



Réunion du 7 octobre 2013

Programme :

- 10h00 – Accueil
- 10h10 – Exposé introductif de JM Meynard
- 11h00 – Présentation synthétique des méthodes et dispositifs d'évaluation et des enjeux par groupe d'espèces
- 13h00 – Repas au FIAP
- 14h00 – Analyse transversale des méthodes et dispositifs d'évaluation par JM Audergon et J Pluinage
- 14h30 – Échanges et discussion
- 15h30 – Choix et organisation des sous-groupes de travail
- 16h30 - Fin de réunion



Groupe MEDIEVAL

Objectif du groupe : proposer de nouveaux outils pour l'évaluation du matériel végétal fruitier au niveau des méthodes de caractérisation à utiliser et au niveau de l'optimisation des dispositifs d'essais en vergers.

Animation : Y. Bintein, J-M. Audergon, B. Jeannequin

Méthodes et dispositifs d'évaluation des variétés et PG du cerisier

Constat et attentes producteurs

- * Constat production
 - * Peu de producteurs spécialisés
 - * Verger globalement encore extensif à semi-intensif
- * Pour fiabiliser la production
 - * Spécialisation accrue
 - * Investissement en hausse
 - * Besoins de plus d'informations techniques pointues et fiables pour limiter les erreurs
- * Attentes production
 - * 2 bonnes variétés par créneau de maturité
 - * Production régulière et > 12 t/ha
 - * Pollinisation (gestion de la protection phytosanitaire)
 - * Autofertilité ou
 - * variété de même maturité
 - * Fruits facile à récolter
 - * Bien répartis sur les rameaux (pas de manchon)
 - * Pédoncule de longueur moyenne

Constat et attentes producteurs

- * Caractéristiques de l'arbre
 - * Très important pour le choix du système de production
 - o Gobelet
 - * Axe, bi-axe, palmette
 - * Mur fruitier
 - * Vigueur
 - * Port
 - * Ramification : intensité, angle d'insertion
 - * Besoins en froid pour zones Sud

o Qualité du fruit

o Calibre moyen ≥ 28 mm

o Fermeté très bonne, Durofel 25 > 70

o Peu sensibles aux fruits doubles, Monilia et Pseudomonas syringae, aux marques (bicolores)

Constat et attentes consommateurs

* Consommateurs

* Dernière étude Ctifl 2003

- * Consommation faible (750 g/ personne/ an)
 - * Fruits chers (trop)
 - * Pas assez visible dans les magasins
- * Pas de pb gustatif
- * Consommateurs peu représentés
 - * Jeunes
 - * En RHD
 - * Consommation nomade
- * Général aux F & L
 - * **Aucun résidu** de pesticides dans les fruits
- * Possibilité d'une segmentation
 - * Cerise bicolores
 - * Cerises sans pédoncule
 - * Très petites unités consommateurs : 125 g, 250 g

Constat et attentes distributeurs

Cerises fruits chers

- * Baisser les couts de production
- * Remarque : en GB, toutes les cerises sont emballées : unités consommateurs à prix constant sur toute la campagne (prix seuil au-delà duquel les ventes baisses : 3€), évolution du grammage selon époque
- * **Rayon fruits et légumes frais** : Beaucoup de pertes
 - * Tenue en distribution
 - * Variétés ayant une bonne tenue
 - * Remarque : cerises jamais dans rayons réfrigérés en France, majorité en GB
 - * Grignotage sur le rayon
 - * Conditionnement adapté
 - * Barquettes

Constat et attentes distributeurs

- * **Segmentation**
 - * Cerises sans pédoncule dans petites unités consommateurs
 - * 250 g voir moins
- * **Rayons frais**
 - * Autres chefs de rayon que F&L frais
 - * Cerises sans pédoncule en unité consommateur
 - * Variétés adaptées
 - * DLUO

Editeurs

Variétés

- * Gamme complète
 - * Précoce avant Burlat à tardive après Sweetheart® voir Staccato
- * Variétés apportant un plus
 - * Calibre $\geq 30\text{mm}$
 - * Fermeté : Durofel 25 > 70
 - * Qualité gustative plutôt douce et sucrée
 - * Tolérance à l'éclatement, Monilia, doubles
- * Variétés adaptées à des conditions climatiques variées
 - * Chaud l'été (fruits doubles)
 - * Gel de printemps (bourgeons gonflés ou fleurs détruites)
 - * Mauvaises conditions climatiques pendant floraison

Editeurs

- * Informations régulièrement demandées :
 - * S allèles dont autofertilité
 - * Epoque de floraison
 - * Epoque de maturité
 - * Sensibilité à l'éclatement
 - * Besoins en froid (pour ventes dans zones à hiver doux)

Variétés niveau 1

Dispositif-Protocole

- * Essai en réseau (3 sites : Ctifl Balandran, INRA Bdx, Sefra)
- * Pas de répétition sauf sites et années
- * 2 plants par N°, greffés sur Maxma 14
- * Témoin variété rouge :
 - * Actuel : Burlat
 - * Evolution : un témoin par époque de maturité ?
 - * Burlat, Folfer, Summit, Belge, Sweetheart®
- * Témoin variété bicolore : Rainier
- * Observations
 - * Durée : 5 à 6 ans
 - * Phénologie : dates de floraison et maturité
 - * Port et ramification
 - * Notation de 0 à 9 (floribondité, productivité, éclatement, Monilia)
 - * Qualité du fruit : échantillon de 100 fruits/N°
 - * Poids d'un fruit,, couleur, description (forme, pédoncule), fermeté Durofel 25 sur 10 fruits
 - * Saisie des données dans base Koala
 - * Utilisation des marqueurs biomoléculaires pour certains caractères ?

Variétés niveau 2

- Dispositif-Protocole
 - essai en réseau : 6 à 10 sites selon variétés (rouges, bicolores, précoces)
 - Partenaires : Ctifl Balandran, Sefra, La Tapy, Serfel et Centrex (jusqu'à 2013), Cefel, La Morinière, Verexal
 - Pas de répétitions sauf sites et années
 - 3 à 10 N° selon les sites
 - Porte-greffe selon sites et éditeurs (MM14, MM 60, Gisela 6)
 - Témoin rouge : Burlat
 - Témoin bicolore : Rainier
- Observations :
 - 5 à 8 ans selon résultats
 - Phénologie : dates de floraison et maturité,
 - Notation de 0 à 9 : productivité, éclatement, Monilia

Variétés niveau 2

- * Observations de l'arbre :
 - Port et ramification (certains sites seulement)
- * Production : récolte globale des arbres
- * Qualité du fruit : 1 échantillon de 100 fruits
 - * Poids d'un fruit
 - * Défauts :
 - * Eclatement, fruits doubles, Monilia, marques (bicolores)
 - * Fermeté Durofel 25 sur 10 fruits
 - * Evolution : utilisation du Firmtech 2 américain (fermeté de 100 fruits en automatique sur un carrousel) ?
 - * Matériel à trouver pour faire fermeté, sucres et acidité, de manière automatisées sur un grand nombre de fruits ?
- * Saisie des données dans Koala

Variétés niveau 2

- * Autres observations

- S allèles : Ctifl Lanxade avec appui scientifique INRA Bordeaux

- Ctifl Balandran : calibreuse optique MAF d'une partie ou totalité du lot

- * Poids, classes de calibre, principaux défauts (tri manuel avant calibrage)

- * Evolution : nouveau logiciel permettant à terme le tri automatique des défauts ?

- * Besoins en froid

- * Quelques tests en cours : Ctifl, La Tapy avec appui méthodologique INRA Montpellier

- * Etudes à approfondir ?

- * Maintien qualité post-récolte

- * Ctifl Balandran, St-Rémy, La Tapy

- * Harmonisation des protocoles depuis 2012

- * Code couleur

- * 3 sites : Ctifl Balandran, La Tapy, Sefra

- * Etude réalisée sur 3 ans et sur 3 à 4 couleurs

- * Fermeté : durofel 25, saveur (note de 1 à 9), IR : réfractomètre, acidité : titrimètre

- * Monilia et botrytis sur fruits

- * Les observations en vergers (notation de 0 à 9) et en laboratoire (échantillon de 100 fruits) sont insuffisantes pour avoir une idée précise de la sensibilité des fruits au Monilia et au Botrytis)

- * Premiers essais en 2013 par équipe phyto Ctifl Balandran

Variétés niveau 2

- * Caractéristiques difficiles à apprécier actuellement
 - * Sensibilité fleurs et fruits au *Monilia*
 - * Fleurs : essais spécifiques in situ ?
 - * Fruits : essais laboratoire
 - * Marqueurs biomoléculaires ?
 - * Eclatement
 - * Nouveaux protocoles, COST cerise ?
 - * Sensibilité au *Pseudomonas syringae*
 - * Essais spécifiques in situ en situations favorisantes ?
 - * Sol filtrants à ph acide
 - * Porte-greffe favorisants : Gisela 6
 - * Essais spécifiques en conditions contrôlées ?
 - * Inoculation sur plants in vitro
 - * Parcelles conduites en bio ?
 - * Essai en réseau
 - * Quelles variétés, porte-greffe, conduite ?

Porte-greffe

- * Les essais porte-greffe durent très longtemps et prennent beaucoup de place : ils sont donc coûteux et les informations fiables longues à obtenir
- * Les porte-greffe déjà connus à l'étranger devraient rentrer directement au niveau 2
- * Le comportement des porte-greffe peut être très différents selon les sites et les variétés.
- * Importance de les étudier dans des sites de caractéristiques différentes de sol et climat
- * Choix du PG important pour nouveaux systèmes de production
- * Nombreux « nouveaux » PG disponibles à court et moyen terme

Porte-greffe niveau 1

Essais plein champ

Dispositif-protocole

- * Essai en réseau : 3 sites : Ctif Balandran, Sefra, La Tapy
- * Essai bloc à 4 répétitions
- * Parcelle élémentaire d'un arbre
- * Durée des observations : 6 ans minimum
- * Un témoin par classe de vigueur
- * 2 variétés compatibles en pollinisation et différentes si possible en caractéristiques végétatives (vigueur, productivité)
- * Observations :
 - * Arbres :
 - * drageons
 - * vigueur (circonférences des troncs à 30 cm au dessus du point de greffe)
 - * Etat végétatif (peu réalisé)
 - * Cause de mortalité (peu réalisée)
 - * Phénologie : floribondité, productivité, date de maturité
 - * Production : récolte de tous les fruits
 - * Qualité du fruit : échantillon de 100 fruits par arbre dans certains sites et 100 fruits par porte-greffe
 - * Saisie dans Excel, base koala non prévue pour les essais PG

Porte-greffe niveau 2

- * Essais plein champ en réseau : 7 partenaires

Dispositif - protocole

- * essai bloc 4 répétitions si possible

- * Parcelle élémentaire d'un arbre
- * Témoin pour chaque classe de vigueur
- * 2 variétés compatibles en pollinisation et différentes si possible en caractéristiques végétatives (vigueur, productivité)

* Observations

- * Durée : 8 ans minimum sauf mauvais résultats ensemble su réseau

* Observations :

* Arbres :

- * drageons
- * vigueur (circonférences des troncs à 30 cm au dessus du point de greffe)
- * Etat végétatif (peu réalisé)
- * Cause de mortalité (peu réalisée)
- * Phénologie : floribondité, productivité, date de maturité
- * Production : récolte de tous les fruits
- * Qualité du fruit : échantillon de 100 fruits par arbre dans certains sites et 100 fruits par porte-greffe
- * Saisie dans Excel, base koala non prévue pour les essais PG

* Manque d'informations précises

- * Compatibilité avec les principales variétés cultivées en France
- * Sensibilité à l'asphyxie racinaire
- * Sensibilité au *Pseudomonas syringae*
- * Sensibilité à la chlorose
- * Comportement en replantation (fatigue de sol)

Porte-greffe niveau 2

Essais en conditions contrôlées

- * Compatibilité : microgreffage in vitro
 - * Essais en cours avec laboratoire in vitro Balandran, collaborations avec d'autres partenaires
- * Sensibilité à l'asphyxie racinaire
 - * Mise au point des protocoles : été 2013 au Ctifl Balandran (avec laboratoire in vitro de Balandran)
- * Sensibilité au *Pseudomonas syringae* ?
- * Sensibilité à la chlorose ?
- * Sensibilité à la fatigue de sol ?
- * Sensibilité au stress hydrique ?

- * Rôle des marqueurs biomoléculaires ?

GT Médiéval

Pêche-Nectarine et Abricot

Les acteurs techniques du matériel végétal

Obtenteurs privés

Editeurs

Inra

Ctifl

Stations régionales

Producteurs

Ctcpa



La Charte

FNPF / CEP / INRA / Ctifl / Stations Régionales
Créée en 1998

2 volets :

- La Caractérisation variétale (DHS) sous la responsabilité de l'INRA
- L'étude du comportement des variétés, sous la responsabilité du Ctifl



La Charte

Phase comportement :

Coordination Ctifl

- ***Vergers d'évaluation Niveau 1*** : étude rapide sur 1 à 3 sites à raison de 2 arbres
- ***Vergers de comportement Niveau 2*** : étude en vraie grandeur (6 à 8 ans), 5 à 8 sites dont 1 par région



Objectifs

Phase comportement : Coordination Ctifl

Adéquation entre les attentes de la production, du marché et des consommateurs

Connaissance de l'itinéraire technique des nouvelles variétés

- **au verger** : optimiser les techniques de production adaptées à chaque variété
- **post récolte** : définir des itinéraires permettant un maintien de la qualité initiale et son expression optimale auprès des consommateurs

Adaptation aux conditions pédo-climatiques régionales



Le dispositif

Niveau 1 (Vergers d'évaluation)

Objectifs : Évaluation rapide et objective de l'intérêt agronomique et commercial des variétés dans des conditions identiques

- Pêche : 2 sites : Ctifl et Sefra, 250 variétés observées
- Abricot : 4 sites Ctifl, Sefra, Centrex et Serfel, 150 variétés observées annuellement
- Dispositif : 2 à 4 arbres par variété
- Durée : 5 à 8 ans

Données générées sur l'ensemble du territoire de production, de manière pluriannuelle, selon des méthodologies et protocoles communs

Le dispositif

Niveau 2 (Vergers de comportement)

Objectifs : Sélection de variétés à fortes performances reproductibles par le plus grand nombre

- Itinéraire technique au verger
- Tests de compatibilité pollinique
- Itinéraire technique post récolte
- Partenaires Ctifl/Stations Régionales : Ctifl, Sefra (3 sites), Serfel, Centrex, Arefe
- Dispositif : 5 à 10 arbres par variété
- Données générées sur l'ensemble du territoire de production, de manière pluriannuelle, selon des méthodologies et protocoles communs

Sensibilité au *Xanthomonas*

Étude réalisée par le Ctifl

- 95 variétés de pêches et nectarines introduites depuis 2002
- 60 variétés de pêches et nectarines ont été évaluées
- Les variétés plantées depuis 2008 ont extériorisé les premiers symptômes en 2011

- 49 variétés d'abricot introduites

A développer

- Modèle de prévision
- SAM
- Nouvelle méthode favorisant l'expression des symptômes

Sensibilité aux maladies de conservation

Pêche

Niveau 2 (parcelle support)

5 campagnes d'observations

	Nectarines à chair blanche	Nectarines à chair jaune	Pêches à chair blanche	Pêches à chair jaune	Total
2009	22	33	23	17	95
2010	25	41	26	16	108
2011	29	37	28	21	115
2012	28	42	23	22	115
2013	8	6	15	10	39

Abricot

3 campagnes d'observations

50 variétés suivies



Sensibilité aux maladies de conservation

Pêche-Abricot

A développer

- Parcelle dédiée
- Modèle de prévision
- SAM



Sensibilité aux bio-agresseurs

Pêcher

4 sites	4 bio-agresseurs étudiés
Ctifl Centre de Balandran	Oïdium
Centrex	Cloque
Sefra	Cloque
Serfel	Thrips / Tordeuses

Vergers spécifiques :

- plantation hiver 2011/2012, 2 000 arbres/ha

Méthodologie :

- 28 variétés / 6 répétitions / blocs randomisés
- variétés de référence pour chaque bio-agresseur



Sensibilité aux bio-agresseurs

Abricotier

- Tests sensibilités variétales au chancre bactérien (en cours Sefra notamment)
- Sharka (serre NS2 à Lanxade)
- Tests de sensibilité multiparasites sous faibles niveaux d'intrants (en cours, Inra Gotheron)

Partenaires : Inra, Ctifl, Stations régionales, Grab



Réunion MEDIEVAL « Méthodes et Dispositifs Innovants pour l'Évaluation du matériel végétal fruitier »

Evaluation en conduite AB

Pêche-abricot

Suite Niveau 2

A développer

- choix d'un matériel végétal adapté à la conduite en bio. (faible sensibilité : maladies de conservation, cloque,...)

Partenaires : Ctifl, Stations régionales, Grab, Inra



Réunion MEDIEVAL « Méthodes et Dispositifs Innovants pour l'Évaluation du matériel végétal fruitier »

Changements climatiques

Pêche-abricot

Données phénologiques (Niveau 1 et 2)

A développer

- estimer les besoins en froid et en chaleur des variétés (prédiction de risques)
- caractériser la sensibilité variétale aux anomalies et nécroses florales
- mesurer l'influence du changement climatique sur la culture (verger support)
- tester en conditions contrôlées la sensibilité variétale



Qualité post récolte

Mettre à la disposition des différents opérateurs de la filière les références au niveau commercial, gustatif et nutritionnel

Analyses sensorielles

- Descripteur
- Hédonique

Préférences des consommateurs

Suivi de l'évolution post récolte des nouvelles variétés

Stade optimal de récolte : code couleur



Qualité post récolte

A développer

Mesure de la qualité (Inra)

- référentiel variétés abricot

Outils non destructifs pour la mesure de la qualité

- proche et moyen infrarouge (Inra, Ctifl)

Aptitude à la transformation



Nouvelles orientations

Pêche-Abricot

Anticiper la réduction des intrants

Réseau national Expé Ecophyto CAP ReD

Cerisier Abricotier Pruniers - Réduction des intrants et Durabilité des systèmes de production (2013 - 2018)

Partenaires techniques (sites d'expérimentation) : Ctifl (organisme chef de file), Arefe, UERI Inra Gotheron, La Tapy, La Pugère, Serfel, Ch Agri 66 / Centrex, Cefel, BIP & Inra Bordeaux

Réseau national Expé Ecopêche

Conception et évaluation multisites de vergers de pêche-nectarine économes en produits phytosanitaires et en intrants (2013 - 2018)

Partenaires techniques (sites d'expérimentation) : INRA PSH (organisme chef de file) - co-animation avec Ctifl, INRA PSH Saint Paul, INRA Bourran, UERI Inra Gotheron, Ctifl, Sefra, Serfel, Ch Agri 66 / Centrex

Evaluation des variétés

Pistes de travail

Risques sanitaires et respect de l'environnement (durabilité)

- Développer des marqueurs moléculaires associés aux critères de sensibilité variétale (tests de sélection en verger ou serre)

Interaction génotype x environnement,

- Identification des facteurs limitant, choix des sites, caractérisation de l'environnement
- Recherche et mise en évidence des relations avec les conditions pédo-climatiques
- Quelle réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires possible par des méthodes de conduites appropriées (projet Dephy Expé Ecophyto CAP-Red et Expé Ecopêche)



GT Médiéval
Porte-greffe
Pêche-Nectarine et Abricot

Porte greffe

Sélectionner du matériel (très) vigoureux répondant aux nouvelles demandes ou exigences environnementales (désinfection, ressource en eau, réchauffement climatique,...) et utilisable en 2^{ème} génération en verger d'abricotier.



Porte greffe

Pêche

Gamme « quasi-complète » à l'exception des terrains lourds et humides, la résistance au pourridié,...et, à plus long terme, en replantation.

Abricot

- type prunier : myrobolans clonés, substitution du TORINEL[®],
- type pêcher ou hybrides de type ISTHARA[®], ZH4,...
- greffage avec intermédiaires, hauteur de greffage
- porte-greffe adaptés (vigueur) pour les vergers en agriculture biologique



Porte greffe pêcher

Plantation hiver 2006-2007

- 4 porte greffe testés, 2 sites (Ctifl et Centrex)

Plantation hiver 2012-2013

- 13 porte greffe testés, 4 sites (Ctifl, Sefra, Centrex, Serfel)



Porte greffe abricotier

Plantation hiver 2006-2007

2 sites : Ctifl, Centre de Balandran et Centrex
- ZH 4, Myrobolans clonés (2980, 2175, F1), Ishtara, MP8, Wawit

Plantation hiver 2015-2016

4 sites potentiels (Ctifl, Sefra, Centrex, Serfel)
- 9 porte greffe possibles



Porte greffe pêcher-abricotier

Réalisé

Suivi agronomique, répartition des calibres, catégorie,....

A développer

Génotypage pour la sensibilité aux bio-agresseurs (chancre, pourridié,...)

Tests incompatibilité au greffage





**Méthodes et dispositifs innovants
d'évaluation du matériel végétal
fruitier**

Pommier – Poirier

Sandrine Codarin, Vincent Mathieu, Laurent Roche, Christian Hilaire (Ctifl)

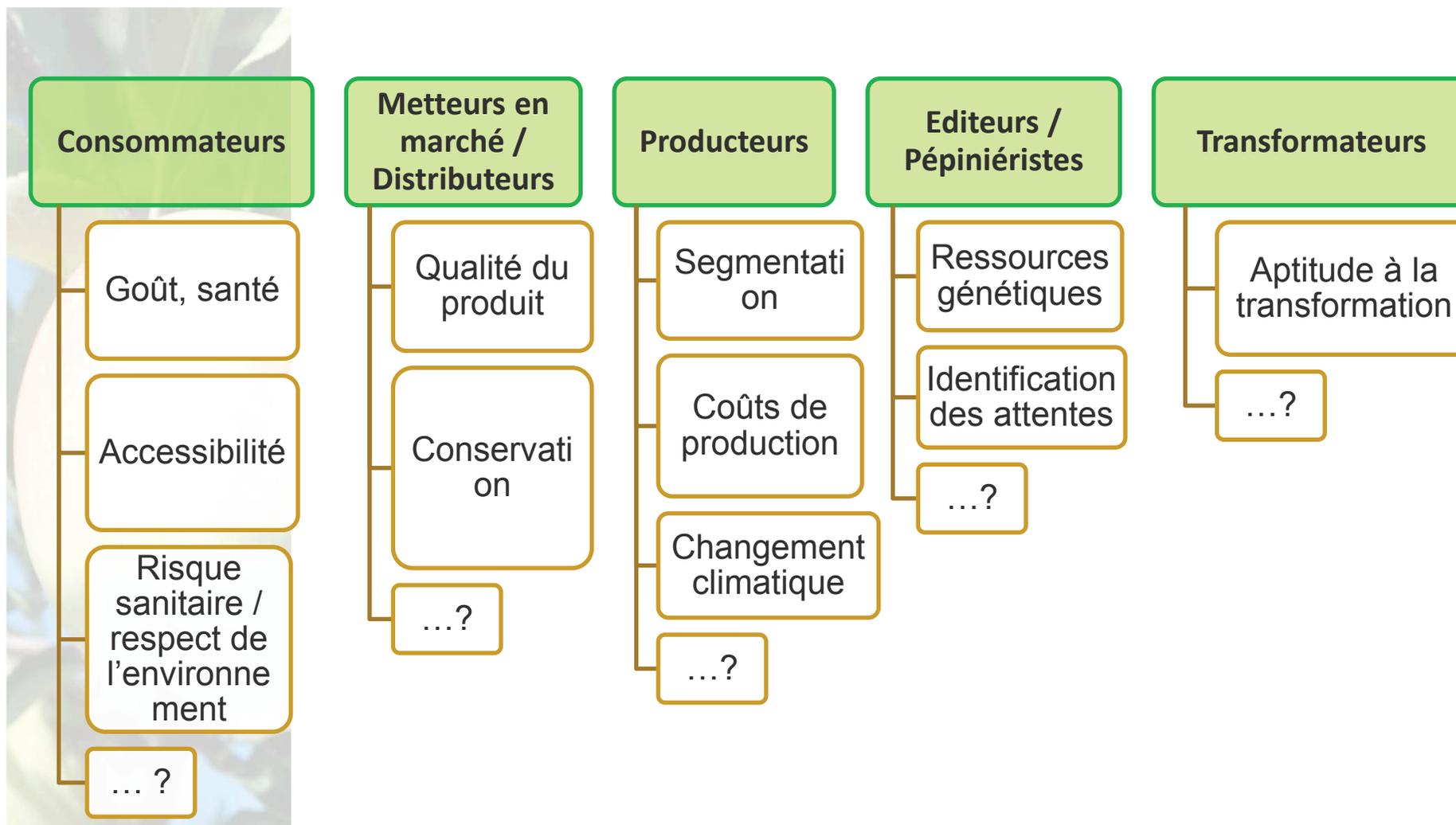
François Laurens, Mehdi Al Rifai, Marie-Hélène Simard, Christian Cattaneo (INRA)

Groupe MEDIEVAL – GIS FRUIT – 7 octobre 2013

[Objectifs

- ❑ **Identifier de nouveaux outils, méthodes et dispositifs** pour l'évaluation variétale
- ❑ **Axes stratégiques filière FAM 2013 – 2015**
 - Développer la consommation des fruits et légumes
 - Augmenter l'efficacité des entreprises de la filière
 - Sécuriser les consommateurs et répondre aux attentes sociétales
- ➔ **Périmètre des enjeux de l'évaluation variétale**
- ❑ **Exigences**
 - Objectivité
 - Rapidité
 - Coûts

[Enjeux pour les variétés]



[Outils et dispositifs]

Consommateurs

Qualité gustative

Accessibilité

Risque sanitaire / respect de l'environnement

... ?

Outils

Qualité gustative :

Indice qualité gustative : TastiFel P1
 Caractérisation texture jutosité / croquant P1
 Maturité non destructive (outil portatif) P1
 Qualité nutritionnelle
 Acceptabilité poire affinée vs poire croquante

Accessibilité :

Tests sensibilité maladies de conservation P1
 Sensibilité brunissement enzymatique

Risque sanitaire :

Tests sensibilité variétales : chancre à Nectria P1

Dispositifs

Diversité des systèmes de culture, harmonisation du protocole P1
 Interaction génotype x environnement : Koala P1

[Outils et dispositifs

Metteurs en marché /
Distributeurs

Qualité du produit

Conservation

...?

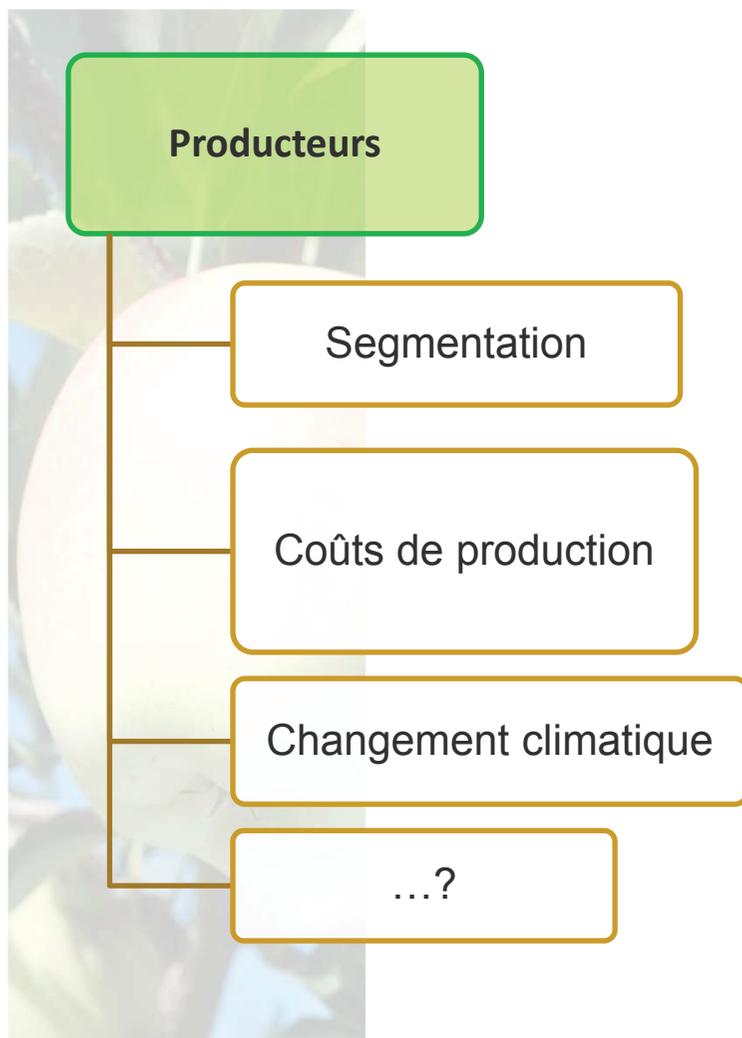
Conservation :

Désordres physiologiques : scald,
brunissement interne : impact des pratiques

Maladies de conservation : maîtriser
les conditions d'apparition, développer des
tests reproductibles (P1)

Outils

[Outils et dispositifs]



Segmentation produits :

Diversité, originalité
Utilisation
Mode de présentation
Circuit commercial

Outils Aide à la sélection de ces caractères

Coûts de production :

Compatibilité pollinique **P1**

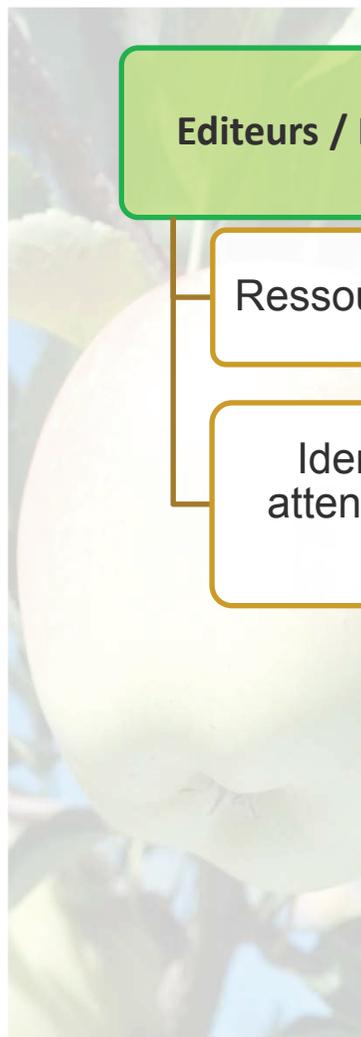
Outils

Changements climatiques :

Besoins en froid, en chaleur
Comportement face aux excès climatiques

Outils

[Outils et dispositifs



Editeurs / Pépiniéristes

Ressources génétiques

Identification des
attentes vis-à-vis du
réseau

Attentes / réseau :

échanges réguliers :
commission professionnelle

Dispositif

[Outils et dispositifs

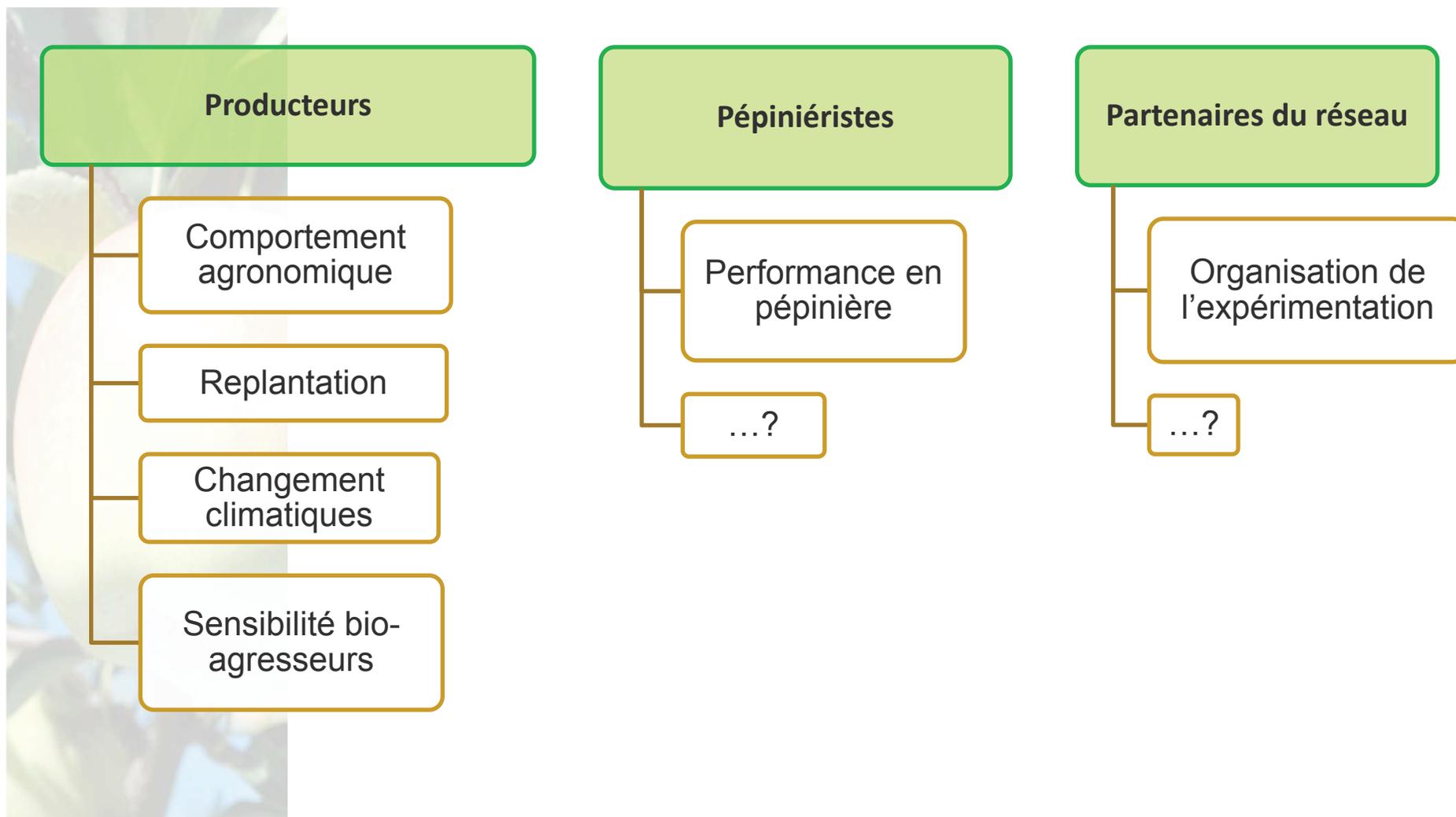
Transformateurs

Aptitude à la transformation

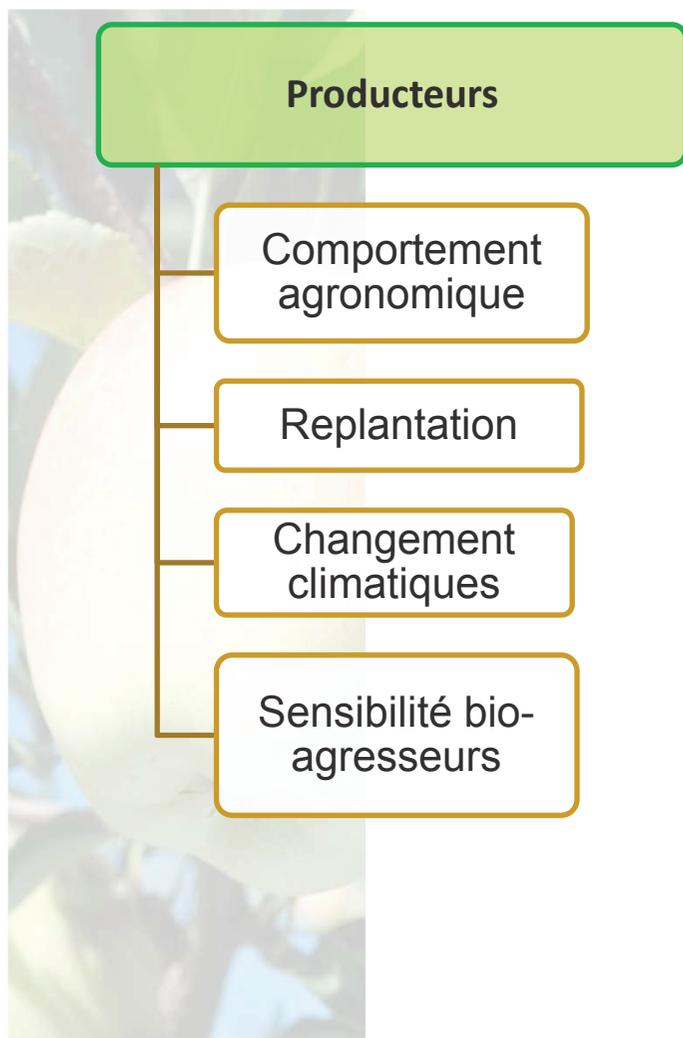
Coût de revient de la matière première

Garantie sanitaire

[Enjeux pour les porte-greffe]



[Outils et dispositifs]



Evaluation en conditions contrôlées

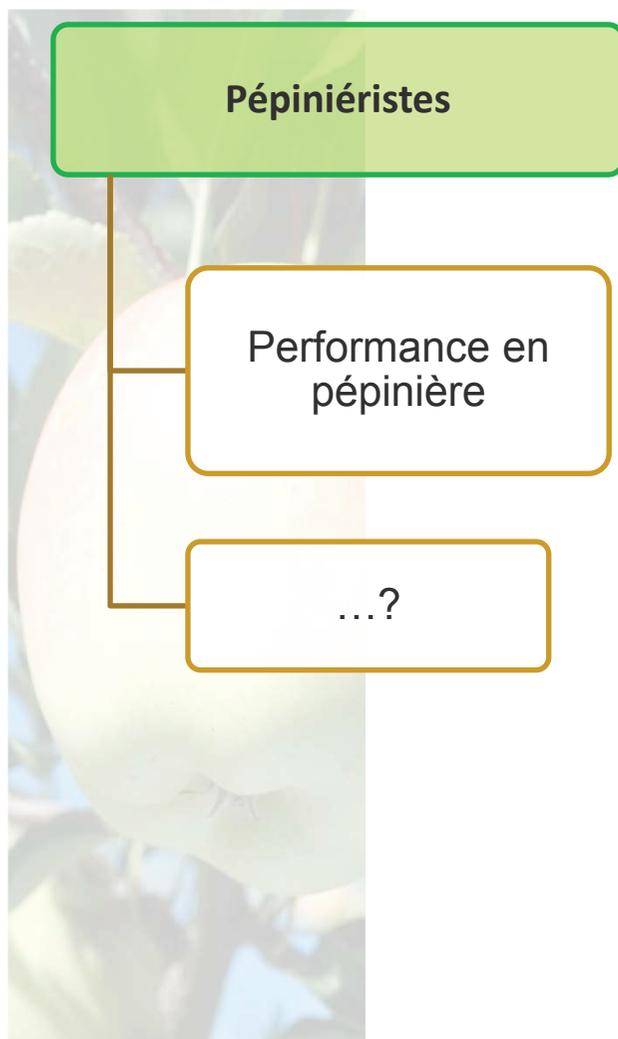
- sensibilité aux contraintes hydriques
- sensibilité maladies de replantation
- sensibilité chlorose
- sensibilité aux bio-agresseurs

(phytophthora, feu bactérien, pucerons,...)

Evaluation en verger

- développer le réseau :
 diversité des conditions de culture
 (ressources en eau, situation de
 replantation, taux de calcaire actif
 élevé,
 AB, faibles intrants)

[Outils et dispositifs



Performance en pépinière :

Aptitude à la multiplication
Compatibilité au greffage

[Outils et dispositifs]

Partenaires du réseau

Comportement porte-greffe en fonction du type de multiplication

Organisation de l'expérimentation

Comportement du porte-greffe en fonction du type de multiplication :
- fréquence d'apparition des broussins, comportement hétérogène

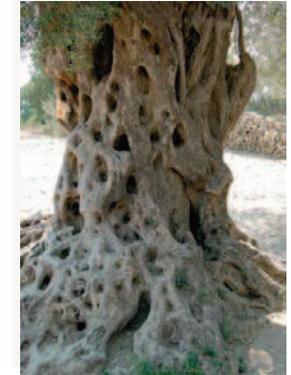
Organisation de l'expérimentation :
- Choix du matériel évalué (clone)
- Origine du matériel évalué
- Dispositif statistique

Dispositifs de phénotypage et caractérisation des potentialités adaptatives chez les espèces fruitières

Appel à Idées 2012 / GIS Fruits Projet "PhenOlive"

Soumis en novembre 2012

Mise en place d'un dispositif de phénotypage en réseau pour l'étude génétique des caractères adaptatifs et agronomiques chez l'olivier



Programme OliveMed 2013- 2016 Fondation Agropolis, Montpellier

Linking genes under domestication to phenotype traits in the Mediterranean olive tree: towards sustainable management by building a network of phenotyping platforms for association mapping studies



Bouchaib Khadari
CBNMed



Mise en place d'un dispositif de phénotypage en réseau pour l'étude génétique des caractères adaptatifs et agronomiques chez l'olivier

Enjeux scientifiques et objectifs

Regain d'intérêt spectaculaire pour l'oléiculture

Production tournée vers la qualité et la typicité des produits



Huit AOC pour l'huile d'olive



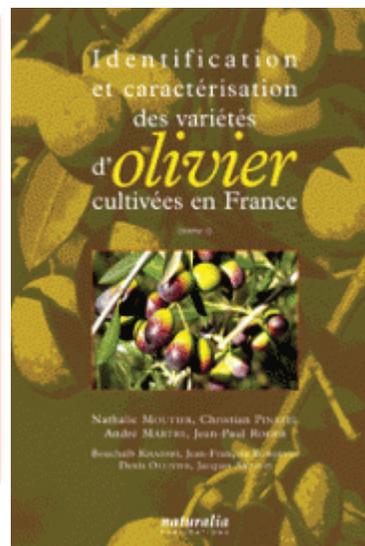
Collection nationale (104 variétés françaises)
implantée sur l'île de Porquerolles

Diversité variétale locale:

Atout pour la valorisation des produits de terroir

Enjeux scientifiques et objectifs

Patrimoine génétique caractérisé:



2004

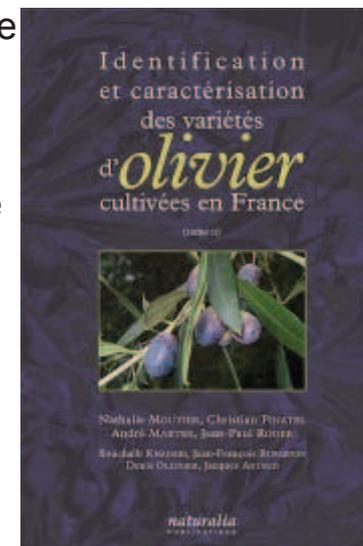
Caractérisation morphologique

Caractérisation moléculaire

Caractérisation agronomique

Caractérisation de l'huile

Variétés françaises



2011

Potentialités adaptatives et agronomiques non connues

Absence d'outils pour les caractériser

Objectif du projet de recherche: Outils génétiques / génomiques pour pouvoir caractériser les ressources locales au niveau de leurs potentialités adaptatives et agronomiques



Objectifs et Stratégie de recherche

Projet de recherche: Association gènes / caractères adaptatifs et agronomiques

Core collection des variétés

Phénotypage de ces caractères et estimation de leur héritabilité

Analyses génomique et pangénomique

Approche de génétique d'association

Disposer d'un grille de lecture pour prédire les potentialités adaptatives et agronomiques *in situ*

Outils pour la valorisation des ressources génétiques locales

Changements climatiques, enjeux écologiques, ...

Phénologie, floraison, pollinisation

Stress hydrique

Bio-agresseurs

Qualité de l'huile



Travaux réalisés et en cours

Réseau de partenaires européens / méditerranéens

Travaux réalisés et en cours (CBNMed & INRA Montpellier)

Core collection définie:

Sous l'égide du Conseil Oléicole International

561 variétés (14 pays)

Collection implantée à l'INRA Marrakech, Maroc



Genetica (2011) 139:1083–1094
DOI 10.1007/s10709-011-9608-7

Genetic structure and core collection of the World Olive Germplasm Bank of Marrakech: towards the optimised management and use of Mediterranean olive genetic resources

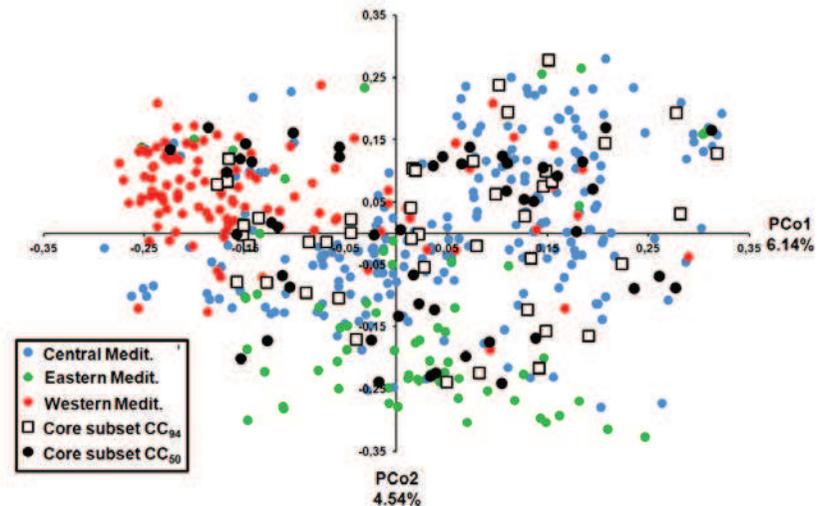
Hicham Haouane · Ahmed El Bakkali · Abdelmajid Moukhli ·
Christine Tollon · Sylvain Santoni · Ahmed Oukabli ·
Cherkaoui El Modafar · Bouchaib Khadari

PLOS ONE

Construction of core collections suitable for association mapping to optimize use of Mediterranean olive (*Olea europaea* L.) genetic resources
--Manuscript Draft--

Manuscript Number:	
Article Type:	Research Article
Full Title:	Construction of core collections suitable for association mapping to optimize use of Mediterranean olive (<i>Olea europaea</i> L.) genetic resources
Short Title:	Core collection for association mapping in olive
Corresponding Author:	Bouchaib Khadari, Ph.D.

Structure génétique de la core collection



Analyse en Coordonnées Principales

Travaux réalisés et en cours

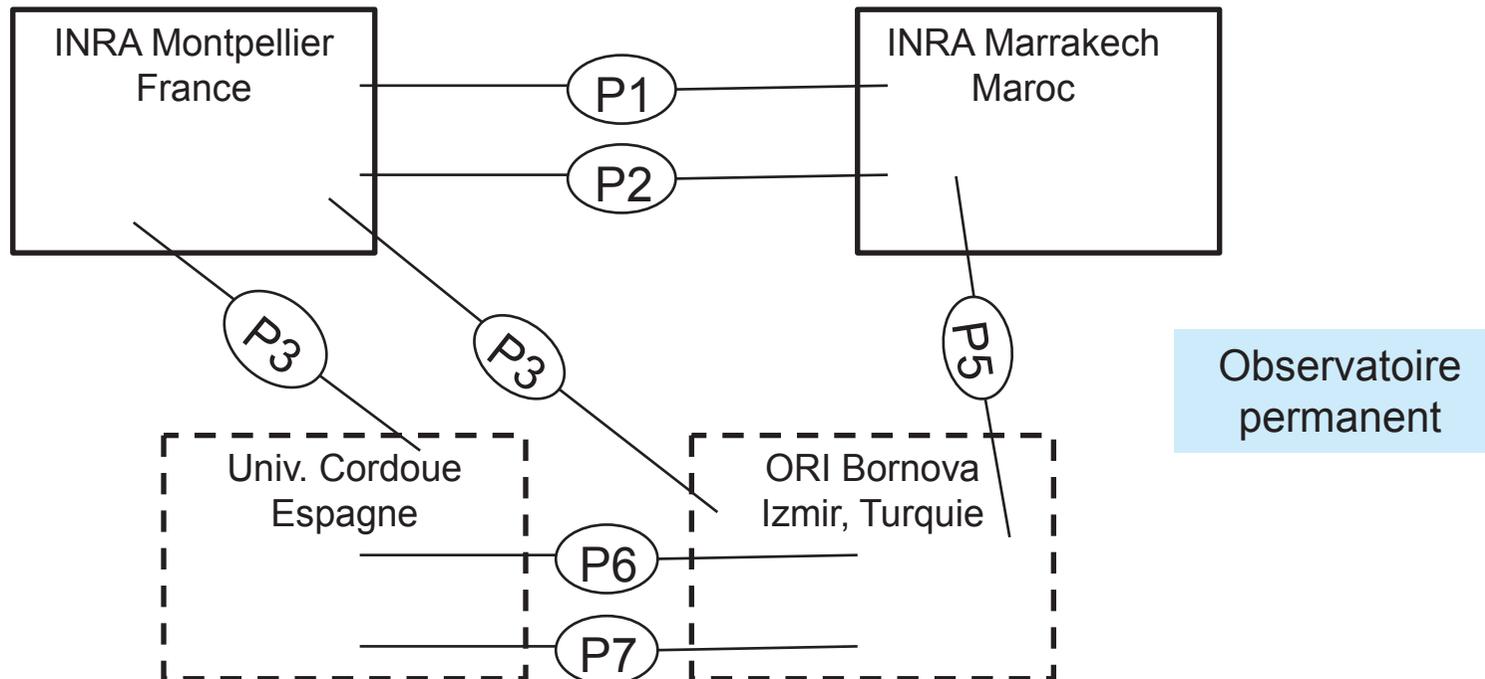
Gènes sélectionnés au cours des processus de domestication

(Programme Arcad, travaux en cours)

Dispositif de phénotypage en réseau méditerranéen:

Core collection en dispositif randomisé (4 à 5 répétitions par génotype)

Deux sites au départ (INRA Montpellier & INRA Marrakech)



Mise en place d'un dispositif de phénotypage en réseau pour l'étude génétique des caractères adaptatifs et agronomiques chez l'olivier



Appel à Idées 2012 / GIS Fruits
Projet "PhenOlive"
Soumis en novembre 2012



Dispositif de phénotypage en réseau méditerranéen

Analyses génomiques (*RNAseq* par *NGS*)

CBNMed & INRA Montpellier, UMR AGAP

Soutien demandé au GIS Fruits pour le traitement de données NGS:

(6 mois 2013-2014) CDD IE en bioinformatique

Approches et Stratégie développées dans ce projet peuvent être adoptées pour d'autres espèces fruitières



Etat des lieux en 2013

- France :
 - Ctifl :
 - Verger contenant des ressources génétiques et quelques variétés commerciales
 - Evaluation des sensibilités du matériel végétal en cours
 - Sefra : variétés commerciales
- Monde :
 - Institute of Botany (Japon) : développement sous la marque Jingold
 - Nouvelle Zélande : priorité à Zespri
 - Italie : développement via des appels d'offre

Etat des lieux en 2013

- Le matériel végétal est développé uniquement sous forme de club
- Hayward : plus de 95% de la production

Besoins prioritaires

- Programme de sélection national/européen :
 - Sélection de matériel végétal peu sensible au *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae*
 - Diversification de l'offre
- Sensibilité au gel, résistance à l'asphyxie



Quelques éléments de synthèse

J-M. Audergon - Inra

Contributions Charte

- Fruits à Pépins
 - Pommier
 - Poirier
 - Porte-greffe
- Fruits à noyau
 - Pêcher
 - Abricotier
 - Cerisier
 - Prunier
 - Porte-greffe
- Fruits à coque
 - Noyer
 - Châtaignier
 - Amandier

Contributions hors charte

- Fruits à pépins
 - Production cidricole
- Fruits à noyau
 - Prune d'ente
- Cassis
- Kiwi
- Olivier



Cadre de lecture

- Analyse des fiches
 - Recherche des convergences et divergences
- Un effort d'harmonisation qui mérite d'être signalé et doit être remercié
 - Légers défauts d'homogénéité
 - Divergences d'interprétation



Enjeux

		Pommier	Poirier	PG pépins	Pêcher	Abricotier	Cerisier	Prunier	PG Prunus	Noyer	Chataignier	Cassis	Kiwi	Olivier
Attentes consommateurs		X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X
	Goût-plaisir	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x		x
	Accessibilité	x	x				x			x				
	Risque sanitaire et respect environnement	x	x		x	x	x	x		x		x		x
Attentes Metteurs en marché et distributeurs		X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X
	Qualité du produit	x			x	x	x	x		x		x		x
	Calendrier de production				x	x	x			x	x			
	Conservation	x												
	Qualité sanitaire	x			x		x				x			
Attentes producteurs		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Offre variétale - segmentation	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	
	Coût de production	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
	Changements climatiques	x	x		x	x	x		x	x				x
	Résistance aux stress biotiques et abiotiques	x		x	x	x	x	x	x	x	x		x	x
Attente Editeurs-Obtenteurs-Pépinieristes-Partenaires réseaux		x		x	x	x	x	x	x	x	x			
	Identification des attentes	x		x		x			x	x				
	Questionnement biotechniques			x	x	x	x	x	x	x				
	Mise en place réseau									x				
	Mise en place Base de données									x				
Attentes transformateurs		X	X			X	X	X		X	X	X		X
	Rendement à la transformation	x	x			x	x	x		x	x	x		
	Coût matière première	x				x	x							
	Garantie sanitaire	x				x								
	Récolte mécanique						x							



Enjeux

- Adressent l'ensemble des acteurs des filières
- Une différence nette
 - Variété vs Porte-greffe
- Axes majeurs : 4
 - Comportement agronomique
 - production & productivité...
 - Qualité
 - Stress biotiques
 - Stress abiotiques



Critères

- **Comportement agronomique**
 - Un ensemble de caractères bien rodés
 - Production & régularité de production
 - Intégrés dans les dispositifs d'évaluation
 - Validés par la profession
 - Adaptés à chaque filière produit

=> remarques émergentes

- Marquage moléculaire
 - Compatibilité au greffage
 - Compatibilité pollinique
- Valorisation globale du dispositif



Critères

- **Résistance aux bioagresseurs**
 - Une préoccupation majeure
 - Un ajustement au cortège parasitaire propre à chaque culture
 - Une demande claire de rapprochement Recherche/Réseau
 - Méthodologie d'évaluation
 - Dispositifs
 - Marqueurs moléculaires pour assister la sélection
 - Lien avec modèles cultureux et analyses de risques

=> remarques émergentes

- Intégration des relations GxE et GxExP
 - Valorisation des données charte
 - Optimisation des dispositifs
 - Comment mieux travailler en réseau?
- lien à élaborer avec les approches systèmes de culture



Critères

- **Qualité**

- Une préoccupation constante en verger et en post-récolte
- Une appréciation expert couplée à des mesures objectives en lien étroit avec les activités recherche INRA et Ctifl
- Développement d'outils d'aide à la caractérisation...

=> Des questions communes

- Texture
- Maturation & post-récolte
- (Valeur nutritionnel?)
- Index intégrateur de qualité (ie TastiFel)
- Phénotypage haut débit (ie Infrarouge...)



Critères

- **Changements climatiques**

- Une préoccupation collective en émergence
- Une fenêtre de lecture commune aux acteurs
 - La phénologie
- Des questionnements spécifiques
 - En lien avec la physiologie des plantes
 - Anomalies florales – fruits doubles – chutes – éclatement de fruits
 - En lien avec les Aléas (prédiction et gestion)
 - En lien avec les maladies émergentes

=> remarque

- Une démarche collective qui s'engage autour du projet ACCAF PerPhéClim
- Des demandes de modèles d'analyse et gestion des risques



Critères

- **Economie de la production**
 - Une préoccupation sous-jacente à l'étude du comportement
 - ITK
 - Régularité de production
 - Vigueur
 - Densification
 - Main d'oeuvre
 - Circuit commercial
 - Coûts de production
 - Une objectivation à assurer



Méthodes et dispositifs

- Des méthodes robustes validés
- Une préoccupation « upgrader » les méthodes
- Importance des échanges
 - entre acteurs de la filière
 - entre expérimentateurs
- Organisation de l'expérimentation (Charte vs DHS)

=> Des questions

- À la recherche
 - Place des marqueurs moléculaires
 - Place de la modélisation
- Comment tirer avantage des informations issues des professionnels?



Points de transversalité

- **Questions émergentes ?**
 - Place des ITK dans les dispositifs
 - Des éléments de réponse en interne
 - Des projets coordonnés dans l'AAP Ecophyto pour intégrer le questionnement avec tentative d'approche générique
 - Intégration des composantes d'adaptation aux changements climatiques
 - Phénotypage
 - haut débit
 - Précision
 - Génotypage
 - Appui des marqueurs moléculaires à l'étude du comportement
 - Modélisation de processus & analyses de risques
 - Climatiques – sanitaires – génétiques
 - Valorisation des données acquises dans les dispositifs existants



Points de transversalité

- Valorisation des données acquises dans les dispositifs existants
 - Dans un cadre d'optimisation du dispositif d'évaluation
 - Générique d'établissement d'idéotypes
 - Dans des approches d'analyse de risques
 - Climatiques – Génétiques – Environnementaux



Points de vigilance

- Des demandes croissantes d'incrémentation de critères
 - Aptitude du système d'étude du comportement à les intégrer?
- Des demandes nouvelles des professionnels pour plus de précision à l'échelle de leur exploitation ou de parcelles sur leur exploitation intégrant ITK et conditions pédoclimatiques?
 - Changement d'échelle
- Des demandes d'extension du réseau
 - En conditions limitantes
 - Pour intégrer des problématiques nouvelles



Points pas ou peu renseignés

- Valorisation des résultats ...
 - Communication sur les résultats
- Définition et/ou objectivation d'indicateurs socio-économiques liés à la durabilité
 - Existe-t-il des enjeux mesurables?