaissement de la température des grains par la ventilation nocturne permet le contrôle de la prolifération des insectes dans les stocks. Cette technique préventive ne permet pas de traiter les lots en cas d'infestation.
- la lutte chimique est efficace mais se pose alors le problème du taux de résidus. Le souci est la réduction continue du nombre de molécules autorisées ; aussi les travaux portent-ils sur des voies alternatives ;
- la fumigation est certes une voie chimique mais elle est intéressante car elle laisse peu ou pas de résidus. Parmi les produits testés, la phosphine donne de bons résultats ;
- l'utilisation de moyens physiques est une autre possibilité : par exemple, l'augmentation de la température par passage du grain dans un séchoir permet de créer un choc thermique létal pour les insectes. Cette technique risque d'induire une dégradation de la qualité technologique des grains. Des études visant à déterminer les paramètres optimaux sont en cours. Cette solution a ses limites car elle a pour corollaire (et inconvénient) une réduction du poids donc du produit marchand. Son coût n'est pas négligeable.

La lutte s'exerce aussi contre les oiseaux (filets) et les rongeurs.

Cette plateforme, propriété d'ARVALIS, est co-pilotée par les différents acteurs de la filière (FNA, Coop de France, CETIOM, SYNACOMEX, ONIDOL, Intercéréales).
On y fait également des tests de matériels comme des séparateurs pour éliminer les impuretés, et réduire la teneur en mycotoxines. L'ergot, parfois présent est plus difficile à éliminer.

Une partie de la plateforme est consacrée à la fabrication d'aliments composés pour le bétail. L'équipement est d'un broyeur, deux mélangeurs d'une presse à granulés et d'un refroidisseur. Les aliments sont testés pour leur digestibilité sur des animaux qui se trouvent à la station d'ARVALIS de Vendôme.

ARVALIS dispose aussi d'un laboratoire technologique où sont testées les aptitudes des différentes variétés. Ainsi pour mesurer l'aptitude à la panification les essais vont jusqu'à la fabrication du pain.
Outre ces travaux qui visent à améliorer les connaissances dans la conduite du stockage et la valorisation, le hall des grains exerce une activité de formation à la conduite du stockage et du séchage, par des stages destinés aux responsables de silos.

De retour en salle, Jérôme LABREUCHE commente l'essai systèmes qui occupe plus de la moitié de l'exploitation. A côté de la monoculture de blé, suivi depuis plus de 40 ans, quatre modalités sont en place, chacune sur environ 20 ha, avec son cahier des charges :

- bio, pas d'apports organiques
- raisonné, toute intervention est raisonnée (pour l'efficience des intrants avec le souci de la marge brute)
- intégré, limiter le recours aux produits de synthèse
- mach II (semis direct) recherche de la meilleure productivité du travail (travail simplifié et rapide).
  Avec la monoculture de blé les objectifs sont identiques à mach II.

Chaque parcelle est considérée comme partie d'un système de 2 UTH, avec son matériel dédié, ce qui permet d'extrapoler les surfaces possibles dans chaque système en tenant compte des jours disponibles et de la productivité des chantiers. Ainsi, avec 2 UTH il est possible de conduire 800 ha dans le système mach II, 650 en monoculture de blé, 400 en système intégré ou raisonné et 250 en bio.
En dehors de la monoculture, les rotations sont adaptées à chacun des systèmes :

- mach II : colza, blé tendre d'hiver, orge de printemps et à nouveau blé tendre d'hiver avec une culture intermédiaire de mélange d'espèces avant l'orge et le blé suivant ;
- raisonné : colza ou pois d'hiver, blé dur d'hiver orge de printemps et blé tendre d'hiver, avec une moutarde en culture intermédiaire avant l'orge et le colza ou le pois ;
- intégré : la rotation diffère de celle du système raisonné par le remplacement du colza par du tournesol et, en culture intermédiaire, la moutarde par un mélange de légumineuses ;
- bio : comme il se doit la rotation est la plus longue avec trois années de luzerne, précédées et suivies d'un blé tendre d'hiver, puis un lin oléagineux et une féverole d'hiver ; le lin est précédé d'une culture intermédiaire de mélanges avec légumineuse.

Chaque système est exploré à partir d'indicateurs, économique, environnemental et technique. Par exemple, le rendement blé est toujours en meilleure position dans le système mach II grâce à l'estimation énergétique.
Quand on fait une évaluation à l'échelle, le système le plus équilibré est le raisonné, le moins la monoculture de blé.
En marge brute il y a très peu de différences selon le système.

Dans cet essai le raisonnement s'applique à une exploitation autonome. Les résultats seraient différents si, par exemple, on avait envisagé le recours au travail en cuma ou à l'entreprise.

La communication d'ARVALIS est la dernière présentation. Elle est faite par André BORDERON, Directeur du service communication et marketing qui mobilise 18 personnes pour assurer une grande partie du transfert. L'objectif est de mettre en œuvre les moyens de diffusion :

- Sous forme papier avec
  - *Perspectives agricoles*, un mensuel qui compte 18000 abonnés auxquels il offre un accès internet privé,
  - un magazine gratuit, *ARVALIS-CETIOM infos*, qui paraît 5 fois/an et a une diffusion de 120000 exemplaires,
  - un catalogue d'ouvrages ;
- Sous forme numérique grâce à plusieurs sites :
  - un à destination des prescripteurs (*yvoir.fr*) qui diffuse une lettre électronique à 10000 abonnés
  - un portail *arvalisinstitutduvegetal.fr,*
  - un site *arvalis-info.fr,* pour les agriculteurs, qui propose des fiches techniques couvrant tous les aspects des différentes productions suivies par l'institut. Il diffuse une lettre électronique hebdomadaire régionalisée à 43000 abonnés. Il rapporte les activités de colloques et autres évènements sous forme de vidéos et offre un *tchat* pour les échanges entre internautes,
  - un site sur *You Tube* qui propose des vidéos gratuitement.

Il y a aussi la possibilité d'échanges par les réseaux sociaux comme *facebook*.

A l'intention des organismes de développement, ARVALIS diffuse des outils, comme Farmstar, en association avec le CETIOM et ASTRIUM, pour le pilotage des parcelles ou Mileos pour le mildiou de la pomme de terre. Certains sont gratuits d'autres payants.

En conclusion de cette journée, Gérard Tendron, Secrétaire perpétuel de l'Académie, se dit impressionné par « la force de frappe d'ARVALIS » dans le domaine de la communication, occupant tous les créneaux possibles. Il remercie chaleureusement Catherine RIEU et tous ses collaborateurs pour la qualité de leurs exposés et l'intérêt des sujets qu'ils nous ont présentés. Ce n'est pas la première visite que fait l'Académie à la station de Boigneville et néanmoins c'est la découverte d'autres facettes des travaux de l'institut que nous avons pu faire ce jour.

Claude Sultana - Section 9