

la production fruitière intégrée en France : le vert est-il dans le fruit ?

**Stéphane Bellon¹, Christine de Sainte Marie¹, Pierre-Éric Lauri²,
Mireille Navarrete¹, Thomas Nesme³, Daniel Plénet⁴,
Jean Pluinage⁵, Robert Habib⁶**

¹ INRA SAD, Unité Écodéveloppement, domaine Saint-Paul, 84914 Avignon cedex 9

² INRA GAP, UMR BEPC, 2 place Pierre Viala, 34060 Montpellier cedex 1

³ ENITA Bordeaux, UMR TCEM, 1 cours du Général de Gaulle, CS 40201, 33175 Gradignan cedex

⁴ INRA E&A, PSH, domaine Saint Paul, 84914 Avignon cedex 9

⁵ INRA SAD, UMR Innovation, 2 place Pierre Viala, 34060 Montpellier cedex 1

⁶ Cirad, département Persyst, boulevard de la Lironde, TA 174/PS4, 34398 Montpellier cedex 5

bellon@avignon.inra.fr

Christine de Sainte Marie : csm@avignon.inra.fr

lauri@ensam.inra.fr

mireille.navarrete@avignon.inra.fr

t-nesme@enitab.fr

Daniel.Plenet@avignon.fr

pluinage@ensam.inra.fr

Robert Habib : dirpersyst@cirad.fr

Avec la mise en place de la nouvelle Organisation commune de marché (OCM) des fruits et légumes en 1996 (Règlement CE n°2200/96), la production fruitière a été confrontée à une double évolution.

D'un côté, la politique européenne se donne pour objectif de structurer l'offre. Elle institue les Organisations de producteurs, agents économiques (coopératives ou entreprises privées), qu'elle dote de moyens financiers afin d'inciter les arboriculteurs à concentrer les volumes mis en marché et à mieux prendre en compte les préoccupations en matière de santé, de qualité des produits et de protection de l'environnement. Un engagement contractuel, le programme opérationnel, se substitue à l'intervention publique sur l'offre au moyen de subventions au retrait de produits du marché.

De l'autre, la libéralisation des marchés agricoles s'accompagne d'une prolifération de cahiers des charges, à l'initiative soit des producteurs, soit des metteurs en marché ou de la grande distribution qui devient un acteur majeur dans la commercialisation des fruits et légumes frais. La plupart de ces démarches se réclament du concept de Production fruitière intégrée (PFI) défini par l'Organisation internationale de lutte biologique (OILB) (voir l'encadré 1) comme « un système de production économique de fruits de haute qualité donnant la priorité aux méthodes écologiquement plus sûres, minimisant les effets secondaires indésirables et l'utilisation de produits agrochimiques, afin d'améliorer la protection de l'environnement et la santé humaine » (OILB/SROP, 1997). La PFI se présente donc comme une qualification d'un genre nouveau en agriculture qui associe à l'objectif, classique, de qualité commerciale des fruits, un objectif de qualité écologique de leur mode de production. Elle met ainsi en relation, et en tension, plusieurs registres d'évaluation des pratiques des arboriculteurs (Codron *et al.*, 2003).

La surface déclarée en PFI s'est développée rapidement dans les années 1990 dans l'Union européenne où elle semblait appelée à devenir le « standard » de la production fruitière (Sansavini, 1997 ; Habib *et al.*, 2004). Dans ce cadre et pour la première fois de leur histoire, les pratiques des agriculteurs sortent de la sphère privée et deviennent objets de prescription, d'enregistrement et de justification. Elles sont placées sous le contrôle de la puissance publique et des opérateurs économiques privés.

Comment les arboriculteurs interprètent-ils les principes de PFI ? Comment s'adaptent-ils aux cahiers des charges auxquels ils ont souscrit, voire contribué ? Peut-on identifier des collectifs professionnels porteurs d'un nouvel objectif de production « écologique » qui permettrait de qualifier la PFI d'alternative agri-environnementale ? Quelle peut être la contribution de chercheurs à ces transformations ?

C'est à ces questions sur l'innovation et sur les multiples changements (technique, politique et organisationnel) qu'elle entraîne que les auteurs, agronomes et économistes, souhaitent répondre, à partir de l'expérience du programme PFI de l'INRA (2000-2004) auquel ils ont participé (Habib *et al.*, 2005)⁴. Cependant, ils ont rapidement été confrontés à des interprétations controversées de la PFI.

1. Des chercheurs saisis par la PFI... et rattrapés par l'agriculture raisonnée

1.1. L'interprétation française de la PFI : d'un référentiel international à une norme nationale d'« agriculture raisonnée »

Les années 1990 sont une période cruciale dans la normalisation de la PFI. La France met en ordre son système de certification de produits dans la perspective du marché unique et de la réforme de la PAC en 1992. La même année l'OILB définit les principes et les objectifs de la production intégrée (*integrated production, integrated farming*). Elle fixe les bases techniques de son application, de son contrôle et de la labellisation des produits. Ce faisant, elle ouvre la possibilité d'une différenciation sur la base d'une « qualité écologique » (El Titi *et al.*, 1993).

La première demande de certification relative à la PFI est déposée, en France, fin 1992, par le Comité de valorisation pour la production fruitière intégrée (COVAPI), agréé par l'OILB. Elle est suivie, peu après, de la création du Forum de l'agriculture raisonnée respectueuse de l'environnement (FARRE), association formée en 1993 par les principales organisations professionnelles agricoles et des firmes de l'agrofourmure. Le concept d'agriculture raisonnée est destiné à communiquer sur des méthodes

⁴ Voir le site <http://www.avignon.inra.fr/PFI/>

de production moins dommageables pour l'environnement. FARRE se présente comme la branche française de l'European initiative for integrated farming, devenue depuis l'European initiative for sustainable development in agriculture (Bonny, 1997).

En 1997, pour la première fois, une enseigne de la grande distribution, Carrefour, dépose une certification de conformité de produit (CCP) « pomme » en PFI. Une autre enseigne, Auchan, lui emboîte le pas en associant à sa marque de distributeur un logo « filière agriculture raisonnée ». Cette intrusion de la distribution dans un domaine jusqu'alors réservé aux producteurs agricoles suscite, en réaction, une inflation de demandes de CCP présentées par des organisations de producteurs. Ils revendiquent pour eux le bénéfice de la plus-value et de l'image associé à ces qualifications qui collent aux attentes des consommateurs et des citoyens dont la grande distribution se fait le relais.

Face à cette situation, la Commission nationale des labels et de la certification (CNLC), institution en charge de l'instruction de ces demandes, est prise de court. Comment certifier la conformité à des pratiques ou à des modes de production qui n'ont pas de définition réglementaire en France ni dans l'Union européenne ?⁵

En février 1998, l'Académie d'agriculture de France consacre une séance entière à l'agriculture raisonnée. J. Thiault, membre de l'Académie et président de FARRE, fait valoir que « pour des raisons de sémantique, liées à la connotation négative que le terme *intégré* a dans l'esprit de beaucoup d'agriculteurs, par référence à des expériences douloureuses d'intégration économique verticale, l'expression *agriculture raisonnée* a été préférée en France à une traduction littérale de l'*integrated farming* anglais » (Thiault, 1998).

À la demande du ministère de l'Agriculture, la CNLC met en place un groupe de travail sur l'« agriculture raisonnée » afin de clarifier la situation. Dans l'avis rendu en juin 1999, la CNLC entérine le coup de force sémantique qui assimile « production intégrée » à « agriculture raisonnée » en dépit des réticences exprimées pour l'arboriculture fruitière, secteur précurseur où les principes directeurs de l'OILB étaient les plus largement utilisés et allaient dans certains domaines plus loin (produits phytosanitaires en « liste rouge », rubrique « biodiversité et paysage » du référentiel OILB) que le futur socle agriculture raisonnée.

Mais, une fois cette assimilation faite, une définition du concept est proposée : l'agriculture raisonnée « vise à maîtriser l'impact de l'activité de production agricole sur l'environnement » – et non pas l'effet de l'environnement sur la production agricole, c'est-à-dire sur le produit, si bien que l'agriculture raisonnée ne relève pas de la certification de produit. Cette prise de position interdit donc de l'utiliser comme mention valorisante dans l'étiquetage.

En juillet 1999, au moment où la rédaction du programme de recherche PFI s'achève, le ministre de l'Agriculture confie à G. Paillotin, ancien président de l'INRA, une mission sur l'agriculture raisonnée. Son rapport entérine un découplage entre la qualité des produits, dont la rémunération est assurée par le marché et l'environnement, bien public, dont la prise en compte devra être assurée par des aides publiques lorsqu'elle induit des contraintes allant au-delà de la réglementation et occasionnant un surcoût tel qu'il doit être compensé. L'agriculture raisonnée se situe, selon le rapporteur, dans cet entre-deux entre réglementation et mesures agri-environnementales (Paillotin, 2000). La définition officielle de l'agriculture raisonnée est donnée dans la loi n° 2001-420 du 15 mai 2001 sur les nouvelles régulations économiques. Ses décrets d'application sont publiés en 2002 (JO n°100 du 25/4/02).

⁵ Seules la lutte intégrée (Directive 91/414 du Conseil du 15 juillet 1991) et l'agriculture biologique (Règlement CE n°2092/91) ont fait l'objet d'une telle définition.

Cet arbitrage ôte beaucoup d'intérêt aux démarches de labellisation portées par les producteurs de fruits et leurs organisations, ce qui laisse le champ libre à la distribution dans la définition des référentiels et des normes de production. Il écarte le référentiel OILB au profit d'une norme nationale moins exigeante (Sainte Marie *et al.*, 2003) au moment même où les objectifs environnementaux de la production intégrée sont relayés par la seconde réforme de la PAC (conditionnalité des aides publiques). Il n'en devient que plus contestable (Doussan, 2004).

1.2. Le contenu technique des cahiers des charges : des interprétations différentes du modèle de référence

À l'occasion du congrès de l'OILB de Lérida, en 2000, des chercheurs ont analysé, chacun dans leur domaine de compétence – agronomie, protection des cultures, économie – les cahiers des charges et les chartes de production intégrée/raisonnée en France pour la principale espèce fruitière commercialisée sur le marché européen, la pomme (Toubon *et al.*, 2001a).

Dans tous ces cahiers des charges les aspects agronomiques, la conduite du verger en particulier, sont plus développés que dans le référentiel OILB des fruits à pépins. Les critères de qualité interne des fruits et les valeurs retenues pour ces critères sont en revanche peu différents de ceux du produit standard (% de sucre, maturité) et un tri peut être pratiqué sur les variétés, les calibres ou les catégories. Le contenu de ces cahiers des charges est surtout très en retrait par rapport au modèle dont ils se réclament dans le domaine de la préservation des auxiliaires clés impliqués dans la gestion des équilibres phytosanitaires au verger et, ce qui va de pair, pour la rubrique « diversité biologique et paysage » que l'OILB considère pourtant comme « l'une des principales ressources naturelles de l'exploitation agricole pour minimiser l'apport de pesticides ». La directive « PI » prescrit ainsi de réserver 5 % au moins de la surface de l'exploitation à des « surfaces de compensation écologique ne recevant ni pesticides, ni engrais » pour aménager des zones « refuge » servant de réservoir aux insectes auxiliaires.

Encadré 1. L'OILB, cinquante ans d'histoire

L'Organisation internationale de lutte biologique contre les animaux et les plantes nuisibles (OILB) est une société savante internationale dont les 5000 membres sont des personnes morales et des personnes physiques. Elle publie un journal, BioControl, et une quinzaine de bulletins par an. Elle fédère trente groupes de travail et organise dix à vingt ateliers par an, ainsi que des conférences et des réunions. Elle comporte six sections régionales, dont la section régionale ouest paléarctique (SROP) qui s'étend de la Scandinavie à l'Asie Mineure, en intégrant le bassin méditerranéen. Cette section se propose d'encourager et développer la lutte biologique contre les déprédateurs animaux et végétaux et, plus généralement, la protection intégrée pour l'ensemble des cultures. Elle souhaite promouvoir de nouvelles approches de protection des plantes.

L'OILB a été fondée en 1956 par des entomologistes et des écologues qui s'inquiétaient des conséquences sur les insectes utiles de pesticides polyvalents développés dans les années de guerre et dont l'usage systématique se généralisait dans l'agriculture européenne. La déclaration d'Ovronnaz, un village du Valais suisse, pose en 1976 les bases de la production intégrée dont les principes et les objectifs ont été codifiés en 1992. Cinq entomologistes membres du groupe de travail sur la protection intégrée en verger ont formulé la doctrine dans un document fondateur : Vers la production agricole intégrée par la lutte intégrée, publié dans le Bulletin OILB/SROP 1977/4 (Jourdeuil *et al.*, 1991). En 2005, l'OILB a fêté son cinquantième anniversaire et un document en retrace l'histoire (Boller, 2005).

Le verger se trouve ainsi coupé de son milieu. La conception de l'environnement qui prévaut en France est focalisée sur la maîtrise des risques, ce qui ressort du volet « enregistrement – traçabilité – contrôle ». Celui-ci constitue le point fort de ces référentiels qui comportent, tous, une procédure de contrôle par un organisme indépendant. Associée à la certification, la traçabilité a été utilisée comme élément de différenciation de l'offre jusqu'en 2005, où elle est passée dans la réglementation.

Présentés dans une revue professionnelle (Toubon *et al.*, 2001b), ces résultats ont suscité une vigoureuse réaction de nos partenaires du développement (CTIFL et GRCETA⁶ Basse-Durance). Ceux-ci ont pris position dans une autre revue professionnelle (Tronel *et al.*, 2002). Ils décrivent la PFI comme un concept scientifique par lequel l'OILB proposerait des normes incompatibles avec la réalité de la production fruitière au sud de la Loire. Ainsi, il n'y aurait pas lieu d'aller au-delà de la réglementation en matière de traitements phytosanitaires sauf lorsque le marché l'exige, comme cela est le cas pour l'exportation vers des pays plus sévères sur les limites maximales de résidus (Grande Bretagne, Suisse, etc.). Expriment ainsi leur préoccupation première d'obtenir des fruits sains et sûrs, produits en quantités significatives, les techniciens considèrent d'ailleurs que les cahiers des charges français vont au-delà des préconisations de l'OILB puisqu'ils introduisent la traçabilité des produits et des pratiques, ce qui est une réelle anticipation, mais n'en négligent pas moins les propositions les plus « écologisantes » de l'OILB.

On peut certes concevoir que l'existence d'une version « chercheurs » et d'une version « professionnels » du modèle de la PFI crée une marge de progrès dont la profession pourrait à terme se saisir. Mais le débat n'est pas clos à ce jour, d'autant que l'on peut se demander si ces différences d'interprétation ne traversent pas aussi le monde des chercheurs.

2. Interprétations de la PFI et conceptions de l'innovation : d'une optimisation des techniques au concept d'agro-écosystème

De façon schématique, trois ordres d'innovation peuvent être distingués au sein du programme PFI. Ils renvoient à différentes interprétations du modèle OILB de référence.

2.1. Gérer autrement les intrants

Un premier ordre d'innovation dans l'adoption de la PFI consiste à passer d'une logique d'intervention systématique à celle d'une adaptation des pratiques à chaque situation parcellaire. Dans cette logique, il s'agit de rendre les intrants plus efficaces au regard des coûts de production⁷ et des exigences des clients, conformément aux principes de l'agriculture raisonnée. Par exemple, il est possible de mieux piloter les apports d'intrants en utilisant des indicateurs de pilotage (nitratest, tensiomètres) et en observant l'état sanitaire du verger (identification et comptage des ravageurs).

Cette logique d'intervention pose la question de la sélection et de la hiérarchisation des pratiques dans la démarche PFI. Faut-il commencer par la fertilisation et l'irrigation ou bien, par exemple, viser d'emblée les effets combinés de la taille en vert⁸ et d'une stratégie alternative de protection phytosanitaire ? L'attribution d'un « forfait PFI » atteste de cette indétermination des responsables professionnels sur les pratiques à encourager dans le volet environnement des programmes opérationnels des organisations de producteurs. Ce forfait est interprété comme une compensation financière pour le temps consacré aux observations de terrain et aux enregistrements. Ces derniers sont cependant effectués pour satisfaire aux exigences de la traçabilité. Une partie de ces interventions relève d'ailleurs de la mise aux normes par rapport à une réglementation de plus en plus restrictive : respect des délais d'intervention avant récolte pour les traitements phytosanitaires, utilisation de produits homologués, réglage des pulvérisateurs, etc. En corollaire, gestion améliorée ne signifie pas toujours réduction des intrants ou redéfinition des critères de performances des vergers.

⁶ Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes (CTIFL) ; Groupement régional des centres d'études techniques agricoles (GRCETA)

⁷ À relativiser dans une production où 70 % des coûts correspondent aux charges de main d'œuvre.

⁸ Taille effectuée au cours du cycle de végétation, avant ou après récolte selon l'espèce. Elle s'oppose à la taille d'hiver.

Ce qui peut apparaître comme un ajustement technique, dans la mesure où les systèmes de culture ne sont pas fondamentalement remis en cause, constitue cependant un changement significatif du point de vue agronomique. Alors que de nombreux travaux ont privilégié les effets simples de techniques sur certaines composantes du rendement et de la qualité des fruits (Génard et Huguet, 1996 ; Bertschinger *et al.*, 1997), aujourd'hui, les recherches doivent aller au-delà d'une simple optimisation de l'élaboration du rendement ou des techniques culturales considérées individuellement. Elles peuvent s'appuyer sur la modélisation de fonctionnements biotechniques, sur des expérimentations factorielles, voire des « essais-systèmes ». Leur objectif est, en particulier, de définir des itinéraires techniques et de gérer des résistances aux insecticides.

Ce premier ordre d'innovation relève d'une approche technologique visant à accroître l'efficacité des intrants et à rendre compte de leur usage. Cependant, il prend assez peu en compte les objets et dynamiques biologiques qui peuvent permettre une reconfiguration plus radicale des vergers et des pratiques.

2.2. Mobiliser la biologie pour élaborer des systèmes d'arboriculture innovants

Un deuxième ordre d'innovation remet en question de façon assez fondamentale la conception classique de la conduite des arbres, c'est-à-dire de leur forme, largement conditionnée par les opérations de taille au verger et la dichotomie entre les notions de taille de formation et de taille de fructification héritée des jardiniers royaux du XVII^e siècle, dont le souci esthétique était au moins aussi fort que le souci de produire du fruit (Mika, 1992) (fig.1).

Cet antagonisme entre la vigueur de l'arbre et la floraison a marqué pendant des décennies les stratégies de sélection de porte-greffes, singulièrement pour le pommier. Selon ce schéma, la floraison ne peut apparaître que si l'arbre est de faible vigueur. Différents porte-greffes ont été sélectionnés dans le but de diminuer fortement la croissance de la variété greffée afin d'induire une floraison précoce dans la vie de l'arbre.

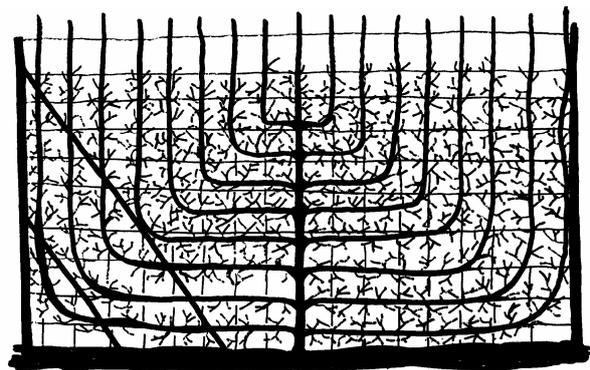


Figure 1. Arbre conduit en palmette. Ici la palmette Verrier à dix-sept branches.

Deux arguments pourtant contredisent cette notion. D'une part, des floraisons précoces peuvent être observées sur des arbres vigoureux et ce caractère dépend essentiellement de la variété (Lespinasse, 1977). D'autre part, certaines variétés à floraison dite terminale fleurissent typiquement sur des rameaux vigoureux (Bernhard, 1961). Vigueur et floraison sont donc deux phénomènes relativement indépendants et la pérennité de la fructification d'une année à la suivante ne peut être réellement obtenue que si l'arbre, par ses aptitudes génétiquement déterminées et/ou par sa conduite, est maintenu dans un état de vigueur suffisant – ce qui va à l'encontre du schéma classique.

Ce renversement conceptuel conduit à reconsidérer l'intérêt, pour certaines variétés, de porte-greffes plus vigoureux ou, à vigueur équivalente, d'arbres sur racines propres (Maguylo et Lauri, 2006), dans la mise en œuvre d'un verger plus extensif (arbres plus volumineux) et nécessitant moins de palissage.

Cette meilleure connaissance de la biologie de l'arbre a aussi conduit à revoir les principes de conduite appliqués à l'arbre une fois implanté en verger. On a classiquement considéré que l'arbre doit être formé (gobelet, palissage en V, pergola, etc.) avant d'être taillé pour la fructification. Or, ces

préconisations retardent l'entrée en production sans garantir la régularité de la fructification et la qualité des fruits, qui restent deux préoccupations majeures en arboriculture fruitière.

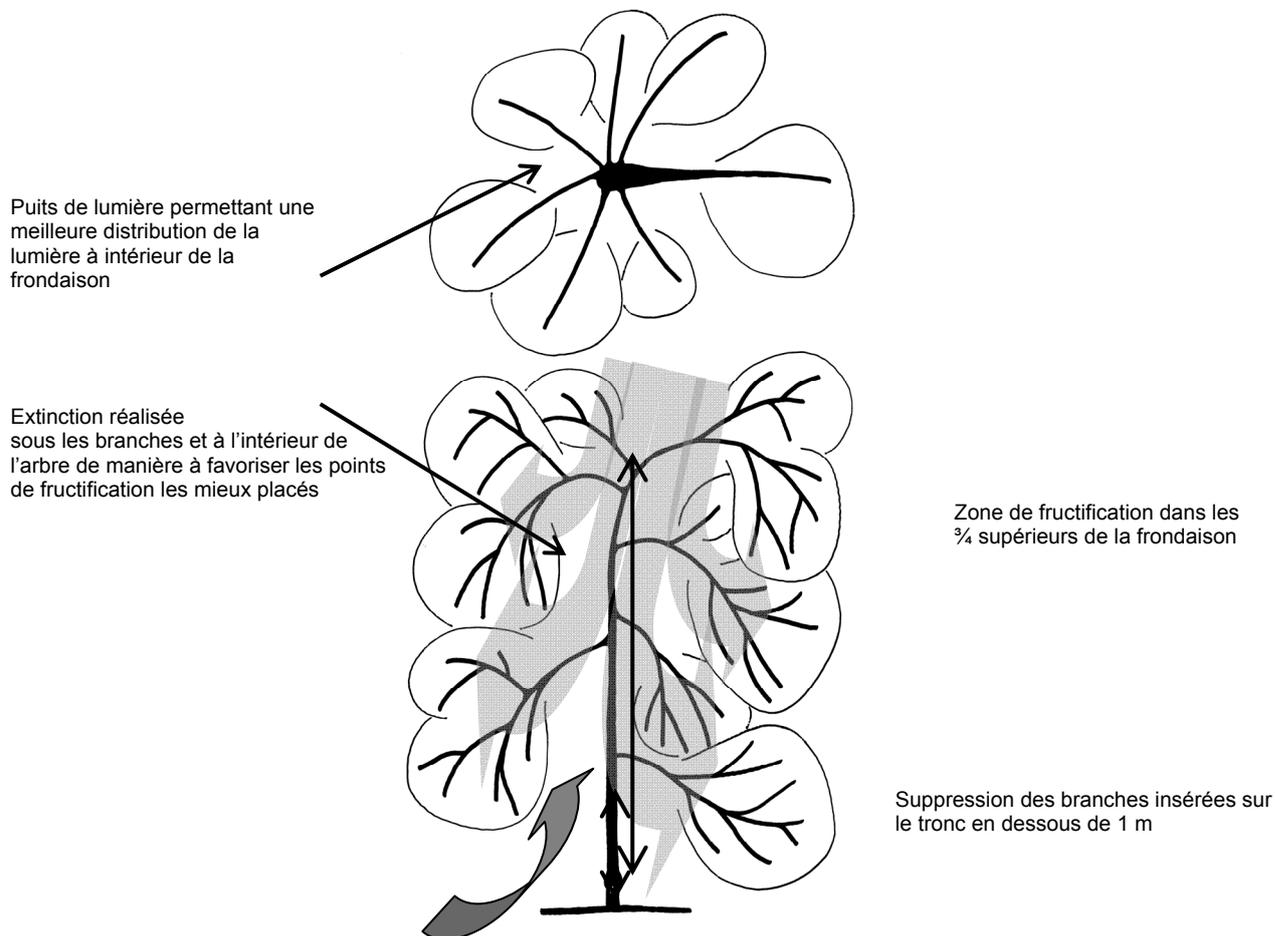


Figure 2. Principes de base de la conduite centrifuge dont l'objectif est de favoriser la croissance et la fructification en tout point de l'arbre (d'après Lauri P. É.).

D'autres propositions, souvent opposées aux préconisations traditionnelles, ont ainsi été mises en oeuvre : laisser l'arbre en croissance libre pendant les 2 à 3 années qui suivent la plantation, avec simple élagage des branches trop basses ou se gênant mutuellement. Cette proposition est intégrée dans un mode de conduite appelé « conduite centrifuge » (figure 2). Elle est fondée sur les résultats de travaux (Lauri *et al.*, 1995) établissant une relation positive entre l'avortement physiologique d'une certaine proportion des ramifications à un stade précoce de leur développement (« extinction »), et l'augmentation de la floraison sur les rameaux restants. Le lien entre ces nouveaux concepts de conduite, qui permettent une fructification plus précoce et régulière de fruits de meilleur calibre (Lauri *et al.*, 2004), et la lutte contre les maladies et ravageurs est à l'étude (Simon *et al.*, 2005).

Ce deuxième ordre d'innovation se situe explicitement dans une perspective d'intégration de connaissances (Park et Seaton, 1996) afin d'optimiser ou de modifier les systèmes techniques existants. Il est contingent des connaissances biologiques permettant de reconsidérer les liens entre production et protection, mais il reste à une échelle parcellaire ou infra-parcellaire. On est toujours à l'intérieur du verger, considéré comme un agrosystème. La prise en compte de processus biologiques et de régulations naturelles constitue un pivot pour le troisième ordre d'innovation (encadré 2).

Encadré 2. Des combinaisons techniques innovantes en vergers de pêcher et pommier

Sur pêcher, le programme Optiverger vise à mettre au point des règles de décision basées à la fois sur la gestion des arbres en conduite centrifuge inspirée des travaux sur pommiers et sur l'irrigation dans les vergers de producteurs. La gestion de l'irrigation est elle-même basée sur la régulation des apports d'eau selon les phases de croissance du fruit ou de l'arbre (Boland *et al.*, 1993), avec l'application d'un déficit hydrique modéré pendant la phase de durcissement du noyau et d'une restriction hydrique en post-récolte, sous le contrôle de l'indicateur du statut hydrique des arbres (Pépista®, Hugué *et al.*, 1992). Cette combinaison permettrait de réduire la sensibilité des fruits aux attaques des champignons de conservation de type monilioses (Mercier, travaux en cours). L'évaluation de ces règles de décision a été réalisée en 2003 et 2004 en comparant les conduites des producteurs dans sept vergers (Plénet *et al.*, 2004).

Chez le pommier, la tavelure est la principale maladie cryptogamique ; elle est responsable de plus de la moitié des interventions phytosanitaires dans plusieurs régions de France. Une protection intégrée vis-à-vis de la tavelure consiste à choisir des variétés peu à moyennement sensibles et à intégrer des techniques culturales respectant l'environnement et agissant directement sur le cycle de développement de la maladie, comme la suppression ou l'accélération de la dégradation des feuilles à l'automne par broyage ou enfouissement (Brun *et al.*, 2005). La conduite de l'arbre est un autre levier d'amélioration de la protection : la meilleure aération des arbres menés en conduite centrifuge réduit, au printemps, les possibilités de contamination par les spores (Simon *et al.*, 2005). L'utilisation de produits phytosanitaires vient alors en complément sur des périodes ou zones très sensibles et n'est plus le moyen de lutte principal. Vanloqueren et Baret (2004) identifient une vingtaine de tactiques qui contribuent à différents niveaux – le champignon, l'arbre, le verger et le système commercial – à réduire les infestations par la tavelure et donc l'utilisation de fongicides de synthèse. En combinant des effets partiels vis-à-vis de certaines maladies, ces tactiques sont comparables à des briques permettant de construire des stratégies de protection de vergers.

2.3. Concevoir le verger comme un « agro-écosystème »

Les précédentes évolutions et révolutions dans les concepts relatifs à la conduite des arbres sont cependant en retrait par rapport aux principes de l'OILB : la haie, ses lisières et leurs fonctionnalités écologiques dans l'équilibre du verger sont relativement absentes ; les abeilles sont considérées comme des externalités positives, utiles seulement pendant la pollinisation. Des études montrent pourtant que des combinaisons de biodiversité végétale et animale peuvent être envisagées (Simon *et al.*, 2002). Ce troisième ordre d'innovation porte un changement du cadre de référence de la production fruitière : le verger est conçu comme un « agro-écosystème » en relation étroite avec son environnement non cultivé (haies composites réservoirs d'auxiliaires, surfaces de compensation écologique, rôles des bio-indicateurs) et cultivé (maillages, proximités, intégration dans un réseau de parcelles, localisation, rotation). La biodiversité n'est pas seulement considérée comme un facteur de production « naturel » : elle est aussi une production anthropique, avec des objectifs mesurables, évaluables, voire certifiables dans ce nouveau cadre de référence. Celui-ci permet aussi d'envisager des rencontres inédites entre des mondes disjoints par le partage entre agriculture et environnement, entre agronomie et écologie (Jay, 2000).

L'écologisation de la production fruitière reposerait sur une redistribution des compétences entre nature et société, notamment par le biais de techniques (Collet, 2003). Ainsi, des compétences auparavant déléguées à l'industrie chimique sont dans la mesure du possible restituées à des agents biologiques ou biotechniques, tout en exigeant de la part des producteurs plus d'observation et de nouveaux savoir-faire. Les propositions correspondantes privilégient une action technique indirecte et positive (Haudricourt, 1962, 1987), favorisant notamment les mécanismes et les capacités de régulation « naturels » au lieu de forcer des processus à se plier à des objectifs de production jugés « optimaux » pour l'arboriculteur et correspondant à une action technique directe.

En France, ce mouvement d'« écologisation » de l'agriculture (Commission Européenne, 2004) se heurte à des difficultés et à des réticences alors que des expériences significatives sont recensées dans des pays voisins comme la Suisse ou l'Italie, dans le cadre de politiques volontaristes portées le plus souvent par des acteurs non (exclusivement) agricoles tels les collectivités territoriales, des

associations de protection de la nature, des mouvements de consommateurs citoyens (Collet, 2003 ; Sainte Marie *et al.*, 2003).

Entre ces trois ordres d'innovation, qui vont d'un ajustement des systèmes techniques à une nouvelle conception du verger comme un système de production intégré à son environnement naturel et social (Altieri, 2002), des points de rencontre existent. Par exemple, obtenir l'équilibre d'un agro-écosystème nécessite aussi de mieux gérer les intrants. Cependant, des ruptures apparaissent également (Hill, 2004). Dans le premier ordre d'innovation, on modifie le cadre d'usage de la PFI sans changer de cadre de référence alors que dans le dernier, on en change. Le cadre d'usage de ces innovations écologiques reste cependant à identifier.

3. Innovations en arboriculture fruitière, cadres d'usage et partenariats

Comment et par quels cheminements les découvertes et les propositions techniques issues, ou non, du cadre de la PFI entrent-elles dans des usages ? Deux configurations d'innovation sont présentées ci-dessous. Toutes deux s'appuient sur des coopérations entre chercheurs et techniciens professionnels et sur une co-construction de la demande sociale de changement, mais elles concernent des collectifs assez différents quant à leur constitution et leur trajectoire.

3.1. Un modèle institutionnel

Les innovations mises en œuvre par les agriculteurs sont associées aux institutions techniques et économiques. De ce point de vue, la réforme de l'OCM donne aux organisations de producteurs un rôle central dans le conseil, à côté des vendeurs de produits phytosanitaires et des chambres d'Agriculture. Le cadre contractuel engageant les agriculteurs par rapport aux instances nationales et européennes mêle intimement organisation économique et prescription technique.

Cette dynamique du conseil est cependant portée par des organisations concurrentes entre elles. Or la raison d'être essentielle des organisations de producteurs, la commercialisation des produits, n'est pas neutre dans la sélection des innovations qui vont être encouragées.

Dans le cadre d'un programme de recherche en région Rhône-Alpes, l'analyse des difficultés de qualification et de valorisation des fruits frais (pêches et abricots) a été menée, en partenariat avec des organisations de producteurs (Pluvinage *et al.*, 2005).

La plupart organisent leurs producteurs autour d'objectifs découlant de la stratégie commerciale choisie. Ces objectifs vont plutôt dans le sens de la simplification que de la recherche de solutions techniques alternatives, socialement et écologiquement intéressantes, mais plus difficiles à valoriser. Les logiques de progrès restent ainsi très marquées par la question du rendement, du calibre des fruits et de leur assurance. La recherche d'une qualité plus haute reste cantonnée à ce qui peut être objectivement mesuré – aujourd'hui le taux de sucre – et à une faible fraction du tonnage. L'émergence d'innovations plus radicales dans les manières de produire suppose que l'incitation ou l'obligation publique soient plus marquées ou que des producteurs isolent des segments de marché où ces qualités sont reconnues. Cependant, l'expérience écourtée du COVAPI – à la suite de son échec commercial – ainsi que les difficultés d'organisation collective de la commercialisation de fruits en agriculture biologique (AB) montrent les limites des dynamiques privées. Dans ces conditions, la question de l'action publique reste posée. En Rhône-Alpes, région très marquée par des politiques de qualification territoriale réussies pour les vins et les fromages, la tendance a été d'étendre cette logique organisante aux autres productions. Force est de constater un profond décalage entre cette logique institutionnelle et des stratégies d'entreprises, d'autant que la production fruitière de la vallée du Rhône dispose de peu d'atouts spécifiques pour justifier une segmentation, à de rares exceptions près, comme les pêches de vigne ou les pommes de montagne. Les expériences menées en ce sens se sont

révélées décevantes, soit qu'elles n'arrivent pas à marquer la différence, comme la variété d'abricot « Orangé de Provence » dans les Baronnies, soit parce qu'elles sont banalisées par la grande distribution, comme l'indication géographique Pommes du Pilat. Cependant, l'accession à des marchés plus exigeants mais ressentis comme rémunérateurs (démarches de qualité privées du type EurepGap, exportation sur l'Europe du Nord), peut imposer certaines innovations.

3.2. Une dynamique informelle d'innovation

Mafcot (Maîtrise de la fructification – Concepts et techniques) est un collectif informel qui réunit depuis une dizaine d'années des ingénieurs de l'INRA ainsi que des techniciens de développement et d'expérimentation, sur la base d'engagements individuels. Son objectif est double : d'une part, expérimenter une structure transversale à différents organismes techniques et de recherche et, d'autre part, explorer des voies nouvelles en matière de conduite du pommier à partir d'une meilleure connaissance de la physiologie de l'arbre, de son architecture et de son comportement en matière de croissance et de fructification (encadré 3 et Mafcot, 1999). Les résultats techniques obtenus en peu d'années sont indissociables de la démarche de ce collectif⁹.

Les innovations ne se décrétant pas, comment ce collectif a-t-il procédé pour que ces ingrédients « prennent » ? Afin de tirer des enseignements génériques de cette expérience originale, un travail ethnographique (Paratte, 2004) a analysé la trajectoire du collectif qui a contribué à la transformation de la production fruitière en France et à l'étranger. Deux enseignements peuvent en être retirés :

– les propositions construites doivent être réversibles, contrairement à d'autres propositions en arboriculture, élaborées dans des dispositifs bien différents tels ceux analysés par Barbier *et al.* (2003).

– une relation durable entre chercheurs et techniciens doit être posée comme la conséquence plutôt qu'une condition préalable à l'innovation.



Encadré 3. La démarche du collectif Mafcot

La démarche de Mafcot (logo ci-contre, dessin de J.M. Lespinasse) allie quatre éléments :

- une problématique agronomique est identifiée et reconnue comme pertinente par le chercheur : l'alternance de production – c'est à dire le fait de ne pas présenter une floraison ou une fructification régulière tous les ans – et sa variabilité entre géotypes au sein d'une espèce, le pommier.
 - des concepts scientifiques comme l'architecture de l'arbre sont appliqués à la mise au point d'une méthodologie d'analyse et à la production de résultats originaux. L'extinction est considérée comme mécanisme biologique de régulation de la ramification – et non seulement comme phénomène de « dégarnissement » lié à un manque de lumière par exemple – en relation avec la régularité de la fructification.
 - des applications sont proposées, telles que la réalisation artificielle de cette extinction sur cultivars alternants. Il y a donc traduction d'une découverte biologique en termes biotechniques et organisationnels, et une palette de propositions instrumentées dans laquelle les producteurs peuvent choisir les techniques les mieux adaptées à leur verger et à leurs objectifs.
 - plusieurs groupes professionnels demandent à tester et amender des itinéraires techniques imaginés sur la base des résultats de recherche.
- En acceptant la complexité de la biologie de l'arbre et de la conduite du verger, le collectif Mafcot a permis de légitimer le travail des participants, tout en étant source de questionnements. Ceci soulève la question du maintien dans l'INRA de formes d'évaluation et de compétences pour ménager le passage d'une « découverte » scientifique à une innovation « technique » remodelée avec le savoir-faire des techniciens d'expérimentation et du développement.

⁹ Pour une présentation plus complète de cette expérience, voir le supplément au n°247 de *Réussir, Fruits & Légumes*, janvier 2006, 42 p.
http://www.montpellier.inra.fr/umr-bepec/fr/inra_t4.htm

Constitué en marge des institutions, le collectif Mafcot transgresse des frontières établies entre organismes. Tous les participants insistent sur cette synergie entre recherche, développement, expérimentation et production. Ce mode de fonctionnement sert de modèle à d'autres groupes pour d'autres espèces fruitières : cerisier, noyer, pêcher, poirier... (Lauri *et al.*, 2006). La question de l'institutionnalisation de collectifs d'innovateurs dont le caractère informel constitue un des ressorts reste cependant posée.

Mafcot ouvre deux pistes pour comprendre ce qui favorise ou limite les changements techniques et les innovations. La première est la façon dont leurs destinataires s'approprient ces nouvelles propositions, c'est-à-dire comment les producteurs mettent en place, en les adaptant, ces techniques et comment, en se les appropriant, ils contribuent à l'élaboration de ces propositions puisqu'il y a bien eu un aller-retour entre techniciens, chercheurs et producteurs. La seconde piste est la nécessité de replacer la trajectoire de ces collectifs de travail dans leur contexte institutionnel, socio-économique et politique.

Conclusions et perspectives

Relier produits de qualité et qualité environnementale des systèmes de production constitue un enjeu d'importance pour l'arboriculture fruitière en France. La crise actuelle de la production, orientée par une logique de volume, et l'absence de choix ou de coordination – entre institutions et profession, d'une part, avec le monde marchand, d'autre part – conduisent à une impossibilité de valoriser les innovations techniques agricoles en actes marchands, notamment sur la qualité des fruits. Il y a cependant quelques exceptions comme l'agriculture biologique ou les « clubs » variétaux, qui contrôlent l'accès au matériel végétal et son usage par des droits de propriétés exclusifs¹⁰ (Chazoule, 2001).

La qualité écologique est par ailleurs problématique. La qualification de l'exploitation en agriculture raisonnée est ressentie par une majorité d'arboriculteurs comme un handicap économique supplémentaire, notamment parce qu'elle renchérit sur les obligations contenues dans les cahiers des charges de certification de produit auxquels ils ont pour la plupart souscrit, exception faite des producteurs en agriculture biologique. Celle-ci se trouve parfois en retrait par rapport à d'autres initiatives telles qu'un « Label vert » qui fournirait un signal écologique fort (Blend et Van Ravenswaay, 1999 ; Granatstein, 2000 ; Manhoudt *et al.*, 2002). L'écologisation de la production fruitière s'inscrira-t-elle dans des démarches contractuelles associées à une valorisation marchande ou se fera-t-elle dans une démarche réglementaire ? L'environnement du verger est, lui aussi, façonné par le marché. Il est contraint par des politiques publiques portées par la mondialisation libérale qui conditionne le maintien des aides à l'agriculture à des justifications environnementales. La production fruitière ne pourra durablement faire l'économie des « bonnes conditions agricoles et environnementales » auxquelles sont déjà assujetties les grandes cultures et qui rattrapent, sur bien des points, le référentiel de l'agriculture raisonnée. De même, l'actuelle acception minimaliste de la PFI en France expose sa production à une concurrence accrue avec d'autres pays d'Europe ou d'Amérique latine. En revanche, des agriculteurs ne pourraient-ils légitimement prétendre à une rémunération de leur travail dès lors que l'environnement devient une production que l'on peut évaluer en termes d'accroissement de la biodiversité, de paysage, de qualités écologiques, au même titre que la production de fruits ?

¹⁰ Les clubs traduisent une volonté commune de un ou plusieurs pépiniéristes, des producteurs et des metteurs en marché. Leur objectif est de valoriser une variété en organisant sa mise en marché, au moyen d'une marque commerciale, et en maîtrisant son développement par un contrôle des surfaces cultivées (inventaire verger et contrat de culture) et une facturation centralisée par le metteur en marché. Certaines démarches conjuguent organisation en club et agriculture biologique, comme la pomme bio JULIET®, <http://www.pomme-juliet.com/>

Les chercheurs doivent anticiper sur les questions posées par l'écologisation, quelle qu'en soit la forme concrète, sans quoi ils risquent de rester dans leurs modèles et d'être dépassés par la PAC ou le marché, qui redéfinissent leurs variables et leurs objets.

Nos travaux montrent que diverses échelles sont pertinentes pour proposer des solutions techniques, et donc qu'il existe un éventail de recherches à conduire en agronomie dans une perspective d'écologisation de la production fruitière. Outre l'échelle parcellaire, échelle classique de travail, il s'agit aussi de travailler au niveau du verger, de l'exploitation et des agro-écosystèmes dont les propriétés et les limites restent cependant à identifier. Un enjeu est, pour l'agronome, de recomposer son espace-temps, en repensant les espaces d'action au-delà de la seule parcelle cultivée, ainsi que les temporalités nécessaires à cette transformation des vergers et de leur conduite. Un autre enjeu est de mobiliser des disciplines biologiques – architecture et biologie de l'arbre, génétique, zoologie, écologie – mais également les sciences sociales et économiques pour travailler sur les objets pertinents au regard de cette problématique.

Cependant, si les collaborations entre disciplines restent complètement nécessaires, elle n'aboliront pas la distance entre (i) le monde économique – peu enclin à sortir de la banalisation d'une marchandise, déjà très variée par nature, dans un contexte hautement concurrentiel – (ii) des producteurs et agronomes conscients des limites environnementales des modes de production actuels, y compris de la PFI, telle qu'elle est mise en œuvre en France et (iii) des consommateurs – sensibles à l'image alimentaire positive des fruits et légumes, mais aussi à des critères esthétiques qui exacerbent l'exigence du « zéro défaut » dont le coût environnemental est élevé (Habib, 2006). L'enjeu est également de mieux prendre en compte le travail et les compétences professionnelles du métier d'arboriculteur, donc d'élargir la façon de considérer les pratiques – rationalisation, justification, observation et nouveaux savoir-faire, nouvelles relations à autrui – qui s'inscrivent dans des trajectoires d'apprentissage ■

Références bibliographiques

- ALTIERI M., 2002. Agroecology: the science of natural resource management for poor farmers in marginal environments. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 93, 1-24.
- BARBIER M., BLANCHEMANCHE S., CERF M., 2003. *Mode d'implication des Instituts et centres techniques agricoles (ICTA) dans l'innovation. Comparaison de deux études de cas : le « Mur Fruitier » et la Carmine®*. Les II^e rencontres de l'INA Paris-Grignon, Paris, 4 avril 2003, 2 p., <http://www.inapg.inra.fr/rencontre/pdf/M-Barbier.pdf>
- BERNHARD R., 1961. Mise à fruits et alternance chez les arbres fruitiers. In *Congrès pomologique*. INRA, octobre 1960, 91-116.
- BERTSCHINGER L., HENAUER U., LEMMENMEIER L., STADLER W., SCHUMACHER R., 1997. Effect of foliar fertilizers on abscission, fruit quality and tree growth in an integrated apple orchard. *Acta Horticulturae*, 448, 43-50.
- BLEND J.R., VAN RAVENSWAAY E.O., 1999. Measuring Consumer Demand for Ecolabelled Apples. *American Journal of Agricultural Economics*, 78, 1248-1253.
- BOLAND A.-M., MITCHELL P. D., JERIE P.H., GOODWIN I., 1993. The effect of regulated deficit irrigation on tree water use and growth peach. *Journal of Horticultural Science*, 68(2), 261-274.
- BOLLER E.F., 2005. *From chemical pest control to Integrated Production. A historical review*. 50th Anniversary of IOBC. Celebration of the 10th General Assembly of IOBCwprs of Sept. 20, 2005, Dijon, France, 23 p. http://www.iobc-wprs.org/pub/iobc_history_boller_050106.pdf
- BONNY S., 1997. L'agriculture raisonnée, l'agriculture intégrée et FARRE - Forum de l'agriculture raisonnée respectueuse de l'environnement. *Natures, Sciences et Sociétés*, 5, 64-71.
- BRUN L., GOMEZ C., DUMON E., 2005. Prophylaxie contre la tavelure du pommier. *Phytoma*, 581, 16-18.
- CHAZOULE C., 2001. *Les processus d'innovation dans l'agriculture. Etude comparative de deux mises en culture ; les cas de la trufficulture et de l'arboriculture fruitière*. Thèse de doctorat, ENSAM, Montpellier.
- CODRON J.M., JACQUET F., HABIB R., SAUPHANOR B., 2003. Rapport sur le secteur arboricole, expertise INRA « Agriculture, Territoire et Environnement dans les Politiques Européennes ». *Les Dossiers de l'Environnement de l'INRA*, 23, 31-57.
- COLLET E., 2003. Signification, direction et portée d'une pratique de production intégrée : le cas du Groupement des Arboriculteurs pratiquant en Wallonie les techniques intégrées. Thèse de doctorat en Sciences de l'Environnement, Fondation Universitaire Luxembourgeoise, Arlon, 389 p.
- COMMISSION EUROPÉENNE, 2004. *L'agriculture et l'environnement*. Direction générale de l'agriculture, 12 p.

- DEBRAS J.F., COUSIN M., RIEUX R., 2003. Combien d'espèces planter dans la haie du verger ? Nombre optimal d'espèces végétales pour une haie composite réservoir d'auxiliaires. *Phytoma. La défense des végétaux*, 556, 44-50.
- DOUSSAN I., 2004. Entre contrainte et incitation : analyse juridique de la qualification au titre de l'agriculture raisonnée. *Recherches en Economie et Sociologie Rurales*, n°3/04, INRA SAE2, 4 p.
- EL TITI A., BOLLER E.B., GENDRIER J.P., 1993. Integrated production. Principles and technical guidelines. *IOBC/WPRS Bulletin*, 16(1), p. 96.
- EUREP GAP, 2001. Le partenariat International pour une Agriculture Fiable et Durable. Référentiel International de la Production Agricole. Fruits et Légumes. *FoodPLUS*, 19 p.
- FLICHY P., 1995. *L'innovation technique : récents développements en sciences sociales. Vers une nouvelle théorie de l'innovation*. La Découverte (Sciences et Société), Paris, 250 p.
- GÉNARD M., HUGUET J.G., 1996. Modelling the response of peach fruit growth to water stress. *Tree Physiology*, 16, 407-415.
- GRANATSTEIN D., 2000. *Emerging Ecolabels for Food Products*. Centre for Sustaining Agriculture and Natural Resources. Washington State University, Wenatchee, WA, 4 p. <http://organic.tfrec.wsu.edu/OrganicIFP/Marketing/BCecolabel.PDF>
- HABIB R., BELLON S., CODRON J.M., GENDRIER J.P., LESCOURRET F., LAURI P.É., LESPINASSE Y., NAVARRETE M., PLÉNET D., PLUVINAGE J., DE SAINTE MARIE C., SAUPHANOR B., SIMON S., TOUBON J.F., 2004. Développement de la Production Fruitière Intégrée : de nouveaux enjeux pour la recherche agronomique. In A. Koutsouris and L. Omodei Zorini (eds) : *Proceedings of the Fourth European Symposium of Farming Systems Research and Extension : Environmental, agricultural and socio-economic issues*, Volos, Greece, 3-7/04/2000, 87-95.
- HABIB R., PLUVINAGE 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.
- HABIB R., 2006. Une nouvelle vision de l'arboriculture. L'interview du mois. *Végétale.fr.*, n°222 avril 2006, 4-5.
- HAUDRICOURT A-G., 1987. *La technologie science humaine : recherches d'histoire et d'ethnologie des techniques*. Éditions de la Maison des sciences de l'homme, Paris, 343 p.
- HAUDRICOURT A-G., 1962. Domestication des animaux, culture des plantes et traitement d'autrui. *L'Homme*, 3, 40-50.
- HILL S. B., 2004. Redesigning pest management: a social ecology approach. In D. Clements & A. Shrestha (eds) : *New Dimensions in Agroecology*. Haworth Binghamton, New-York, 491-510.
- HUGUET J.G., LI S.H., LORENDEAU J.Y., PELLOUX G., 1992. Specific micromorphometric reactions of fruit trees to water stress and irrigation scheduling automation. *Journal of Horticultural Science*, 67(5), 631-640.
- JAY M., 2000. *Oiseaux et mammifères : auxiliaires des cultures*. CTIFL (Hortipratic), Paris, 203 p.
- JOURDHEUIL P., GRISON P., FRAVAL A., 1991. La lutte biologique : un aperçu historique. *Le Courrier de la cellule environnement de l'INRA*, 15, 37-60.
- LAURI P.É., TÉROUANNE É., LESPINASSE J.M., REGNARD J.L., KELNER J.J., 1995. Genotypic differences in the axillary bud growth and fruiting pattern of apple fruiting branches over several years - an approach to regulation of fruit bearing. *Scientia Horticulturae*, 64, 264-281.
- LAURI P.É., WILLAUME M., LARRIVE G., LESPINASSE J.M., 2004. The concept of centrifugal training in apple aimed at optimizing the relationship between growth and fruiting. *Acta Horticulturae*, 636, 35-42.
- LAURI P.É., 2006. Mafcot élargit ses horizons. Dossier « Applications à d'autres espèces ». *Réussir, Fruits & Légumes*, supplément au n°247, 19-29.
- LESPINASSE J.M., 1977. *La conduite du pommier. I. Types de fructification - Incidence sur la conduite de l'arbre*. INVUFLEC, Paris, 1230 p.
- MAFCOT, 1999. Dossier conduite du pommier - Branche Fruitière et extinction. *Réussir, Fruits & Légumes*, 173, 27-34.
- MAGUYLO K., LAURI P.É., 2006. Growth and Fruiting Characteristics of Eight Untrained Genotypes Assessed on Both M.9 and Own-Rooted Trees in Southern France. *Acta Horticulturae* (à paraître).
- MANHOUDT A.G.E., VAN DE VEN G.W.J., UDO DE HAES H.A., DE SNOO G.R., 2002. Environmental labelling in The Netherlands : a framework for integrated farming. *Journal of Environmental Management*, 65, 269-283.
- MIKA A., 1992. Trends in fruit tree training and pruning systems in Europe. *Acta Horticulturae*, 322, 29-35.
- NAVARRETE M., TORDJMAN S., ROUBY A., 2003. La planification des plantations par les structures de première mise en marché dans la filière fruits et légumes. *Fruits*, 58(5), 261-274.
- OILB/SROP, 1997. Guidelines for integrated production of stone fruits in Europe. *Bulletin OILB/SROP*, 20(3), 11-20.
- PAILLOTIN G., *L'Agriculture raisonnée*. Rapport au ministre de l'Agriculture et de la Pêche, février 2000, 53 p. + annexes
- PARATTE R., 2004. *Autour du pommier : trajectoire d'un collectif de travail et construction de connaissances*. Mémoire de licence d'ethnologie, université de Neuchâtel, faculté des lettres et sciences humaines, 150 p.
- PARK J., SEATON R.A.F., 1996. Integrative Research and Sustainable Agriculture. *Agricultural Systems*, 50(1), 81-100.
- PLÉNET D., NAVARRO E., 2004. Pêcher ; combinaison d'une nouvelle conduite des arbres et d'une irrigation raisonnée. *Objectif Arbo*, décembre 2004, 4 p.
- PLUVINAGE J., DE SAINTE MARIE C., BELLON S., CHAZOULE C., DUBUISSON-QUELLIER S., FAURIEL J., NAVARRETE M., PLÉNET D., 2005. *Valoriser par la qualité les fruits frais en Rhône-Alpes : passer d'une incantation à la mise en œuvre d'une stratégie régionale ?* Actes du Symposium PSDR, Lyon 9-11 mars 2005, 20 p.

- http://www.inra.fr/rhone-alpes/symposium/pdf/session4-4_2.pdf
- RÈGLEMENT CE n°2200 /96 du Conseil portant organisation commune des marchés dans le secteur des fruits et légumes.
- SAINTE MARIE DE C., MORIER-GENOUD P., CHABERT J-P., 2003. Res nullius in ager. *Montagnes Méditerranéennes*, 18, 47-58.
- SANSAVINI S., 1997. Integrated fruit production in Europe : research and strategies for a sustainable industry. *Scientia Horticulturae*, 68 (1), 25-36.
- SIMON S., DEFRANCE H., RIEUX R., SAUPHANOR B., 2002. *Hedgerows and Beneficial Phytophagous Artropods*. Proc. 14th IFOAM Organic World Congress, Victoria (BC), août 2002, p. 145.
- SIMON S., LAURI P.É., BRUN L., DEFRANCE H., GIRARD T., SAUPHANOR B., 2005. Méthodes culturales et parasitisme : effet de la conduite centrifuge du pommier sur l'infestation par les bio-agresseurs. *Phytoma*, 581,37-39.
- THIAULT J., 1998. L'agriculture raisonnée, une agriculture de la connaissance. *Comptes rendus des séances de l'Académie d'Agriculture de France*, 84(2), 91-104.
- TOUBON J.F., 1999. *Les freins à l'adoption des méthodes de protection intégrée dans les vergers de la région d'Avignon*. ANPP 5^e conférence internationale sur les ravageurs en agriculture, Montpellier, 7-9/12/1999, 319-327.
- TOUBON J.F., SAUPHANOR B., SAINTE MARIE DE C., PLÉNÉT D., HABIB R., 2001a. Status of Integrated production in French apple orchard. *Integrated Fruit Protection. IOBC/WPRS Bulletin*, 24 (5), 27-32.
- TOUBON J.F., SAUPHANOR B., SAINTE MARIE DE C., PLÉNÉT D., BELLON S., HABIB R., 2001b. Bassin Rhône-Méditerranée. Quel statut pour la production de pommes ? *L'Arboriculture Fruitière*, 549, 59-62.
- TRONEL C., AYMARD J., AVIANO B., LICHOU J., JOURDAIN J.M., 2002. Avant l'arrivée de l'agriculture raisonnée. Radiographie de la PFI en France, *Info-CTIFL*, mai, 30-33
- VANLOQUEREN G., BARET P.V., 2004. Les pommiers transgéniques résistants à la tavelure. Analyse systémique d'une plante transgénique de « seconde génération ». *Le Courrier de l'environnement de L'INRA*, 52, 7-21.