



Territoires fragiles

Comment intégrer des connaissances pour la gestion et le développement des territoires ruraux ?

Émilie Coudel, Cirad | Christophe Soulard, Inra | Christian Corniaux, Cirad
 Jean-François Bélières, Cirad | François Kockmann, Inra et Chambre d'Agriculture de Saône-et-Loire | Michel Passouant, Cirad | Jean-Philippe Tonneau, Cirad

Résumé

Plus que jamais, l'agriculture se trouve confrontée à de redoutables enjeux : l'augmentation de la population, la sécurité alimentaire, la compétition pour l'usage des terres qui est accentuée par la production de bioénergies, la raréfaction de l'eau, la réduction de la biodiversité...

L'adaptation de l'agriculture aux changements climatiques devient de plus en plus critique. Enfin, le contexte économique également évolue de manière erratique à l'exemple de ces derniers temps.

Face à ces enjeux, trois principaux défis peuvent être relevés en plaçant l'innovation comme le fondement du progrès : le défi des connaissances de base, le défi de l'approche intégrée et le défi de la transdisciplinarité. Tout d'abord, afin de diversifier les cultures pour faire face à l'instabilité des systèmes agricoles, les bases génétiques des principales cultures doivent être élargies. Cela suppose aussi de développer les capacités de diagnostic et de connaître finement la diversité des ressources génétiques. Il faut de plus développer de façon urgente toute pratique pouvant préserver l'eau et les sols. Quant au défi de l'approche intégrée, il suppose de développer de nouveaux systèmes de culture alliant progressivement les pratiques agronomiques alternatives à celles utilisées aujourd'hui, avec un effort particulier pour la conception de pratiques agronomiques adaptées aux exploitations agricoles de petite taille et à la production diversifiée.

Enfin, la complexité de ces enjeux souligne l'importance de l'implication de toutes les parties prenantes, le plus tôt possible, afin d'élaborer une vision commune et de définir des stratégies partagées par tous. Étant donné que les petites exploitations agricoles sont un enjeu stratégique pour le développement agricole mondial, des approches transdisciplinaires combinant les sciences biotechniques, l'économie et les sciences sociales sont essentielles. La mise en place de programmes internationaux, transdisciplinaires et ouverts impliquant les SNRA, les centres GCRAI et le secteur privé semble être incontournable.

Partout les innovations sont nécessaires, de la plante jusqu'aux champs, de l'animal aux troupeaux, à leur ferme, des fermes aux régions. Elles concernent aussi bien la biotechnologie, que l'agronomie, l'organisation des agriculteurs et la politique macro-économique.

La décentralisation des politiques publiques amène depuis les années 1990 une montée en force des territoires, qui apparaissent comme des entités privilégiées de gestion, permettant à la fois l'articulation local/global et l'intégration de projets divers dans un projet cohérent, dit territorial. La gestion des territoires suppose que les acteurs du territoire définissent et choisissent ensemble des projets communs ou tout au moins complémentaires pour orienter leur développement [1]. Une première difficulté posée est qu'il s'agit d'acteurs hétérogènes, aux connaissances et aux représentations diverses. Une autre difficulté réside dans les limites des modèles de développement actuels pour faire face aux exigences du développement durable, en particulier dans les territoires fragiles, marginalisés par l'histoire économique, ou rendus fragiles par les ressources rares ou par les pollutions. L'innovation est ici plus que jamais nécessaire pour sortir de la crise [2]. Pour permettre des innovations collectives pour la gestion du territoire, il est alors nécessaire de rassembler des connaissances distribuées, de les intégrer pour permettre l'émergence de nouveaux modes de gestion et de développement. Ceci suppose des systèmes d'innovation en partenariat entre les différents acteurs. La recherche n'est plus seulement tenue de proposer des innovations. Elle doit aussi contribuer à l'intégration des connaissances détenues par les différents acteurs pour en produire de nouvelles et favoriser leur mobilisation dans l'action, individuelle et collective.

Pour illustrer cette évolution du rôle de la recherche, le film "Territoires Fragiles" [3] présente trois terrains où la recherche est mobilisée sur des questions de développement des territoires ruraux : l'Office du Niger au Mali, le territoire du Cariri au Nordeste du Brésil et le Val de Saône en France. Les situations et les questions posées sont diverses. Au Mali le système irrigué de l'Office du Niger a connu un succès certain mais son extension exige une meilleure utilisation des ressources et le développement de systèmes productifs diversifiés et plus intensifs. Dans la zone semi-aride au Brésil, l'agriculture est soumise aux risques climatiques et vit une grave crise de compétitivité de ses productions. Certains auteurs parlent d'économie sans production. Enfin dans le Val de Saône la mise en culture des prairies naturelles extensives, au profit de la monoculture du maïs sur des sols alluviaux riches et inondables, a provoqué des pollutions de l'eau potable.

Le film s'attache à présenter la situation de ces territoires, la diversité des acteurs impliqués et l'action de la recherche dans le temps. Les trois expériences s'ancrent dans une histoire relativement longue, ce qui permet d'illustrer une évolution du processus d'intégration des connaissances, sensiblement identiques, au-delà des spécificités de chaque cas.

Pour comparer ces terrains et dégager des régularités dans l'intégration des connaissances, nous avons établi une grille de lecture commune, déclinée en six questions :

- Quelle est la question locale à l'origine de l'implication de la recherche ?
- Quelle a été l'évolution de la situation pour arriver à cette question de recherche ?

[1] Billaud J.P., 2002 (ed.), Environnement et gestion de territoires. L'expérience agri-environnementale française. MATE, CNRS, *Documentation française*. Paris.

[2] Lévesque B., Lajeunesse-Crevier F., 2005. Innovations et transformations sociales dans le développement économique et le développement social : approches théoriques et politiques publiques. Collection *Études Théoriques*, n°ET0507. CRISES, UQAM, Québec.

[3] Le film "Territoires Fragiles", réalisé par Gérard Paillard, est disponible sur http://www.inra.fr/audiovisuel/a_la_une/territoires_fragiles



- Comment s'est fait le basculement vers un processus d'intégration territoriale ?
- Quels sont les jeux multi-échelles, entre niveau local et espaces englobants ?
- Comment les institutions sont-elles impliquées ?
- Quels sont les différents objets de la recherche-développement ?
- Quelle est la nature des connaissances scientifiques produites ?

En complément du film, nous proposons dans cet article de caractériser chaque situation à partir de ces questions, en présentant les dynamiques de recherche (leurs acquis et leurs échecs) et les dispositifs d'innovation et de développement construits en partenariat entre différents acteurs. Ceci nous amène à une réflexion commune sur l'évolution des objets de recherche et des connaissances produites.

L'Office du Niger au Mali

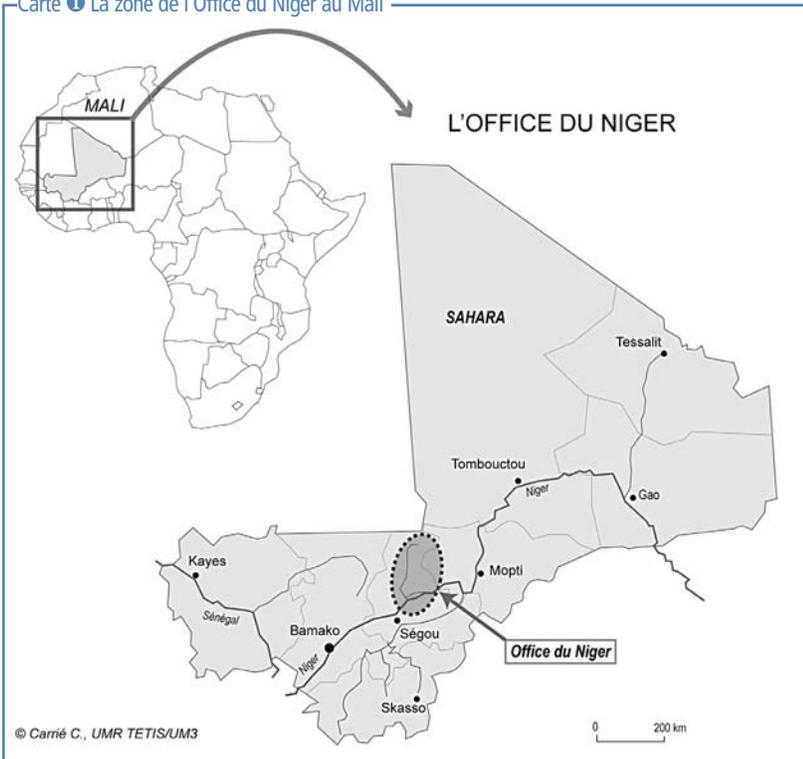
L'Office du Niger, système irrigué initié par le pouvoir colonial en 1947 et poursuivi par l'État malien jusqu'à nos jours, tient une place importante dans les politiques agricoles et alimentaires du Mali [4]. Les résultats technico-économiques obtenus jusque dans les années 1980 étaient médiocres. Avec la réhabilitation des infrastructures, la mise au point et la diffusion de paquets technologiques, la libéralisation économique et la démocratisation, la zone (voir carte 1) a connu une croissance agricole forte dans les années 1990. De nouvelles problématiques de développement plus complexes ont surgi. La population rurale continue de croître alors que les surfaces aménagées progressent peu, compromettant les acquis en terme de productivité des terres ; les exploitations agricoles ont développé des activités de diversification notamment l'élevage et le maraîchage qui entraînent une augmentation des compétitions pour les ressources en eau, en fourrage et en foncier. Par ailleurs, la décentralisation a été mise en œuvre avec la création de Communes, ce qui engendre des conflits de compétences et réinterroge les dynamiques de développement (interrogations sur le potentiel réel, les modes de gestion des ressources, etc.).

Les questions liées à l'extension du domaine aménagé dans un contexte de décentralisation et à l'utilisation durable des ressources ont été posées par les acteurs (décideurs, élus locaux, producteurs) à la recherche dans les années 1990. Jusque-là, les chercheurs avaient essentiellement contribué aux améliorations techniques ou technologiques même s'ils avaient élargi le champ des questions aux problèmes de statut foncier, d'activités des exploitations agricoles et d'environnement (alcalinisation des sols).

En pleine phase de croissance de la production agricole (fin des années 1990), s'est posée la question de l'extension du domaine aménagé. Dès lors, la recherche (et notamment le Cirad) s'est investi pour que cet aspect soit traité en développant une approche participative de déve-

[4] Kuper M., Tonneau J.-P. et Bonneval P. (Éd.), 2002. *L'Office du Niger grenier à riz du Mali. Succès économiques, transitions culturelles et politiques de développement*. Montpellier - Paris, Cirad/Kartala, 254 p.

Carte 1 La zone de l'Office du Niger au Mali



veloppement territorial en s'appuyant par exemple sur l'étude du schéma directeur de développement de la zone Office du Niger au lieu d'un schéma directeur [5]. Malheureusement, ce processus n'a pas abouti dans sa définition initiale en raison des blocages institutionnels que soulevait la démarche.

Mais les questions du développement de la zone étaient posées au-delà des sentiers balisés de l'intensification de la riziculture irriguée. Les travaux de recherche ou de recherche développement ont alors été élargis pour mieux prendre en compte l'ensemble des acteurs et du territoire (zone aménagée et non aménagée), les ressources et leur mode d'accès (eau, pâturages, sols), les acteurs et la gouvernance de ces territoires à des échelles imbriquées [6]. Les travaux n'ont malheureusement pas pu être menés avec une cohérence d'ensemble, mais par opération de recherche et recherche/développement en fonction des opportunités de financement. Parmi ces diverses opérations on peut citer :

- la gestion des ressources au niveau de la commune (programme démarré notamment par URDOC à la fin des années 1990 en collaboration avec le Cirad) a permis d'appuyer l'émergence de nouveaux acteurs ; ces travaux sont aujourd'hui repris par des ONG (PACT, Alphalog) avec l'appui du Cirad ;

[5] CDP, 2004. Étude du schéma directeur de développement pour la zone de l'Office du Niger (étape finale). AGETIER Mali. Ségou (Mali) Décembre 2004.

[6] Marie, J., Morand, P. et N'Djim, H. Édts, 2007. *Avenir du fleuve Niger*. Paris, IRD Éditions, Expertise collégiale. 288 p.
Zwarts, L., van Beukering, P., Koné, B. et Wymenga, E. Éd., 2005. *Le Niger, une artère vitale. Gestion efficace de l'eau dans le Bassin du Haut Niger*. Lelystad (Pays Bas), Riza Lelystad, Wetlands international, Institute for environmental studies (IVM)/A&W conseillers écologiques.



- l'amélioration du système d'information technique de l'Office du Niger dans une perspective de durabilité des infrastructures et de réduction des asymétries d'informations entre usagers et Office du Niger. Il s'agit de développer une gestion plus équitable des terres, de l'eau et de la maintenance des réseaux.

Le Cariri au Brésil

Pendant les années 1960 et 1970, la recherche brésilienne s'est surtout consacrée à la mise au point de systèmes techniques les plus productifs possibles. À partir des années 1980, il est devenu clair que la recherche avait été efficace pour développer la production agricole mais le processus de modernisation avait été sélectif et avait entraîné des mécanismes de marginalisation sociale et territoriale, en particulier au Nordeste semi-aride. L'Embrapa a alors souhaité développer des recherches en systèmes de production pour les agriculteurs familiaux du semi-aride et a invité le Cirad en 1983 pour contribuer au développement de nouveaux systèmes de recherche.

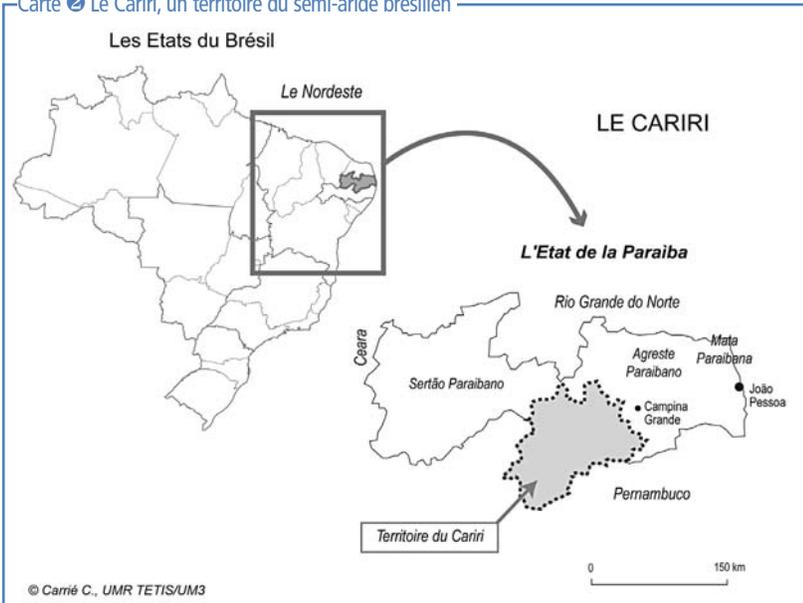
Sur une période de 25 ans, des essais en milieu réel aux réflexions sur le développement territorial [7], la coopération entre le Cirad et l'Embrapa illustre les évolutions d'une recherche agromonomique qui a, de plus en plus, pris en compte l'environnement social, politique et institutionnel, nécessaire au changement technique et qui s'est convaincue des limites des recherches disciplinaires et de la nécessité d'une production en partenariat de connaissances, de normes et de guides pour l'action [8].

Pour illustrer cette évolution, nous avons choisi le territoire du Cariri, dans la région semi-aride de la Paraíba (voir la carte 🗺️). Ce territoire faisait partie du bassin de production de coton de Campina Grande, qui produisait, à la fin des années 1960, 500 000 tonnes de coton. Cependant, ce bassin de production a subi sévèrement les effets de la crise de la culture de coton dans les années 70 due à une attaque d'insectes (bicudo - *Anthonomus grandis*) mais aussi à la chute des prix (coton des républiques de l'ex URSS), à l'épuisement des sols et au rejet des relations de métayage. Les propriétaires fonciers ont alors intensifié l'élevage bovin par installation de pâturages. Ceci s'est traduit par une expulsion et un exode des métayers, vers les petites villes de la région et les métropoles du Nordeste ou du Sudeste. Malgré l'aide importante des politiques publiques, le modèle technique n'a pu se consolider face aux risques climatiques et économiques. L'arrêt des subventions à la fin des années 1980 a précipité les échecs. Les terres délaissées ont été peu à peu expropriées contre indemnité pour la réforme agraire. Souvent, les familles installées ont moins de terre que la superficie considérée nécessaire et surexploitent, menant à divers problèmes environnementaux (déforestation, surpâturage, éro-

[7] Caron P., Sabourin E., Tonneau J.P., Gama da Silva P., Filho C.G. 2001. Itinéraire d'un dispositif de recherche pour le développement. In : Caron P., Sabourin E. (eds.). 2001. *Paysans du Sertão. Mutations des agricultures familiales dans le Nordeste du Brésil*, Cirad, Montpellier. 243 p.

[8] Bourdieu P., 1972. *Esquisse d'une théorie de la pratique. Travaux de droit, d'économie, de sociologie et de sciences politiques*. Genève, Suisse, 269 p.

Carte 2 Le Cariri, un territoire du semi-aride brésilien



sion des sols). Du fait de la faiblesse de la capitalisation des agriculteurs, mais aussi et surtout du fait des risques climatiques, les propositions techniques de la révolution verte sont peu adaptées à l'agriculture familiale du semi-aride.

La recherche agricole a alors engagé un programme pour mieux connaître la réalité et la diversité des agriculteurs et pour mettre au point des systèmes techniques alternatifs. En partenariat avec les entités de la société civile, syndicats et associations, elle a dû imaginer un nouveau modèle de modernisation basé sur des techniques d'intensification agro-écologique. Ces techniques sont basées sur la valorisation de la biodiversité et la gestion de stocks, d'abord en eau (barrages et retenues pour l'alimentation humaine et animale, *dry farming*, cultures de décrues), mais aussi d'alimentation pour le bétail (fourrages sur pied, ensilage...). Des méthodologies de recherche-action ont été utilisées pour confronter les technologies mises au point en stations expérimentales aux réalités des expériences des agriculteurs.

Le défi était de considérer la diversité de l'agriculture familiale et de mettre en place des projets différenciés, respectant les situations spécifiques des différentes catégories d'agriculteurs. Il s'agissait notamment d'un projet d'intégration, ayant pour objectif d'élargir et consolider la participation de l'agriculture familiale, grâce à une insertion au marché, au travers de contrats avec des entreprises agro-alimentaires, ou le développement de filières de produits bio. Il s'agissait également d'un projet d'inclusion sociale, qui associait des politiques sociales pour des activités économiques. Ces projets ont montré que le problème technologique ne pouvait être traité sans prendre en compte d'autres composants, en particulier le déficit en infrastructures, en compétences et en gouvernance.



Des approches territoriales ont progressivement émergé pour répondre à ces déficits. De nombreuses expériences ont été mises en œuvre ces dernières années au Brésil, surtout dans des zones fragiles. Ces expériences veulent favoriser l'émergence de projets territoriaux. Elles relèvent essentiellement de l'ingénierie territoriale. Les démarches visent à accompagner les acteurs dans l'élaboration de leurs propres projets et à la traduction de ces derniers en programmes et plans, en créant les conditions institutionnelles nécessaires à la mise en œuvre de ces programmes. Dans ces processus, la recherche accompagne la dynamique des acteurs en apportant des méthodes de production et de traitement des connaissances, en éclairant les mécanismes de prise de gouvernance et en facilitant les expérimentations, à la fois technique mais aussi organisationnelle et institutionnelle.

Dans le Cariri, un dispositif d'accompagnement a été proposé à partir de 2003 par le Cirad en partenariat avec l'UFCG (Université Fédérale de Campina Grande). Nommée "Université Paysanne", cette formation s'adressant à des jeunes agriculteurs, choisis par leurs communautés et engagés socialement. Organisée par alternance avec des sessions bimensuelles de deux jours, cette formation proposait une réflexion sur les projets possibles dans le semi-aride, le tout entrecoupé d'activités expérimentales et d'accompagnement de projets individuels et collectifs [9]. Une pédagogie de formation par la recherche a été privilégiée. L'itinéraire pédagogique respecte un certain nombre d'étapes : analyse de la réalité, définition de stratégies de transformation des systèmes de production, présentation et discussion des techniques, expérimentation, évaluation. Il permet l'analyse des interactions entre, d'une part, les réalités, les intérêts et les projets des agriculteurs familiaux et de leurs organisations et, d'autre part, le référentiel théorique, analytique et pratique des disciplines scientifiques. L'expérimentation technique est le support à une réflexion sur l'adaptation des techniques aux conditions locales et sur les conditions d'appropriation par les exploitants. Cette réflexion est accompagnée d'une analyse des politiques publiques ainsi que du contexte et des perspectives de développement du monde rural.

L'évaluation de cette formation [10] a montré que les acteurs ayant participé du processus s'engagent de manière accrue dans la définition de projets territoriaux. Les étudiants développent des projets novateurs ou expérimentaux dans leurs exploitations agricoles et dans les communautés, en s'associant notamment à des projets de recherche de l'Embrapa. Comme les agriculteurs participent dès l'origine du projet de recherche, ceux-ci s'approprient mieux les informations et les savoir-faire et cherchent ensuite à accompagner d'autres acteurs à développer de nouvelles techniques, notamment de systèmes agro-sylvo-pastoraux. Par ailleurs, les étudiants ont créé une association, reconnue par les autres institutions du territoire, qui leur permet de développer des activités de service (animation sociale et agricole) mais aussi de participer aux structures de gouvernance territoriale pour influencer le choix de projets territoriaux. L'association a notamment lancé des chantiers d'ensilage, permettant aux agriculteurs de nourrir leur bétail pendant la saison sèche, processus qui s'étend aujourd'hui à l'ensemble du territoire [11].

[9] Cianiello M., Tonneau J.-P. 2006. A pedagogia da universidade camponesa. *Rede de Educação do Semi-Árido*, vol 1(1): 11-29.

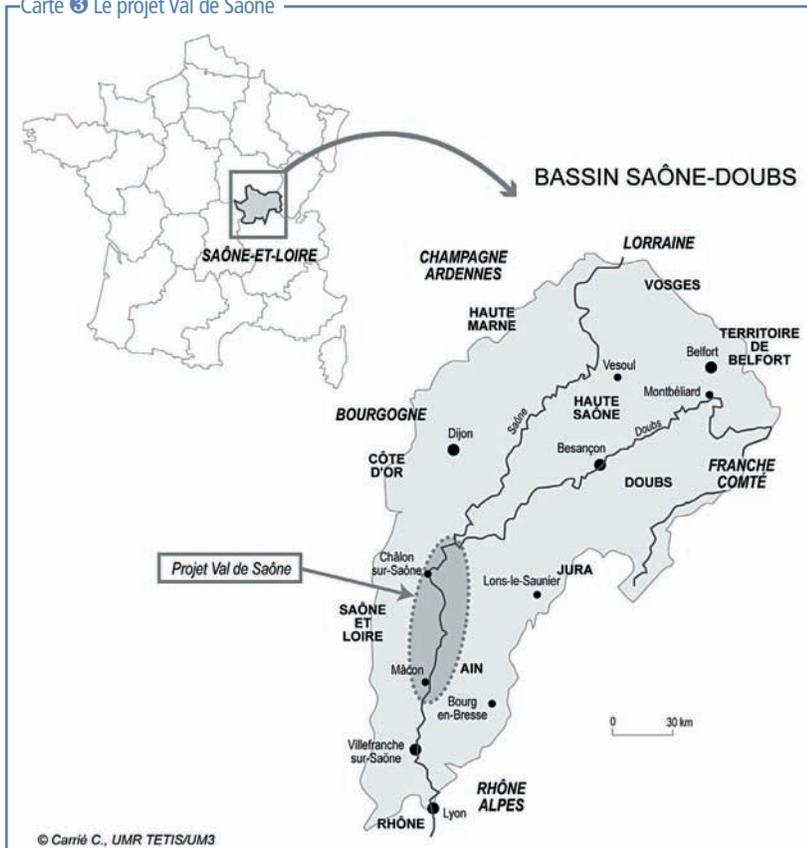
[10] Coudel E., Tonneau J.-P., Rey-Valette H. 2007. Quelles compétences et quels apprentissages pour faciliter l'insertion des acteurs locaux dans les dispositifs de gouvernance territoriale : l'exemple d'une recherche-accompagnement d'une université paysanne au Brésil. *ERSA-ASRDLF 2007*, Paris.

[11] Coudel E., 2009. Formation et apprentissages pour le développement territorial : regards croisés entre économie de la connaissance et sciences de gestion. Réflexion à partir d'une Université Paysanne au Brésil. Thèse d'économie, Montpellier SupAgro. 386 p.

Le val de Saône en France

À la sortie de la Seconde Guerre mondiale, l'agriculture européenne s'est engagée dans un modèle de développement destiné à accroître la production de denrées agro-alimentaires. En France, ce modèle productiviste a connu un franc succès tout au long des trente glorieuses, mais il a été remis en question au cours des années 1980, d'abord parce qu'il est alors à l'origine d'une situation de surproduction structurelle, ensuite parce qu'il va être accusé d'engendrer des désastres environnementaux. La pollution des nappes d'eau potable figure parmi les problèmes sur lesquels l'agriculture est interpellée. Elle survient au milieu des années 1980 dans la vallée de la Saône (située à l'est de la France, voir carte ③), une zone inondable où des captages d'eau potable alimentent une population de plusieurs centaines de milliers d'habitants. La pollution se déclare dans des captages entourés de prairies récemment retournées au profit de la culture de maïs. La relation de cause à effet est immédiate et une accusation localement violente des agriculteurs conduit la Chambre d'Agriculture, qui représente les agriculteurs du département de Saône-et-Loire, à rechercher des solutions pour restaurer la qualité de l'eau tout en maintenant

Carte ③ Le projet Val de Saône





l'économie agricole de la vallée. C'est dans ce contexte que s'engage le programme "Agriculture et gestion de l'espace en Val de Saône" qui, sur une vingtaine d'années, va réorienter les pratiques agricoles. Comment y est-on parvenu ? Quel a été le rôle de la recherche ?

La pollution des eaux dans les captages du Val de Saône est consécutive à une évolution radicale des systèmes de culture installés dans une vallée traditionnellement vouée aux prairies extensives [12]. C'est à la suite d'une succession de crues printanières ayant détruit les prairies naturelles que les agriculteurs vont semer du maïs, au départ comme solution temporaire au manque de fourrage. Cependant, ce maïs implanté dans ces sols alluviaux, à forte réserve utile, révèle des rendements exceptionnels, encourageant les agriculteurs à généraliser les retournements de prairies pour y installer une monoculture de maïs définitive. Les coopératives soutiennent cette évolution car le marché est porteur, et les services de développement agricole sont mobilisés pour adapter variétés et techniques culturales au milieu inondable. Dès le début cependant, cette évolution s'opère sur fond de conflit entre une frange de la profession agricole qui milite pour un endiguement de la Saône destiné à protéger les cultures des inondations et des mouvements écologistes qui s'y opposent, tout en menant activement des recherches mettant en valeur la biodiversité faunistique et floristique exceptionnelle du milieu prairial humide. L'irruption du conflit sur la pollution accusant le maïs cristallise les positions, obligeant les services publics et les organismes de développement agricole à coopérer pour rechercher une voie médiane, articulant économie agricole et sauvegarde d'un milieu écologiquement fragile. C'est dans cet esprit que le programme "Agriculture et gestion de l'espace en Val de Saône" s'engage pour réorienter les pratiques agricoles, à court terme pour ramener la qualité de l'eau dans les seuils autorisés par la réglementation, et à moyen terme pour favoriser l'intégration territoriale des questions agriculture-environnement [13].

L'action s'engage dans un premier temps avec un objectif technique : il s'agit de réduire les risques de pollution nitratée sous les cultures de maïs installées en zone inondable. La Chambre d'Agriculture, en partenariat avec l'Inra, réalise un diagnostic agronomique finalisé sur l'évaluation des arrières effets des prairies en sols d'alluvions, riches en matière organique : quel impact sur la dynamique de l'azote ? Dans cette perspective, est mis en place un réseau de parcelles cultivées par des agriculteurs qui acceptent d'expérimenter et de comparer leurs pratiques culturales à des zones témoins, sans fertilisation azotée. Rapidement des résultats scientifiques et techniques sont obtenus : ils prouvent que des marges de progrès considérables existent pour optimiser l'utilisation par la plante de l'azote du sol : réduire l'apport de fertilisation en fonction des sols et de l'arrière effet prairial, et éviter le tassement des sols. La Chambre d'Agriculture élabore alors une grille de recommandations aux agriculteurs qu'elle négocie avec les parties prenantes, des coopératives aux gestionnaires de l'eau. Ce résultat est labellisé dans un dispositif national, nommé Ferti-Mieux, qui conforte la révision et l'évaluation de nouvelles pratiques

[12] Soulard C.T., 2002, L'utilisation agricole de l'espace inondable par la Saône en Mâconnais : permanences et changements, In Bravard J.P., Comblin J., Commerçon N., eds., "La Saône : axe de civilisation", Presses Universitaires de Lyon : 215-234.

[13] Chambre d'Agriculture de Saône-et-Loire, 1991, *Observatoire agriculture-environnement Val de Saône : rapport année 1991*. Rapport, Service Agronomie-Environnement, 30 p.

agronomiques de fertilisation [14]. Cependant, dès le départ, la Chambre d'Agriculture juge que ce levier sera insuffisant pour restaurer la qualité de l'eau et qu'il faudra probablement, dans certaines situations, remettre en cause certains systèmes de culture, voire réimplanter de la prairie permanente sur certaines parcelles, dans la perspective de résultats durables.

C'est le cas notamment au plus près des captages, où la mise en place de périmètres de protection s'accompagne d'une réflexion sur le maintien ou la restauration des prairies permanentes. La recherche de solutions à cette question s'avère plus complexe. En effet, sa faisabilité dépend directement de la capacité à délimiter des parcelles frappées de cette servitude, or plus la surface concernée est grande, plus la mobilisation des agriculteurs est délicate. La Chambre d'Agriculture fait alors appel à l'Université d'Avignon pour la réalisation d'une étude hydrogéologique destinée à comprendre le fonctionnement de la nappe au niveau de deux champs captants particulièrement sensibles. Parallèlement, elle mobilise aussi l'Inra de Mirecourt pour un appui à la mise en place d'un réseau de bougies poreuses installées dans quinze parcelles représentatives de la diversité des systèmes de cultures et des terrains, localisées dans les deux bassins versants. C'est donc à un dispositif d'expérimentation lourde que cette seconde phase de l'action conduit, donnant des résultats probants : une grille d'indicateurs de risques pour les différentes situations, terrains-systèmes de cultures ainsi qu'une méthodologie pour délimiter les territoires d'intervention agronomique et les stratégies culturales pertinentes. Toutefois, la coopération entre hydrogéologues et agronomes s'avère très laborieuse pour délimiter en particulier des secteurs-clés où restaurer la prairie permanente, soit *via* des mesures agro-environnementales d'aide à la reconversion en prairie, soit par des cessions de parcelles au profit des gestionnaires de l'eau.

L'approche par l'espace révèle le poids local des jeux d'acteurs dans la négociation de solutions qui articulent l'économie agricole et la protection du milieu [15]. Or, les jeux d'acteurs ne cessent de se complexifier au cours du temps. En effet, à l'enjeu qualité de l'eau auquel l'opération du Val de Saône a su apporter des réponses, d'autres s'ajoutent avec notamment l'objectif de protection de la biodiversité (sites Natura 2000) et l'intervention d'autres acteurs de l'aménagement du milieu alluvial (Contrat de vallée inondable). Ceci fait évoluer l'action vers la recherche d'une plus forte intégration territoriale des solutions à inventer. La Chambre d'Agriculture se lance dans une série d'animations locales destinées à associer plus fortement les agriculteurs à des négociations multi-acteurs. Une opération-pilote est engagée dans une commune, Saint-Germain-du-Plain, pour expérimenter une nouvelle démarche de développement. Une équipe de l'Inra-SAD est sollicitée pour mobiliser des connaissances de sciences humaines utiles à la mise en place d'une concertation territoriale. Ce travail révèle alors le poids des savoirs pratiques des agriculteurs et l'importance à accorder à l'histoire et à la géographie des organisations agraires pour construire des pratiques territoriales qui intègrent les injonctions environnementales aux usages locaux. Certaines pratiques et formes collectives anciennes sont

[14] Kockmann F., Rabut A., Fabre B., Guglielmi M., 1993, Environnement : le coût d'une moindre pollution azotée : application aux exploitations du Val de Saône, *Perspectives Agricoles*, 186 : 72-83.

[15] Soulard CT., 1999, *Les agriculteurs et la pollution des eaux : proposition d'une géographie des pratiques*. Thèse de géographie, Université Paris I Panthéon-Sorbonne : 430 p.



remobilisées pour imaginer des pratiques agricoles, des aménagements fonciers et des accords entre agriculteurs et municipalité, qui contribuent à la durabilité des solutions envisagées. Le spectre des bonnes pratiques pour l'environnement ne cesse de s'élargir encore, et à cette complexité s'ajoute la difficulté à concilier innovations locales et logiques institutionnelles [16].

Discussion : évolution des objets de recherche et perspectives

Au-delà de leur spécificité, ces situations révèlent, d'un continent à l'autre, quelques traits caractéristiques des processus d'intégration territoriale des connaissances dans le développement : une inscription dans la durée, une évolution des objets de la recherche et du développement, des productions scientifiques diversifiées. Elles sont aussi représentatives des difficultés rencontrées pour faire accepter aux échelons supérieurs des modèles de développement agricole partant du local.

Dans les trois situations, la prise en compte des territoires fragiles succède à une période de crise qui souligne les impasses du modèle de développement antérieur, basé sur le productivisme. Au Mali, c'est l'échec des politiques de développement basées sur la création et l'intensification agricole des périmètres irrigués qui conduit le pays à reconsidérer son approche de développement en abordant la complexité des systèmes de production agricoles. Au Brésil et dans le Val de Saône, l'évolution est plus radicale : crise économique et sanitaire du coton d'un côté, pollution des eaux de l'autre. Ces événements, localisés, conduisent les acteurs à reconsidérer leur approche du développement. Les inflexions ou ruptures qui surviennent à la même époque, celles des années 1980-90, génèrent des remises en cause qui traduisent localement une évolution globale marquée par l'émergence du paradigme du développement durable [17].

Dans ces expériences, les objets communs à la recherche et au développement ont eux-mêmes évolué. En effet, le basculement vers un processus d'intégration territoriale des connaissances n'est pas immédiat. Il fait suite à une phase de recherche qui, tout en s'inscrivant déjà dans un objectif de traitement local des problèmes de développement, reste sur une approche sectorielle des questions posées par le développement agricole : lever des verrous techniques, restaurer la qualité d'une ressource, promouvoir un type de système agricole... Dans le Val de Saône, la recherche se concentre d'abord sur les relations entre fonctionnement des sols alluviaux et pratiques de fertilisation azotée, puis la connaissance de la circulation des eaux souterraines est posée, en relation avec la gestion des champs captants, enfin, la gestion de territoires multi-enjeux est abordée dans toutes ses dimensions, articulant alors organisations agraires et logiques sociales, individuelles et collectives, locales et institutionnelles. Dans le Cariri brésilien, les chercheurs accompagnent des politiques de "*convivência*" avec le semi-aride en mobilisant les

[16] Kockmann F., Souldard C.T., 2008, *Construction concertée d'un projet agro-environnemental en Val de Saône : comment élaborer un système agraire pour un développement durable ?* Communication Journées Jean-Pierre Deffontaines, Versailles, Inra, 12 p.

[17] Brundtland G.H., 1987. *Our common future. World Commission for environment and development report*, 318 pages.

connaissances des habitants sur les ressources du territoire, puis ils sont amenés à s'intéresser aux dispositifs de gouvernance pour favoriser la participation des agriculteurs aux politiques publiques (*empowerment*) ; enfin, ils conçoivent avec eux des systèmes d'activités durables, basés sur la pluriactivité et la multifonctionnalité, les techniques d'intensification écologique et la recherche de l'autonomie. Dans la boucle du Niger, les objets de la recherche et du développement s'élargissent au fur et à mesure que l'approche se complexifie : connaissances des systèmes de culture rizicoles pour réduire l'alcalinisation des sols, puis analyse des interactions techniques, économiques et sociales au sein des systèmes de production et d'activités des exploitations agricoles, en lien avec les systèmes d'élevage, et enfin analyse-accompagnement de la gestion des ressources au niveau communal en lien avec la gouvernance du système hydraulique.

Dynamiques de recherche et de développement co-évoquent tout en modifiant leurs interrelations. Dans la phase sectorielle qui précède l'intégration, les recherches analytiques permettent d'identifier des mécanismes en cause dans les dysfonctionnements observés (pollutions nitrées, attaques d'insectes, alcalinisation des sols). Pour passer à l'élaboration des solutions compatibles avec les pratiques et les capacités d'actions des agriculteurs, les recherches conduites font alors appel à des connaissances de nature systémique autour d'objets hétérogènes et multi-scalaires, tels les systèmes agricoles, écologiques et socio-économiques. Mais le basculement vers un processus d'intégration territoriale ne s'opère vraiment que pour accompagner la transformation des pratiques, des systèmes et des fonctionnements considérés. Dans cette phase, les postures et objets des chercheurs se diversifient car ils doivent intégrer des connaissances produites auparavant dans des dispositifs d'accompagnement du changement, empruntant alors aux modèles de la recherche-action ou de la recherche-intervention. Les connaissances produites sont d'une autre nature ; elles innovent dans les techniques de recherche et dans les procédures d'action, avec par exemple dans le Val de Saône un dispositif de construction concertée d'un projet territorial multi-acteurs [18], et au Brésil une méthode d'enseignement originale, basée sur l'apprentissage par la recherche et la gestion d'information [19].

En conclusion, le succès de ces expériences rend nécessaire des dispositifs d'expérimentation sociale et de gouvernance assez complexes, qui allient système d'information technique, accompagnement des acteurs et forum de discussions pour réduire les asymétries d'informations. La participation des acteurs locaux révèle le poids des savoirs pratiques et des organisations agraires pour construire des organisations territoriales qui articulent le local et les interventions publiques. De nouvelles territorialités se dessinent conjuguant des secteurs-clés pour la gestion de l'environnement, des organisations collectives rénovées, et des dispositifs institutionnels enchevêtrés.

[18] Soulard C.T., Kockmann F., Dufour M., 2006. Construction participative d'un projet territorial agriculture et environnement en Val de Saône. In P. Merot, dir. *Qualité de l'eau en milieu rural. Savoirs et pratiques dans les bassins versants*. Éd Quæ, 317-322.

[19] Coudel E., 2009. Formation et apprentissages pour le développement territorial : regards croisés entre économie de la connaissance et sciences de gestion. Réflexion à partir d'une Université Paysanne au Brésil. Thèse d'économie, Montpellier SupAgro : 386 p.