



HAL
open science

Réalités et perspectives de l'écologisation en arboriculture fruitière - Pour une approche intégrée à partir du cas des vergers de pêchers et d'abricotiers en Rhône-Alpes

Claire Lamine, Sylvaine Simon, Jean Marc Audergon, Servane Penvern, Guy Clauzel, Lucile Garçon, Samuel Buis, Jean Pluinage

► To cite this version:

Claire Lamine, Sylvaine Simon, Jean Marc Audergon, Servane Penvern, Guy Clauzel, et al.. Réalités et perspectives de l'écologisation en arboriculture fruitière - Pour une approche intégrée à partir du cas des vergers de pêchers et d'abricotiers en Rhône-Alpes. *Innovations Agronomiques*, 2017, 59, pp.103-118. 10.15454/1.5138445077696033E12. hal-01675819

HAL Id: hal-01675819

<https://hal.science/hal-01675819>

Submitted on 4 Jan 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

Réalités et perspectives de l'écologisation en arboriculture fruitière - Pour une approche intégrée à partir du cas des vergers de pêchers et d'abricotiers en Rhône-Alpes

Lamine C.¹, Simon S.², Audergon J.-M.³, Penvern S.¹, Clauzel G.², Garçon L.¹,
Bui S.¹, Pluvinage J.¹

¹ INRA-Ecodéveloppement, Avignon, Domaine Saint-Paul - Site Agroparc, 228 route de l'Aérodrome CS40509, F-84914 Avignon Cedex 9

² INRA-Unité Expérimentale Recherches Intégrées, Gotheron, F-26320 Saint-Marcel-Les-Valence

³ INRA Domaine Saint-Maurice, 67 allée des chênes, F- 84143 Montfavet Cedex

Correspondance: claire.lamine@inra.fr

Résumé

Le projet « Prunus » a exploré la question de la (re)conception de vergers « durables » au travers d'une approche intégrée prenant en compte à la fois le choix variétal, les conduites de cultures et les évolutions plus larges du système « agri-alimentaire » (filiales, politiques publiques, recherche, conseil). Il a associé des chercheurs en sciences sociales, en agronomie et en génétique, ainsi que plusieurs acteurs de la filière autour d'une analyse socio-historique, d'enquêtes auprès des arboriculteurs, et enfin de séminaires de co-construction autour de l'innovation variétale. Nos analyses montrent l'impact des contraintes imposées par l'aval, dans un contexte d'allongement des calendriers de production, sur le modèle d'innovation variétale, aux dépens des possibilités de réduction d'intrants et même de la pérennisation du verger et des exploitations. Les résultats des enquêtes indiquent une grande variabilité des pratiques même pour des niveaux de production comparables, et un réel potentiel de réduction de l'utilisation des pesticides en production d'abricot. Il apparaît nécessaire de développer de nouveaux leviers techniques mais aussi davantage de références et d'espaces d'échanges sur ces leviers. Le levier variétal reste majeur (notamment sur les maladies), mais il faut privilégier une approche multi-critères et non plus le ciblage de caractères ponctuels dans l'innovation variétale. Nous montrons enfin l'intérêt des démarches multi-acteurs pour mettre en discussion les contraintes et critères des différents maillons du système.

Mot-clés : Système socio-technique, Transitions, Réduction des pesticides, Idéotypes variétaux, Pratiques culturales, Interactions variété/conduite, Verger, *Prunus*

Abstract: Towards an integrated approach of the ecologisation of fruit production

The Prunus project has explored the issue of sustainable orchards (re)design, through an integrative approach articulating the different dimensions of varietal choice, pest management strategies, and larger evolutions within the agrifood system (including not only the economic actors but also extension, research, public policies and consumers). It brought together sociologists, economists, agronomists and geneticists, as well as diverse stakeholders in a socio-historical analysis, farm surveys, and multi-actors workshops for the co-construction of varietal ideotypes. Our analyses show the impact of the constraints set by retailers and intermediaries, in a context of production calendar extension, on the innovation model (fruit ability to be transported and stored and fruit visual aspect), to the expense of environmental

and farm viability criteria. Farm surveys show a large variability of practices observed in orchards producing similar levels of yield and suggest that a substantive reduction in pesticide use can be achieved in apricot production. New techniques but also references and exchange arenas should be developed to achieve this. Regarding varietal innovation and cultivars conception, we show that we need to develop multi-criteria approaches. Finally we show how multi-actors approaches help discussing the constraints and criteria of the diverse components of the agrifood system in an ecologisation perspective.

Keywords : Socio-technical system, Transitions, Pesticide use reduction, Cultivars, Crop protection practices, Cultivar-practices interactions, Orchard, *Prunus*

Introduction

Dans un contexte plus large de crise fruitière, l'évolution récente du verger de *Prunus* se caractérise par une forte réduction des surfaces de pêchers tandis que l'abricot tend à se maintenir. Les RGA 2000 et 2010 montrent en effet une régression des surfaces de pêchers de -40% au niveau national et -65% pour la région Rhône-Alpes, alors que l'abricotier se maintient avec -6% au niveau national (MAP –SSA, 2012). Ces évolutions, qui se sont accompagnées d'un transfert des surfaces de l'une à l'autre espèce dans certaines exploitations, posent question quant à la viabilité économique de la filière et des exploitations à moyen terme, et en termes de gestion phytosanitaire et de perspectives de réduction d'intrants (difficultés ou nouveaux leviers à mobiliser, accompagnement souhaitable). Quels sont les effets de verrouillage et les leviers d'évolution possibles dans une perspective de réduction des intrants et d'écologisation des pratiques ?

Ces questions ont été explorées dans des projets récents (Ricci et al., 2011, par exemple) en s'appuyant en particulier, pour aborder les changements de pratiques de protection des cultures, sur le cadre de lecture ESR (Hill et MacRae, 1996), qui permet de classer les solutions techniques en trois niveaux : celles qui améliorent l'efficacité (E) des intrants pesticides, celles qui peuvent se substituer (S) aux pesticides avec un impact environnemental moindre et celles qui conduisent à une véritable re-conception (R) du système de production. Cette grille a aussi été adaptée afin d'intégrer, au-delà des seules pratiques techniques, les aspects socio-économiques liés aux filières, aux apprentissages, aux politiques publiques (Gliessman, 2007). Sur la filière fruitière, d'autres programmes ont appuyé des démarches interdisciplinaires à l'interface entre *agronomie* et *sciences sociales*, tel que le programme PFI (Production Fruitière Intégrée), qui a permis d'associer les acteurs de la recherche et du développement autour du développement d'itinéraires techniques de production respectueux de l'environnement (Habib et al., 2005), et un projet issu du programme pour et sur le développement régional (PSDR) associant agronomes, économistes, sociologues et partenaires professionnels, autour de l'analyse des modes d'organisation des acteurs de la mise en marché, des démarches de qualification des produits, et des articulations avec les stratégies d'exploitations, sur les espèces pomme et pêche (Bellon et al., 2006 ; Dubuisson-Quellier et al., 2006).

Le projet « Prunus » se fixait l'ambition complémentaire de mieux intégrer, au-delà de l'agronomie et des sciences sociales, un troisième pôle de compétence autour de *l'innovation variétale*. Certes, des travaux sur les interactions génotypes/environnement/pratiques ont associé généticiens et agronomes (Jeuffroy et Messéan, 2009 ; Costes et al., 2009), tandis que des chercheurs en sciences sociales ont investigué l'évolution des recherches génétiques et des dispositifs d'inscription variétale (par exemple, Bonneuil et Hochereau, 2008 ; voir aussi Doré et Varoquaux, 2006). Mais ces différents aspects et disciplines sont rarement mis en œuvre de concert. Le projet « Prunus », en s'appuyant sur le cas des vergers de pêchers et abricotiers en Rhône-Alpes (Drôme et Ardèche plus spécifiquement), avait pour objectif d'analyser les effets de verrouillage et les leviers de transition vers une écologisation des

pratiques agricoles. En effet, l'écologisation des pratiques (comme leur intensification d'ailleurs) suppose des changements articulés aux niveaux des différents maillons que sont le choix variétal, l'agencement du verger, son pilotage, les modes de mise en marché et d'organisation, mais aussi les politiques publiques et l'organisation du conseil et de la recherche. C'est pourquoi nous avons construit une approche combinant sciences sociales, agronomie et génétique et articulant une analyse rétrospective de l'évolution du secteur, un diagnostic de la situation actuelle et une démarche prospective avec les partenaires professionnels, des filières et des politiques publiques. Notre hypothèse était que ce cas des abricotiers et pêcheurs permet d'explorer la question de la (re)conception de vergers « durables », englobant ici, au-delà du choix variétal, de l'agencement du verger et de la conduite culturale, les évolutions plus larges nécessaires dans le *système agri-alimentaire*¹ (incluant l'ensemble des maillons ci-dessus). Cet article rend compte des trois temps de l'analyse conduite : analyse rétrospective de l'évolution du secteur, diagnostic de la situation actuelle et démarche prospective.

1. Méthodes

Pour l'analyse rétrospective, nous avons mené une analyse documentaire et une vingtaine d'entretiens (responsables professionnels, conseillers, chercheurs, institutionnels, acteurs des filières). Pour l'analyse des stratégies de protection actuelles et de leurs évolutions ainsi que des trajectoires d'exploitations, nous avons conduit une enquête auprès de 35 arboriculteurs représentatifs de la diversité des situations en Drôme-Ardèche. Enfin, pour traiter de manière prospective des évolutions nécessaires dans l'innovation variétale, nous avons analysé l'évolution des gammes variétales au fil du temps puis nous avons mis en œuvre une démarche de co-construction des vergers et des idéotypes variétaux de demain à partir de 3 séminaires multi-acteurs.

Notre première démarche a été d'analyser l'évolution de la structure du verger en nous appuyant sur les bases de données et enquêtes disponibles (base FREDON qui recense de manière exhaustive les vergers de Prunus en Rhône-Alpes dans le cadre des politiques de suivi sanitaire, enquête SCEES sur les vergers 2007-2012, RGA 2010). Toutes les données convergent et montrent que la pêche recule fortement entre 1997 et 2007. En Ardèche, les surfaces (1136 ha en 1997) diminuent de 65% et dans la Drôme de 55% (de 6900 ha à 3073 ha), tandis que les volumes commercialisés (Drôme) chutent de 114 000 à 55 500 tonnes en 10 ans. L'abricotier en revanche présente des surfaces totales équivalentes en 1997 et 2007 (+4% dans la Drôme; -9% dans l'Ardèche), avec une dynamique de plantation récente et une consolidation en cours avec l'élargissement des calendriers variétaux.

L'évolution sur la période 2007-2012 atteste de la poursuite de ces tendances (Figure 1). Au cours de cette période, les arrachages réglementaires de pêcheurs dus à la sharka concernent 530 ha dans la Drôme, soit environ la moitié des surfaces ayant disparu entre 2007 et 2012 ; pour l'abricotier, 170 ha seulement. Dans le même temps, la montée en puissance de la production de pêche espagnole a fragilisé l'organisation du marché européen et contribué à la désorganisation du marché national.

¹ Système d'acteurs, de dispositifs et de règles permettant la production, transformation, et distribution des aliments, et englobant, au-delà de ce qu'on appelle couramment le système agro-alimentaire, les politiques publiques, le conseil, la recherche, le développement, et la société civile. Dans le présent article cependant, nous nous centrons sur le système socio-technique associé à la production de pêche et d'abricot, et non sur l'ensemble du système agri-alimentaire (diversité des productions et aliments).

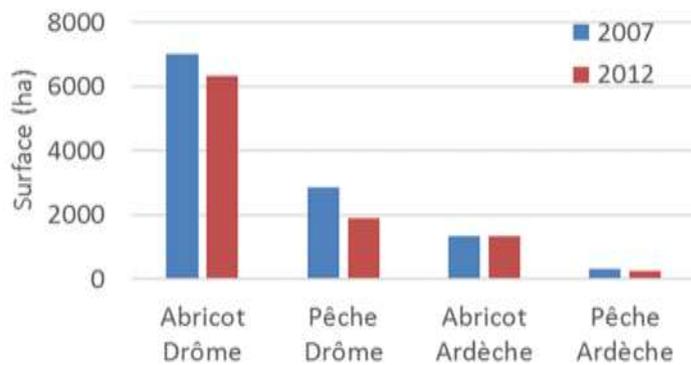


Figure 1 : Évolution des surfaces de pêche et d'abricot en Drôme-Ardèche pour la période 2007-2012 (source FREDON)

Il y a de grandes disparités entre zones géographiques, avec une plus forte diminution de l'abricot dans les Baronnies (principalement liée à la disparition des vergers traditionnels de la variété « Orangé de Provence » dont les caractéristiques ne correspondent plus aux besoins du marché), une diminution sensible dans la zone de Valence-Crussol et Loriol-Crest (principalement liée à la réduction des surfaces en vergers de la variété « Bergeron ») et une forte diminution de la pêche dans la principale zone de production de Valence-Crussol (Figure 2). La pêche recule dans toutes les zones, alors que l'abricot progresse légèrement dans des zones telles le plateau ardéchois et le sud Rhône, dans un contexte variétal rénové.

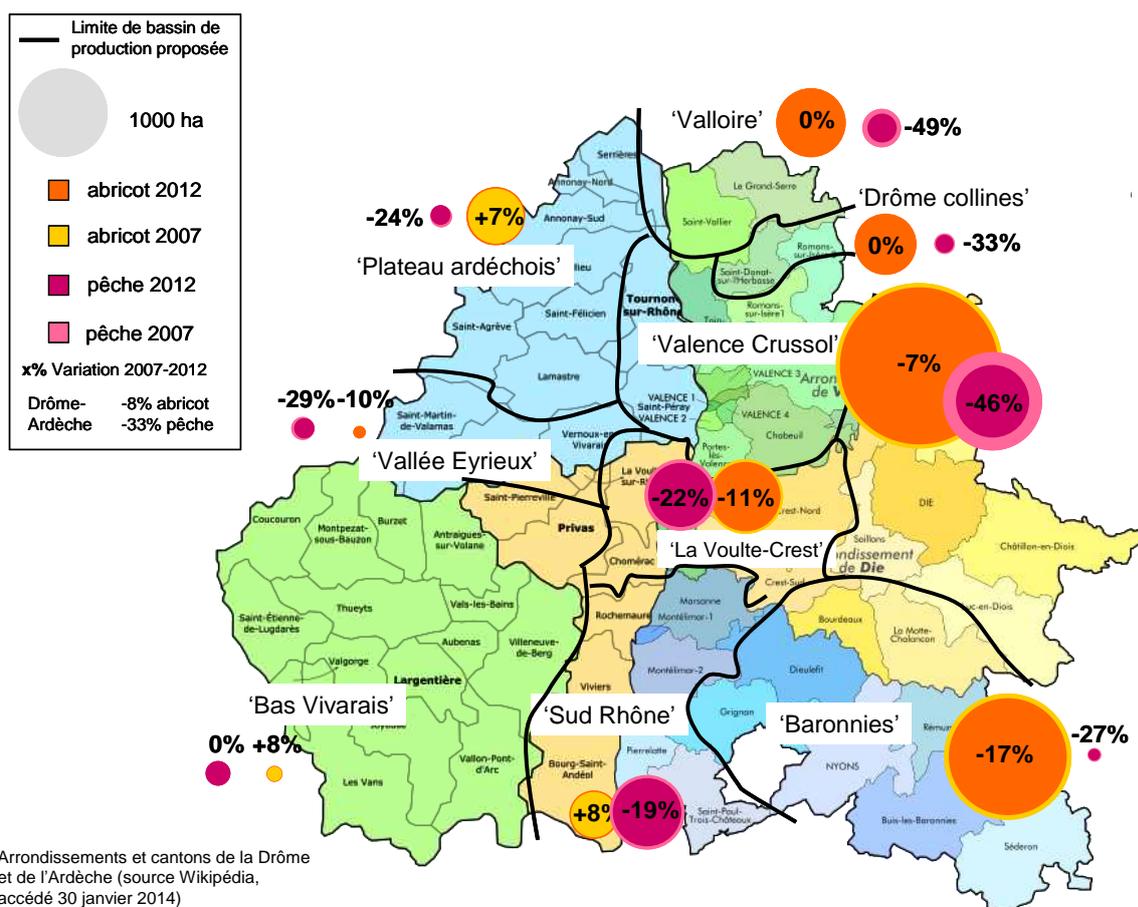


Figure 2 : Secteurs géographiques étudiés et évolution correspondante des surfaces de pêche et abricot entre 2007 et 2012 (données FREDON)

Ces premiers éléments sur l'évolution du verger ont été mis en discussion avec les acteurs de la filière partenaires de notre projet (groupe de réflexion associant des acteurs professionnels, du conseil, des filières et des politiques publiques et participant à la construction des enquêtes et analyses) ainsi que les conseillers des chambres d'agriculture œuvrant sur les différents territoires, afin de construire l'échantillon de l'enquête auprès des arboriculteurs (analysée en section 2).

2. Résultats

2.1 Analyse socio-historique : évolution de l'innovation variétale en lien avec les autres éléments du système socio-technique

Notre analyse socio-historique a permis de retracer l'évolution, depuis les années 1960 jusqu'à aujourd'hui, de la sélection génétique et de l'offre variétale, dans leur interaction avec les autres éléments du *système socio-technique* : évolution du marché, organisation des acteurs de la filière, politiques publiques, stratégies et pratiques des exploitations agricoles. Pourquoi cette fameuse course à l'innovation variétale qui caractérise le secteur ? Pourquoi une si faible prise en compte des considérations environnementales dans l'innovation variétale, et pourquoi les pouvoirs publics n'ont-ils pu véritablement infléchir les évolutions dans ce sens ?

Notre cadre d'analyse s'appuie sur les théories des trajectoires technologiques qui montrent que celles-ci se caractérisent par une causalité multi-dimensionnelle - en opposition aux théories classiques du changement technique qui mettent l'accent, de manière uni-dimensionnelle, soit sur le rôle déterminant du marché soit sur celui de l'innovation technologique (*market-push* ou *technology-push*) – et que le jeu des interactions entre facteurs économiques, innovations scientifiques et variables institutionnelles génère de puissants effets d'exclusion des voies alternatives (Dosi 1982). Ainsi, les trajectoires convergentes des fournisseurs (intrants, machines, semences), des institutions publiques, des agro-industries, des organisations collectives agricoles, des fournisseurs de service et de conseil, et des exploitations, contribuent à l'émergence et au renforcement, à partir des années 1960, d'un « régime technologique » fondé sur les gains de productivité (Possas et al. 1996), ce qui crée des situations de *lock-in* ou *verrouillage* et de *path dependency* (dépendance au chemin). De manière plus prospective, construire des « voies de transition vers la durabilité » (Geels et Schot, 2007) suppose de surmonter ces effets de *verrouillage* en s'appuyant sur des leviers se situant à divers niveaux du système socio-technique et devant de ce fait être traités de concert.

Cette analyse débouche sur une périodisation qui met en lumière quatre grandes phases (voir l'analyse détaillée dans Lamine et al., 2015) :

- Jusqu'aux années 1970, une production s'appuyant sur la réputation de petites régions, l'interconnaissance et les liens directs. Dans cette période, les panels variétaux étaient fondés sur des variétés locales en nombre réduit et très bien adaptées régionalement.
- Dans les années 1980 : intensification, élargissement de l'aire de production et du calendrier variétal. C'est une époque de développement massif et intensif de la pêche, rendu possible par l'élargissement du calendrier variétal et l'apparition de la segmentation des fruits (émergence de la pêche jaune, puis des nectarines et brugnons) qui a conduit des producteurs spécialisés à se regrouper en coopératives pour satisfaire aux besoins du marché, et qui a généré un besoin de surfaces complémentaires pour approvisionner les consommateurs en fruits plus diversifiés sur une période qui passe de 2 à 4 mois environ.
- 1992-2008 : L'installation d'une crise « structurelle ». On assiste au début des années 90 à une crise structurelle alimentée par des problèmes sanitaires comme l'émergence de la sharka souche M sur pêcher (alors qu'elle était jusqu'alors essentiellement suivie sur abricotier et prunier), dont les conséquences socio-économiques induites, outre l'arrachage des arbres

malades, ont désorganisé le fonctionnement des exploitations. Cette crise est aussi alimentée par une modification de la production de la pêche à l'échelle européenne avec le développement massif de la production espagnole et la chute résultante des prix producteurs.

- Au tournant des années 2010 enfin, on constate un éclatement des modes de commercialisation et une recomposition de la filière et du système sociotechnique.

Cette analyse socio-historique décrit un processus de recomposition du système socio-technique dont l'un des éléments majeurs est, comme dans d'autres filières, une concentration dans la mise en marché (dont le développement des centrales d'achat est un élément majeur) qui entraîne elle-même une redéfinition des critères de qualité. Alors que dans les années 1950, les pêches étaient cueillies à maturité, soigneusement emballées et rapidement transportées vers les marchés de gros de la région et des grandes villes (Lyon, Paris etc.) où les consommateurs les achetaient le lendemain même (Praly, 2010), les pêches comme les abricots sont aujourd'hui cueillis bien avant maturité pour pouvoir être conservés souvent plus d'une semaine et transitent en plusieurs étapes avant d'être achetés par des consommateurs de fait souvent déçus par leur qualité gustative². Les critères de qualité se sont réorientés sous l'influence des opérateurs de la filière vers la résistance aux chocs, la conservation, l'apparence. Les producteurs sont contraints de travailler en fonction de ces critères attendus par l'aval, mais au niveau de l'innovation variétale, les obtenteurs eux aussi sont conduits à réorienter leurs critères de sélection notamment vers l'aptitude à la mise en marché (transport, conservation, fermeté) et l'apparence (calibre et couleur), qui s'ajoutent aux critères plus classiques de rendement, de régularité et de qualité gustative (et parfois, prennent le pas sur ce dernier critère).

Outre ces critères touchant aux conditions d'aspect et de conservation, ce que recherchent les distributeurs, c'est une diversité de l'offre suffisante pour séduire les consommateurs (d'où l'intérêt pour de nouveaux produits comme les nectarines à l'époque où elles sont apparues, ou de la pêche plate plus récemment), mais pas trop large pour ne pas complexifier la gestion des rayons (d'où les difficultés à développer l'abricot blanc par exemple), une identification facile du produit (une nectarine doit ressembler à une autre, une pêche blanche à une autre) et une continuité et standardisation du produit sur une période de temps maximale. Cela explique pourquoi l'amélioration variétale a très tôt porté sur la segmentation, la standardisation par type de produits et l'allongement du calendrier de production, pour la pêche d'abord, dès les années 1980, et pour l'abricot aujourd'hui. La pêche en France se récoltait en juillet et août seulement dans les années 1980, aujourd'hui on en trouve de mai à octobre. Ceci se traduit par une « course à l'innovation variétale » et une durée de vie des variétés³ très courte : elle est inférieure à 4 ans pour 80% des variétés de pêche, ce qui correspond à leur temps de caractérisation...

Ainsi, des années 1960 à aujourd'hui, on passe d'un modèle d'innovation variétale basé sur la *production* (critères de rendement et régularité) à un modèle centré sur le *produit* (critères liés principalement aux qualités visuelle et de conservation et aux besoins de segmentation des produits), où les variétés sont proposées à la vente avant que leur comportement agronomique ne soit éprouvé. Dans un tel contexte, les enjeux environnementaux et notamment les possibilités de réduction d'intrants sont de fait peu pris en considération (Figure 3)⁴. L'allongement du calendrier augmente d'ailleurs la

² Et qui, lorsqu'ils en ont la possibilité, se tournent d'ailleurs volontiers vers la vente directe qui représente une part non négligeable des débouchés des exploitations de la région, et même d'exploitations assez grandes dont la majeure partie de la production reste écoulee dans les circuits longs classiques.

³ Laps de temps entre le dépôt pour inscription au catalogue et le moment où elle n'est plus commercialisée.

⁴ Si l'aval pilote fortement le système et de ce fait, l'orientation de l'innovation variétale, c'est parce qu'il y a des leviers en amont : c'est l'existence d'une diversité génétique qui permet la segmentation (exploitation du caractère nectarine ou du caractère chair jaune dans la segmentation du marché de la pêche, identification et utilisation de traits nouveaux par mutation). Des hybrideurs publics puis privés s'en sont saisi pour créer des gammes variétales.

durée de la période de risques de dégâts et surtout les niveaux de populations de ravageurs ou d'inoculum des maladies à gérer, d'où une utilisation accrue de pesticides sur les variétés tardives.

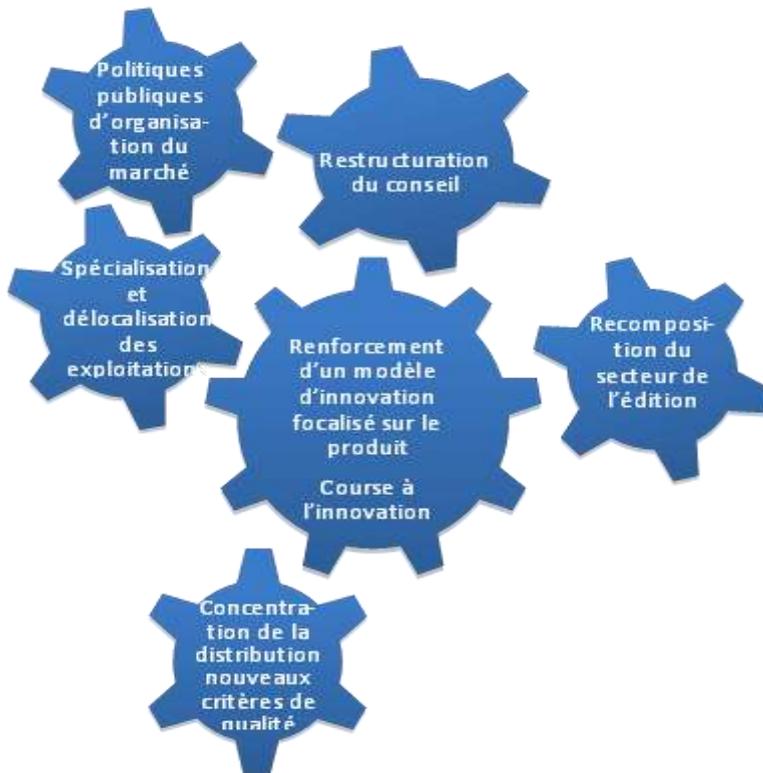


Figure 3 : Effets de verrouillage dans le système socio-technique (politiques publiques, conseil, secteur de l'édition, stratégie des exploitations, aval et distribution), qui conduit au renforcement d'un système d'innovation variétale fruitière focalisé sur le produit.

Ces évolutions sont rendues possibles par une reconfiguration profonde et progressive du système socio-technique. Ainsi, un élément majeur est l'apparition au cours des années 2000, d'un métier nouveau, celui d'éditeur (cf Figure 10), alors qu'auparavant les activités d'édition et de multiplication étaient associées dans le métier de pépiniériste. Cette activité s'est installée pour implémenter les gammes variétales à partir de travaux d'innovation variétale étrangers. Avec cette évolution apparaissent de nouvelles pratiques dans la production des plants et de nouvelles structures (plateformes d'assemblage mettant sur le marché des plants plus vite et à moindre coût, captant les producteurs qui pistent l'innovation variétale).

Pourquoi les politiques publiques définissant l'orientation de l'innovation variétale et définissant les règles et normes régissant celle-ci n'ont-elles pu que de manière très limitée, pousser à une meilleure prise en compte des aspects environnementaux ? Les rapports de force jouent évidemment ici un rôle déterminant. Or, les obtenteurs et les éditeurs apparaissent très puissants dans la négociation des réglementations, peut-être tout simplement parce qu'ils sont systématiquement présents et représentés dans les instances de discussion. Ainsi, depuis plusieurs années et malgré la mise en place du plan d'action « Semences et agriculture durable » élaboré en 2011 dans les suites du Grenelle de l'Environnement, les éditeurs restent réticents à s'engager dans une démarche de VATE (Valeur Agronomique, Technologique et Environnementale), alors que celle-ci existe pour d'autres espèces. L'argument est principalement celui de la rapidité du transfert des innovations variétales comme principale source de compétitivité (voir Lamine, 2014 pour une analyse des débats récents). Or, face à cette situation, les pouvoirs publics n'ont pas demandé (imposé) la mise en place d'une VATE.

Corrélativement, ils ont favorisé les innovations incrémentales calées sur la segmentation, la standardisation du produit et l'allongement des calendriers, et non sur la réduction des intrants.

Cette analyse socio-historique montre comment l'allongement des calendriers de production et les contraintes imposées par l'aval se répercutent dans tout le *système socio-technique* jusqu'aux critères d'amélioration variétale, en lien avec une forte reconfiguration dans l'ensemble de ce système. Ceci souligne aujourd'hui l'enjeu d'une approche intégrée et multi-partenariale, afin de pouvoir mettre en discussion les contraintes et les critères des différents maillons du système socio-technique dans la conception du matériel végétal.

2.2 Caractérisation et facteurs déterminants des pratiques de protection

A partir de l'enquête (pratiques 2013) auprès de 35 producteurs identifiés de manière à appréhender la diversité des situations (zones géographiques, niveaux de diversification et proportion d'abricot, circuits de vente, réseau de conseil), les pratiques de protection ont été décrites par le degré de mise en œuvre des leviers alternatifs aux pesticides pour gérer les bioagresseurs, des outils d'aide à la décision (OAD, au sens large) pour piloter la protection du verger et par l'utilisation des pesticides, ainsi que par la trajectoire de l'exploitation, ses stratégies et son environnement socio-technique (débouchés de la production, réseaux d'information et de conseil).

2.2.1 Description des pratiques

Pour l'abricot, les stratégies de protection sont globalement variées pour tous les leviers pris en compte et il existe des différences importantes d'adoption des différents leviers. L'utilisation d'OAD est systématique et les différences observées entre exploitations résident dans le nombre d'outils mobilisés pour décider d'intervenir en protection du verger. De même, la prophylaxie est incontournable en verger d'abricotier, en rapport avec les problématiques bactériose et monilioses. En revanche, les autres leviers non chimiques sont beaucoup plus faiblement mobilisés : la moitié des agriculteurs utilise environ 50% des possibles leviers 'matériel végétal' (levier génétique) et 'action culturale'. De même, l'utilisation de méthodes de substitution est faible avec une médiane concernant moins de 20 % des méthodes disponibles. Enfin, le recours à l'utilisation de produits de synthèse ('nombre de traitements') est important.

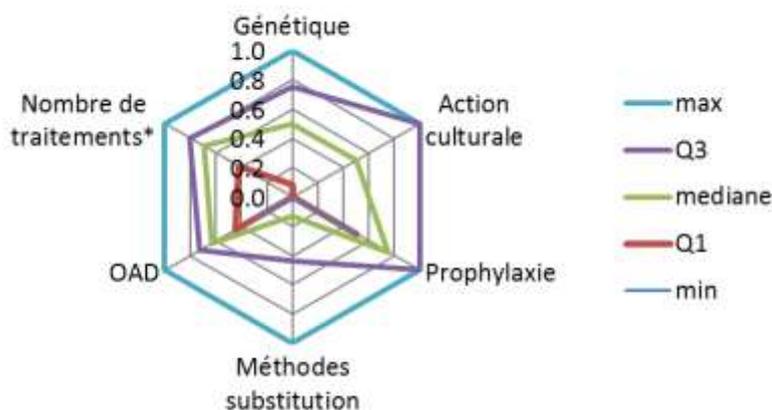


Figure 4 : Représentation globale des variables synthétiques décrivant les stratégies de protection de l'abricotier. Par construction, chaque variable varie du minimum observé (aucune adoption soit 0 ou valeur minimale observée) à 1 (100% d'adoption ou valeur maximale observée). n=35. OAD : Outils d'Aide à la Décision, au sens large (informations météorologiques, bulletin d'avertissement agricole, modèles, pièges, contrôles en verger...); Q1 : 1er quartile, Q3 : 3e quartile. * Nombre de produits commerciaux appliqués sur la saison.

Plus en détail, le levier matériel végétal (variétés peu sensibles, choix du porte-greffe, greffage haut) est principalement mobilisé par rapport à la bactériose, pour laquelle l'application de fongicides ne suffit pas à gérer la maladie, contrairement aux monilioses en verger conventionnel. La faible utilisation des variétés résistantes à la sharka peut s'expliquer par le fait que la démarche est récente : une seule variété est connue des agriculteurs pour sa résistance (Shamade) et depuis moins d'une dizaine d'années (2008 environ). Enfin, il est à noter que les producteurs disposent de très peu d'information sur les sensibilités des nouvelles variétés.

Concernant les méthodes de substitution (Figure 5), certaines méthodes comme le désherbage mécanique et la glu sont utilisées par plus de 40 % des agriculteurs enquêtés (n = 35), alors que les autres ne le sont que par 2 ou 3 agriculteurs seulement. Plusieurs explications à la non-adoption sont identifiées : l'accès à l'information (ex. sensibilité variétale, produits microbiologiques), la récente disponibilité de la méthode ou de sa préconisation (ex. l'argile utilisée en barrière physique contre le psylle vecteur de l'enroulement chlorotique de l'abricotier, ECA), la stratégie contre un bioagresseur permettant de gérer plusieurs cibles (ex. insecticides ciblés anarsia et forficules), ou encore la configuration du verger (pente, cailloux, irrigation au sol) ou l'organisation de l'exploitation agricole (coût temps de travail) pour désherber mécaniquement (Figure 6).

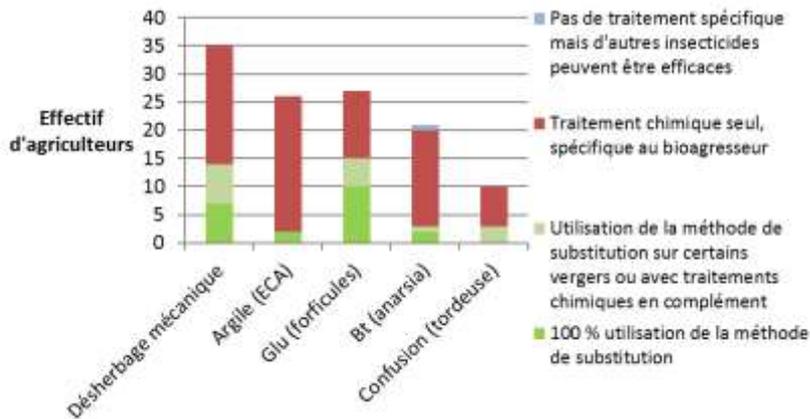


Figure 5 : Utilisation des méthodes de substitution aux pesticides en abricot par les agriculteurs enquêtés (n = 35). Le total représenté correspond aux exploitations concernées par les bioagresseurs cités d'où total ≤ 35 (ex. protection contre la tordeuse orientale sur abricots tardifs).

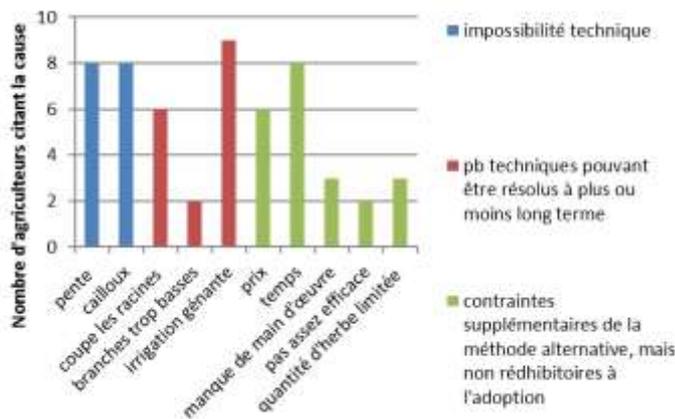


Figure 6 : Causes de non-adoption des méthodes alternatives (plusieurs citations possibles).

Il existe enfin une très grande disparité en termes d'utilisation des pesticides. A noter qu'il est par ailleurs possible d'avoir des niveaux de rendement élevés avec des IFT faibles, attestant de possibles marges de manœuvre dans l'utilisation des pesticides (Figure 7).

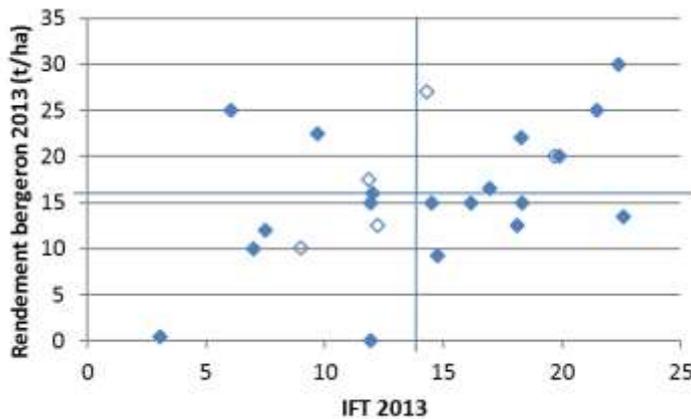


Figure 7 : Représentation de l'IFT (biocontrôle inclus) et du rendement pour la variété Bergeron, en 2013. Symboles vides : producteurs appartenant au groupe DEPHY Ecophyto Ferme. Les droites représentent les médianes de l'échantillon. (n = 24, en rapport avec la disponibilité du calendrier de traitement).

2.2.2 Analyse des autres déterminants pouvant influencer les choix de protection

La source de conseil a un effet significatif sur le nombre de traitements. Une utilisation moindre des pesticides est notée dans les exploitations ayant un conseil indépendant par rapport à un conseil issu des structures d'approvisionnement ; c'est également le cas pour les producteurs 'autonomes' qui mobilisent le plus les méthodes de substitution (Figure 8). Ces derniers sont aussi parmi ceux qui expérimentent le plus de techniques nouvelles (mise en place de bâches tissées sur le rang comme alternative au désherbage, lutte contre le phytoplasme de l'ECA par de l'alcool). Une partie de ces producteurs approche du terme de leur carrière et leur expérience pourrait expliquer qu'il se passe d'un conseil technique.

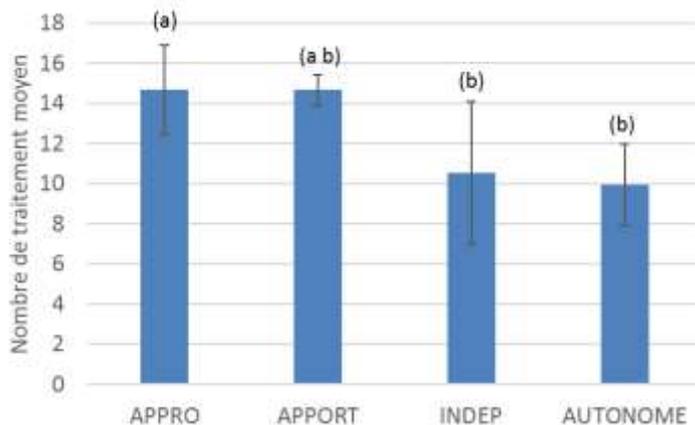


Figure 8 : Nombre de traitements (moyenne \pm SD, biocontrôle exclu) en fonction des différentes sources de conseil. n = 33. APPRO = structures d'approvisionnement ; APPORT = structures d'apport des fruits ; INDEP = conseil indépendant des structures d'approvisionnement ou d'apport des fruits ; AUTONOME = aucun conseil externe.

L'analyse des changements de pratiques et processus d'apprentissage dans un groupe DEPHY FERME Abricot montre les effets de la dynamique collective qui se met en place entre agriculteurs, et

qui peut permettre de passer le cap sur des techniques alternatives que d'autres ont déjà testées. De fait, dans ce groupe DEPHY (n=9 exploitations), les IFT 2013 pour la variété régionale Bergeron sont sensiblement inférieurs (10.6 ± 3.2 IFT contre 14.4 ± 5.6 en moyenne dans l'enquête, n=21) et les taux d'adoption de méthodes alternatives supérieurs.

Parmi l'ensemble des variables susceptibles d'influencer les stratégies de protection prises en compte dans l'étude, le type de débouché principal apparaît enfin avoir un effet significatif sur le nombre de traitements. Les producteurs en circuit court (un intermédiaire au plus) traitent moins que ceux vendant par une organisation de producteurs ou vendant par courtier ou expéditeurs (Figure 9) sans pour autant mobiliser plus de méthodes de substitution, du fait d'une tolérance plus élevée aux défauts visuels (ex. oïdium) et d'une conservation plus courte des fruits (temps de stockage et de transport limités).

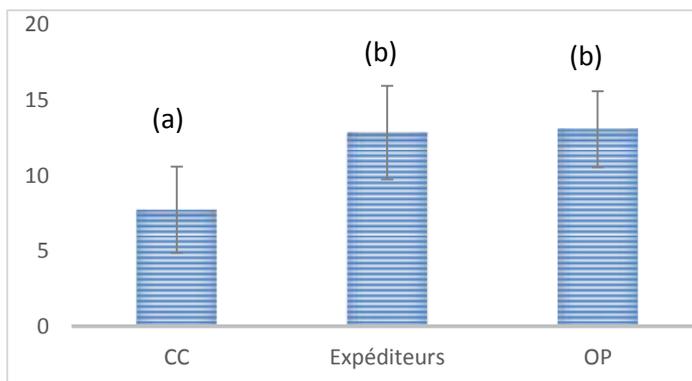


Figure 9 : Nombre de traitements (moyenne \pm SD, biocontrôle exclu) en fonction des différents débouchés. n = 35. CC = circuit court (un intermédiaire maximum) ; OP = organisation de producteurs sous forme de coopérative ou de GIE ; Expédition = expédition par l'intermédiaire d'un courtier ou d'un expéditeur.

Pour conclure, des pratiques très diverses ont été observées pour l'ensemble des leviers étudiés, et les résultats montrent une forte influence des débouchés commerciaux ainsi que du réseau de conseil et d'informations sur la définition des stratégies de protection et l'utilisation de pesticides. Nos résultats indiquent aussi les marges de manœuvre pour réduire l'utilisation des pesticides, en lien avec le choix de variétés résistantes ou peu sensibles aux maladies, une adoption plus large de méthodes de substitution, voire plus largement la redéfinition des modes ou critères de commercialisation.

2.3 Séminaires de co-construction d'idéotypes destinés à une arboriculture durable

Prolongeant la démarche de co-construction engagée entre chercheurs et acteurs de la filière pour l'analyse socio-historique (voir section 1) pour identifier les effets de verrouillage et les leviers de transition qui entravent ou favorisent la durabilité des vergers de pêcheurs et abricotiers, le groupe de réflexion partenarial a été élargi afin de favoriser une réflexion collective autour des enjeux et critères de sélection, et d'aboutir, au terme d'un cycle de 3 séminaires, à la construction d'idéotypes variétaux pour des vergers durables. Ces trois séminaires visaient à confronter les attentes et partager les regards des acteurs incarnant les maillons du système d'innovation variétale (pépiniéristes, évaluateurs, arboriculteurs, conseillers, OP, CTIFL, SEFRA, GRAB/ITAB, CEP Innovation), afin de co-construire les variétés de demain, dans une démarche de sélection multi-caractères ciblant la réduction des risques phytosanitaires et climatiques ainsi que la durabilité des exploitations. Le premier séminaire a permis de présenter les étapes de la sélection et d'identifier les critères d'intérêt pour la création variétale, le

deuxième de les hiérarchiser en fonction de deux scénarios contrastés et le troisième de faire des propositions pour le dispositif d'évaluation variétale.

Si le processus de création variétale fruitière s'est enrichi au cours du temps par l'incorporation de nouveaux fonds génétiques, par une meilleure connaissance des caractères, par la prise en compte de caractères nouveaux comme la sensibilité des fruits aux manipulations, et plus récemment par l'emploi de marqueurs moléculaires pour assister la sélection, il reste contraint par l'observation des performances agronomiques en verger d'évaluation à des fins d'élimination des défauts, puis après greffage pour évaluer la stabilité des caractères en fonction des zones de culture. Le pas de temps de la création variétale fruitière reste donc de l'ordre d'une vingtaine d'années.

En parallèle, une enquête auprès d'éditeurs et pépiniéristes a permis d'analyser le système d'acteurs et ses évolutions. Elle a montré que la création et l'évaluation variétales étaient organisées selon un processus top-down structuré de manière linéaire et verticale, qui s'est complexifié et enrichi au fil du temps (Figure 10). De nouveaux acteurs sont apparus avec la séparation des activités d'amélioration et des activités de création variétale (émergence des hybrideurs), et la séparation des activités de multiplication de plants fruitiers (pépiniéristes) et des activités de développement de nouvelles variétés (Edition). Enfin les activités de multiplication se sont elles-mêmes segmentées entre assemblage et élevage du plant fruitier. Dans le temps, le conseil variétal s'est fortement diversifié, avec un passage d'un conseil régionalisé organisé autour des chambres d'agriculture puis des stations régionales d'expérimentation, à des informations portées de plus en plus par les organisations de producteurs et par les éditeurs.

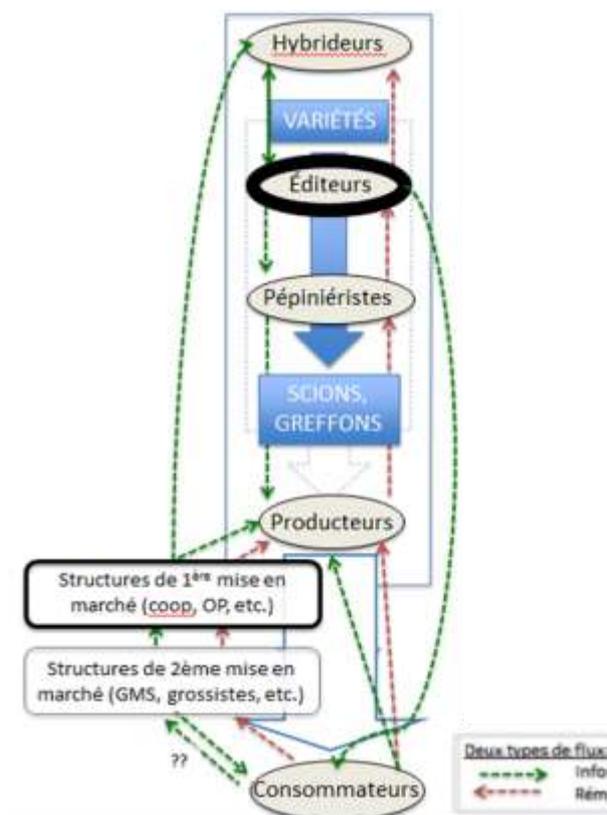


Figure 10 : Structuration de la création et de l'évaluation variétales

Par conséquent, le système d'élaboration comme le système d'évaluation du matériel végétal apparaissent linéaires et organisés de manière top-down. Leur évolution a permis l'émergence de nouvelles sources de valeur auprès des éditeurs et des structures de premières mises en marché,

notamment au détriment des producteurs et des pépiniéristes. Notre démarche a précisément visé à sortir de cette lecture verticale en mettant les différents acteurs (ou maillons du système d'innovation variétale) autour de la table. Ainsi trois séminaires ont été organisés en 2015, visant à confronter les attentes et partager les regards des acteurs incarnant ces différents maillons (pépiniéristes, évaluateurs, arboriculteurs, conseillers, OP, CTIFL, SEFRA, GRAB/ITAB, CEP Innovation), afin de co-construire les variétés de demain, dans une démarche de sélection multi-caractères ciblant la réduction des risques phytosanitaires et climatiques ainsi que la durabilité des exploitations.

Un travail collectif sur la base de deux scénarios contrastés (1) une production à destination de circuits courts et (2) une production orientée sur une stratégie d'export lointain pour des variétés précoces ou tardives (plus ou moins exigeantes en protection phytosanitaire), a montré que quels que soient les acteurs, un objectif commun émerge. Les variétés de demain devront être productives et régulières en production, rustiques, de bonne qualité gustative, et peu sensibles aux bioagresseurs pour être cultivées sous faibles niveaux d'intrants phytosanitaires. Les critères associés portent sur le verger et sa conduite, l'arbre, la floraison et les fruits, et intègrent la sensibilité aux bio-agresseurs. Étonnamment, les stratégies pour les 2 scénarios se traduisent par des profils attendus très proches : les caractères importants pour qualifier l'intérêt agronomique et environnemental d'une variété sont de fait très convergents. Ceci nous renvoie à l'intérêt de formaliser une VATE en arboriculture (Valeur Agronomique Technologique et Environnementale, telle qu'elle existe pour d'autres cultures), en vue d'une réduction objective des risques pour les producteurs.

Ces séminaires ont conduit à suggérer quelques pistes pour faire évoluer le dispositif d'évaluation variétale : développer l'évaluation sous faibles niveaux d'intrants bien sûr, mais aussi construire un processus d'évaluation plus fluide permettant un tuilage entre phases d'évaluation et d'ajuster les étapes et durées d'évaluation ; développer un réseau d'observations multilocales et pluriannuelles avec une centralisation des informations pour tirer parti des informations du collectif ; enfin, expérimenter les innovations variétales chez et/ou avec les producteurs, fournir un « mode d'emploi » (pratiques optimales et main d'œuvre, réponse à une diversité de conditions)...

Conclusion

Les avancées en matière scientifique comme les implications pratiques du projet « Prunus » relèvent de trois niveaux : les perspectives et leviers pour la réduction des pesticides, le système d'innovation variétale (sélection et évaluation), et enfin, la coordination des acteurs à l'échelle du système agro-alimentaire.

Concernant les perspectives et leviers pour la réduction des pesticides, ce projet a mis en évidence la grande variabilité des pratiques de protection, en termes tant d'IFT, que d'utilisation d'Outils d'Aide à la Décision, de choix du matériel végétal, et enfin de recours à des méthodes alternatives aux insecticides (même si celles-ci sont globalement de plus en plus mobilisées) et de désherbage mécanique. Il existe donc un réel potentiel de réduction de l'utilisation des pesticides, même si l'allongement du calendrier de production augmente la période et le niveau de risques à protéger. Par ailleurs, l'étude des dynamiques permises par les groupes DEPHY, et la comparaison des IFT et des taux d'adoption de certaines méthodes de substitution dans ces groupes par rapport aux autres arboriculteurs enquêtés, montrent les effets des échanges et dynamiques collectives. Il est donc nécessaire non seulement de développer de nouveaux leviers techniques mais aussi de produire davantage de références et d'espaces d'échange sur ces leviers : utilisation combinée de la glu et du Bt, recherche de variétés d'abricotier tolérantes au monilia sur fleurs, effet du mulch ou de l'enherbement sur l'inter-rang, etc. Nos travaux montrent aussi que le mode de commercialisation et le réseau de conseil et d'information, jouent chacun un rôle important pour la définition des stratégies phytosanitaires, ce qui renvoie à la nécessité de mobiliser plus largement et de façon synchronisée les acteurs de la R&D et des filières. Un certain nombre de leviers « non techniques » ont été discutés à l'occasion des séminaires organisés

avec les partenaires de la filière (élévation des seuils de tolérance, acceptation des dégâts visuels par les consommateurs, restrictions des cahiers des charges vis-à-vis des résidus de pesticides, besoin de références techniques quant à l'efficacité des méthodes alternatives, etc.) et mériteraient une analyse plus approfondie pour caractériser les jeux de contraintes et d'opportunités des différents acteurs et trouver des compromis.

Concernant le système d'innovation variétale, nos analyses et surtout les échanges lors des trois séminaires multi-acteurs organisés ont permis ou renforcé une prise de conscience collective, notamment sur la nécessité d'intégrer et d'articuler des enjeux nouveaux et prospectifs majeurs comme la régularité de production en lien avec les changements climatiques globaux, la sensibilité aux divers bioagresseurs et la réduction des intrants en lien avec l'écologisation des pratiques et les attentes sociétales. Il s'agit donc de sortir de travaux d'amélioration ciblés sur des caractères ponctuels pour privilégier une approche multicaractères dans la sélection et l'évaluation du matériel végétal. Cependant, la temporalité et les contraintes des cycles de sélection ne sont pas les mêmes que celles de l'évolution des pratiques agronomiques, ce qui conduit à énoncer trois recommandations : i) mobiliser à court terme le levier des pratiques agronomiques (cf supra) ; ii) réengager la filière, sous l'initiative des acteurs publics, dans une objectivation et une formalisation d'une VATE (Valeur Agronomique Technologique et Environnementale) en fruits – comme elle existe pour d'autres cultures ; enfin iii) dans la mesure où le progrès génétique ancré sur une démarche multicaractères ne peut être géré sur un pas de temps court (les caractères d'intérêt étant pour la plupart polygéniques et indépendants, leur recombinaison requiert des tailles de population impossibles à mobiliser), il faut repenser les programmes d'amélioration variétale avec des priorisations à définir collectivement dans le cumul des traits d'intérêt en fonction des enjeux prospectifs perçus au sein de la filière... avec une entente autour d'un contrat « collectif » d'objectifs et de moyens. A titre d'exemple, la dépendance de la production de l'abricotier aux fongicides (qui représentent 75% des IFT en moyenne) renvoie à la question de l'absence de gamme variétale d'abricotier peu sensible aux principales maladies, et plus particulièrement à l'extrême sensibilité au monilia sur fleur dont le contrôle conditionne la production. Ceci place le contrôle de ce caractère en position prioritaire, avec la sensibilité au chancre bactérien, dans les caractères à assembler au sein de prototypes dans une démarche de production de géniteurs élites. Nos séminaires idéotypes ont aussi permis de proposer des pistes pour faire évoluer le dispositif d'évaluation des variétés, en intégrant l'évaluation sous faibles niveaux d'intrants, en construisant un processus d'évaluation plus fluide et en développant un réseau d'observations multilocales et pluriannuelles mobilisant les producteurs et centralisant les informations. L'exploitation des données ainsi obtenues en réseau devrait permettre d'engager la filière dans de la prévision de risque, notamment par rapport aux changements climatiques et grâce à la diversité des implantations mobilisées, et de contribuer à une hiérarchisation des traits d'intérêt et à une optimisation des ressources génétiques mobilisées dans le cadre des programmes d'amélioration. Il s'agit non seulement de réduire les risques encourus pour les producteurs mais plus largement aussi de réorienter la filière d'une logique de gestion de crise vers une logique d'anticipation des risques et de sécurisation de la production.

Tout ceci souligne l'importance de la coordination des acteurs à l'échelle du système agri-alimentaire. Il est illusoire en effet d'envisager que l'ensemble du système d'acteurs (et de normes) associé à la production de pêche et d'abricot, soit à même de se réformer ou de s'ajuster à des contraintes autres que celles du marché à court terme si seuls les acteurs de la production et de la commercialisation sont impliqués dans les réflexions. Nos travaux ont en effet montré que ce système est sous l'influence des éditeurs et des distributeurs qui gèrent les effets de court terme, et notamment leurs portefeuilles variétaux. Aussi, et ce devrait être avant tout le rôle des structures publiques, il faut accompagner des changements opérationnels et organisationnels dans une démarche intégrée multi-acteurs à plus long terme. A ce titre, la mise en place de « boards » au sens anglo-saxon réunissant autour d'objectifs communs tous les maillons de la filière dans un contrat collectif d'objectif et de moyens mériterait d'être

étudiée, car elle pourrait donner une lisibilité à moyen terme des priorités, des leviers opérationnels pour prioriser les actions à court terme, et des indicateurs de suivis, en même temps que de fournir un espace de réflexion prospective à plus long terme. Une telle démarche « filière » ou « produit » est complémentaire de démarches à l'échelle des territoires où c'est la diversité des productions dans leurs dynamiques et complémentarités et dans leur contribution à l'économie, aux paysages et à la vie locale, qui doit être considérée.

Ce projet, par la démarche à la fois interdisciplinaire et multi-acteurs qu'il a mise en œuvre, démontre l'intérêt d'associer des acteurs incarnant les différents maillons du système agri-alimentaire dans des « arènes de transition » incluant cette diversité d'acteurs, lorsqu'il s'agit de réduire l'usage des pesticides, de discuter des futures évolutions du secteur en général et de l'innovation variétale plus particulièrement. Un tel travail de couplage de la production de connaissances et de l'animation multi-acteurs dans une perspective de recherche-action prend du temps, et il nous semblerait pour conclure souhaitable de réfléchir à des formes de pérennisation d'une telle dynamique, que le fonctionnement de la recherche par appel à projet ne favorise pas.

Références bibliographiques

Bellon S., De Sainte Marie C., Lauri P.E., Navarrette M., Nesme T., Plénet D., Pluinage J., Habib R., 2006. « La Production Fruitière Intégrée en France : le vert est-il dans le fruit ? » *Courrier de l'environnement de l'INRA*, 53: 5-18.

Bonneuil C., Hochereau F., 2008. Gouverner le « progrès génétique ». *Biopolitique et métrologie de la construction d'un standard variétal dans la France agricole d'après-guerre. Annales HSS 6*: 1305–40

Costes E., Lauri P.E., Laurens F., Durel C.E., Parisi L., 2009. Construire un idéotype de variétés de pommier pour des vergers agronomiquement performants et à faibles intrants. *Innovations Agronomiques 7*, 49-64

Doré C., Varoquaux F., 2006. Histoire et amélioration de cinquante plantes cultivées. Éditions INRA Paris 840p

Dosi G., 1982. « Technological paradigms and technological trajectories ». *Research Policy 11*: 147-62.

Dubuisson-Quellier S., Navarrete M., Pluinage J., 2006. « Les organisations de producteurs au coeur de la valorisation de la qualité des fruits ». *Economie Rurale*, n° 292: 18-34.

Geels F.W., Schot J., 2007. « Typology of sociotechnical transition pathways ». *Research Policy*, 36 édition.

Gliessman S.R., 2007. *Agroecology. The Ecology of Sustainable Food Systems. Second Edition. CRC Press. Taylor & Francis Group.*

Habib R., Pluinage J., Lespinasse Y., 2005. L'action transversale " Production Fruitière Intégrée " : Une expérience de recherche pluridisciplinaire à l'échelle d'une filière. *INRA Mensuel*, (124): 24-30.

Hill S.B., MacRae R.J., 1996. « Conceptual Framework for the Transition from Conventional to Sustainable Agriculture ». *Journal of Sustainable Agriculture 7 (1)*: 81-87. doi:10.1300/J064v07n01_07.

Jeuffroy M.-H., Messéan A., 2009. Comment articuler modes d'évaluation des variétés, conduite des cultures et processus d'amélioration génétique? *Innovations Agronomiques 7*, 1-13

Lamine C., Pluinage J., Aubenas R., Faugier V., Simon S., Clauzel G., Lamberet M., Penvern S., Stévenin S., Buléon S., Garçon L., Bui S., Audergon J.-M., 2015. Innovation variétale en Prunus, 1960-2013: les enseignements d'une analyse socio-historique co-construite avec les acteurs. *Courrier de l'environnement de l'INRA 65*, 5-18.

Lamine C., 2014. The complex relationships between breeding strategies and sustainable agriculture: a fruit tree case study. SISA2, Paris, 22-23 May 2014

Possas M.L., Salles-Filho S., Maria da Silveira J., 1996. « An evolutionary approach to technological innovation in agriculture: some preliminary remarks ». *Research Policy* 25: 933-45.

Praly C., 2010. « Nouvelles formes de valorisations territoriales en agriculture, le cas de l'arboriculture de la moyenne vallée du Rhône ». Thèse en géographie, Lyon 2, sous la direction de C.Delfosse et J.Pluinage.

Ricci P., Bui S., Lamine C., 2011. *Repenser la protection des cultures: Innovations et transitions*. Editions Quae.

Cet article est publié sous la licence Creative Commons (CC BY-NC-ND 3.0)



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/fr/>

Pour la citation et la reproduction de cet article, mentionner obligatoirement le titre de l'article, le nom de tous les auteurs, la mention de sa publication dans la revue « *Innovations Agronomiques* », la date de sa publication, et son URL)