

recherche système *made in USA*

par Jacques Brossier

INRA-SAD, 26, bel. Petitjean, 21000 Dijon

Les recherches sur les systèmes complexes liés à l'activité agricole, et particulièrement à la protection de l'eau en tant que ressource, menées aux États-Unis, vues au travers de visites et d'entretiens faits pendant mon séjour dans ce pays, d'août 1991 à juillet 1992, sont l'objet de cette présentation (*). J'ai rencontré des chercheurs de la recherche agronomique au sens large qui, d'une part, utilisent la méthodologie systémique et travaillent en équipe pluridisciplinaire (avec une attention particulière sur la place de l'économie dans ces recherches) et à ceux, d'autre part, qui travaillent sur les relations entre l'agriculture, les pratiques agricoles et la pollution, en particulier celle des eaux souterraines. Ces deux ensembles se recouvrent en partie puisque la modélisation systémique est particulièrement utile dans l'étude des situations complexes.

Cette démarche s'est appuyée sur la recherche en cours à Vittel (voir encadré p. 54). En effet, cette recherche est une bonne illustration de la problématique de l'INRA-SAD (voir encadré p. 55), de ses méthodes et de son intérêt pour l'étude des relations entre les pratiques agricoles, la qualité de l'eau souterraine et le développement rural.

La recherche système dans des universités publiques américaines

Remarque préliminaire : cette note n'a pas la prétention de présenter les objectifs et le dispositif du système américain de recherche en agriculture. Cela a été fort bien fait par Kergomard-Rives (1988). Certaines des questions qu'elle soulevait alors et qui sont liées à la pollution de l'environnement par l'agriculture, aux dangers de certains produits pour la santé humaine, à la définition des clients et des priorités de la recherche publique, se posent aujourd'hui avec encore plus d'acuité. Certains observateurs parlent d'ailleurs de crise du système.

(*) Elles ont fait l'objet d'un rapport plus complet et, à l'issue de ce séjour aux USA, je dispose d'un dossier d'adresses, d'articles et de documents utiles. Me contacter.

Je signale aussi la tenue, en novembre 1994, du symposium international « Recherches-systèmes en agriculture et développement rural » (voir ci-après, rubrique *Colloques*).

Programme de recherche AGREV (Agriculture Environnement Vittel)

Le programme de recherche interdisciplinaire et inter-institutionnelle (AGREV) a pour origine une question posée par la Société générale des eaux minérales de Vittel (SGEMV) : quelles sont les modifications des pratiques et des systèmes de production agricole qui peuvent garantir le maintien de la qualité des eaux de surface (ruissellement) et sous les racines ? Dans quelles conditions ces modifications peuvent-elles être mises en oeuvre ?

Le thème général retenu pour la recherche est celui du maintien et du développement d'une agriculture locale soumise à des contraintes nouvelles de qualité des eaux souterraines et des conditions dans lesquelles elle peut maîtriser ses effluents.

La SGEMV a fixé dès le départ les contraintes relatives à la qualité des eaux. Celles-ci sont fortes et peuvent se résumer en une absence de pesticides et un taux de nitrates inférieur à 10 mg par litre dans les solutions de sol en dessous des racines. Elle précisait également le périmètre à protéger.

Problématique en termes de système agraire

Nous faisons l'hypothèse que le maintien et le développement d'une agriculture locale performante et maîtrisant ses effluents dépend du fonctionnement et de l'évolution du système agraire défini par les acteurs concernés et le territoire de protection, par leurs activités et par l'ensemble des relations qui s'établissent entre acteurs, activités et territoire à l'occasion de la production agricole et de l'utilisation du territoire.

Pour aborder le problème de la maîtrise du taux des nitrates dans les eaux sous la zone racinaire nous avons considéré trois types de sous-systèmes : les systèmes socio-économiques qui relient les acteurs et leurs activités, les systèmes biotechniques qui interviennent dans le transfert des nitrates et les hydrosystèmes dans lesquels s'organise la circulation de l'eau.

Les systèmes socio-économiques, biotechniques et les hydrosystèmes ne sont pas indépendants et correspondent à trois points de vue sur le système agraire en cause. L'analyse de chacun d'eux mobilise des concepts et des outils particuliers. Pour l'étude de ces systèmes, ont été définis des niveaux fonctionnels significatifs par rapport à la question posée :

- pour l'approche des systèmes socio-économiques, quatre niveaux ont été retenus : les sociétés locales, les relations entre acteurs (SGEMV, agriculteurs, représentants de la profession, chercheurs...), les filières économiques et institutionnelles et les systèmes famille-exploitation ;
- pour les hydrosystèmes, les niveaux d'analyse sont spatiaux : stations, bassins versants et périmètre de protection ;
- enfin, les systèmes biotechniques sont analysés au niveau de l'exploitation, mais également aux niveaux englobés, de la parcelle et de la station, et au niveau plus large du périmètre et de son environnement proche.

Un premier compte rendu des travaux sera réuni dans un *Dossier de la Cellule Environnement* et une réunion de différents acteurs de « Vittel », pour faire un point scientifique et dégager les enseignements en termes d'exportation de compétences des chercheurs de l'INRA et de leur valorisation, est prévue pour la fin de 1993. Les lecteurs du *Courrier* seront les premiers informés.
Voir également Delfontaines *étal.*, 1993.

Quant à la recherche système, nous avons tenté d'en préciser les aspects et les contours dans l'encadré de la p. 56, tandis que le vocable et le concept de recherche-action seront éclairés plus loin (encadré p. 57).

1. Le modèle *Land Grant Collège of Agriculture System*, son originalité

Le modèle. Trois actes législatifs fédéraux sont à l'origine du *Land Grant Collège of Agriculture System* (LGCAS) ; ils assurent l'engagement du niveau fédéral et des différents Etats. Ces trois actes relient la recherche, l'enseignement et la vulgarisation puisqu'ils en confient la responsabilité aux mêmes institutions. Le premier est le *Morril Act* (1862) sur l'enseignement supérieur agricole : il donne aux institutions les moyens pour cela, dont des terres (d'où le terme de *Land Grant Collège of Agriculture*); le second est le *Hatch Act* (1867) pour financer la recherche avec le *State Agricultural Experiment Station* (SAES); le dernier est le *Smith-Lever Act* (1914) pour financer la vulgarisation avec le *Coopérative Extension Service* (CES). Ces différents actes expriment la force de l'agriculture et de la société rurale qui ont pu à cette époque imposer ce modèle très favorable. Même s'il y a des *Water, Urban,... Grant Collège Systems*, ils ont un rayonnement beaucoup plus faible et surtout offrent moins d'avantages financiers.

Ce financement lié aux actes législatifs est distribué de façon institutionnelle « non compétitive » suivant une formule ancienne et complexe, appelée *formula*, proportionnelle à la représentation parlementaire de chaque Etat.

Le SAD en bref

A partir de 1959, le transfert des travaux et des résultats de la recherche aux agriculteurs a été réalisé en France par les organisations professionnelles agricoles. En 1986, le Service de vulgarisation est réintitulé Service de développement. Les multiples interrogations sur la pertinence et l'adéquation des champs et des méthodologies de la recherche ont conduit l'INRA à créer, le 31 décembre 1979, le département de recherches sur les Systèmes agraires et le Développement (SAD).

Le SAD a pour tâche d'analyser et de comprendre le fonctionnement des systèmes agraires aux niveaux régionaux et locaux et de dégager la façon dont l'information scientifique pourrait être mieux adaptée à la diversité et aux évolutions des besoins dans ce domaine. Il s'est d'abord donné comme objectif de comprendre le fonctionnement des exploitations agricoles considérées comme des systèmes pilotes ; pour situer ces fonctionnements dans leur environnement, les filières de production et les territoires étaient pris en compte. A la suite d'un audit externe (1985), le SAD a procédé à un approfondissement collectif de ses références théoriques et de leur maîtrise à travers les avancées de nouvelles sciences : sciences de la cognition, de la décision, de l'organisation, des systèmes. De même, il a été convenu de ne plus se contenter de situer les activités agricoles mais de rendre compte des relations entre elles et les filières et les territoires à l'organisation desquels elles participent.

A ce stade, il s'est trouvé confronté au problème général de ses rapports à l'action et de ses relations avec les institutions en charge de l'encadrement : ce problème se posait à travers une floraison de questions émergentes au niveau des filières et des territoires face aux besoins des industries agro-alimentaires, à la crise des systèmes de production et à leurs effets sur l'environnement. Cela confortait le choix des postulats de globalité et de complexité et la nécessaire intégration des acteurs dans les représentations systémiques.

Le *Coopérative State Research Service* (CSRS) est une agence de l'*United States Department of Agriculture* (USDA), chargé de coordonner et de transférer les financements fédéraux vers la recherche des Etats.

On connaît depuis longtemps les sérieux avantages de ce modèle, en particulier dans la forte liaison institutionnelle entre l'enseignement et la recherche. Il me paraît évident que sur ce point le modèle est globalement supérieur au nôtre, car il est aussi très souple sur ce couplage. Il faut rappeler que le personnel est recruté pour enseigner, faire de la recherche et/ou de la vulgarisation. Des pourcentages sont définis répartissant les tâches de chacun, parfois à égalité (3 tiers-temps) mais le plus souvent une des fonctions est majoritaire. Il est certain que ce découpage est artificiel et peut entraîner ce que certains appellent le jeu de l'imputation comptable (*book-keeping game*).

2. La situation de crise actuelle, les analyses pour la comprendre, les solutions proposées pour la dépasser

La crise. Il s'agit essentiellement d'une crise financière et, à cette occasion, on s'interroge sur l'identité et les objectifs du système. La crise provient de deux causes : d'une part, la formule ancienne de répartition des fonds est peu adaptée et certaines universités se plaignent de n'en recevoir qu'un faible pourcentage attribué en dehors de toute compétition et sans rapport avec leur activité actuelle ; d'autre part, cette contribution devient presque marginale pour certaines institutions. Une part croissante de l'argent pour la recherche vient en effet de fonds d'origine publique (*Competitive Research Grants*) et privée soumis à une compétition

sévère. Apparemment, les collèges d'agriculture sont plus atteints par cette crise financière que que les autres facultés dans l'université, initialement protégées et mieux servies. Quant aux fonds pour la vulgarisation, il y en a aujourd'hui très peu. Les pouvoirs publics et certains législateurs et même certains agriculteurs doutent en effet de l'efficacité de la vulgarisation faite sur une base semi-publique. D'une façon générale, le LGCAS s'interroge sur son rôle et ses fonctions de service public. De nombreux débats ont lieu sur cette question et des remises en cause fondamentales se font jour, à propos notamment du public et des clients pour lesquels travaille le LGCAS aujourd'hui.

Cette crise financière est en fait révélatrice de la diminution drastique du poids de l'agriculture dans la société américaine. Plusieurs universités américaines s'interrogent sur les forces qui les soutiennent et se demandent si l'agriculture et les agriculteurs peuvent rester leur base essentielle. Certains responsables d'universités veulent convaincre les agriculteurs et les chercheurs que la situation de l'agriculture a changé et qu'ils doivent chercher des appuis auprès d'autres groupes sociaux comme les consommateurs, les protecteurs de la nature et de l'environnement (*conservationists* et *environmentalists*).

Par ailleurs, on s'interroge sur les meilleures alliances. Certains voudraient que les agriculteurs et les universités s'allient plus avec les défenseurs de l'environnement (*green power*) et les conservationnistes qu'avec les industries d'amont et d'aval comme cela a surtout été le cas jusqu'à aujourd'hui ; ils se rendent pourtant compte que cette nouvelle alliance est fragile, voire dangereuse, car les lobbies environnementalistes ne sont pas très satisfaits de ce que font les agriculteurs qui ont sur ce point une assez mauvaise image. Les tenants de cette vision souhaitent élargir le champ de préoccupations du LGCAS en se préoccupant par exemple du développement communautaire, des jeunes et des familles

à risque, du développement de la petite industrie en milieu rural, des catégories défavorisées... Les ouvertures se feraient donc, d'une part, vers le rural au sens large et, d'autre part, dans une meilleure prise en compte des besoins des catégories défavorisées, agriculteurs ou consommateurs de produits agricoles.

La démarche-système

La démarche-système suppose de pouvoir construire le système étudié, ce qui n'est pas toujours évident, de définir les objectifs du système (voire avec ses contradictions), de prendre en compte l'environnement (écologique, économique et politique).

Par ailleurs cette démarche entraîne plusieurs renversements fondamentaux dans la recherche :

- donner la priorité à la compréhension pour modifier les systèmes. La démarche est holistique et non normative ;
- étudier ce que font les agriculteurs plutôt que dire ce qu'ils devraient faire ;

- suivre une démarche ascendante s'appuyant sur les pratiques des agriculteurs ;

- avoir nécessairement une approche pluridisciplinaire.

La théorie du système appliquée à l'étude des problèmes de l'agriculture se traduit par une modification assez radicale de l'attitude scientifique, ce que d'aucuns appellent un renversement épistémologique.

La recherche n'est pas la compréhension d'un mode déjà construit (« câblé ») dont il s'agirait de découvrir le plan de câblage (« Dieu, assurait A. Einstein, ne joue pas aux dés », il faut découvrir le grand Ordre qui relie toute chose par causes et effets).

La connaissance est construction. Piaget écrit (1970): « La connaissance ne saurait être conçue comme prédéterminée, ni dans les structures internes du sujet, puisqu'elles résultent d'une construction effective et continue, ni dans les caractères pré-existants de l'objet, puisqu'ils ne sont connus que grâce à la médiation nécessaire de ces structures... Toute connaissance comporte un aspect d'élaboration nouvelle. » Il n'y a pas de vérité pré-existante dont la connaissance nous rapprocherait, car les systèmes sont conçus, construits et pilotés.

Mais il est possible de confronter les conséquences anticipées par le modèle et celles observées dans le réel. L'expérimentation en vraie grandeur chez et avec les agriculteurs devient un moyen de connaître. Une autre conséquence est que l'observé et l'observateur ne peuvent pas être irréductiblement séparés.

L'observé n'est pas identifiable sans l'observateur. Comme dit E. Morin : « l'objet d'étude se métamorphose selon le type de vision qui s'y applique ».

La démarche systémique (1) conduit donc à un renouvellement de la démarche scientifique qui relie recherche et action. On appelle souvent cette démarche recherche-action ou recherche-développement. C'est, peut-on dire en résumé, la philosophie du SAD de construire une recherche sur l'activité agricole (compréhension de son fonctionnement et amélioration de sa gestion) qui associe ces deux facettes.

(1)La sémantique pose quelques problèmes. Le Moigne (1980) propose « analyse de système ou modélisation systémique ». Le terme « analyse » est peut-être dangereux car il laisse entendre que l'on est encore dans la démarche analytique de décomposition. Il faut en tout cas éviter l'expression « analyse des systèmes » ou « approche systémique », ce dernier terme laissant entendre que l'on ne fait qu'effleurer. Ici nous avons préféré parler de démarche systémique ou de modélisation systémique.

D'autres souhaitent développer une vision plus cohérente et plus centrée de l'activité du LGCAS. Selon eux, le problème n'est pas qu'il y a moins d'argent venant du secteur public mais que de plus en plus d'institutions se concurrencent pour disposer de ces fonds, et qu'il faut engager la compétition à partir d'une vision recentrée du LGCAS. Il est constaté que, bien que le travail de la recherche agronomique touche chaque citoyen américain dans sa vie quotidienne, l'essentiel de ce qu'elle fait et produit est invisible pour le grand public.

Pour recentrer la recherche agronomique, les questions fondamentales posées sont ; quels sont les clients de la recherche publique, quel est son "business" ? Pour certains ce sont essentiellement les agriculteurs, d'autres voient la recherche au sein du LGCAS comme travaillant sur les produits (*commodities*), l'agriculture étant un ensemble de productions ; pour d'autres le collège est un ensemble de disciplines et de départements ; d'autres enfin, particulièrement dans les ministères, voient l'agriculture et les agriculteurs comme « un ensemble de problèmes à résoudre ».

Pour faire ce recentrage, certains souhaitent partir d'une vision, qualifiée d'industrielle de l'agriculture, c'est-à-dire centrée sur les clients et les consommateurs. Certains suggèrent même qu'il serait souhaitable de se concentrer sur les innovateurs, car même s'ils ne constituent qu'une minorité, il s'agit d'une minorité active.

Dans cette conception, l'agriculture américaine est une activité moderne et progressiste qui doit satisfaire les besoins et les désirs des clients des produits et services agricoles : de haute qualité, sains, abordables pour tous. Ceci doit être atteint en améliorant parallèlement la productivité et la qualité de vie des personnes qui travaillent dans cette activité, en minimisant les conséquences négatives et en maximisant celles qui sont positives sur l'environnement, enfin en conservant et revalorisant les

Recherche-action

La Recherche-action est une démarche scientifique et pratique permettant d'appréhender des situations sociales rencontrées quotidiennement, qui posent parfois de véritables défis à notre raisonnement logique sinon rationnel, telles que : l'urbanisation, le développement économique régional, les systèmes complexes agriculture-protection des ressources naturelles, l'insertion sociale, l'éducation pour n'en citer que quelques exemples.

Le fait que l'on ne puisse pas dans les sciences sociales réaliser des expériences de paillasse pour les reproduire dans la réalité, limite la pertinence de la méthode scientifique classique chère à Claude Bernard et pose la question de la construction d'une démarche scientifique adaptée. L'inadéquation de la méthode classique est d'autant plus perceptible que la société dans laquelle nous vivons se transforme et semble évoluer vers une société de l'information et de la création. Par ailleurs, l'action dans ce type de société caractérisée par des situations complexes, ne se résume pas en une somme de procédures simples ; cette évolution incite à relativiser l'ambition de maîtrise absolue des choses, telle que l'utilisation normale du positivisme nous avait enclins et habitués à le croire.

Dans le processus proposé par la recherche-action, l'action devient source de situations qui permettent la production de connaissances nouvelles, dans lesquelles les différents acteurs sont pleinement engagés. Si la démarche ne peut assurer, au moment où elle s'engage, que les résultats en termes d'action et de recherche seront atteints, au moins se donne-t-elle les meilleures chances de succès en associant les compétences nécessaires de l'acteur et du chercheur, puisque l'acteur est partie prenante intégrale de la tentative de production de connaissances que le chercheur a pour mission de réaliser, et que dans le même temps le chercheur engage dans l'action tout le champ de ses savoirs (*).

ressources non renouvelables utilisées par l'agriculture. Or le LGCAS est une composante de cet ensemble. Ce discours est tenu par exemple par le vice-doyen d'une grande université américaine et le directeur du SAES, qui collecte et gère les fonds pour la recherche.

On peut se demander si ce recentrage est le meilleur, mais il ne manque pas de cohérence ; de toutes façons le débat n'est pas clos, encore que les problèmes financiers n'iront pas en s'atténuant. Aucun organisme de recherche ne peut faire l'économie de cette réflexion politique.

Cette vision industrielle est aussi à relier à des conceptions épistémologiques différentes de la recherche qui sont actuellement débattues.

3. Deux modèles (épistémologiques) de création-diffusion de la recherche agronomique

Tout le monde convient que la recherche agronomique conduite dans les LGCAS est une recherche appliquée. Mais son fonctionnement scientifique peut être présenté à partir de deux modèles.

3.1. Le modèle linéaire

Le modèle traditionnel et dominant dans les universités et soutenu par le système fédéral (USDA) est un processus linéaire de création et de transfert de connaissances pratiques (schéma de la fig. 1) : depuis les idées jusqu'aux connaissances pratiques en passant par la recherche de base, la Recherche-Développement (R et D), la recherche adaptative, et le transfert de technologies.

Puisque la recherche de base est au début du processus et est organisée en disciplines scientifiques, les buts et les intérêts de ces disciplines sont dominants pour la détermination

et la conduite des thèmes de recherche. On privilégie les problèmes tactiques (*Are we doing things right ?* fait-on les choses correctement ?) plutôt que stratégiques (*Are we doing the right thing ?* travaille-t-on sur les choses importantes ?) Il y a donc un danger de coupure avec les utilisateurs potentiels de la recherche. Les évaluations et analyses scientifiques par les pairs (choisis en fonction de leur compétence dans leur discipline) sont certes essentielles, mais s'appuient sur des procédures compatibles avec le modèle linéaire : la qualité scientifique intrinsèque et l'excellence disciplinaire professionnelle. De même les comités *ad. hoc* de sélection des réponses aux appels d'offre sont constitués exclusivement d'experts choisis aussi pour leur excellence dans leur discipline. Compte tenu d'une formation disciplinaire de plus en plus spécialisée, il y a une frustration grandissante des demandeurs et des financeurs de recherches appliquées.

Cette formation disciplinaire très pointue est un peu à l'opposé du modèle originel des LGCAS ; elle entraîne une course à l'excellence disciplinaire. Le caractère unifiant du collège de l'agriculture qui était lié à l'activité agricole existe peu aujourd'hui ; les collaborations scientifiques entre les disciplines du collège sont limitées. Comme il y a de moins en moins de diplômés d'origine agricole et donc

(*) Voir le numéro spécial de la *Revue Internationale de Systémique*, 6(4), sur la recherche-action, publié sous la direction de F. Creze, M. de Bernardi et M. Liu.

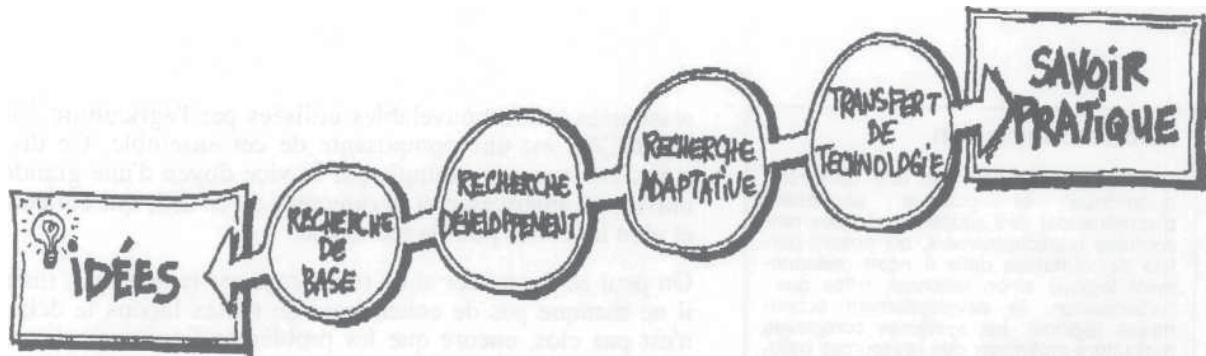


Figure 1. Processus linéaire traditionnel

La **recherche de base** produit les connaissances de base sur la structure et les fonctions des systèmes physiques, chimiques, biologiques, économiques et sociaux.

La **recherche-développement** (R et D) produit des pratiques et des résultats spécifiques qui ont une utilité potentielle pratique et/ou commerciale.

La **recherche adaptative** comprend le test, la comparaison, l'amélioration des pratiques générées par la recherche-développement. Elle les évalue en fonction de leur utilité dans des conditions spécifiques environnementales et socio-économiques, en mesurant les interactions parmi elles. Ce type de recherche génère des informations que les utilisateurs finaux peuvent intégrer dans des systèmes effectifs et opérationnels.

Le **transfert de technologie** est défini comme les processus par lesquels les résultats de la R et D sont transférés aux producteurs et expérimentés par eux. Les modes de transfert incluent les instructions et messages formels et informels, la formation continue, la formation sur le tas et le conseil aux individus (Holt, 1991).

connaissant et reconnaissant la complexité de l'activité agricole, cette hyper-spécialisation apparaît, de plus, mutilante (voir encadré ci-dessous).

3.2. Le modèle en parallèle

Dans ce modèle plus récent, les fonctions de la Recherche-Développement sont conduites simultanément au lieu de l'être séquentiellement (schéma p. 60). On cherche à intégrer dès le début du processus, des problèmes spécifiques comme les objectifs commerciaux, environnementaux et sociaux de la recherche. Dans ce modèle, les efforts initiaux sont orientés sur des buts techniques plutôt que sur les objectifs des disciplines (voir le projet « Vittel »). Les équipes pluridisciplinaires de recherche-développement, associant des personnes avec des compétences et des connaissances dans divers champs scientifiques, techniques, économiques, sociaux et politiques sont organisées autour de chaque objectif. Les équipes ne sont pas seulement pluridisciplinaires mais aussi plurifonctionnelles (recherche, formation, vulgarisation).

Note sur l'évolution de la science économique rurale aux USA

Cette évolution est révélatrice de ce phénomène d'hyper-spécialisation. Depuis ses origines et de par sa tradition micro-économique de *production économies* permettant de nombreux ponts avec les questions et recherches dans les champs techniques, l'économie rurale américaine s'est peu à peu fortement orientée vers les courants dominants de l'économie (modèles mathématiques, économétrie, etc.), en négligeant de plus en plus ses spécificités agricoles. Cela a entraîné des problèmes de communication avec les utilisateurs et une coupure assez grande avec les autres disciplines du LGCAS. Cette coupure pose question. Depuis quelques années, certains professeurs, chefs de départements, comme Stœvener (*Virginia Polytechnic Institute*) et Castle (*Oregon State Université*), ont cherché à promouvoir des modèles de recherche et d'enseignement plus ouverts. Ils veulent permettre aux économistes ne travaillant pas dans le sens du courant dominant (*main stream*), mais privilégiant la démarche pluridisciplinaire, la relation étroite avec la demande, l'étude de questions plus appliquées posées par des acteurs sociaux, qui ont souvent des difficultés pour publier dans les revues d'excellence professionnelle, de pouvoir progresser dans leur carrière. Ces chefs de département, encore minoritaires, ont privilégié les critères d'ouverture et de dialogue scientifiques pour le recrutement des professeurs. Ils se posent bien entendu des problèmes d'évaluation de scientificité qui leur sont difficiles à résoudre (voir rapport détaillé sur les universités).

Il reste malgré tout généralement difficile pour les chercheurs intéressés par cette démarche centrée sur la complexité, de progresser et certains avouent une certaine schizophrénie pour satisfaire en même temps que leur intérêt, l'exigence professionnelle et publier des articles dans des revues reconnues. Mais il est clair que les choses bougent, et il existe actuellement plusieurs universités et institutions américaines où des économistes peuvent s'engager dans des problématiques proches de celles des économistes au SAD.

Au cours des dernières décennies, la tendance a été d'orienter la recherche publique vers la recherche de base et de moins en moins vers la recherche appliquée, en considérant que le secteur privé s'occuperait de cette dernière. En 1982, le *Winrock Report* demande au système des *Land Grant Universities* de porter assistance aux firmes américaines dans la compétition technologique, tandis que de nouvelles critiques sont exprimées contre « une recherche trop appliquée ». Or aujourd'hui certains pensent que c'est une erreur, car la productivité de la recherche publique provient de l'association de ces différentes fonctions.



4. Les réponses apportées à la crise : quelques tendances récentes

Les financements privés ou publics, avec les *competitive research grants*, en particulier les *special research grants*, sont de plus en plus distribués sur une base concurrentielle. Comme le note M^{me} Rives ce programme est important et constitue une arme pour réorienter la recherche. Le LGCAS s'y adapte et s'organise pour répondre aux appels d'offre dont le nombre s'accroît.

a) *Renforcement d'une gestion de type privé, concurrentielle et sélective de l'université.*

On recrute de plus en plus le personnel en fonction des appels d'offre, on analyse les tendances de ces appels, on s'associe avec d'autres institutions. Par ailleurs le personnel scientifique se voit incité à souscrire des contrats plus ou moins privés, sans obligation de passer par les services de l'université. Le personnel scientifique nouveau, souvent recruté sur une base salariale de 9 mois, doit trouver le complément à partir de contrats à trouver : voilà une forte incitation ! Il n'est pas difficile de voir les dangers et les excès possibles de telles pratiques ; ils sont d'ailleurs reconnus.

b) *Emergence du niveau local*

Il apparaît que le niveau local est de plus en plus demandeur, et donc moteur, en apportant les financements nécessaires aux recherches qui l'intéressent. N'oublions pas que la démocratie américaine est d'abord une démocratie locale et que les gens sont infiniment plus sensibles à ce qui se passe près de chez eux qu'à Washington ou même dans la capitale de leur Etat. Les problèmes posés sont très concrets : pollution agricole d'une rivière, d'un bassin versant, érosion inquiétante des sols, conflits d'usage d'un plan d'eau, d'une rivière (agriculteurs, loisirs, eau potable...), désertification rurale, qualité des produits agricoles, maintien de la fertilité des sols, etc.

Il est intéressant de noter que ces problèmes se multiplient aujourd'hui après des décennies d'une exploitation « minière » des ressources naturelles. L'idée de l'abondance est profondément ancrée chez les Américains : traditionnellement, les ressources étaient si abondantes qu'il y avait pas à s'en préoccuper. Evidemment la situation a changé, mais il y a souvent un décalage de mentalité entre les agriculteurs élevés dans cette croyance d'abondance et d'autres catégories sociales qui voient les conséquences négatives des pratiques liées à cette attitude. Ce décalage est accentué par le fait que l'agriculteur s'est trouvé de moins en moins dans la possibilité de choisir personnellement les techniques à employer : les industries d'amont et d'aval avec l'appui du LGCAS lui indiquent ce qu'il faut faire. Cela entraîne une simplification des systèmes de production, perçue comme dangereuse surtout dans le Middle West (maïs, soja).

Avec l'efficacité américaine bien connue, ces problèmes sont identifiés et pris à bras le corps. Ainsi, de nombreuses équipes reconnaissent la complexité des problèmes liés à l'activité agricole et se lancent dans des études pluridisciplinaires, découvrent le danger de démarches scientifiques exclusivement analytiques, s'ouvrent aux démarches systémiques et constructivistes. Cela se fait de façon très pragmatique, avec peu de théorisation.

La prise en compte et en charge des problèmes concrets relance le besoin de compétences complémentaires et polyvalentes et rejoint ainsi ce qui était à la base et à l'origine du projet des LGCAS.

c) *Les « centers »*

Ce sont de nouvelles institutions qui se créent dans les universités, sous forme d'unités transversales par rapport aux disciplines, très légères et flexibles. Elles sont quelquefois imposées de l'extérieur. Ainsi le *Leopold Center of Iowa State University* a été créé par la volonté de législateurs de l'Etat de l'Iowa, plus ou moins contre le souhait des responsables de l'université. L'objectif de ces unités est de donner à l'université une souplesse administrative et logistique pour résoudre des problèmes concrets en surmontant la rigidité de l'institution universitaire et son cloisonnement disciplinaire.

d) *Constitution d'équipes pluridisciplinaires pour étudier et tenter de résoudre le(s) problème(s) posé(s).*

Ce sont des comités *ad hoc* qui, *a priori*, ne seront pas pérennisés. Ces équipes pluridisciplinaires sont très centrées sur les aspects techniques, avec des modèles techniques souvent très élaborés.

e) *Un essor remarquable*

Il y a actuellement un véritable bourgeonnement et un réel dynamisme autour de ces nouvelles problématiques de recherche

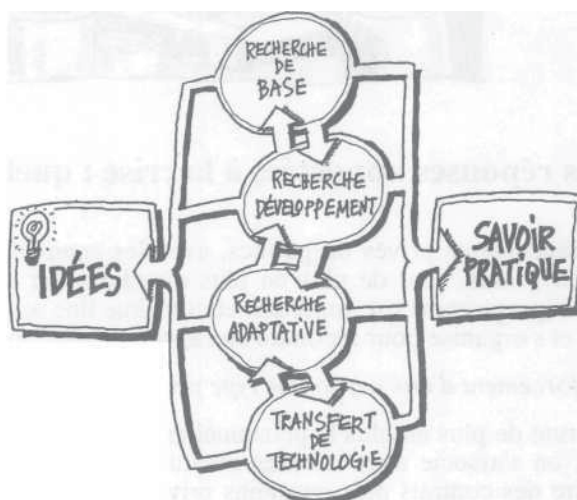


Figure 2. Processus parallèle

provoquées par les questions de société évoquées ci-dessus. Ce bourgeonnement n'est pas organisé sur le plan national ; on y décèle cependant des tendances constantes, qui se structurent autour, en particulier, de la complexité des objets et des questions à propos d'érosion, de pollution, de production durable et reproductible (*sustainability*) et de la *participatory approach*, démarche qui a quelques points communs avec notre recherche-action (recherche clinique) associant les acteurs impliqués dans la recherche.

Ces équipes ont très peu de liens avec l'*Association Farming Systems and Extension* (AFSRE), créée il y a quelques années (avec un financement de l'Agence américaine pour le développement international - USAID) et qui regroupe des équipes travaillant essentiellement dans les pays en voie de développement avec la démarche dite des *Farming Systems* (universités de Floride, de MSU, d'Arkansas etc.). Cette association, qui est bien connue en France, est essoufflée. Par ailleurs, ayant fait peu d'efforts pour développer des recherches similaires dans les pays développés, les chercheurs membres de cette association n'intéressent pas ou peu les équipes travaillant sur des situations américaines avec une problématique pourtant proche (*).



f) Quelques risques

La gestion de type privée et concurrentielle au sein des universités renforce l'autonomie et l'indépendance de chaque équipe. Cette interdisciplinarité occasionnelle crée le risque d'un manque de cohérence au niveau de l'ensemble du système, qui entraîne de grandes difficultés pour l'évaluation des chercheurs et des équipes. Ces problèmes, reconnus, ne semblent pas avoir reçu de réponses totalement satisfaisantes. En effet, les responsables d'université confient aux chefs de départements (par discipline) le soin de veiller à la cohérence de leur niveau, tâche difficile compte tenu de la tradition des départements. Cependant, avec beaucoup de prudence et de difficultés, des formules d'évaluation collective sont mises en place.

5. A propos des recherches systèmes récentes sur l'agriculture durable aux USA

On peut se demander pourquoi la recherche système pluridisciplinaire sur les systèmes complexes agricoles a mis tant de temps à se développer aux USA. Plusieurs raisons peuvent être mises en avant. Parmi les plus importantes, il y a la course à l'excellence disciplinaire et une certaine conception de la qualité d'un travail scientifique, favorisant la spécialisation disciplinaire et la priorité donnée aux informations quantitatives. Ceci éloigne la science agricole des problèmes concrets des agriculteurs et de l'agriculture, comme dans le cas de l'économie rurale. Il y a de moins en moins de professeurs et de chercheurs qui ont eu une connaissance culturelle, voire familiale, de l'exploitation agricole. Celle-ci permet de compenser la spécialisation par une vision personnelle unitaire et globale de l'agriculture et de l'exploitation agricole.

Devant les problèmes de société liés à la pollution d'origine agricole et à la remise en cause certains modes de fonctionnement de l'agriculture, de nombreux travaux pluridisciplinaires se développent, avec la participation active des agriculteurs. Aujourd'hui aux USA, plusieurs vocables sont utilisés pour définir ces nouvelles méthodes d'agriculture : *sustainable agriculture*, *low input agriculture* (LIA), *low input sustainable agriculture* (LISA), *low external input sustainable agriculture* (LEISA),

(*) Selon mes interlocuteurs.

L'INRA et le système de recherche publique américain

Les diverses équipes pluridisciplinaires rencontrées, travaillant sur l'agriculture durable et avec la démarche participative, ont peu de liens entre elles. Le SAD devrait développer ses relations avec plusieurs d'entre elles, bien que, à l'instar de l'INRA, il soit peu connu, en bonne partie du fait du manque d'accessibilité d'une littérature en français et hors des normes américaines et du petit nombre des publications, articles comme ouvrages de synthèse, écrites en anglais par les collègues de l'INRA.

Des équipes travaillent avec des méthodes et des concepts proches de ceux du SAD, sans pourtant éprouver le besoin de créer une structure analogue. Quelques points sont à retenir, à propos du rôle du SAD au sein de l'INRA et vis-à-vis de la communauté scientifique :

- la démarche système est surtout un état d'esprit, des méthodes, des démarches de travail avec les collègues et les partenaires. Il est sans doute important que cet état d'esprit, ces méthodes, ces façons de travailler soient mieux diffusés et compris au sein des institutions de recherche ;
- les demandes de recherche finalisée venant des utilisateurs, en particulier celles qui ressortent de la complexité et font appel à la collaboration de plusieurs disciplines, pourraient donner lieu à des procédures d'appel d'offre pour favoriser la constitution d'équipes pluridisciplinaires et plurifonctionnelles *ad hoc* au sein même de l'INRA (comme cela existait avec les comités de la DGRST ou existe avec la CEE) ;
- cela permettrait aussi de renforcer et d'accroître les relations du SAD avec les disciplines techniques en développant (pourquoi pas ?) une émulation ;
- la formation initiale et surtout continue, que le SAD a toujours mise en avant, apparaît une condition essentielle du succès des opérations de recherches participatives qui se mettent en place aux USA ;
- il semble que la validité scientifique de cette démarche se pose en termes différents de celle des sciences analytiques. Il est certain que les critères de reproductibilité et d'accumulation des connaissances y sont moins évidentes et plus difficiles. Et que sont les produits de la recherche du SAD ? Des démarches et des méthodes généralisables, des réponses, des solutions pour les utilisateurs : faut-il prévoir des avantages, des formes de reconnaissance sociale pour ces résultats, même si les avancées pour la science n'apparaissent pas décisives au sens classique du terme ? Il faut se rappeler que Norman Borlaugh, directeur scientifique du CIMMYT et « père » des variétés à haut rendement, n'a pas su un prix Nobel scientifique, mais le prix Nobel de la paix.

alternative agriculture, regenerative agriculture, organic agriculture, profitable agriculture and clean environment (PACE), Best Management Practices (BMP), agroecology, etc. Ces dénominations sont encore souvent source d'ambiguïtés, de confusion et d'incompréhension, avec quelquefois des implications politiques et idéologiques difficiles à clarifier, en dépit d'une abondante littérature sur le sujet.

On associe souvent la démarche systémique, à celle de la participation des acteurs (*participatory approach*) ou de recherche-action qui pose la question du statut scientifique particulier des sciences sociales. Ces interrogations d'ordre épistémologique sont rarement exprimées telles quelles dans les milieux que j'ai rencontrés, mais on ressent leur importance.

Un récent atelier organisé par l'Institut d'agriculture alternative concluait: « Les organisations agricoles de base et les programmes d'agriculture alternative soutenus par les Etats ont souvent un net biais : ils veulent promouvoir le changement social, la participation à la recherche étant un moyen pour y arriver. Ce biais n'est pas limité à ces organisations engagées. Chaque institution universitaire, supposée sans biais, a des valeurs implicites. En particulier, si des intérêts commerciaux sont en jeu, la recherche peut être conçue d'une certaine façon pour obtenir un certain type de réponse. A tort ou à raison les agriculteurs peuvent penser qu'un biais de ce type existe, même si le chercheur affirme et croit que son travail est complètement objectif » •

Références bibliographiques

(*) Voir le numéro spécial de la *Revue Internationale de Systémique* 6(4), sur la recherche-action, publié sous la direction de F. Creze, M. de Bernardi et M. Liu.

(•) Selon mes interlocuteurs.

DEFFONTAINES J.P., BENOIT J., BROSSIER J., CHIAE., GRAS, F., Roux M., 1993. *Agriculture et qualité des eaux. Diagnostic et propositions pour un périmètre de protection*. INRA Editions, Paris, 340 pp.

HOLT D., 1991. Organizational Paradigms of Agricultural Research and Development. *Annual Meeting of ARI*, 11 pp.

KEROOMARD-RIVES, 1988. *Le système américain de recherche en agriculture*. Note de l'ambassade des USA, doc. INRA, 30 pp. + ann.

LEMOIGNEJ.L., 1980. L'analyse de système malgré tout... *La Pensée*, 120, 63-73.

PIAGET J., 1977. *L'épistémologie génétique*. PUF (Que sais-je ?), Paris, 127 pp.