



## Compte rendu de réunion

### Réunion Groupe de Travail Médiéval

(Méthodes et dispositifs Innovants d'Évaluation du matériel végétal fruitier)

Date : 13/12/2013

Lieu : Ctifl, Centre de Balandran

Rédacteur : V. Mathieu, C. Hilaire, M. Millan (Ctifl), JM. Montagnon (La Pugère)

Animateurs de la réunion : B. Jeannequin (INRA), Y. Bintein (Ctifl)

#### Personnes présentes :

Y. Bintein (Ctifl), B. Jeannequin (INRA), JL. Regnard (Sup-Agro), C. Pinet (Serfel), B. Loquet (Ctifl), M. Millan (Ctifl), F. Lheureux (Ctifl), S. Codarin (Ctifl), E. Filleron (La Tapy), M.M. Fernandez (Ctifl/Arefe), F. Dosba (Montpellier SupAgro), H. Duval (INRA), D. Plénet (INRA), C. Hilaire (Ctifl), V. Mathieu (Ctifl), JM. Montagnon (La Pugère), E. Koké (Cefel), G. Charlot (Ctifl), S. Cavaignac (Invenio), C. Tronel (Ctifl/CEHM), B. Hennion (Ctifl), S. Pinczon du Sel (La Tapy), F. Warlop (Grab), G. Libourel (Grab), JM. Audergon (INRA), S. Stévenin (Sefra)

## 1. Échanges sur les objectifs du groupe

#### Objectifs :

Proposer des nouveaux outils pour l'évaluation du matériel végétal fruitier, pour améliorer les méthodes de caractérisation à utiliser, mais aussi pour optimiser les dispositifs d'essais en verger. Mettre en place des dispositifs plus performants à moindre coût, permettant de répondre pleinement aux enjeux de demain.

Médiéval est un groupe de travail et s'inscrit dans le GIS sur des questions d'ordre scientifique et technique. Nécessité de lister les pistes de réflexion sans préjugé et sans limitation dans la réflexion. Ces travaux peuvent bénéficier notamment au dispositif national d'évaluation du matériel végétal fruitier régi par la Charte, signée en 1998, qui doit être optimisé et révisé, car les questions et enjeux de l'agriculture ne sont plus les mêmes, le contexte change rapidement.

## 2. Synthèse des échanges

*Problématique des stations régionales* : l'évaluation du matériel végétal est en voie de disparition par manque de moyens financiers. La mise en œuvre de nouveaux outils ou de nouvelles méthodes seront liées aux capacités de financement. Ce point pèse sur les possibilités de se projeter. Néanmoins, plus les dispositifs seront pertinents, plus il sera facile de les faire financer.

*Profils d'utilisateurs* : Comment nourrir les attentes des différents utilisateurs ? Quelle démarche concertée avec les éditeurs, comment sont-ils prêts à prendre en compte les demandes, notamment environnementales ? Pour qui travaille-t-on ? Quelles sont les attentes des consommateurs ? Les producteurs indiquent qu'il n'y a pas de demande pour des variétés anciennes. Attention à la divergence entre le discours et l'acte d'achat du consommateur. Pour l'instant, il n'y a aucune emprise sur le matériel de départ (beaucoup de déchets), nécessité de définir et d'intégrer des critères minimaux ou des orientations sur des caractères spécifiques. La caractérisation ne permet pas de décider si une variété est bonne ou mauvaise, elle permet par contre de la caractériser pour définir le type de circuit ou le système de production les plus adéquats.

*Informations scientifiques* : un manque d'éléments scientifiques peut se faire ressentir sur des grands enjeux, exemple : recherche de variétés de cerises résistantes à l'éclatement, aucun marqueur trouvé.

*Modèle de production* : Le rendement commercial reste la priorité pour les producteurs. A l'heure actuelle c'est clairement le facteur de réussite économique. Le rendement dépend du système de conduite et du climat avec une notion de stabilité lorsque que tous les facteurs ne sont pas à leur optimum. La qualité reste importante et n'est pas perdue de vue, elle vient en second dans les critères de choix, si le potentiel de rendement est satisfaisant.

Deux enjeux majeurs :

- limiter les coûts de production (matériel végétal qui permet de le faire)
- limiter les intrants (notamment phytosanitaires) : nécessité de démontrer que la baisse des traitements phytosanitaires n'est pas incompatible avec le maintien de la rentabilité des vergers.

Quels sont les modèles économiques sous-jacents ? Y a-t-il une diversification ? Le type de commercialisation (vente directe, circuit long...) doit également être pris en compte.

*Critères observés* : la production commercialisée sur plusieurs années est un indicateur essentiel. Les 3 variétés de cerise les plus cultivées en France subissent de plein fouet le changement climatique, avec des pertes de rendement récurrentes. La notion de facilité de récolte est un critère émergent à prendre en compte car il peut peser lourdement sur les coûts de main d'œuvre à la récolte. L'évaluation variétale doit aussi intégrer des critères liés au climat. La réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires conduit à des demandes systématiques pour connaître la sensibilité aux parasites et aux ravageurs. Les nouveaux critères sont à prendre en compte mais y a-t-il des outils innovants à mettre derrière chaque attente ? Quels sont les points clés ? Est-ce systématiquement le matériel végétal le point d'entrée (plutôt que le système de production, le climat, ...)? La notion de réseau est primordiale pour prendre en compte les différents modes de conduite et assurer une bonne évaluation du matériel végétal dans des contextes variés.

*Transfert des informations* : adaptation au niveau des systèmes de cultures, adaptation au milieu. Comment accélérer la rapidité d'obtention des informations et leur transfert ?

Le partenariat entre les différents acteurs doit être pensé en termes de partage et de défis. Il est important de mieux valoriser les informations et le plus rapidement possible.

### 3. Groupe de travail

Deux ateliers sont constitués :

A- Dispositifs expérimentaux pour une évaluation du matériel végétal adaptée à la diversité des situations de production (système de culture et territoires, compte tenu des diversités de modèles de conduites)

B- Modalités d'évaluation pour caractériser le matériel végétal en réponse aux enjeux de durabilité

- Stress biotiques et risque parasitaires
- Qualité des produits et attentes des consommateurs ou de la filière
- Importance du maintien du rendement
- Rusticité de la variété
- Phénologie et durabilité de production

#### Atelier A : dispositif d'évaluation et système de culture

##### Discussion

- Le dispositif actuel niveau 1-2 utilise sur plusieurs sites un seul modèle : PFI « ± allégé » et apporte une information sur la stabilité interannuelle
- Le dispositif niveau 2 ne permet pas l'évaluation de certains critères, comme la sensibilité aux bioagresseurs. C'est pourquoi, pour les espèces, pomme et pêche, un nouveau dispositif a été mis en place (parcelles dédiées) sur les Centre Ctifl et les stations régionales .
- Les dispositifs bioagresseurs sont à raisonner par ravageur pour prendre en compte leurs spécificités et éviter des interférences (difficultés de noter la tavelure sur des feuilles enroulées par le puceron cendré). Un dispositif unique est impossible pour faire toutes ces évaluations, mais, plusieurs dispositifs concomitants ont-ils une faisabilité économique ?
- Quelle est la pertinence du dispositif : niveau 1 + niveau 2 + évaluation sensibilité ? Une piste évoquée est la réduction du nombre de variétés introduites en Niveau 2. Si le nombre de variétés est réduit, un travail de sélection avec les éditeurs sera nécessaire ; en niveau 2, possibilité de réaliser plus d'études pour une réponse environnementale.
- Envisager d'autres options que l'expérimentation pour acquérir des informations :
  - site internet où des experts donneraient leurs avis sur la sensibilité variétale
  - enquête possible pour relever les comportements des variétés chez les producteurs
  - utilisation de parcelles en réseau du BSV ayant des données disponibles?
- Evaluation porte-greffe / type de sol, doit-on implanter du matériel végétal dans des sites spécifiques pour répondre à une question spécifique ?
- Au verger : interaction génotype × environnement, informations disponibles à dire d'expert; comment traiter les données pour mettre en valeur les interactions ?

## Constat

- ❖ le dispositif actuel niveau 1-2 (mis en place depuis 15 ans) répond bien aux questions de l'évaluation agronomique des variétés pour le verger traditionnel et la majorité de la production. Ce dispositif ne permet de répondre à toutes les questions.
- ❖ Depuis quelques années, ces dispositifs évoluent avec la prise en compte de nouveaux critères (comme la sensibilité aux bioagresseurs), mais la capacité d'étude constitue un frein (surface/coût/temps)
- ❖ 1er objectif : optimiser, valoriser davantage le dispositif actuel (analyse plus complexe des données : interaction phénotype x environnement) et, le compléter avec des informations des réseaux existants (BSV, producteurs, experts...)
- ❖ 2<sup>ème</sup> objectif : compléter les observations du réseau actuel par tests en serre/labo
- ❖ 3<sup>ème</sup> objectif : évaluer dans des systèmes différents (bas intrants/AB) et/ou des contextes régionaux spécifiques.

Combinaison G x E x ITK avec types de dispositifs				
Types de dispositifs				
Matériel Végétal X	Serre	Expérimentaux « actuels »	Expérimentaux x (économiques ou autres)	Réseaux complémentaires (à formaliser)
PG ? Compatibilité pollinique	non X	X X	X ?	Sensibilité parti.
Comportements agronomiques	? (certains critères)	XX	? (X)	? ( adaptation régionale (complément)
Sensibilité bioagresseurs - maladies - ravageurs	X (screening, feuillage)	X (début) X selon rav.	X X X ? (type disp.?)	? X (compl.) ? X (compl.)
Adaptation Milieu (climat) (dispo. ressources eau)	? (T°)	XX (réseau multisite) ?	? ? à faire	? (X) ? (X)
Techniques - SdC	non	XX (1 SdC)	? à faire	? X (intéressant à formaliser)

## Atelier B : Modalités d'évaluation pour caractériser le matériel végétal, méthodologie de phénotypage

### Discussion sur le contexte de travail

#### *Durabilité*

- Moindre sensibilité aux bio-agresseurs (levier génétique), problème de la résistance monogénique.
- INRA : développement des variétés résistantes mono-géniques uniquement si elles sont accompagnées de résistances quantitatives ou de "pyramidation" de résistances monogéniques. Décision prise pour la vigne, pas forcément partagée largement. Nouvelle méthode de gestion de la résistance. Caractérisation mono-génique simple = satisfaction momentanée car risque important de contournement. La gestion du territoire doit être associée pour mettre les variétés résistantes dans les meilleures conditions. Les gènes majeurs sont peu nombreux et si contournement, perte de durabilité.
- Revoir l'environnement du matériel, déterminant sur certains caractères pas connus, d'où difficultés de tous les mesurer et de les mettre en évidence.
- Diversité de tolérance identifiée selon les espèces avec des variantes selon les variétés.

#### *Quels modèles de verger pour évaluer le matériel ?*

Difficile de faire la caractérisation pour tous les modèles à partir d'un seul verger.

#### *Stress abiotiques non optimaux*

- Bassin de production fruitier avec arrêtés préfectoraux limitant l'utilisation des intrants (fertilisation, eau). Incidence économique du coût de l'eau.
- Capacité du porte-greffe à extraire l'eau dans un volume et valorisation de l'eau pour la transformer en biomasse.
- Niveau 2 : possibilité de caractériser des stress sur des restrictions moyennes. Importants moyens scientifiques déployés pour développer ce type d'outil. Ces outils seront de plus en plus disponibles.
- Vigne : travail sur porte-greffe (capacité d'exploration) et sur propriété du feuillage. Développement méthodologique en cours.
- Scénarii à mettre en place pour simuler une situation de stress à l'eau.
- Essai en conditions contrôlées : quelle pertinence ?
- Fatigue de sol liée à la réduction des parcelles disponibles.

#### *Stress climatiques*

- Prédiction des risques à partir des éléments existants, nouveaux outils disponibles pour la modélisation où la prévision sera plus fine.
- Certains processus physiologiques pourront être phénotypés à moyen terme.
- Bases de données existantes et séries climatiques sont un moyen pour caractériser une espèce. Travail déjà réalisé en abricot. Pas de généralisation sur la dormance, comportement variable selon la précocité de floraison.
- Fruits doubles : transposition possible d'un travail réalisé sur abricot.
- Incidence du porte-greffe sur sensibilité au gel (châtaigner).
- Incidence du porte-greffe sur la dormance : réactivation précoce du système racinaire alors que la variété est toujours en dormance, phénomène dit de sève bouillonnante : blocage des vaisseaux.
  - Techniques de mesures, de fréquence de mesures et de méthodologie de mesures. Une réunion de formation sur la phénologie sera organisée par l'INRA dans le cadre du projet PERPHECLIM du 7 au 9 avril 2014 à Bordeaux. Ces journées sont organisées en collaboration avec l'Observatoire des Saisons.

L'objectif de la formation est d'échanger et faire des exercices pratiques (harmonisation, intercalibration) d'observation de la phénologie de différentes espèces (vigne, essences forestières, arbres fruitiers) pendant deux jours complets.

- Sensibilité aux manipulations : simulation du circuit de distribution sur le site Ctifl de Rungis.

### **Méthodologie, nouveaux outils**

- Nécessité d'organisation/de partenariat pour investiguer de nouvelles pistes,
- Fossé encore très large entre la mise au point des méthodes/outils et l'utilisation en routine dans le réseau d'évaluation actuel, identifier les points de blocage au transfert (mise au point, validation, coût,...)
- Coût, connaissance des outils,
- Validation des méthodes/outils : Discriminer ou quantifier ?
- Méconnaissance des possibilités offertes par les nouvelles techniques,
- Notion de débit de phénotypage, un moyen débit paraît suffisant pour l'évaluation des variétés dans les dispositifs niveaux 1 ou 2 actuels,
- Intérêt sur le non-destructif
- Possibilité de suivi sur la plante,
- Variation quantitative compliquée à mettre en place sur l'évaluation variétale,
- Délai pas toujours prévisible pour mise à disposition des méthodes/outils,
- Avancement différents selon les thèmes,
- Notion de modèles, de systèmes de verger toujours sous-jacents.

### **Stress biotiques (bio-agresseur)**

- Verger/méthodes d'évaluation des sensibilités
- Comparaison de dispositif [serre, méthodologie (souche), dispositif statistique...]
- Travail en système (AB, conventionnel, Ecophyto) ou en parcelle dédiée ?
  - o Mise en évidence des sensibilités retardées ou masquées
- Effort de communication nécessaire sur transfert des méthodes de test, puis de marqueurs,
- Attente d'informations
- Certaines thématiques sont déjà mises en route,
- Vigne plate-forme phénotypage haut débit mildiou et oïdium
  - o Polyvalence outils sur fruits ?
- Quantification tavelure est-elle possible par outil ?
- Besoin en gains de temps lors de la quantification des dégâts occasionnés par parasites et ravageurs
- Lien à faire entre expérimentation et retour des professionnels
- Peu de parasites sont pris en compte par les méthodes actuelles d'évaluation de la sensibilité
- Pas d'intégration de la variabilité des pathogènes
- Maladies émergentes
- Prédiction risques maladies

### **Stress abiotiques**

- Analyse des réponses thermiques du feuillage en situation de stress modéré en verger
  - o Image haute résolution = variable phénotypique
  - o Variabilité du pommier en cours d'analyse
  - o Problématique du scénario (temporaire ou durable)
  - o Connaissance capacité des variétés à surmonter les stress

- Variables de contrôle
- Mesures stress sur arbre en pot
  - Coût des mesures
  - Temps de mesure
- Mesures par caméra multispectrale et utilisation aérienne
  - Temps pour extraire information
  - Compatibilité avec expérimentation ?
- Intégration du rôle/impact du porte-greffe sur la réponse des variétés
- Méthode en cours de mise au point

### *Fatigue de sol*

- Difficulté pour caractériser un sol, manque de critères
- Manque d'outils,
- Problématiques communes à toutes les espèces

### *Excès d'eau*

- Travail en cours sur cerisier
- Méthodologie en cours de mise au point
  - Manque d'informations
  - Coût outils, analyses
- Fluorescence de la photosynthèse peut être une piste à investiguer

### *Climat*

- Phénologie
  - Méthodologie commune d'acquisition de données
  - Exploitation des ressources disponibles
    - Modélisation
    - Prédiction des risques
    - Caractérisation variabilité espèce
- Dormance
  - Travaux en cours sur mesures NIRS
  - Et autres possibilités de marquage
    - Projet ANR
- Fruits doubles

### *Marqueurs génétiques*

- Allèles S
  - Méthode connue, mais pas encore en routine
    - Incitations éditeurs
    - Proposer méthodologie/coût/laboratoire
- Sélection par élimination assistée par marqueur
  - Dans un premier temps semble plus facile d'éliminer que de sélectionner

### *Comportement de l'arbre*

- Lien avec itinéraire technique et coût de production
- Méthode existante opérationnelle, mais chronophage
- Transfert possible d'une méthode simplifiée

### *Outils estimation de la qualité organoleptique*

- Texture : outils en cours de développement pour mesures objectives
  - o critère mal appréhendé, besoin d'indicateurs
  - o projet ANR en cours
- Rapidité de mise en place ?
- Caractérisation de variétés
  - o structure cellulaire
  - o validation croisée à envisager test de l'outil et caractérisation
- Utilisation en réseau / lien avec maturité
- Outils de détermination de la maturité (type Da-Meter)
- Problématique commune pépins/noyau
- Arôme
  - o Travail de laboratoire
    - prise en charge des coûts
    - intérêt
- Méthodologie pour apprécier l'évolution du fruit dans le circuit de distribution : plate-forme Rungis

## **Conclusions**

### **Concrétisation**

Une possibilité est offerte par le CASDAR 2014 : semences et sélection végétale

- identification des chantiers à mettre en œuvre,
- état des lieux des outils potentiellement utilisables à court terme,
- réseau complémentaire sur AB,
- analyse multivariée de l'existant.

### **Compléments**

Pour avancer vers les objectifs du groupe Médiéval plusieurs compléments d'informations doivent être apportés :

- Définition de scénarios impasses et pertinents pour envisager les variétés qui répondent à ces différents cas
- Définition des traits émergents/minimaux pour tous les circuits
- Outils : enjeu important dans l'optique de faire évoluer l'évaluation variétale.
  - o Intérêt pour l'universalité des informations plus d'interactions entre opérateurs
  - o Association à faire avec les observations actuelles
  - o Priorités parmi les objectifs
  - o Lister par type d'observations, les outils susceptibles d'apporter un gain de temps et d'informations. Envisager leur utilisation.
- Interactions G \* E \* ITK :
  - o Méthodes d'analyse ? Quel type d'informations pour envisager une étude ?
- Appui méthodologique : Nécessité de rapprochement entre recherche et expérimentation.

Les suites du groupe de travail doivent déboucher sur des opérations concrètes :

- Définir qui fait quoi, quelle priorité, quel type d'échanges, quel projet, quel type de financement, quelles échéances ?

A titre d'exemple :

- Transfert méthode simplifiée de caractérisation de l'arbre, session formation ?
- S allèles : définition d'une liste de laboratoire, coût d'une analyse, mise à disposition des informations existantes, évolution dispositif réglementaire, financement, analyses des variétés libres, contact avec les éditeurs ...
- G × E : Méthode d'analyse ? Quel type d'informations pour envisager une étude ? Mise en place d'études ?
- Outils : établissement d'une liste exhaustive d'outils répondant aux attentes. Besoins en expérimentation et en validation ?
- Liste de tâches qui fait quoi, qui apporte quoi ?
- Stress hydrique : Quelle méthodes, quel dispositif, quels outils ?
- ...