

Groupement d'Intérêt Scientifique

**SYSTEMES DE PRODUCTION DE GRANDE CULTURE A HAUTES
PERFORMANCES ECONOMIQUES ET ENVIRONNEMENTALES**

GIS GC-HP2E

**RESTITUTION DU SEMINAIRE « METHODOLOGIES DE CONCEPTION ET
D'EVALUATION VARIETALES »**

12 MARS 2010



1. Contexte et objectifs du séminaire

Le GIS GC_HP2E

Rassemblant une vingtaine de partenaires du secteur des systèmes de grande culture, le GIS GC-HP2E a pour mission générale de constituer une coopérative de programmation et de montage de projets coopératifs. Dans ce cadre, les actions mises en œuvre visent à :

- Favoriser les échanges entre acteurs des systèmes de grande culture ;
- Faire émerger des idées et des thématiques communes,
- Faciliter la mise en œuvre de programmes coopératifs entre partenaires pour leur donner plus d'efficacité ;
- Contribuer à la mutualisation de ressources et services ;
- Faciliter la valorisation des produits de la recherche et développement en innovations opérationnelles ;

Dans ce cadre, les séminaires de co-construction du GIS GC-HP2E ont pour objectif d'approfondir une thématique stratégique pour le GIS en associant les différents partenaires du GIS, en prenant appui, lorsque c'est pertinent, sur les propositions reçues à l'AMI 2009 et en jouant la complémentarité et la synergie avec les projets, actions ou réseaux déjà engagés sur cette même thématique. Cette forme d'animation scientifique doit à la fois permettre d'identifier les pistes d'actions non couvertes jusqu'à présent et de renforcer la dynamique d'actions communes au sein des membres du GIS. Le présent séminaire sur la « méthodologie de conception et d'évaluation variétales » inaugure un premier cycle de quatre séminaires¹.

Contexte de l'évaluation variétale

Le développement conjoint et cohérent, au cours des dernières décennies, d'une sélection variétale axée sur l'amélioration de la productivité et d'innovations techniques permettant de lever les facteurs limitants de la production a permis une amélioration significative et régulière de la production agricole. Face aux changements globaux, aux enjeux liés au développement durable, à la diversification des attentes des marchés et de la société et à l'accentuation de contraintes fortes sur les ressources et l'utilisation des intrants, les systèmes de production doivent évoluer, se diversifier et s'adapter à des environnements moins artificialisés et donc plus divers. Compte-tenu de la cohérence des systèmes de production, et du lien entre sélection variétale et conduite de culture, la conception des variétés doit elle-même prendre en compte cette diversité d'objectifs et d'environnements, et s'intégrer à la dynamique générale des systèmes socio-techniques. C'est donc à un véritable changement de paradigme que nous sommes invités.

Objectif du séminaire

Quelles conséquences cette diversification des systèmes de production et des milieux a-t-elle pour le choix variétal et pour les modes d'évaluation variétale ? Comment faire évoluer les dispositifs et les méthodes d'évaluation variétale pour aider à un choix variétal adapté localement aux milieux et aux pratiques ? Comment co-construire et optimiser le choix variétal et la conduite de culture ?

¹ Prise en compte du risque par les agriculteurs et conséquences techniques, économiques et organisationnelles (23 mars 2010) ; Cascade de l'Azote (1^{er} juin 2010) ; Gestion quantitative de l'eau (7 ou 14 juin 2010)

Ce sont les questions que le séminaire se propose de débattre afin de dégager les évolutions nécessaires pour les dispositifs et les modes d'évaluation variétale. Dans un premier temps, afin de faciliter la réflexion, le champ des travaux sera limité aux questions relatives à l'évaluation variétale.

L'objectif de ce séminaire est de confronter les différents projets proposés (suite à l'Appel à Manifestation d'Intérêt (AMI) du GIS en 2009) pour aborder ces questions, à des initiatives existantes, afin de construire quelques actions en partenariat et d'identifier les pistes d'actions futures que le GIS pourra soutenir.

Organisation

Le séminaire comprend (i) une séquence de cadrage, (ii) une présentation des projets soumis au GIS GC-HP2E et de quelques initiatives existantes qui peuvent contribuer directement ou indirectement à la réflexion autour de l'évaluation variétale face à des systèmes et des milieux diversifiés, et (iii) des échanges sur quatre thèmes identifiés comme particulièrement pertinents du point de vue de la coordination entre les porteurs de projet :

- Conséquences pour l'évaluation variétale de la co-conception variétés/systèmes dans un contexte de réduction d'intrants
- Adaptation des dispositifs d'évaluation variétale à une diversification des situations en termes de milieux et des systèmes de culture
- Nouvelles approches et méthodologies d'analyse de données pour l'aide au choix variétal adapté localement
- Prise en compte de la dynamique des contextes et des systèmes biotechniques dans l'évaluation variétale

Ce séminaire s'inscrit comme une étape dans un processus dynamique de réflexion, d'animation et d'actions du GIS sur une thématique stratégique : les questions de cadrage ont été adressées au préalable aux participants et aux intervenants et le séminaire donnera lieu à un plan d'action autour de quelques thèmes. Par ailleurs, le site internet du séminaire restera actif, informera sur les suites données à cette journée et permettra la poursuite des échanges.

2. Introduction générale (Marie-Hélène Jeuffroy)

Face aux changements globaux, aux enjeux liés au développement durable et à la diversification des attentes des marchés et de la société, une évolution des systèmes de production est nécessaire. Compte-tenu de la cohérence des systèmes de production, et du lien entre sélection variétale et conduite de cultures, non seulement l'évaluation des variétés doit prendre en compte la diversité accrue des environnements de production et des critères d'appréciation qui en découle, mais la conception des variétés doit elle-même intégrer cette diversité et cette dynamique des systèmes socio-techniques. C'est à un véritable changement de paradigme que nous sommes invités. Si les modalités de mise en œuvre restent encore largement à mettre en place, de nombreux outils, en particulier la modélisation, sont d'ores et déjà disponibles et doivent permettre de compléter de manière efficiente les réseaux actuels de sélection et d'évaluation variétale.

Eléments de discussion :

- La moindre artificialisation des milieux et le changement de systèmes et pratiques agricoles vont entraîner une modification de la combinaison des caractères à développer :
- Si les règles de l'évaluation contribuent à orienter les objectifs de sélection (ce qui justifie l'accent mis sur cette phase dans ce séminaire), la réflexion doit dépasser l'évaluation des variétés et englober la création variétale et l'évaluation ex ante des innovations variétales ;
- Ne faut-il pas mener une prospective sur les pratiques émergentes ou nécessaires pour l'avenir avant de pouvoir identifier les variétés à développer ? Et reprendre une réflexion sur la combinaison des caractères en fonction des pratiques qui seront mises en œuvre à l'avenir ?
- Est-il possible de faire des fonds génétiques communs aux différentes situations, variant pour quelques gènes seulement ou développer des caractères appropriés aux différents environnements ?
- Ne pas raisonner uniquement à l'échelle nationale, l'évaluation pratiquée aujourd'hui (par les obtenteurs) dans plusieurs pays permet d'élargir le domaine de variabilité des environnements.
- Il ne s'agit pas nécessairement d'un changement de paradigme, car les procédures d'inscription évoluent en permanence et ont toujours pris en compte les contraintes des filières. Néanmoins, il est certain que toute évolution suppose que tout le système bouge en même temps.
- Près de 1000 variétés arrivent à l'inscription chaque année, elles ne peuvent être testées dans toutes les situations agro-pédo-climatiques potentielles, les méthodes doivent donc évoluer. Il faut considérer l'ensemble du continuum « semenciers – CTPS –post inscription ».

3. Présentation des manifestations d'intérêt et des actions existantes (voir présentations)

Quelques éléments de réflexion à la suite des exposés :

- Un enjeu et une difficulté majeurs résident dans la définition d'idéotypes pour les nouveaux systèmes de culture : c'est à ce prix que les efforts de recherche en génétique pourront se déployer utilement. Le GIS a un rôle capital à jouer à cet égard.
- Les systèmes racinaires restent à prendre en compte dans les modèles architecturés qui, par ailleurs, peuvent permettre d'explorer de nouvelles pistes de développement de génotypes ;
- Qu'est-ce qu'une résistance partielle ? L'architecture des plantes y contribue. Il serait utile de pouvoir séparer ce qui est de l'ordre des conduites et de la génétique.
- Comment mesurer les progrès génétiques pertinents ? Faire des priorités, choisir les « caractères pertinents pour des contextes variés », identifier des « traits variétaux indicatifs du comportement dans tel ou tel milieu »
- Faire évoluer les règlements CTPS ne peut se faire dans un pas de temps court mais doit être cohérent avec le rythme de la recherche et des obtentions végétales.
- Pour l'adaptation à la diversité des milieux et conduites, le levier « commercialisation » peut aussi être exploité : c'est le cas par exemple pour les mélanges variétaux.

4. Débat général

Table ronde 1 : Conséquences pour l'évaluation variétale de la co-conception des variétés/systèmes de culture dans un contexte de réduction d'intrants

La conception variétale doit faire l'objet d'une réflexion dans le cadre du GIS avec une approche globale (combinant les différents angles d'attaque : eau, azote, bioagresseurs, etc...) sur les nouveaux systèmes de culture à mettre en place et une réflexion pour de nouveaux idéotypes variétaux et sur les choix des critères de performances. Cette réflexion doit amener à accepter de prendre des risques et des options, dans une analyse prospective associant l'ensemble de la filière : agronomes, généticiens, économistes, acteurs des régions, agriculteurs...

Il faut donc mener de front une réflexion sur la conception et les idéotypes d'une part et sur les critères à considérer dans les différentes situations que sont l'évaluation, l'explication des interactions GEC, la prescription et le choix variétal. Il est important de conserver une continuité entre ces différentes situations.

Enfin, on doit se demander si les modèles écophysologiques actuels ne comportent pas des angles morts par rapport à ce qu'on aura à évaluer, par exemple quant au système racinaire, généralement absent des modèles.

Table ronde 2 : Adaptation des dispositifs d'évaluation variétale à une diversification des situations en termes de milieux et de pratiques

La question est posée de l'utilisation des modèles pour l'évaluation CTPS.

Il est constaté qu'aujourd'hui, le CTPS utilise 2 types de critères :

- des critères d'intérêt (quantité, qualité...) qui reflètent des objectifs de production et qui font l'objet de seuils,
- des critères qui permettent de comprendre le comportement de la variété en conditions de production.

Aujourd'hui on regroupe souvent l'ensemble de ces critères dans des index alors qu'il conviendrait de mieux comprendre l'apparition des différences selon les situations.

Il est toutefois remarqué que l'index n'est que l'expression d'une pondération entre objectifs et qu'il est fait pour évoluer. La rupture sera plutôt dans la prise en compte explicite des interactions GEC, avec deux conséquences :

- faut-il continuer à ne pas valider les essais « limites » ?
- faut-il élargir les réseaux au-delà du territoire métropolitain ?

Il est souligné que, pour les utilisateurs, la problématique, une fois des idéotypes identifiés, pourrait revenir à exprimer des distances par rapport à ces idéotypes de référence plutôt que de construire des index.

Les interactions GEC devraient devenir un objectif de recherche à part entière.

L'idée est réaffirmée que le GIS pourrait être un lieu où tous les acteurs pourraient échanger sur les futurs probables afin d'orienter leurs travaux (sélection par ex.), et il semble important que la recherche se rapproche du terrain technico-économique des coopératives. Il est remarqué qu'aujourd'hui la plupart des coopératives ont leurs propres essais variétés : quelles continuités imaginer entre les différentes familles de dispositifs qui répondent à des finalités différentes ? Le défi pour le GIS pourrait être d'assurer des termes de passage et d'enchaîner ces différentes catégories de dispositifs.

Plusieurs aspects semblent ressortir de cette table ronde :

- le besoin de vision prospective
- le choix des critères en cohérence avec les utilisations qu'on veut en faire
- la mise en continuité des dispositifs d'évaluation.

Table ronde 3 : Nouvelles approches et méthodologies d'analyse de données pour l'aide au choix variétal adapté localement : couplage expérimentation-modélisation

La table ronde est introduite pas le choix d'opportunité entre modèles mécanistes et modèles statistiques. Il est remarqué qu'un modèle comme SUNFLO comporte des éléments mécanistes et des éléments statistiques, mais que sa conception a été guidée par les possibilités de mise en œuvre opérationnelle : parcimonie des paramètres qui doivent être mesurables. Par ailleurs ce modèle s'inscrit entièrement dans le dispositif actuel d'évaluation expérimentale, avec une base de phénotypage qui permet de caractériser les variétés. Les bases de données CTPS et post-inscription doivent servir à valider l'outil, qui sera utilisé ensuite dans une phase d'expérimentation virtuelle. Enfin, il sera utilisé à l'échelle d'un bassin de collecte, c'est-à-dire à une échelle d'évaluation qui dépasse la parcelle. Son cahier des charges est de rester compatible avec nos capacités à caractériser le milieu. Deux difficultés subsistent toutefois : le temps réel et la notion de vraie grandeur et de changements d'échelles.

Il est noté que les modèles de culture, à la différence des modèles éco-physiologiques, ne comportent pas de système racinaire et peuvent comporter des angles morts : ils intègrent assez mal les composantes biotiques.

Il convient de s'interroger sur de nouvelles générations de modèles de culture utilisant les statistiques bayésiennes.

La question est posée de l'intérêt des modèles « boîtes noires », avec le constat que les modèles mécanistes offrent souvent peu de qualité prédictive.

Table ronde 4 : Prise en compte de la dynamique des contextes et des systèmes biotechniques dans l'évaluation variétale.

L'évolution des contextes peut amener à reconsidérer les services fournis par les différentes cultures : on pourrait ainsi considérer les légumineuses comme des cultures de services agro-systémiques (et accessoirement productrices de graines) et concevoir des variétés maximisant ces services.

Il est également remarqué qu'il a peu été question de voies alternatives de sélection comme la sélection participative, et de la manière d'organiser les peuplements végétaux.

L'horizon temporel doit être pris en compte pour une approche de co-conception et de prospective : avec des objectifs à 2014 ou 2018, il sera nécessaire de faire des propositions avec les ressources variétales actuelles. A plus longue échéance, les solutions de production intégrée proposées avec d'autres variétés pourraient ne pas être les mêmes. Exploiter ces degrés de liberté nécessite certainement des outils de modélisation.

Y a-t-il de grandes tendances dans le contexte ? Il semble en céréales que l'on rêve d'une segmentation hypersophistiquée, mais le rendement reste un facteur clé de compétitivité, de même que les DPU soumises à la conditionnalité. La production céréalière française est très mal placée du point de vue des charges fixes, et la question des variétés n'y est sans doute pas étrangère : comment passer à des variétés qui assurent les meilleurs coûts de production possibles en permettant de réduire les charges fixes ?

Il est constaté pour conclure qu'une démarche de scénarios semble indispensable.

5. Conclusion – Plan d'actions.

Sur la réflexion autour de la conception et l'évaluation variétale :

- De par sa composition, le GIS est un lieu privilégié de décroisement inédit entre points de vue et approches. Il doit être mis à profit pour organiser la réflexion et construire des actions conjointes et/ou coordonnées. De nombreux participants ont en effet insisté sur la nécessité d'associer les différents partenaires des filières (recherche, développement, industriels, coopératives, agriculteurs) à la réflexion sur l'évolution des systèmes de production et les conséquences en termes de variétés et d'évaluation variétale.
- Les systèmes de production et les pratiques agricoles devraient évoluer dans l'avenir. S'il est difficile de déterminer quels systèmes de production vont s'imposer, certains déterminants peuvent être identifiés et il est notamment probable que la pression sur les intrants (énergie notamment) se traduise par une moindre artificialisation des milieux et une plus grande variabilité des situations. Ces tendances peuvent être prises en compte dans la définition des idéotypes variétaux.
- L'innovation variétale peut jouer dans ce cadre un rôle essentiel, probablement différent de ce qu'elle était jusqu'à présent : alors qu'elle pouvait s'appuyer sur des itinéraires techniques sécurisés jusqu'à présent, elle doit maintenant prendre en compte la diversité accrue des milieux et des pratiques. Par ailleurs, elle devra aussi permettre d'accompagner les changements plus profonds de pratiques qui se profilent (comme l'organisation du travail ou la réduction des charges de mécanisation).
- La variété ne peut apporter seule la réponse, elle doit être pensée en interaction et en synergie avec d'autres facteurs de production dans le cadre d'une co-conception variétés/conduites.
- Le séminaire était centré sur l'évaluation variétale et il a été indiqué à plusieurs reprises que la création variétale était également directement concernée. En fait, les modalités d'évaluation variétale et en particulier les règles d'inscription au catalogue déterminent assez directement la sélection variétale en amont. Sélection et évaluation sont assez étroitement liées.

Pistes d'action au sein du GIS :

- a. Afin de prolonger et d'actualiser le cadrage actuel de son programme, le GIS envisage d'engager une réflexion prospective sur les priorités de recherche à soutenir dans le secteur des grandes cultures; une telle réflexion aurait à décrire et analyser les scénarios possibles en termes d'évolution des systèmes de production, ce qui permettrait de cadrer un travail de réflexion sur les idéotypes variétaux, et répondre ainsi à une des remarques formulées au cours de la journée, à savoir que les généticiens ont besoin d'hypothèses sur les changements possibles de systèmes.

- b. L'action thématique structurante INRA « Impact des innovations variétales » (1999-2005) a consisté à conduire une réflexion pluridisciplinaire sur les modalités d'évaluation des impacts des innovations variétales. Les cas d'étude abordés concernaient essentiellement des espèces de grande culture (colza, blé, pois). Le GIS pourrait prendre en charge l'organisation d'un bilan des actions conduites dans cette action « Impact des innovations variétales », l'élargir le cas échéant à d'autres initiatives du même genre et en tirer des enseignements pratiques en termes de conception et évaluation des impacts des innovations variétales.
- c. Le GIS pourrait enfin susciter et/ou contribuer à une réflexion sur les idéotypes variétaux à proposer et ceci, avec les partenaires du GIS, en liaison avec les groupes filières INRA et les projets de l'appel d'offres « Idéotypes variétaux » d'Ecophyto R&D qui concernent les grandes cultures. Il conviendra de clarifier si cette réflexion peut être conduite d'emblée à l'échelle du système de culture ou d'abord par culture.

En termes de critères d'évaluation à prendre en compte

La prise en compte du développement durable et la diversification des milieux et des systèmes se traduit par la nécessité de prendre en considération un nombre accru de critères. Au-delà du maintien de critères liés à la productivité et à la qualité (technologique et sanitaire), la réduction des intrants et l'adaptation à la variabilité des situations mettent à nouveau en exergue des critères de rusticité (résistance aux stress biotiques et abiotiques) et d'adaptation locale. Il en découle plusieurs considérations :

- Un poids croissant des critères de réponse au milieu et à la conduite devrait en découler ;
- Compte-tenu du « coût » de sélection, la multiplication des critères à prendre en compte amène à s'interroger sur la stratégie à adopter : améliorer en moyenne de nombreux critères ou diversifier l'offre variétale de façon à s'adapter ensuite aux situations locales (milieux, systèmes) en fonction des contraintes qui s'y exercent ;
- Alors que l'évaluation variétale a cherché jusqu'à présent à privilégier des variétés à bon comportement moyen quelles que soient les milieux/conduites, ne faut-il pas au contraire valoriser l'interaction génotype/environnement/conduites ?
- Une réflexion sur des idéotypes variétaux adaptés à différentes situations de production permettrait à la fois de guider le travail des sélectionneurs et de structurer l'activité d'évaluation variétale dans son ensemble.

Autrement dit, comment équilibrer au mieux progrès génétique global et adaptation à des systèmes de plus en plus diversifiés tout en gardant à l'ensemble une certaine visibilité ? Si le système d'inscription actuel a su prendre en compte des systèmes de

production spécifiques en créant des catégories à chaque fois que nécessaire, il n'est pas sûr que le système fondé sur une évaluation de la performance moyenne multi-critères soit optimal dans ce nouveau contexte. Ne faut-il pas revoir les fonctions de « filtre » au niveau de l'inscription (recentrage sur la sécurité et la loyauté et moins sur les performances) et renforcer l'évaluation ex-post sur l'adaptation locale ?

Le CTPS est incontestablement le lieu où ces questions doivent être débattues. Mais le GIS peut apporter une contribution significative en termes de réflexion pour les grandes cultures et en termes de méthodologies. A titre d'exemple, une analyse rétrospective des données d'évaluation variétale et de l'implication des modes d'agrégation des résultats dans les index pourrait éclairer la réflexion actuelle. Par ailleurs, la réflexion en cours sur les critères à prendre en compte dans la nouvelle VATE pourrait bénéficier des actions engagées par le GIS sur l'analyse des impacts environnementaux des innovations. Enfin, plusieurs manifestations d'intérêt reçues se proposent de contribuer à une meilleure exploitation de la variabilité des résultats obtenus en réseaux multi-locaux.

Un échange plus approfondi entre le GIS et le CTPS permettrait d'examiner les collaborations et les complémentarités à mettre en place (par exemple par rapport à l'appel d'offres du CS du CTPS).

En aval de l'inscription, le dispositif d'évaluation post-inscription et de prescription devrait voir son rôle singulièrement accru. L'analyse des dispositifs, des protocoles et des critères d'évaluation variétale mis en œuvre au sein des membres du GIS, parties prenantes du processus de ce processus d'évaluation variétale pour la prescription (INRA, semenciers, ICTA, Coopératives notamment) permettrait d'identifier les complémentarités et les synergies possibles, d'harmoniser les méthodes et critères utilisés, de mieux partager l'information produite et ainsi donner une plus grande valeur ajoutée à l'ensemble du processus.

En termes de méthodes

Deux catégories importantes ont été identifiées :

- Disposer des méthodes et d'outils permettant de réaliser un diagnostic des performances observées dans les réseaux d'évaluation variétale et d'expliquer le comportement variétal, et sa variation, selon les conditions de milieu et de conduites. Plusieurs propositions de l'AMI portent sur cette question (blés rustiques, SUNFLO, INNOVA). Le réseau IGEC de l'INRA y dédie un axe spécifique.
- Pouvoir prédire le comportement variétal dans des situations locales (milieux*conduites) qu'on n'a pas expérimentées. C'est clairement l'enjeu affiché par le projet SUNFLO mais il pourrait concerner d'autres filières.

Dans un premier temps, le GIS pourrait réunir les projets Innova, Sunflo, Blés rustiques et Blé dur pour approfondir ces deux questions avec l'apport du réseau IGEC et en

relation avec le CTPS. D'autres initiatives en liaison avec le réseau IGEC pourraient être prises.

A propos de la place des modèles, et au-delà de ce qui vient d'être dit, il apparaît nécessaire de s'interroger la nécessité d'adapter les modèles écophysologiques qui ont été conçus dans un contexte où les pressions biotiques étaient contrôlées par les intrants. Un échange a déjà eu lieu avec le RMT modélisation sur cette question et le GIS se propose de soutenir l'organisation d'une journée commune autour « Quelles conséquences l'évolution des systèmes de production et la probable réduction des intrants ont-elle sur les modèles de culture ? ».

Enfin, si la complémentarité entre expérimentation et modélisation est bien établie, il y a indéniablement un manque de méthodes permettant d'intégrer dans un même cadre méthodologique et de valoriser l'information produite par les données expérimentales et les modèles. Comme l'information sur les variétés s'acquiert progressivement au fil de leur développement (sélection, pré-inscription, inscription, post-inscription, culture à grande échelle), les approches bayésiennes devraient contribuer à cette valorisation intégrée et dynamique. Là encore, une initiative concertée sur l'intérêt des approches bayésiennes avec le RMT modélisation et le réseau IGEC serait bienvenue.

En ce qui concerne les familles de traits

Au-delà des caractères « classiques » pris en compte dans les manifestations d'intérêt présentées, quelques familles de traits ont été proposées comme pouvant permettre la conception de nouveaux types variétaux adaptés à un contexte de réduction d'intrants :

- Architecture des plantes (proposition INRA/Arvalis):
 - o Effet de l'architecture des plantes sur l'épidémiologie ;
 - o Simulation d'architectures complètement nouvelles, évaluation de leur intérêt agronomique et ingénierie-reverse ;
- Exploration de la possibilité d'influencer l'équilibre des communautés microbiennes au travers de la génétique de la plante cultivée (proposition INRA Légumineuses).

Au-delà de ces propositions, d'autres traits ont été mentionnés :

- Plasticité et adaptabilité dans le temps et les conditions de culture des variétés : cette piste n'a pas été approfondie mais mériterait de l'être compte tenu des conséquences éventuelles en termes de types variétaux à inscrire (évolution de la notion de stabilité).
- Exploration de la capacité de la génétique à favoriser des traits qui pourraient compenser la réduction des intrants (e.g., compétitivité aux adventices) ;

- Plus largement, identification de traits qui pourraient accompagner, voire faciliter la mise en œuvre de systèmes de culture innovants (e.g., plantes de service).

La réflexion prospective sur les idéotypes variétaux mentionnée plus haut permettrait d'enrichir cet inventaire, d'en discuter le potentiel et d'explorer la façon de les combiner de façon optimale.

Ces différentes pistes d'action seront débattues au sein du GIS et mises en œuvre dans les semaines et mois qui viennent. Dans l'attente, le compte-rendu des travaux et les présentations seront mis en ligne sur le site

https://colloque.inra.fr/gchp2e_seminaire_varietes.

Le site internet continuera à vivre et les initiatives prises par le GIS y seront décrites. Tout commentaire sur le séminaire, la synthèse, les présentations ou toute nouvelle manifestation d'intérêt sont bienvenues. Le GIS souhaite en effet poursuivre la dynamique engagée.

Annexe 1 Thèmes de réflexion du séminaire

1/ Conséquences pour l'évaluation variétale de la co-conception variétés/systèmes dans un contexte de réduction d'intrants

La remise en cause de l'usage des intrants, notamment phytosanitaires, se traduit par la recherche d'autres leviers afin de préserver le niveau de production en quantité et en qualité. Dans ce cadre, le levier génétique tient une place particulière et, alors que les facteurs limitants étaient pour la plupart contrôlés par des intrants, plusieurs projets visent à identifier les différents traits génétiques qui, assemblés dans des systèmes et conduites de culture adaptés, permettent de valoriser au mieux les potentialités des milieux, dans des conditions écologiques variées. Quelles sont les variables utiles pour décrire les éléments du milieu et du système de culture sous l'angle de l'évaluation variétale ? Quels sont les traits génétiques susceptibles de contribuer, directement ou indirectement, à compenser la réduction des intrants ? Quelles conséquences cette diversification des traits et leur assemblage différencié selon les milieux et systèmes ont-elles pour le processus d'évaluation variétale ?

2/ Adaptation des dispositifs d'évaluation variétale à une diversification des situations en termes de milieux et des systèmes de culture

Les dispositifs d'évaluation variétale actuels pour l'inscription visent à apprécier le comportement moyen des variétés observé dans un ensemble de sites. Ils tendent à privilégier les variétés qui ont un bon comportement partout, et peuvent éliminer certaines variétés qui auraient un comportement particulièrement bien adapté à certaines conditions de culture, mais moins bien adaptées à d'autres. Or, dans le contexte présenté dans le thème précédent, il apparaît illusoire de trouver des variétés à la fois les plus performantes dans toutes les situations de production et répondant aux nouvelles demandes. Une évaluation de la variabilité du comportement des variétés selon les milieux et les systèmes permettrait-elle de faciliter le choix variétal ? Comment faire évoluer les dispositifs actuels, en termes de protocoles, d'observations et d'analyse des données ?

3/ Nouvelles approches et méthodologies d'analyse de données pour l'aide au choix variétal adapté localement

La diversification des combinaisons systèmes-milieux et la nécessité d'évaluer le comportement d'un nombre important de variétés va multiplier les évaluations à réaliser. Comment extrapoler les données recueillies en réseaux d'évaluation variétale à l'ensemble des situations potentielles ? Quelle contribution la modélisation peut-elle apporter ?

4/Prise en compte de la dynamique des contextes et des systèmes biotechniques dans l'évaluation variétale

Face à l'évolution des marchés, aux nouvelles réglementations et au changement climatique, les systèmes de production et les contextes de production (e.g., communautés de bio-agresseurs et des auxiliaires) évoluent et co-évoluent. Comment anticiper cette dynamique des systèmes et des contextes dans l'évaluation variétale ?

Quelles innovations variétales ou agronomiques permettent de préserver le comportement variétal face à cette dynamique?

Annexe 2 Programme du séminaire

9h Accueil - Café

9h30 : Présentation rapide des objectifs du GIS et des séminaires GIS par le DO

9h40-10h10 Cadrage sur le thème : Co-conception variétés/systèmes et modes d'évaluation variétale face à la diversité des systèmes et milieux (MH Jeuffroy Cf cadrage Ciag Angers)

10h10 : Présentation des AMI2009 (uniquement pour le volet qui porte sur la problématique) :

- 30 - Inova : Orienter la sélection vers des variétés plus économes en intrants. Méthodologie de caractérisation et d'évaluation des variétés (ITB & Arvalis)
- 35 - Comportements variétaux du blé tendre et de l'orge d'hiver en conduites économes en intrants (INRA Rennes)
- 45 - Insertion de la modélisation dynamique dans le processus d'évaluation des innovations variétales : des épreuves de pré-inscription au conseil de post-inscription : application au tournesol (INRA Toulouse)
- 46 - Maintenir et garantir la qualité d'utilisation des céréales dans un contexte de restriction de l'utilisation des engrais azotés et de faible disponibilité en azote : cas du blé dur (Arvalis)

Pause

- 49 - Tolérance variétale du blé tendre à la sécheresse (Arvalis).
- 4- Evaluation et optimisation des performances agronomiques, environnementales et de durabilité de stratégies de réduction de traitements fongicides valorisant l'architecture des couverts (AgroParisTech)
- 66 Caractérisation des couverts de blé tendre écologiquement intensifs pour la conception d'itinéraires techniques sobres et efficaces vis-à-vis des intrants (en particulier fongicides) (Arvalis)
- 57 Favoriser les interactions Plantes x microorganismes chez les légumineuses en vue de maintenir la production en situation de réduction d'intrants (INRA)

12h Présentations d'initiatives existantes

- Mission INRA IGEC Interaction Génotype Environnement Conduites (A. Gauffreteau, INRA Grignon)
- Evolution des méthodologies d'évaluation variétale (Joel Guiard, GEVES)
- Gestion durable des résistances (C. Caranta, INRA Avignon)

13h15 déjeuner

14h30 Débat et construction d'actions sur quatre thèmes (pour chaque thème, introduction par le modérateur des attendus et des types de projets et d'actions envisageables ou souhaitables, réactions des porteurs puis de la salle, synthèse par le modérateur)

- Co-conception variétés/systèmes dans un contexte de réduction d'intrants et conséquences pour l'évaluation variétale
- Adaptation des dispositifs d'évaluation variétale à une diversification des situations en termes de milieux et de pratiques
- Nouvelles approches et méthodologies d'analyse de données pour l'aide au choix variétal adapté localement

16h pause

16h15 4^{ème} thème : Prise en compte de la dynamique des contextes et des systèmes biotechniques dans l'évaluation variétale

16h45 Conclusion en termes de plan d'actions GIS

17h15 Fin de la réunion