

# Construction d'une médiation entre connaissances scientifiques et action :

## Deux expériences de lutte contre des maladies épidémiques de vergers dans le Sud de la France

SOPHIE ALLAIN, GÉRARD LABONNE, JEAN-BERNARD QUIOT

Concilier recherche et action est-il antinomique ? « Le risque n'est-il pas de produire d'un côté un discours scientifique fade et de l'autre une pratique inefficace ? » s'interroge G. Paillotin, alors président de l'Inra (Albaladejo et Casabianca, 1997). Pourtant, poursuit celui-ci, la science est de plus en plus conduite à s'interroger sur les relations qu'elle doit entretenir avec l'action, que ce soit du fait des interpellations de plus en plus pressantes de la société à son égard, ou des nouvelles conceptions de l'innovation, qui insistent sur la nécessité de concevoir l'innovation non plus comme un processus linéaire allant d'une invention à sa diffusion, mais comme un processus tourbillonnaire fait d'allers et retours et mêlant étroitement chercheurs et acteurs dans des réseaux qui s'élaborent progressivement (Akrich et al., 1988b).

À l'Inra, deux initiatives majeures ont récemment alimenté cette réflexion :

- d'une part, le séminaire sur la recherche-action mené par le département Systèmes agraires et développement, où de nombreux chercheurs s'impliquent dans de telles opérations (Albaladejo et Casabianca, 1997) ;
- d'autre part, l'analyse de douze histoires concrètes d'innovation ayant impliqué des chercheurs de l'Inra, par le Centre de sociologie de l'innovation (CSI) et le Centre de gestion scientifique (CGS) de l'École des Mines de Paris (Aggeri et al., 1998), afin d'aider la direction générale à mieux comprendre les conditions nécessaires à la naissance et au bon déroulement d'un processus d'innovation pour un organisme comme l'Inra.

Si ces deux approches ont des similitudes, elles ne se superposent pas : en effet, on parle de recherche-action lorsqu'il y a rencontre entre une intention de recherche et une volonté de changement, poursuite du double objectif qui consiste à faire avancer les connaissances scientifiques et à résoudre les problèmes des acteurs, et travail conjoint entre chercheurs et acteurs dans un cadre négocié et accepté par tous (Liu, 1997) ; on parle d'innovation lorsqu'il y a apparition d'un nouveau produit, d'un nouveau procédé ou d'une nouvelle méthode dans un espace socio-économique, ce qui suppose un processus de couplage entre une invention et des utilisateurs (Akrich et al., 1988a). Dans le premier cas, il y a forcément un objectif de production de connaissances scientifiques nouvelles, ainsi

qu'une simultanée et une convergence des attentes des deux partenaires ; dans le second cas, il n'y a pas obligatoirement synchronisme et synergie entre les attentes des chercheurs et celles des utilisateurs, puisqu'il peut justement s'agir de convaincre ceux-ci de l'intérêt d'une invention, et la mise au point d'une innovation ne repose par ailleurs pas nécessairement sur des connaissances scientifiques nouvelles.

Il en résulte que dans un travail sur la recherche-action, on se focalise sur la question du rapprochement entre les points de vue des chercheurs et ceux de leurs partenaires (modalités d'ajustement entre les cadres de représentations de chacun, structures d'interface à créer pour permettre les échanges) : dans l'étude d'une innovation, on cherche principalement à appréhender l'ensemble du réseau de relations qui se tisse entre l'invention et l'utilisateur, à identifier tous les acteurs tant internes qu'externes mobilisés ou créés, à examiner leur nature, leur degré d'engagement, ainsi que la nature, la pérennité et la qualité des relations nouées, comme la manière dont celles-ci se structurent dans le temps.

*En se centrant sur la question du mode de résolution d'un problème pratique grâce à des connaissances scientifiques, l'angle d'analyse adopté ici vise à articuler ces deux approches, puisqu'il s'agit aussi bien de comprendre comment des chercheurs conçoivent la production de nouveaux savoirs pour répondre à une demande pratique que comment ces nouvelles connaissances cheminent et sont reprises pour agir et traiter réellement le problème là où il se pose. Autrement dit, il s'agit de s'intéresser ici à la dynamique des rapports entre nouvelles connaissances scientifiques et action : à quelles conditions de nouvelles connaissances scientifiques peuvent-elles être utilisées pour résoudre des problèmes concrets et comment cela rejait-il sur la manière même de produire celles-ci ? On considère plus précisément qu'une telle dynamique repose sur la construction d'une médiation entre un espace de production de connaissances scientifiques et un espace de décisions, et qu'il convient d'analyser cette médiation tant du point de vue de son contenu technique que des conditions présidant à sa création et à sa mise en œuvre ; on cherchera ainsi à mettre en évidence les caractéristiques d'une démarche de travail permettant de satisfaire des intérêts réciproques tant dans la production de nouvelles connaissances scientifiques que dans la mobilisation de celles-ci pour l'action, ainsi que le cadre organisationnel dans lequel une telle démarche s'inscrit, tant*

SOPHIE ALLAIN

Chargée de recherche en gestion à l'Inra-SAD Engref, 19, avenue du Maine, 75732 Paris cedex 15, France  
allain@engref.fr

GÉRARD LABONNE

Chargé de recherche en entomologie à l'Inra-UFR BEPV Inra, 2, place P-Viala, 34060 Montpellier cedex 01, France  
labonne@montpellier.ensam.inra.fr

JEAN-BERNARD QUIOT

Directeur de recherche en phytopathologie à l'Inra-UFR BEPV Inra, 2, place P-Viala, 34060 Montpellier cedex 01, France  
quiot@montpellier.ensam.inra.fr

Nous tenons à remercier les deux lecteurs anonymes pour leurs remarques judicieuses et constructives.

du point de vue externe (types de relations instaurées avec les partenaires) qu'interne (ressorts de l'implication des chercheurs).

On s'appuiera pour cela sur l'analyse de deux expériences de recherche menées en partenariat pour lutter contre des maladies épidémiques, qui affectent les arbres fruitiers du sud de la France (pêchers et abricotiers) : la Sharka et l'enroulement chlorotique de l'abricotier (ECA). Dans les deux cas, les chercheurs se sont trouvés dans une situation où il s'agissait d'aider les acteurs locaux à organiser la lutte contre ces deux maladies en l'absence de solution d'ordre phytosanitaire, dans un contexte d'urgence (extension rapide de la maladie), et où, en même temps, les connaissances scientifiques n'étaient pas suffisantes pour résoudre le problème ; il leur incombait donc de construire une médiation entre deux sphères, la sphère scientifique et la sphère de l'action, qui ne pouvait se réduire ni à un simple transfert de connaissances, ni à une expertise, ni à l'établissement d'un diagnostic. D'un point de vue méthodologique, on s'intéressera donc de façon privilégiée aux liens qui se tissent entre les chercheurs et leurs partenaires directs, en n'examinant les relations nouées par les chercheurs avec d'autres acteurs que si elles ont une importance directe sur le processus de médiation.

## Présentation des deux cas

Du fait de leurs particularités de maladies épidémiques, la Sharka et l'ECA ont pour points communs : – d'exiger des résultats de recherche utilisables rapidement : en particulier, s'il est possible d'espérer la création de variétés résistantes, des résultats ne peuvent être escomptés avant une vingtaine d'années ; les disciplines permettant une approche directe de ces maladies doivent donc, en attendant ces progrès, se mobiliser fortement pour trouver le moyen de contenir les épidémies ;

– de nécessiter une lutte collective, qui est organisée dans un cadre réglementaire : la Sharka et l'ECA sont classées « maladies de quarantaine » ; elles doivent être déclarées au niveau international dès qu'elles sont signalées dans un nouvel endroit, et la lutte est organisée dans le cadre d'arrêtés préfectoraux définis par le Service de protection des végétaux (SPV).

Les projets présentés impliquent la même équipe de l'Inra, l'équipe « Virus-Vecteurs » de Montpellier, sollicitée par les acteurs locaux pour les aider à trouver des solutions pour lutter contre ces maladies. Si ces projets ne sont pas achevés, ils ont déjà une histoire suffisante pour en tirer divers enseignements.

### La lutte contre la Sharka

La Sharka est une maladie causée par un virus, le *Plum Pox Virus* (PPV), qui affecte les arbres fruitiers à noyaux (pêchers, abricotiers notamment) : elle provoque des problèmes de qualité au niveau des fruits (défauts d'aspect ; diminution de la richesse en sucre) et peut parfois entraîner un dépérissement de

l'arbre ; il en résulte des difficultés importantes pour la commercialisation des fruits et la production de plants certifiés exportables au niveau européen.

Identifiée au début de ce siècle, la Sharka a pénétré en France au commencement des années 1970, et a alors surtout affecté les abricotiers. C'est une maladie très grave, car c'est la seule virose capable de contaminer complètement un verger au cours de sa vie, et il n'existe pas de moyen de traitement connu. D'un point de vue réglementaire, le classement de la Sharka en « maladie de quarantaine » rend obligatoire la destruction des pépinières atteintes et l'arrachage des arbres contaminés en vergers ; le Service régional de la protection des végétaux (SRPV) délivre les autorisations d'installation des nouvelles pépinières et fixe par arrêté préfectoral les communes où les pépinières sont interdites et où un arrachage des arbres contaminés en vergers doit être réalisé. La surveillance s'effectue sur la base de prospections menées régulièrement par les Groupements de défense contre les ennemis des cultures (GDEC), constitués à l'échelle communale<sup>1</sup>, et fédérés aux plans départemental (FDGDEC) et régional (Fredec).

Si l'action conduite par le SRPV et les GDEC a permis de contrôler la première vague de Sharka, il n'en va pas de même pour la deuxième vague qui se déclare au cours des années 1980 : la maladie, détectée cette fois-ci essentiellement sur pêchers, progresse beaucoup plus vite, et le SRPV et les GDEC se trouvent débordés par le problème. La maladie ne concerne pas seulement le Languedoc-Roussillon mais aussi les deux autres régions du sud de la France (Provence-Alpes-Côte-d'Azur et Rhône-Alpes), avec des enjeux économiques considérables puisque ces trois régions concentrent 99 % des abricotiers et 86 % des pêchers français.

À partir du début des années 1990, le SRPV fait appel à l'équipe de l'Inra de Montpellier, dont la Sharka constitue l'axe central de travail depuis 1989, pour l'aider à maîtriser l'extension de l'épidémie. En attendant une éventuelle solution d'ordre génétique (création de variétés résistantes), il s'agit d'organiser une lutte préventive efficace pour au moins les dix années à venir, de manière à protéger les filières de production de plants et à éviter le développement de la maladie en vergers.

D'un point de vue scientifique, le PPV, agent de la Sharka, fait l'objet d'études approfondies en France et dans le reste de l'Europe, mais seulement depuis une vingtaine d'années. Un test de détection de la maladie (test Elisa) est opérationnel depuis 1976, mais le fait qu'il existe deux souches différentes n'est connu que depuis 1990 : il s'agit des souches PPV-D (Didéron) et PPV-M (Marcus), qui semblent ne pas affecter les mêmes espèces d'arbres, la deuxième entraînant en outre une vitesse de progression de la maladie beaucoup plus importante que la première. À partir de 1991, sont mis au point des tests d'identification des souches de virus (tests *western-blot* et PCR), mais ils ne sont alors pas utilisables en routine. On sait aussi que la maladie est transmise par des pucerons et par des plants infectés.

<sup>1</sup> Les GDEC sont prévus par le Code rural (loi de 1884), dans le cadre de la définition des règles de lutte obligatoire.

Les chercheurs envisagent deux axes d'investigation à mener de front :

- mieux caractériser l'écologie des différentes souches de virus, ainsi que les possibilités d'adaptation du PPV à son milieu et de contamination de nouveaux hôtes ; analyser aussi si les modes de culture jouent sur le développement de la maladie et comment ( $\alpha$ ) ;
- connaître l'extension géographique de la maladie et mieux comprendre ses modes de dissémination, en particulier la manière dont interviennent les pucerons ( $\beta$ ).

( $\alpha$ ) L'étude du virus s'effectue à partir d'échantillons collectés par le SRPV ou les GDEC dans les vergers contaminés : une doctorante analyse plus précisément la variabilité des souches, à partir d'une caractérisation immunologique, puis d'une caractérisation moléculaire plus fine, qui se déroule, elle, dans une autre équipe de l'Inra, à Bordeaux ; ce travail confirme l'existence de deux souches de virus et identifie un variant de PPV-D. Il contribue par ailleurs à la mise au point de tests de caractérisation utilisables en routine. Des essais de mise en contact de pucerons avec des plantes sensibles en conditions contrôlées<sup>2</sup>, prouvent que le PPV-D affecte surtout l'abricotier et le PPV-M le pêcher ; si des travaux ultérieurs montrent que le variant de PPV-D peut aussi affecter le pêcher, son caractère épidémique sur cette espèce n'est pour le moment pas connu. Par ailleurs, des essais pour déterminer l'extension possible de la maladie à d'autres espèces (amandier, cerisier) montrent que l'amandier, espèce importante à l'état sauvage dans le sud de la France, peut aussi être source de virus.

Le rôle du mode de culture a pour l'instant été moins étudié faute de temps. Les chercheurs ont toutefois montré que certains porte-greffes sont plus résistants que d'autres aux différentes souches de virus ; qu'il n'existe pas d'effet du caractère plus ou moins précoce de la variété sur le degré de contamination d'une plante ; que le virus se localise préférentiellement à la base des rameaux plutôt qu'à ses extrémités, contrairement à ce que l'on croyait jusqu'alors.

( $\beta$ ) Pour comprendre le rôle des pucerons dans la transmission de la maladie, les chercheurs conçoivent une série d'essais de transmission de la maladie, par mise en contact de pucerons porteurs du virus à des plantes saines en conditions contrôlées. Ce travail nécessite tout d'abord la mise au point d'une technique de piégeage permettant de capturer dans des vergers contaminés toutes les espèces de pucerons susceptibles de transmettre la maladie, et circulant notamment à des hauteurs de vols différentes. L'ensemble des résultats montre que n'importe quelle espèce de pucerons de passage peut transmettre la maladie et pas seulement celles qui colonisent les pêchers ; que l'activité saisonnière des pucerons diffère selon les régions (s'il n'existe qu'un pic de vol dans l'Hérault au printemps, on constate un deuxième pic de vol à l'automne dans la Drôme) ; enfin, que la transmission de la maladie peut s'effectuer soit d'arbre en arbre, soit de façon aléatoire jusqu'à 1 km de distance par an, selon que les pucerons circulent respectivement au ras du sol ou à son sommet, en étant dans ce dernier cas soumis à l'action du vent.

À partir de 1995, les chercheurs aident le SRPV à organiser un système d'informations permettant de valoriser les données collectées au cours des périodes de prospections (une détection est systématiquement réalisée dans un rayon de 500 m des derniers points de contamination identifiés, avec enregistrement des nouveaux points repérés) : pour les chercheurs, ces données peuvent fournir de précieuses informations pour mieux connaître le mode de progression de la maladie, moyennant le rajout de certaines questions à celles déjà posées, travail supplémentaire accepté par les prospecteurs ; de son côté, le SRPV espère pouvoir mieux suivre l'extension géographique de la maladie et contrôler l'efficacité de la lutte, qui s'est fortement intensifiée depuis l'apparition de la souche de PPV-M (les prospections sont dorénavant réalisées tous les ans et non plus tous les 7 à 8 ans). Une base de données informatisée est ainsi constituée, dont une première exploitation en 1997 permet d'établir des cartes d'extension de la maladie et de constater l'efficacité des arrachages.

Tous ces résultats amènent le SRPV à envisager différemment la lutte contre la Sharka :

- d'une part, l'assainissement collectif en vergers doit être organisé de manière à ce que l'arrachage s'effectue avant l'arrivée des pucerons dans les zones contaminées (et non pas après la récolte), ce qui peut nécessiter deux périodes d'arrachage dans des régions comme la Drôme ; il est nécessaire d'arracher tout arbre contaminé, même si le verger n'est pas infesté de pucerons, puisque que n'importe quel puceron de passage peut transmettre le virus ; pour cette même raison, il est aussi inefficace de conseiller un traitement insecticide à intervalles réguliers et répétés, quelques secondes suffisant à un puceron pour contaminer un arbre ;

– d'autre part, le cahier des charges à respecter par les pépiniéristes doit être modifié : une nouvelle pépinière doit être installée à une distance suffisante d'un verger contaminé, en tenant compte de sa durée de vie (par exemple, une pépinière de 24 mois devrait se trouver à plus de 3 km d'un verger contaminé, si l'on admet avec une marge de sécurité une distance possible de vol des pucerons de 1,5 km par an) ; une telle mesure pourrait interdire complètement la présence de pépinières dans certaines communes. Pour les pépinières déjà en place, des essais menés avec le Centre d'expérimentation de la pépinière en région méditerranéenne (Cepem) cherchent à apprécier l'intérêt d'une pulvérisation d'huile minérale sur le feuillage pour empêcher la transmission du virus par les pucerons ; des mesures plus radicales pourraient obliger les producteurs à placer les pépinières sous abri grillagé, voire à se délocaliser vers des zones indemnes de Sharka.

Tout au long du projet, les chercheurs ont été amenés à intervenir directement auprès des arboriculteurs pour les sensibiliser à l'importance de l'arrachage et auprès des pépiniéristes pour les convaincre de l'intérêt d'une modification du cahier des charges, lors de réunions spécialisées organisées par les stations expérimentales concernées ; ils sont aussi intervenus auprès de l'Office national interprofessionnel des fruits et légumes et de l'horticulture (Oniflor) en 1996 pour expliquer l'intérêt de l'arrachage dans la lutte contre la

<sup>2</sup> On emploie pour cela des abris grillagés, avec un diamètre de mailles suffisamment petit pour interdire tout échange avec l'extérieur.

Sharka, alors que l'office se posait la question du maintien des subventions à l'arrachage délivrées depuis 1992. Enfin, ils ont cherché à transférer leurs compétences, en organisant des sessions de formations continues dans le cadre de l'école d'ingénieurs agronomes de Montpellier (Agro-M) pour les ingénieurs du SRPV, des FDGDEC et de la Fredec, et en réalisant un document de synthèse sur la Sharka.

### La lutte contre l'ECA

L'ECA est une maladie qui affecte les abricotiers, en provoquant un dépérissement de l'arbre, puis sa mort. On en trouve des traces en France depuis le début du siècle, mais jusqu'à une date récente, les dégâts causés par celle-ci n'étaient pas jugés aussi importants que ceux causés par la Sharka. Seules les pépinières étaient d'ailleurs jusqu'alors soumises à réglementation, la loi interdisant de vendre des plants atteints.

Une enquête réalisée en 1994 par une station expérimentale du Roussillon auprès des producteurs de cette région sert de détonateur au lancement du projet de recherche en partenariat : celle-ci révèle en effet que la cause principale de dépérissement des abricotiers dans cette importante zone de production est l'ECA, et que la maladie n'affecte pas seulement des vergers implantés depuis longtemps, mais aussi de jeunes vergers peuplés de nouvelles variétés. En l'absence de moyen de lutte connu, un tel problème inquiète fortement les arboriculteurs, qui hésitent à installer de nouveaux vergers, alors que la diversification variétale est une condition nécessaire à l'accroissement des parts de marché du Roussillon. Par ailleurs, l'enquête ayant aussi mis en évidence que les vergers où sont effectués des traitements insecticides sont moins contaminés que les autres, sans que la relation de cause à effet soit clairement identifiée, les producteurs sont enclins à réaliser des traitements insecticides non ciblés ; or, un tel comportement est peu conforme à la politique départementale agricole qui affiche une volonté de lutte intégrée, et peut s'avérer préjudiciable dans le cadre de la démarche de labellisation pour l'Abricot du Roussillon actuellement en cours.

La station expérimentale, la SICA<sup>3</sup> Centrex, décide de faire appel à l'Inra. Cela fait directement partie de sa mission, puisque sa création en 1975 par la profession agricole locale, vise à améliorer la culture de l'abricotier, production d'importance économique majeure dans le Roussillon. La station entretient par ailleurs des relations régulières avec l'Inra, puisque, outre la participation de l'Inra au sociétariat, un partenariat entre les deux organismes existait déjà pour la mise au point de nouvelles variétés d'abricots. La SICA Centrex se trouve donc bien placée pour devenir le partenaire privilégié de l'Inra sur la question de l'ECA.

Du point de vue scientifique, les connaissances sur l'ECA sont alors encore très limitées : on sait seulement depuis 1990 que la maladie est causée par un phytoplasme, et que celui-ci est transmis par un insecte, mais on ne connaît pas l'espèce vecteur de la maladie. Par ailleurs, on sait seulement que l'ECA est transmissible par greffage et qu'elle se propage en vergers.

La demande de la SICA Centrex est orientée de façon privilégiée vers une meilleure connaissance du vecteur de l'ECA, afin de pouvoir définir une stratégie de lutte insecticide mieux ciblée. Deux types d'approches peuvent être envisagées pour cela :

- la première s'appuie sur la détection de l'agent pathogène dans l'insecte : est jugé vecteur de la maladie tout insecte dans lequel est repéré le phytoplasme responsable de la maladie ;
- la seconde repose sur la transmission de la maladie à un arbre par l'insecte : est ici jugé vecteur de la maladie tout insecte qui a réussi à transmettre l'agent pathogène à une plante.

Les deux équipes différentes de l'Inra concernées (l'une à Bordeaux, l'autre à Montpellier) se mettent d'accord pour aborder cette question de façon différente mais complémentaire. La formalisation du travail avec l'équipe « Virus-Vecteurs » a lieu au cours de l'année 1995, son lancement effectif ayant lieu en novembre 1995 lors d'une réunion à la SICA Centrex. Dans la mesure où une rumeur laisse craindre que les pépinières d'abricotiers sont aussi contaminées par l'ECA, et du fait de l'existence des relations instaurées entre l'équipe de Montpellier et le SRPV pour la lutte contre la Sharka, le SRPV est rapidement impliqué dans la définition du projet de travail.

Pour les chercheurs, il s'agit à la différence de la Sharka d'un thème de recherche complètement nouveau, mais des similitudes d'approche sont possibles. Un dispositif expérimental permettant d'identifier le vecteur de la maladie en se basant sur sa capacité de transmission suppose d'une part de capturer les insectes susceptibles d'être des vecteurs de l'ECA, d'autre part de placer ces insectes au contact de plantes sensibles pour qu'ils puissent éventuellement leur transmettre le phytoplasme. Pour capturer ces insectes, encore faut-il avoir une idée des espèces possibles : l'hypothèse est faite qu'il s'agit d'une cicadelle ; en effet, dès lors que l'agent pathogène est un phytoplasme, l'insecte vecteur ne peut être qu'un insecte piqueur, car un phytoplasme envahit un tissu interne de la plante, accessible seulement à un insecte de ce type. Il s'agit donc tout d'abord de mettre au point une technique de piégeage fiable pour capturer les cicadelles dans des vergers infestés, puis d'introduire les insectes recueillis dans des cages grillagées contenant des plantes saines. L'ensemble de cette expérimentation se déroule à la SICA Centrex, grâce au recrutement de personnes embauchées à titre temporaire et à l'aide de stagiaires d'écoles d'ingénieurs. Les résultats obtenus ne prouvent pas qu'une cicadelle est bien vecteur de l'ECA, ni ne permettent de caractériser plus précisément celui-ci.

L'équipe de Montpellier entreprend parallèlement une analyse des données collectées par la SICA Centrex dans ses vergers expérimentaux, pour mieux comprendre les processus de dissémination de la maladie : en analysant l'évolution de la répartition des arbres contaminés dans les parcelles, les chercheurs constatent que les arbres contaminés peuvent eux-mêmes être sources de phytoplasmes ; donc que le réservoir d'agents pathogènes est évolutif, ce qui accroît le caractère épidémique de la maladie.

<sup>3</sup> SICA : société d'intérêt collectif agricole.

Si la piste d'identification de l'insecte vecteur de l'ECA n'est pour le moment pas directement concluante en termes d'action, la deuxième voie de recherche conduit elle à poser comme principe de lutte un arrachage des arbres contaminés ; la transmission de la maladie par un insecte, donc de façon aléatoire, justifie par ailleurs une organisation collective de l'arrachage comme pour la Sharka.

Ces conclusions récentes (1998) conduisent le SRPV à envisager dès cette année-là l'organisation d'un essai pluri-annuel d'assainissement collectif en vergers, avec l'aide de la SICA Centrex ; cet essai porte sur les deux communes du Roussillon les plus concernées par l'ECA, zone où se trouve par ailleurs le siège de la SICA Centrex. Si l'expérience s'avère concluante, l'arrachage des arbres contaminés pourrait devenir obligatoire, comme il l'est déjà pour la Sharka.

Tout au long du projet, la SICA Centrex a joué un rôle clé d'intermédiaire entre les chercheurs et les producteurs pour assurer une sensibilisation des arboriculteurs au problème de l'ECA et une information sur les caractéristiques de cette maladie, au fur et à mesure de l'avancée des connaissances scientifiques ; les chercheurs se sont directement impliqués dans ces opérations, en participant à des réunions d'informations et en élaborant des documents de synthèse.

Si l'essentiel du travail de recherche s'est déroulé en partenariat avec la SICA Centrex dans le département des Pyrénées-Orientales, des relations se sont aussi développées depuis 1996 entre l'équipe de Montpellier et le département du Gard : une enquête réalisée après des producteurs d'abricots par la Chambre d'agriculture et la FDGDEC du Gard révèle en effet aussi l'importance de l'ECA dans ce département ; il est toutefois difficile de savoir si cette découverte provient d'une extension de la maladie dans le sud de la France ou d'une prise de conscience plus tardive du problème, celui-ci ayant été jusque-là occulté par l'épidémie de Sharka. Comme dans les Pyrénées-Orientales, le SRPV a organisé dans le Gard un essai d'assainissement collectif en vergers en 1998, qui a porté sur trois communes, avec ici l'aide de la FDGDEC.

## Une démarche de travail pragmatique pour satisfaire des intérêts réciproques

Ces deux projets ont été conçus de manière à satisfaire des intérêts réciproques :

d'une part, la production de nouvelles connaissances scientifiques pour les chercheurs : les résultats obtenus ont permis une réelle avancée des connaissances, portant notamment sur l'agent pathogène de la Sharka, sur la transmission des deux maladies et sur leurs vecteurs ; tous ces résultats ont ainsi fait l'objet de publications scientifiques dans des revues spécialisées (*Journal of Plant Pathology*, *Phytopathology*, *Acta Horticulturae*, *Bulletin OEPP-EPPO*...) et de communications dans des colloques de virologie et d'entomologie ;

– d'autre part, la résolution du problème posé par les acteurs locaux : ceux-ci ont pu définir de nouveaux moyens de lutte ou sont en passe de le faire, avec la (ré)organisation de l'assainissement collectif en vergers pour la Sharka et l'ECA, et une modification de la réglementation concernant les pépinières dans le cas de la Sharka.

La clé du succès réside dans l'adoption d'une démarche de travail pragmatique, tant dans la production des connaissances scientifiques que dans la mobilisation de celles-ci pour l'action. Par pragmatisme, on fait ici référence à une école de pensée développée par différents philosophes américains (Peirce et James, puis Dewey et Mead) qui a pour ambition de servir à l'action, et qui relie pour cela fermement la conception à l'action et souligne le caractère expérimental et coopératif de la méthode scientifique (Deledalle, 1987). Parce que le principe unificateur de cette doctrine réside dans le thème de la médiation entre théorie et pratique, science et action, on l'utilise ici comme une notion analytique pour mettre en évidence les traits saillants de ce qui constitue un modèle de façon de faire pour établir une telle médiation.

## Pragmatisme dans la production des connaissances scientifiques

La production de connaissances scientifiques a été conçue de façon à répondre à un problème concret et à son urgence. Cette exigence se reflète :

*Dans la définition et le type d'approche des objets de recherche* : les thèmes de recherche sont définis à partir de problèmes concrets et non à partir de questions théoriques disciplinaires, ce qui se traduit par :

- un travail sur des objets qui ont un sens réel pour les acteurs (par exemple, la souche de PPV-M, puisque la vague actuelle de Sharka met avant tout en cause cette première souche) ;
- une approche pluri-dimensionnelle, avec trois niveaux de travail – l'agent pathogène, le vecteur et la plante –, s'effectuant à l'échelle de populations et non d'individus, en restant le plus proche possible des conditions réelles.

*Dans la définition et la hiérarchisation des questions de recherche* : les questions de recherche et les priorités de travail sont définies d'abord par rapport à une nécessité d'action :

- à court terme, pouvoir contenir la maladie, donc notamment savoir organiser l'arrachage des arbres contaminés (par exemple, en effectuant celui-ci à la bonne période) ;
- à moyen terme, pouvoir lutter contre la maladie, donc savoir agir directement sur l'agent pathogène et/ou le vecteur ; connaître les modes de culture évitant la propagation de la maladie, cette dernière voie d'actions ne pouvant toutefois concerner rapidement que des pépinières, du fait des durées de vie des cultures en jeu (de l'ordre de 2 ans pour une pépinière, mais d'une vingtaine d'années pour un verger) ; évaluer les risques d'adaptation d'une maladie à son milieu et de contamination à de nouveaux hôtes, pour éviter sa propagation.

Le problème classique de l'asynchronisme entre le rythme inhérent à un travail de recherche et le rythme de l'action (de Pouvoirville et Minvielle, 1995) est donc ici résolu en concevant la production de connaissances scientifiques sur différents pas de temps.

*Dans l'organisation des expérimentations* : les chercheurs acceptent de travailler en utilisant tous les moyens offerts par le terrain :

- données de base (échantillons de plantes infestées et informations sur les caractéristiques des plantes et des parcelles contaminées, recueillis au cours de prospections réalisées par le SRPV et les GDEC ou d'observations effectuées par les stations expérimentales), même si celles-ci ne sont pas collectées avec le même degré de précision ou de rigueur que si cela avait été fait par des chercheurs ;

- structures d'accueil pour des expérimentations (vergers expérimentaux, ressources en main d'œuvre locales), même si l'environnement ne garantit pas un niveau de compétences aussi fines pour le suivi de ces expérimentations que celles qui existeraient dans un organisme de recherche.

Cela n'exclut pas un travail scientifique de qualité, et le recours à des techniques de pointe, comme celles de la biologie moléculaire. En fait, le dispositif expérimental est souvent conçu de façon à travailler en deux temps : dégrossissage d'une masse de données, puis affinement sur un ensemble de données plus restreint, en ne gardant alors que les plus fiables. Les chercheurs jouent ainsi sur toute une palette de techniques, des plus rudimentaires aux plus sophistiquées, sans considérer que des techniques anciennes sont forcément archaïques pour une activité de recherche.

*Dans la validation des connaissances produites* : la règle de validation est de replacer toute connaissance produite dans le réel : en effet, des essais effectués avec des plantes en pots par exemple ne donnent pas forcément les mêmes résultats que des essais réalisés en vergers expérimentaux ; la limite d'utilisation de cette règle provient évidemment de l'objet même de recherche, puisque qu'un travail sur des maladies épidémiques exclue d'expérimenter en dehors de conditions contrôlées.

Enfin, les chercheurs acceptent d'établir des résultats utilisables pour l'action dès qu'une hypothèse est suffisamment solide, même s'ils n'ont pas traité toutes les données en leur possession, dès lors que ces résultats ne sont pas remis en cause par une analyse rapide de ces données ; ils gardent pour un deuxième temps un approfondissement des premières connaissances obtenues.

### **Pragmatisme dans la mobilisation des connaissances scientifiques pour l'action**

On retrouve le même pragmatisme dans la mobilisation des connaissances scientifiques pour l'action, avec :

*Une traduction des connaissances scientifiques pour l'action*, qui comporte un double aspect (de Pouvoirville et Minvielle, 1995) :

- une traduction du langage scientifique en langage ordinaire, tant sur le plan des termes employés (on dit

ainsi qu'une plante est capable de transmettre l'ECA à une autre plante, plutôt que de dire que la maladie est « polycyclique »), que sur le plan des supports de communication employés (des plaquettes d'une dizaine de pages et des réunions d'information directes, plutôt que des articles scientifiques en anglais) et des messages délivrés (des synthèses de connaissances, plutôt que des connaissances spécialisées) ;

- une traduction d'« opérationnalisation », qui permet de passer de connaissances théoriques sur des mécanismes physiologiques à des règles d'action.

*Une utilisation des connaissances scientifiques pour résoudre des problèmes, qui s'effectue sur des registres multiples, par rapport à des nécessités d'action* : définition d'un cahier des charges, on l'a déjà dit, permettant aux partenaires d'organiser l'assainissement collectif en vergers et de modifier la réglementation des pépinières ; mais aussi, expertise, pour répondre à des demandes ponctuelles urgentes (analyse d'échantillons suspects apportés par le SRPV, par exemple) ; transfert de compétences par des actions de formation, pour permettre aux partenaires d'être plus autonomes ; mise au point de techniques utilisables en routine ; organisation d'un système d'informations permettant de suivre l'extension géographique de la Sharka et de contrôler l'efficacité de la lutte.

Outre ces actions menées auprès des partenaires directs des chercheurs, il faut aussi signaler l'importance du développement d'un argumentaire pour convaincre les producteurs de la nécessité d'un renforcement et d'une organisation collective de la lutte, ou encore pour aider un organisme comme l'Oniflor à raisonner une question comme celle du maintien des primes à l'arrachage. Il s'agit alors avant tout d'être en mesure de « démolir les idées reçues et les rumeurs », d'expliquer les actions utiles, mais aussi celles qui sont inutiles ; cela suppose pour les chercheurs d'accepter d'entrer dans un deuxième cercle de relations, celui de leurs partenaires directs avec d'autres acteurs locaux, dès lors que cela a un sens du point de vue de l'efficacité de l'action, sans considérer qu'ils perdent alors leur temps.

### **Un cadre organisationnel extrêmement flexible**

Quelles sont les conditions organisationnelles permettant la mise en œuvre d'une telle démarche de travail ? On examinera cette question tant d'un point de vue externe (types de relations instaurées avec les partenaires) que d'un point de vue interne (degré d'engagement et profil de compétences requis).

### **Un processus de coordination dynamique reposant sur des configurations successives souples de relations, à ancrage territorial et orientées par la demande locale**

Si plusieurs travaux réunis par Albaladejo et Casabianca (1997) insistent sur l'importance de la création d'un dispositif d'interface spécifique pour assurer la

médiation entre les chercheurs et leurs partenaires, on constate qu'il n'existe rien de tel dans les deux expériences étudiées ici ; de même, contrairement à ce qui ressort de plusieurs situations analysées par Aggeri et al. (1998), la contractualisation n'est pas un point de passage obligé à l'établissement de liens entre les différents acteurs. En fait, la coordination repose ici avant tout sur des relations interpersonnelles et sur des structures existantes (SRPV, SICA Centrex) qui jouent un rôle de levier dans l'organisation de la médiation.

Si on analyse l'histoire des relations qui se sont établies entre les chercheurs et leurs partenaires, tel que le préconise Callon (1989), on constate tout d'abord que celles-ci se sont instaurées rapidement : la mise en contact entre acteurs et chercheurs a reposé avant tout sur la réputation de l'équipe « Virus-Vecteurs » et son expertise scientifique indéniable aux yeux des professionnels locaux ; une convergence rapide des points de vue a été permise par une compatibilité dans les approches, qui procède du pragmatisme de la démarche de travail adoptée, mais aussi par les compétences réelles des acteurs concernés et par leur légitimité à prendre en charge les problèmes identifiés ; en particulier, il faut souligner la bonne connaissance des problèmes de terrain des partenaires locaux, leur bonne insertion dans le monde professionnel concerné, et leur légitimité locale à soumettre des questions aux chercheurs et à prendre des décisions pour l'organisation de la lutte en fonction des résultats acquis. On peut donc dire que, de part et d'autre, les acteurs clés se sont vite reconnus et entendus sur le travail à réaliser.

Le réseau de relations ainsi créé se matérialise à la fois dans le processus de production des connaissances scientifiques (à travers le recueil de données, la mise en place d'essais...) et dans le processus de mobilisation de celles-ci pour l'action (à travers des réunions d'informations sur l'avancée des travaux et sur les conséquences à en tirer...) ; si ce réseau a donc un caractère très informel d'un point de vue organisationnel, cela n'exclut pas sa pérennisation, qui s'exprime par une certaine stabilisation dans les habitudes de travail (par exemple, par la mise en place de réunions d'information annuelles sur l'ECA auxquelles participent les chercheurs à la SICA Centrex) et par l'instauration d'une relation de confiance.

Le processus de coordination adopté offre l'image d'une succession de configurations de relations particulières, très souples, qui se structurent dans un territoire, en fonction de l'émergence de nouveaux besoins : ainsi pour la Sharka, les relations s'établissent en fonction de l'existence de deux cibles différentes pour la lutte, les arboriculteurs et les pépiniéristes, et de mécanismes épidémiques différents selon les régions ; pour l'ECA, les relations évoluent en fonction de l'extension du problème (d'abord avec la SICA Centrex dans le Roussillon, puis davantage avec le SRPV, la FDGDEC et la Chambre d'agriculture dans le Gard). Cela permet à la fois d'intégrer de nouvelles questions de recherche, de transposer les résultats acquis et de prendre de nouvelles décisions pour la lutte.

Comme l'ont souligné à différentes reprises Aggeri et al. (1998), on constate l'importance des relations de

proximité (Gilly et Torre, 2001), celles-ci s'organisant dans un espace physique, qui superpose tout à la fois :

- le territoire du problème, qui recouvre *grosso modo* les zones de production des pêchers et des abricotiers du sud de la France ;

- l'organisation géographique des acteurs locaux chargés de la lutte contre ces épidémies ;

- la localisation de l'équipe de chercheurs, le centre Inra de Montpellier se trouvant en quelque sorte au cœur des deux épidémies.

L'efficacité de ce processus de coordination repose sur une grande flexibilité, qui se reflète dans :

- la capacité à utiliser au mieux les dispositifs organisationnels existants : réalisation d'essais par les chercheurs dans les stations expérimentales existantes, comme on l'a déjà évoqué mais aussi insertion de ceux-ci dans les instances décisionnelles (participation aux conseils d'administration du SRPV, par exemple) et dans les espaces de communication prévus ou mis en place par les partenaires ;

- capacité à faire évoluer le processus de relations en fonction de la demande : les mailles du réseau se tissent ainsi à partir de l'extension territoriale du problème et des exigences d'organisation de la lutte, de façon contingente à l'ouverture de « fenêtres » au cours desquelles il existe une demande.

### Une implication des chercheurs reposant sur un type d'engagement et un profil de compétences spécifiques

L'analyse des conditions internes d'implication des chercheurs peut s'effectuer de deux points de vue :

- le type d'engagement requis,
- les compétences mobilisées.

#### Un engagement personnel fort

Dans les deux cas, on est frappé par la faiblesse des moyens consentis par l'Inra pour développer des recherches sur la lutte contre l'ECA et la Sharka, comparés à l'ampleur et à l'importance économique des problèmes posés par ces deux maladies :

- faiblesse des moyens matériels,
- précarité des moyens humains, puisqu'une grande partie du travail repose sur la mobilisation d'étudiants (stages, mémoires de fin d'études, thèses...).

En fait, comme pour bon nombre d'innovations analysées par Aggeri et al. (1998), le succès de l'opération n'a pu être assuré que par un engagement personnel fort des trois chercheurs de l'équipe et de leurs partenaires, qui paient tous de leur personne. On est donc dans une situation où la médiation passe par les individus plutôt que par les institutions, même s'il est vrai que l'Inra ne s'est jamais opposé à ces projets.

#### Un profil de compétences spécifiques : celui du « chercheur-médecin »

Les études réalisées par Aggeri et al. (1998) ont toutes fait apparaître des profils bien particuliers de chercheurs pour conduire un processus d'innovation : Aggeri et Hatchuel parlent d'un « chercheur-entrepreneur » (p. 318), capable de mêler le travail de conceptualisation propre à l'activité de recherche et la capa-

cité d'initiative et de coordination de l'entrepreneur ; Méadel évoque de son côté l'image d'un « homme-orchestre » (p. 283), pour insister sur la diversité des compétences mobilisées par le chercheur dans ce type de situation et la nécessité pour lui de sortir d'une stricte spécialisation. Dans les expériences analysées ici où le nombre d'acteurs à coordonner reste modeste (l'équipe a deux interlocuteurs principaux) et où il ne s'agit pas de se créer un réseau d'alliés, la deuxième figure est plus pertinente, mais demande à être précisée.

En effet, si les chercheurs ont certainement une conception extensive de leur domaine de compétences et un goût marqué pour le travail de terrain, cela ne saurait masquer les compétences spécifiques qu'ils mobilisent, qui ne peuvent dériver d'une approche académique classique, et qui résultent d'une articulation subtile entre une diversité de savoirs et une richesse de savoir-faire : connaissances théoriques issues de plusieurs champs disciplinaires, mais aussi grille d'analyse générale pour décrypter et appréhender un problème épidémiologique ; maîtrise de techniques de pointe, mais aussi ingéniosité pour fabriquer par exemple des pièges capables de capter les pucerons à différentes hauteurs, en utilisant des mâts de planche à voile. De telles compétences supposent aussi une aptitude à jouer sur différents registres de métier et de langage, donc une grande flexibilité.

Toutes ces caractéristiques nous conduisent à avancer l'idée du profil d'un « chercheur-médecin », à la fois producteur de connaissances scientifiques nouvelles et praticien cherchant à résoudre des problèmes de terrain. En effet, en médecine, à la fois science et art, il faut être « homme de science, de pratique et de relation », comme nous l'explique Bernadou (1996), cancérologue, à la fois professeur d'université et médecin chef de service.

## Conclusion

L'analyse de ces deux expériences révèle un double intérêt pour un organisme de recherche appliquée, dont les missions s'expriment à la fois en termes de production de nouvelles connaissances scientifiques et de réponse à des problèmes pratiques, puisqu'elles témoignent :

– d'une contribution scientifique réelle, mesurable en termes de publications scientifiques, mais se traduisant aussi par une participation efficace aux débats de pointe dans les arènes scientifiques concernées : outre la production de résultats nouveaux, un tel travail contribue en effet puissamment à conforter ou au contraire à remettre en cause toute une série d'hypothèses qui apparaissent dans des revues scientifiques, à l'issue de réflexions menées par des chercheurs qui ne se confrontent jamais au réel et ne cherchent pas à vérifier la solidité des hypothèses qu'ils avancent (moindres possibilités de transmission du PPV à des variétés précoces, alors que ce n'est pas le cas ; existence d'un mode privilégié de dissémination du PPV par les pucerons, alors qu'il en existe plusieurs...).

– d'une réussite des relations de partenariat instaurées, avec une satisfaction des différentes parties concernées et une efficacité réelle dans la résolution des problèmes soumis aux chercheurs. Cette réussite se reflète aussi dans la durée relativement courte qu'il a fallu pour obtenir des résultats probants, puisque ces expériences ont une histoire de 5 à 8 ans, alors qu'Aggeri et al. (1998) insistent au contraire sur les pas de temps très longs des innovations qu'ils ont analysées (plus de 10 ans et souvent 15 ou 20) ; corollairement, la démarche de travail employée fait qu'il n'a pas été nécessaire de prévoir une phase importante de maturation des projets et de rapprochements des points de vue de chacun, les partenaires étant de fait convaincus par une approche se définissant en fonction même de leurs préoccupations<sup>4</sup>.

Quels enseignements tirer de tout cela d'un point de vue managérial ? Comment un organisme de recherche appliquée tel que l'Inra peut-il gérer de telles expériences qui se développent en marge des canaux administratifs habituels ? Faut-il institutionnaliser une fonction de médiation entre chercheurs et acteurs, et comment ? En effet, une médiation reposant seulement sur un engagement personnel présente incontestablement des risques importants, puisque le départ de l'un des intéressés compromet toute la survie même du projet, et s'avère difficile à contrôler par l'organisme et à intégrer dans son organisation d'ensemble. Cependant, l'analyse des expériences décrites ici, qui montre leur atout indéniable en termes d'efficacité et de flexibilité, qualités difficiles à assumer par un dispositif d'interface forcément plus rigide, invite clairement à réfléchir à des modes d'organisation permettant de faire vivre et d'étendre de tels modèles<sup>5</sup>.

Comment alors accompagner (et non piloter) des projets comme ceux évoqués ici ? Comment allier engagement personnel et incitation institutionnelle ? Comment faire reconnaître ce type de travail dans une institution de recherche ? Sans entrer ici dans la question des critères d'évaluation à adopter qui mériterait de plus amples réflexions, on souhaiterait évoquer ici quelques principes dont pourraient s'inspirer des instances d'évaluation :

– *Principe n° 1 : reconnaître des démarches de travail fondées sur le pragmatisme* : comme le soulignent avec pertinence Aggeri, Fixari et Hatchuel (Aggeri et al., 1998, p. 411), « quelle que soit l'activité du chercheur, son problème consiste (non seulement) à faire progresser les connaissances, mais aussi à convaincre ses pairs de sa capacité à le faire selon une méthodologie appropriée ». Ainsi, chaque discipline tend elle à définir ses propres canons de scientificité, l'appréciation pouvant varier d'une discipline à l'autre ; dans ces jugements, les effets de mode liés aux courants théoriques en vogue ou à l'apparition de nouvelles techniques ultra-sophistiquées jouent un rôle non négligeable. Il conviendrait donc ici d'être conscient des effets pervers engendrés par ces pratiques et de ne pas reléguer trop vite au rang de simple ingénierie ou d'expertise un travail qui nécessite pour être opératoire d'allier à la fois des connaissances théoriques approfondies et une maîtrise des problèmes de terrain ; encore moins d'envisager qu'un tel travail puisse relever d'une division des tâches au sein d'un organisme de recherche ou

<sup>4</sup> On retrouve l'idée d'une traduction du type « je veux ce que vous voulez », évoquée par Latour (1987, p. 261).

<sup>5</sup> Cela n'exclut pas de concevoir aussi des dispositifs d'interface, pour des activités de prospective par exemple, mais qui auraient alors davantage un objectif de veille et d'incitation à s'engager dans de nouvelles thématiques, pour des chercheurs ayant une activité de recherche plus académique.



entre plusieurs organismes, puisque le succès dépend justement de cet enrichissement mutuel. Il y aurait peut-être intérêt pour cela à s'interroger sur le fait qu'en médecine, on peut à la fois être professeur d'université et chef de clinique (Bernadou, 1996).

– *Principe n° 2 : reconnaître l'intérêt pour un chercheur d'entretenir un réseau personnel de partenaires* : outre l'efficacité d'un tel réseau pour orienter ses recherches en fonction de questions qui ont un sens réel pour les acteurs, voire pour bénéficier d'une aide matérielle (qui peut revêtir différentes facettes) pour la conduite même du travail, il importe aussi de souligner la fonction de veille assurée par ce réseau, qui permet de repérer très tôt les questions de demain et les possibilités de collaboration. Il ne s'agit pas ici de proposer un pilotage de la recherche « par la demande », mais de faire prendre conscience de toutes les possibilités que recèlent ces réseaux pour assurer une convergence entre des cadres théoriques qui ne prennent un sens que par rapport à des questions précises et certains problèmes de terrain qui ne peuvent espérer de solution qu'en mettant en œuvre une activité de recherche. Cela suppose entre autres de ne pas considérer qu'un chercheur perd son temps lorsqu'il participe à des réunions extérieures au monde de la recherche et qu'il sort alors des limites de son métier.

– *Principe n° 3 : reconnaître des compétences spécifiques, alliant de multiples savoirs et savoir-faire et des aptitudes particulières, qu'on a rassemblés ici dans la figure d'un « chercheur-médecin »* : si Latour (1994) souligne tous les registres sur lequel un scientifique doit jouer pour obtenir une certaine renommée, tous les métiers qu'il doit parvenir à combiner, force est de constater que la spécialisation disciplinaire de plus en plus poussée n'encourage pas et n'aide pas à la maîtrise de compétences qui sortent de la stricte production de connaissances scientifiques. Mais là encore, n'y a-t-il pas effet de mode et la mode n'est-elle pas en train de changer ? Le parallèle avec l'activité médicale évoqué à diverses reprises n'est pas aussi incongru qu'on pourrait le croire : dans un numéro récent, le bulletin *Phytopathology News* (Agrios, 1999) révèle que les universités de Floride viennent de donner leur approbation à la création d'un diplôme de « médecin des plantes » (*Doctor of Plant Medicine*) comparable à celui existant dans les professions médicales et vétérinaires ; ce nouvel enseignement, à caractère pluridisciplinaire, vise à former des personnes qui soient capables d'établir des diagnostics et de proposer des recommandations pour gérer et contrôler tout ce qui est susceptible d'affecter les plantes. Par ailleurs, une revue aussi prestigieuse que *Nature* ne vient-elle pas de se faire l'écho de la carence en botanistes dont souffrent actuellement les universités américaines, du fait de l'engouement (« *excitement* ») pour des disciplines comme la biologie moléculaire (Dalton, 1999) ?

On touche ici non plus seulement à la question de l'évaluation, mais à celle même de l'apprentissage de

telles compétences et de l'orientation à donner à de jeunes chercheurs : si une formation d'ingénieur peut fournir des bases intéressantes de généraliste et un goût pour le pragmatisme, il importe de reconnaître que bon nombre de savoir-faire et l'alchimie subtile entre savoir et savoir-faire ne peuvent réellement être acquises qu'en « faisant ». En s'inspirant encore une fois de l'exemple médical, il faut prendre la mesure du fait qu'une telle formation « repose sur l'activité elle-même et (qu'elle est donc) consomatrice de temps », qu'« elle est faite de tutorat, de compagnonnage, d'échanges et de communication » (Bernadou, 1996, p. 35). Tout cela justifie pleinement que de jeunes chercheurs s'impliquent dans de telles démarches, – à condition évidemment de leur garantir des conditions réelles de déroulement de carrière –, car on ne peut décréter que de telles compétences relèvent d'une classe d'âges donnée.

## BIBLIOGRAPHIE

- Aggieri, E., Dubuisson, S., Fixari, D., Gomart, E., Hatchuel, A., de Laat, B., Larécq, Ph., Méadel, C., Mélarc, F., Mistar, Ph., Rabeharisoa, V., Spira, R., 1998. Les chercheurs et l'innovation. Regards sur les pratiques de l'Inra. Inra, Paris.
- Agrios, G., 1999. Doctor of Plant Medicine Degree Program Now Offered by University of Florida. *Phytopathology News*, The American Phytopathological Society 33 (10), p. 182.
- Akrich, M., Callon, M., Latour, B., 1988a. À quel point le succès des innovations. Premier épisode : l'art de l'intéressement. *Annales des Mines*, 4-17.
- Akrich, M., Callon, M., Latour, B., 1988b. À quel point le succès des innovations. Deuxième épisode : l'art de choisir les bons porte-paroles. *Annales des Mines*, 14-29.
- Albaladejo, C., Casablanca, F. (dir.), 1997. La recherche-action. Ambitions, pratiques, débats. Études et Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement. Inra-SAD (30).
- Bernadou, A., 1996. Savoir théorique et savoirs pratiques. L'exemple médical. In : Barbier, J.M. (Ed.), *Savoirs théoriques et savoirs d'action*. Puf, Paris (2<sup>e</sup> éd., juin 1998), pp. 29-41.
- Callon, M. (Ed.), 1989. La science et ses réseaux. Circulation des faits scientifiques. La Découverte, Conseil de l'Europe, Unesco, Paris.
- Dalton, R., 1999. US Universities find that demand for botanists exceeds supply. *Nature* (402), 109-100.
- Deledalle, G., 1987. La philosophie américaine. De Boeck.
- Gilly, J.P., Torre, A. (Ed.), 2001. Dynamiques de proximité. L'Harmattan, Paris.
- Latour, B., 1987. *Science in Action. How to Follow Scientists and Engineers through Society*. Traduction française, 1987 : *La science en action*. La Découverte, Paris.
- Latour, B., 1994. Le métier de chercheur. Regard d'un anthropologue. Inra, Paris.
- Liu, M., 1997. *Fondements et pratiques de la recherche-action*. L'Harmattan, Paris.
- Pouvourville (de), G., Minvielle, E., 1995. Connaissances scientifiques et aide à la décision : la diffusion des innovations en santé. In : Charue-Dubou, F. (Ed.), *Des Savoirs en Action. Contributions de la recherche en gestion*. L'Harmattan, Paris, pp. 89-137.