



Guy Faure, Yuna Chiffolleau, Frédéric Goulet, Ludovic Temple et Jean-Marc Touzard (dir.)

Innovation et développement dans les systèmes agricoles et alimentaires

Éditions Quæ

Chapitre 1 - Une histoire de l'innovation et de ses usages dans l'agriculture

Ludovic Temple, Yuna Chiffolleau et Jean-Marc Touzard

Éditeur : Éditions Quæ
Lieu d'édition : Éditions Quæ
Année d'édition : 2018
Date de mise en ligne : 30 janvier 2020
Collection : Synthèses
ISBN électronique : Synthèses



<http://books.openedition.org>

Édition imprimée

Date de publication : 28 juin 2018

Référence électronique

TEMPLE, Ludovic ; CHIFFOLLEAU, Yuna ; et TOUZARD, Jean-Marc. *Chapitre 1 - Une histoire de l'innovation et de ses usages dans l'agriculture* In : *Innovation et développement dans les systèmes agricoles et alimentaires* [en ligne]. Versailles : Éditions Quæ, 2018 (généré le 31 janvier 2020). Disponible sur Internet : <<http://books.openedition.org/quæ/25286>>.

Partie 1

Renouvellement des
approches en agriculture

Chapitre 1

Une histoire de l'innovation et de ses usages dans l'agriculture

LUDOVIC TEMPLE, YUNA CHIFFOLEAU ET JEAN-MARC TOUZARD

Résumé. Les travaux sur l'innovation dans l'agriculture sont relativement récents, mais s'inscrivent dans une histoire plus longue des approches du progrès technique et des transformations du secteur agricole. Ce chapitre revient sur l'histoire de l'usage de la notion d'innovation dans l'agriculture et sur les travaux dans ce domaine, en se centrant sur les contributions de l'économie et de la sociologie. Trois périodes marquent cette histoire : jusqu'à la Seconde Guerre mondiale, la notion d'innovation n'est pas utilisée dans la littérature, mais la question du progrès technique, progressivement évacuée par les économistes, s'affirme dans les sciences agricoles; sur les 40 années qui suivent, les approches diffusionnistes de l'innovation concernent tous les secteurs, notamment l'agriculture, dont la modernisation est accompagnée par les sociologues et les économistes; enfin, à partir des années 1980, les critiques du modèle de développement agricole antérieur sont croissantes et s'accompagnent d'un renouvellement de la pensée sur l'innovation, donnant de nouvelles perspectives pour les recherches sur l'innovation dans l'agriculture et les domaines associés.

L'origine et les premiers usages du mot « innovation » sont très éloignés de l'agriculture, mais aussi du sens positif, et généralement technologique, qu'il prend aujourd'hui (Godin, 2015). Ce terme est en effet d'abord utilisé dans les domaines juridiques et politiques, avec une connotation subversive et négative aux XVII^e et XVIII^e siècles, qui se maintiendra en partie au XIX^e siècle. En 1740, dans le dictionnaire de l'Académie française, l'innovation est ainsi définie comme *l'introduction de quelque nouveauté dans une coutume, dans un usage, dans un acte*. Il est ensuite mentionné qu'*il ne faut point faire d'innovation. Les innovations sont dangereuses*. Dans ce contexte où l'innovation est assimilée à une rupture de l'ordre établi, les premiers philosophes ou économistes qui s'intéressent aux transformations de l'agriculture et de l'industrie préfèrent utiliser les termes « amélioration » ou

« progrès », dans les domaines des techniques ou de l'organisation du travail. C'est le cas notamment de Smith et Ricardo, puis de Marx, qui font du progrès technique un des moteurs du développement économique, ou de Say, qui l'associe à l'entrepreneuriat (Diemer et Laperche, 2014). Ce n'est qu'au cours du xx^e siècle que l'innovation va s'affirmer comme une notion positive, qualifiant un processus générant des changements techniques, organisationnels, de produit ou d'usage. Elle constitue alors un champ de recherche, à l'interface de différentes communautés scientifiques (économie, sociologie, géographie, gestion...) et dans de multiples domaines empiriques, dont l'agriculture et l'alimentation. Elle devient même une idéologie qu'il convient aujourd'hui de mettre en critique (Godin et Vinck, 2017).

Nous proposons de retracer dans ce chapitre comment les notions d'amélioration ou de progrès technique, puis d'innovation, ont été appliquées et enrichies par différents courants de l'économie et de la sociologie ayant étudié les transformations des secteurs agricole et alimentaire. Cette approche historique analyse l'évolution de ces notions dans ces secteurs, au regard de trois facteurs :

- l'influence de la progression générale des idées et des théories sur le changement et l'innovation, en particulier en économie et en sociologie ;
- les évolutions macro-économiques et sociales qui contribuent à définir les enjeux et les demandes de la société vis-à-vis des activités agricoles et agroalimentaires ;
- les transformations des systèmes agricoles et alimentaires qui peuvent aussi influencer les représentations, les questions et les méthodes de ceux qui les analysent.

Nous développerons alors l'idée que si l'usage de la notion de progrès, puis d'innovation, dans l'agriculture et l'alimentation a été largement influencé par des facteurs exogènes (évolution générale de la pensée sur le changement technique, contextes macro-économique et institutionnel), le secteur est aussi porteur d'innovations dont l'analyse et les débats enrichissent les travaux plus généraux sur cette notion (figure 1.1).

Ce chapitre repose d'abord sur une exploration bibliographique en économie et en sociologie, disciplines qui ont au départ porté la notion d'innovation dans l'agriculture. Il mobilise aussi les apports des travaux conduits par des chercheurs de l'unité mixte de recherche « Innovation », considérés comme témoins et acteurs des usages de cette notion. Nous organisons ce chapitre de manière chronologique, en distinguant trois grandes périodes dans l'histoire des transformations de l'agriculture et de l'usage de la notion d'innovation en agriculture. La première période couvre les deux siècles qui précèdent la Seconde Guerre mondiale et l'indépendance de nombreux pays colonisés. La notion d'innovation n'est pas utilisée explicitement, mais la question du progrès technique est à la fois progressivement évacuée par les économistes académiques et affirmée par les scientifiques des sciences agricoles. La deuxième période couvre les 30 à 40 années qui suivent la Seconde Guerre mondiale, durant lesquelles la notion d'innovation, promue par Schumpeter (1935), se déploie dans tous les secteurs, notamment dans l'agriculture, dont la modernisation est accompagnée par les sociologues et les économistes. À partir des années 1980, la troisième période est marquée à la fois par les critiques du modèle de développement antérieur et par un renouvellement de la pensée sur l'innovation, allant jusqu'à une mise en critique de la notion, en économie comme en sociologie. Elle conduit à donner de nouvelles perspectives à l'usage de la notion d'innovation dans l'agriculture.

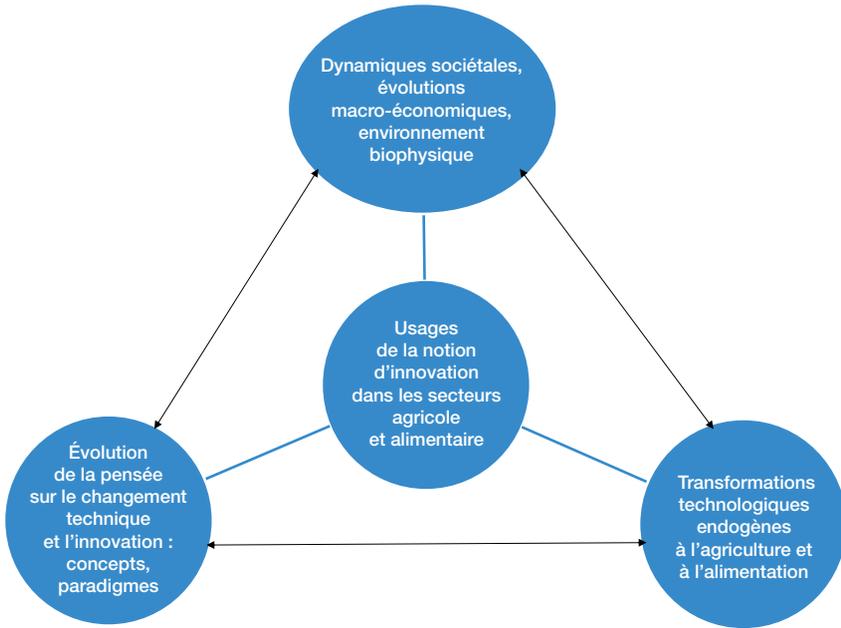


Figure 1.1. Grille d'analyse de l'innovation dans l'agriculture.

» Deux siècles de révolution agricole sans qu'il soit question d'innovation

La transformation progressive des agricultures au temps de l'industrialisation

Les sociétés européennes des XVIII^e et XIX^e siècles sont encore marquées par des disettes alimentaires (au moins jusqu'en 1850) qui remettent en cause les institutions qui gouvernent l'agriculture, révèlent les limites des techniques existantes, et appellent au progrès. La période est traversée en Europe par l'émergence de l'industrie, de profonds changements politiques (dont la Révolution française), l'augmentation des connaissances scientifiques, la croissance démographique et urbaine... Les changements techniques sont alors au cœur d'une révolution agricole lente, différenciée selon les territoires et les filières, très liée à l'essor de l'industrie et du commerce (Vanderpotten, 2001). Un changement technique majeur dans l'agriculture européenne est ainsi l'abandon de la jachère, remplacée par des cultures de fourrages et de légumineuses¹ (Griffon, 2017), ce qui permet de diminuer les besoins en terres cultivables au regard des besoins alimentaires à satisfaire. Les changements concernent aussi de nombreux autres domaines : outillage (charrues, faux...), chaulage et engrais, drainage et irrigation, sélection du cheptel, nouvelles cultures et rotations, mécanisation puis motorisation (batteuses, locomobiles, puis

1. En 2014, une innovation majeure de la recherche agronomique dans les plantations en monoculture de bananes aux Antilles est le renouvellement des pratiques de jachère !

tracteurs). Bien que la mécanisation des travaux démarre en 1850, l'usage du tracteur pour les labours se réalise plus tardivement, compte tenu d'une atomisation des exploitations, peu favorable à la substitution du capital au travail.

L'ensemble de ces changements techniques bénéficie des progrès de la connaissance sur le fonctionnement des plantes et la fertilité des sols. Ils interviennent dans un contexte où la recherche agronomique naît de la confrontation empirique d'expérimentations, portées par des notables agricoles, puis relayées par l'action publique (Jas, 2005). Ces changements sont surtout permis par des évolutions exogènes à l'agriculture, telles que la modification des institutions définissant les conditions d'accès aux communs (les terres), la demande alimentaire croissante, dans les villes comme dans les campagnes, la mobilisation de l'énergie fossile (charbon) et des industries sidérurgiques et chimiques, l'essor des transports terrestres et maritimes et l'extension des échanges internationaux (Losch, 2014). Ce processus se réalise sur plusieurs siècles, avec des variations géographiques. Il est concomitant au démarrage de l'industrie, qui mobilise progressivement le travail libéré par l'agriculture, pour fournir en retour de nouveaux objets techniques favorisant le transport, la mécanisation puis, progressivement, la fertilisation ou la protection des cultures. Les incitations à l'accroissement de la productivité du travail agricole, permis par les progrès scientifiques et techniques, se multiplient alors.

L'exploitation économique des territoires coloniaux accélère le capitalisme industriel des pays européens et leur permet de s'approprier de nouvelles matières premières (coton, hévéa) ou des ressources alimentaires à faible prix, comme le sucre ou le café. La période ouverte par la colonisation peut aussi s'analyser comme le transfert, par la guerre, d'un mode de production qui « optimise » la mise en exploitation des ressources naturelles et des hommes (travail forcé ou esclavagisme) dans d'autres territoires. En soi, elle impose par la coercition une trajectoire technologique fondée sur un mode de production donné, en particulier la mise en place du modèle des grandes plantations (hévéa, sucre, banane...). L'agriculture coloniale finance pour partie les investissements en capital qui accélèrent l'industrialisation des pays occidentaux. À titre d'illustration, en 1791, les principales recettes d'exportation de la République française sont les matières premières coloniales, comme le café, le sucre, ou le coton (Jaurès et Soboul, 1983). Elles financent des importations alimentaires (céréales) destinées à sécuriser la paix sociale dans le secteur industriel naissant, du textile ou des mines.

Des physiocrates aux néoclassiques : l'évacuation progressive du changement technique agricole par les premiers économistes

Ces deux siècles de transformation de l'agriculture vont être observés par les premiers économistes et vont parfois inspirer leur vision du progrès technique. C'est le cas, au XVIII^e siècle, des physiocrates (comme Quesnay) qui avancent que l'investissement des riches fermiers, éclairés par les méthodes nouvelles, permettra une amélioration de l'efficacité de l'agriculture, et donc la création de richesses nationales. Les économistes classiques (Smith, Ricardo, Mill, Say...) vont ensuite s'intéresser au changement technique, mais en partant avant tout d'observations

dans l'industrie naissante, même si l'agriculture reste présente dans leurs travaux (Boutillier et Laperche, 2016). Pour Smith, l'introduction de nouvelles machines et la division du travail résultent d'initiatives d'acteurs économiques (en particulier, les artisans), mais supposent aussi de profonds changements institutionnels et contractuels, auxquels les innovations techniques sont donc subordonnées (Labini, 2007). Dans l'agriculture, il suggère par exemple la mise en place de contrats de fermage de long terme, pour favoriser l'investissement. De son côté, Ricardo (1817) repère deux formes d'amélioration dans l'agriculture, à savoir [...] *celles qui augmentent les facultés productives de la terre* [...] (les nouvelles rotations, les engrais...) et [...] *celles qui par le perfectionnement des machines permettent d'obtenir le même produit avec moins de travail* [...] (la charrue, le début de la mécanisation). Say associe l'image du fermier, déjà chère aux physiocrates, à un entrepreneur de l'industrie agricole et insiste sur les liens entre les changements techniques dans l'agriculture et ceux dans l'industrie, car [...] *l'emploi des machines libère des tâches vivrières les hommes, leur permettant de se consacrer à d'autres activités* (Say, cité par Boutillier, 2004). Il investit lui-même dans les premières filatures françaises qui utilisent du coton importé des colonies, illustrant comment le progrès dans l'industrie se nourrit aussi de l'agriculture coloniale. Mais les économistes classiques travaillent peu sur la compréhension des conditions du changement technique et sur ses liens avec les progrès de la science. Ils pointent les conséquences du progrès technique dans l'agriculture, mais les capacités d'innovation des sociétés agraires sont sous-estimées, nourrissant ainsi les thèses malthusiennes selon lesquelles les famines et les guerres sont les éléments régulateurs du décalage entre pression démographique et productions agricoles.

Poursuivant de manière critique ces travaux, Marx remet le progrès technique dans une perspective historique, en l'inscrivant dans la dynamique du capitalisme et l'évolution des rapports sociaux. Il entraîne, selon lui, une *appropriation du travail vivant par le capital*, violente pour les travailleurs et les paysans, mais qui apparaît nécessaire pour le progrès de l'humanité. Kaustky (1900) développe cette analyse dans l'agriculture, en soutenant que l'essor des *sciences mécaniques, chimiques et biologiques* conduit à son industrialisation, et favorise les grandes exploitations et la prolétarianisation du paysannat. La thèse sera contestée en Russie par Chayanov dès les années 1920, mais c'est seulement à partir des années 1960 que ses idées seront diffusées dans la communauté scientifique, montrant au contraire la capacité de l'agriculture paysanne à adopter le changement technique.

De leur côté, les économistes néoclassiques (Marshall, Walras, Menger...), qui s'affirment à la fin du XIX^e siècle et s'imposent au XX^e siècle dans la discipline, évacuent le changement technique. Même s'il est promu dans les discours, il est en effet considéré comme une variable exogène à l'analyse économique, qui doit se concentrer sur les équilibres et les décisions d'agents rationnels coordonnés par le marché. Le changement technique est alors une cause possible, non étudiée, du changement de fonction de production d'une entreprise, y compris d'une entreprise agricole. Mais, difficilement mesurable, il n'est pas intégré à cette fonction. Davantage tournés vers l'analyse des secteurs de l'industrie, du commerce, et des affaires ou vers la construction de modèles mathématiques, les économistes académiques ont donc fini, au début du XX^e siècle, par ne plus se préoccuper du progrès technique, en particulier dans l'agriculture.

L'analyse du changement technique dans les sciences agricoles, prémices de l'économie et de la sociologie rurales

Si la question du changement technique dans l'agriculture est peu traitée par les économistes académiques du XIX^e siècle, elle est par contre très présente chez les premiers chimistes, les agronomes, les économistes ruraux ou les historiens qui enseignent et écrivent dans les écoles d'agriculture (Mazoyer et Rondart, 1997), les cercles agrariens ou les sociétés savantes, en France, en Grande-Bretagne, en Allemagne ou en Russie (Robin *et al.*, 2007). La vision est alors très pragmatique, positive, empreinte de la conviction, issue de l'esprit des lumières, que la rationalité et la science vont permettre l'essor d'une agriculture moderne (de Lavergne, 1860). On parle alors de sciences agricoles, qui s'appuient sur des observations, des voyages, des études historiques, des enseignements, des expérimentations en station et en laboratoire, mais aussi sur de nombreuses publications régionales et sur les comices agricoles (Jas, 2005). Le progrès technique résultant de *l'alliance de la science et l'art dans la culture du sol* (Grandeau, 1869, cité par Jas, 2005) est au cœur de ces travaux et se retrouve dans les titres de revues, comme le *Progrès agricole et viticole*, édité à Montpellier à partir de 1884. Des débats concernent aussi l'usage de la notion même d'innovation, qui reste ambivalente et suspecte, comme l'explique le président du comice agricole de Chartres en 1856 (cité par Farcy, 1983) : *Amélioration et innovation! Ces mots expriment deux pensées bien différentes, voilà pourquoi j'accepte avec une grande réserve certaines machines nouvelles, trop prônées par les uns pour ne point rencontrer chez d'autres une défiance toute naturelle. [...] La terre ne se cultive pas à l'emporte-pièce et certaines combinaisons fort ingénieuses en théorie, sont plus admirées dans leur repos, au Palais des Arts et Métiers, qu'elles ne le seraient aux champs, lorsqu'il faudrait les mettre aux prises avec des obstacles non prévus.*

L'analyse des changements techniques fait aussi l'objet de travaux qui ouvriront la voie aux premiers sociologues ruraux, au début du XX^e siècle. Des auteurs comme Weber (1904), Augé-Laribé (1905) ou Bloch (1931) analysent les conditions sociales et politiques qui gouvernent les transformations techniques dans l'agriculture européenne (notamment en France et en Allemagne). Le progrès technique dans l'agriculture résulte alors, selon ces auteurs, des volontés d'entreprendre et d'accroître la productivité du travail, portées par des catégories d'acteurs variables selon les pays ou les régions (*Junker, farmer, métayer, vigneron...*), faisant face au poids des traditions et des structures sociales héritées. Cette première sociologie du changement technique dans l'agriculture pointe aussi les multiples facteurs qui l'influencent, tels que la diffusion du progrès scientifique *via* l'industrie ou l'enseignement, l'extension du marché des produits et des intrants, les changements institutionnels et politiques, ou l'évolution des besoins sociaux structurés par les changements macro-économiques.

On peut considérer, à la lecture de ces travaux, que les transformations de l'agriculture n'ont pas été nourries par des ruptures violentes dans les systèmes techniques. Les changements techniques se sont construits progressivement au gré des mouvements économiques, scientifiques, sociaux et politiques. Le terme de «révolution agricole» est donc sans doute peu adapté pour qualifier cette période. Le véritable basculement technologique et industriel de l'agriculture se produit principalement à l'issue de la Seconde Guerre mondiale.

► Les révolutions vertes portées par la conception linéaire et technologique de l'innovation

Modernisation et révolution verte pour les agricultures des Trente Glorieuses

Les contextes historique et macro-économique d'après-guerre génèrent un environnement institutionnel qui met l'État au centre des investissements productifs, pour reconstruire rapidement les bases de la production alimentaire mondiale. Les zones rurales du monde occidental, suite aux deux guerres mondiales, ont été dépeuplées. Il s'agit notamment d'assurer rapidement la sécurité alimentaire, au regard de la croissance démographique et des risques politiques que portent les crises alimentaires. Un axe de cette reconstruction relève de la mise en utilisation rapide des avancées technologiques générées par les investissements militaires dans l'effort de guerre. Les travaux en chimie sur les gaz de combat, commencés lors de la Première Guerre mondiale, contribuent à des avancées rapides sur la synthèse de l'ammoniac, pour produire des engrais chimiques massivement commercialisés après la Seconde Guerre mondiale (Allaire et Daviron, 2017). Les progrès obtenus sur les tanks (motorisation, chenilles) vont nourrir, en quelques années, la mécanisation des labours dans l'agriculture européenne. Cette transformation de l'agriculture des pays industriels est d'autant plus rapide que la reconstruction d'après-guerre augmente le coût du travail salarié et impose la recherche d'un accroissement rapide de la productivité du travail en agriculture. L'agriculture et les activités de transformation et de distribution alimentaires se voient alors appliquer les modèles élaborés dans l'industrie, en matière de spécialisation, de recherche d'économies d'échelle et de diffusion de l'innovation technologique. En Europe et aux États-Unis, la mise en place de la société de consommation de masse s'appuie sur de nombreuses innovations de procédés et de produits, dans des entreprises qui vont constituer un véritable secteur industriel agroalimentaire, autour du lait, des céréales, des oléagineux ou de la viande, dont on cherche à renforcer la production à l'échelle nationale (Malassis, 1979).

La prééminence du rôle de l'État s'exprime par l'élaboration de politiques agricoles ambitieuses, qui jouent sur plusieurs tableaux pour accompagner la modernisation de l'agriculture : protection des marchés, crédit subventionné, investissement dans les infrastructures, enseignement, conseil, et recherche agronomique. En France, cette politique s'appuie sur une cogestion avec les organisations agricoles, pour la promotion d'un modèle d'entreprise agricole familiale modernisée (Coulomb *et al.*, 1990). Un peu plus tard, les pays occidentaux vont créer les centres internationaux de recherche agronomique (Gérard et Marty, 1995)² dans un contexte de décolonisation mais aussi de lutte contre l'expansion du communisme, renforcée pour partie par le mécontentement populaire issu de l'aggravation de la pauvreté et des situations d'insécurité alimentaire dans ces pays que l'on désigne alors comme les pays du « tiers monde ». L'objectif de cette recherche agronomique

2. Les centres internationaux de recherche agronomique à l'origine de la révolution verte ont été créés dans les années 1970.

internationale est d'accroître la production alimentaire mondiale en mobilisant les nouvelles technologies de la révolution verte, en particulier en cultivant de nouvelles variétés de céréales à haut rendement. L'élaboration de ces variétés en station expérimentale implique une intensification des systèmes de production en matière d'utilisation d'engrais et de pesticides de synthèse. Les nouveaux États, issus des processus de décolonisation, mettent aussi en place des politiques agricoles favorables (soutien aux prix agricoles, subventions aux intrants, etc.) et des structures de vulgarisation, pour, d'après les discours de leurs responsables, former les paysans à l'adoption des nouvelles technologies. Ce modèle technologique, soutenu dans les années 1970-1980 par les instances internationales, va orienter les recherches agronomiques des pays en développement vers des fonctions d'expérimentation, pour assurer le transfert d'inventions majoritairement mises au point par la recherche et l'industrie des pays développés (Lele et Goldsmith, 1989; Raina, 2011).

Le modèle d'intensification technique de l'agriculture, basé sur la consommation d'intrants chimiques et d'énergie fossile, implique des investissements financiers importants dans l'agriculture, plus envisageables dans des pays industriels ou émergents (Chine, Brésil, Inde...) que dans des pays en développement. Il est performant, par rapport aux objectifs d'accroissement de la productivité, dans des contextes où la production est sécurisée (risques naturels ou économiques réduits). Là où il se met en place, il permet alors l'adaptation de l'agriculture aux exigences de la transformation industrielle. En revanche, dans des contextes de faible industrialisation, de marchés peu organisés, de fortes densités rurales, de risques climatiques élevés, de faible accès au financement ou d'État faible, l'efficacité de ce modèle est beaucoup plus questionnable. C'est le cas notamment dans de nombreux pays en Afrique ou en Asie, lorsque la petite agriculture familiale est dominante et que les agriculteurs ne peuvent pas financer l'achat d'intrants et d'équipements mais ne peuvent pas non plus trouver du travail dans le secteur industriel (Dorin, 2017)³.

L'économie de l'innovation : de Schumpeter aux économistes industriels

Ces transformations rapides des économies nationales et de leurs agricultures peuvent être analysées à partir de travaux qui mettent en avant la notion d'innovation, et en premier lieu ceux de Schumpeter (1935). Celui-ci étudie comment les grandes transformations technologiques (machine à vapeur, énergie électrique) rythment les cycles économiques par des phases de *destruction créatrice*. Un moteur de cette évolution est la concentration des entreprises, qui aboutit dans de nombreux secteurs industriels, en amont (agrochimie) comme en aval (agroalimentaire), à des marchés oligopolistiques. L'innovation y apparaît comme un objectif stratégique des firmes, *l'arme de la concurrence oligopolistique qui remplace celle des prix*, et un moyen de maintenir le capitalisme. Schumpeter établit à cette époque la distinction, encore contemporaine, entre invention et innovation, en considérant l'entrepreneur

3. Il est intéressant de souligner que c'est cette même situation que l'on rencontre actuellement dans certains pays asiatiques, qui se confirme en Afrique et risque de se généraliser dans les décennies à venir.

comme l'acteur central qui articule la technologie nouvelle (l'invention) et le marché pour produire une innovation. Il propose une première typologie des innovations, en fonction de ce sur quoi porte la nouveauté (produit, procédé, matière première, marché, ou organisation).

Plusieurs travaux, dont ceux de Schumpeter, nourrissent la conception du modèle linéaire d'innovation et des politiques publiques d'après-guerre, qui va s'étendre à l'agriculture. Ainsi, de manière concomitante, les travaux d'économie industrielle des années d'après-guerre légitiment les politiques publiques et le rôle central de l'État dans la définition des grands choix technologiques à travers la commande publique et la grande entreprise, principalement dans les secteurs des infrastructures et de l'énergie. À la fin des années 1970, les économistes néoclassiques, à leur tour, acceptent l'idée d'une dynamique endogène des changements technologiques, en introduisant le rôle du capital humain dans les mécanismes de croissance (Denison, 1962). Ce glissement va conduire, dans la littérature, au remplacement du terme de « technique » par celui de « technologie ».

Les sciences sociales au service de la modernisation agricole

Au cours de ces Trente Glorieuses, de nombreux chercheurs en sciences sociales vont étudier et accompagner les changements techniques dans l'agriculture, en utilisant progressivement la notion d'innovation, vue avant tout comme l'adoption par les agriculteurs de nouveaux objets techniques (semences, engrais, pesticides, machines...) mis au point par la recherche et l'industrie. La sociologie et l'économie rurales des années d'après-guerre, aux États-Unis puis en Europe, s'engagent ainsi largement au service de la modernisation de l'agriculture (Ruttan, 1996) et du transfert de ce modèle de développement dans les pays du Sud (Badouin, 1985).

La sociologie rurale, d'abord à l'œuvre aux États-Unis (Rogers, 1976), va ainsi, pendant plus de 30 ans, fournir les outils et les méthodes d'analyse pour favoriser la diffusion de nouvelles technologies, en étudiant les freins à leur adoption et en proposant une catégorisation des adoptants (les innovateurs, les adoptants précoces, les suiveurs...), qui fait toujours référence. En France, les sociologues mobilisent aussi la notion d'innovation pour analyser les résistances ou les conditions favorables à la modernisation agricole, qui relèvent des structures sociales des sociétés rurales (Mendras, 1970), de modes d'engagement dans l'action collective (Boisseau, 1982) ou de l'évolution de dispositifs d'intervention (formation, crédit, conseil...) et d'organisations (syndicats, mutuelles, coopératives...) portant le progrès dans les campagnes (Bodiguel, 1975).

Influencés par l'évolution de la micro-économie, les économistes ruraux vont, d'une part, créer des outils de gestion pour une entreprise agricole moderne, organisée et ouverte à l'innovation (Chombart de Lauwe, 1949), et, d'autre part, mobiliser des modèles économétriques pour évaluer ou justifier les effets du changement technique (Boussard, 1987). L'agriculteur est alors supposé faire des choix d'innovation en tant qu'agent optimisateur d'une fonction de revenu. Ces modèles seront utilisés pour deux objectifs importants. Le premier est d'orienter *ex ante* des recherches techniques en station expérimentale vers des solutions qui maximisent la performance économique. Le second est de modéliser le fonctionnement des marchés afin de

référer les relations entre les prix des facteurs, les prix des produits et l'adoption de technologies, pour appuyer la mise en place de politiques agricoles favorables. Des travaux économiques sur le changement technique sont aussi réalisés dans les pays en développement, notamment pour mesurer les écarts entre la productivité réelle et la productivité potentielle, variables selon les régions, et trouver des explications sur les déterminants du changement technique. Ces travaux pointent généralement les contraintes dans l'accès des agriculteurs aux intrants, au capital et aux connaissances produites par la recherche agronomique. D'autres travaux, dès la fin des années 1970, cherchent à comprendre les logiques et les pratiques des agriculteurs pour adapter les propositions techniques qui leur sont faites par les organisations de recherche et de développement (Jouve et Mercoiret, 1987).

Un courant critique sur l'innovation, d'inspiration marxiste, est aussi présent chez les économistes et les sociologues ruraux dans plusieurs pays (Coulomb *et al.*, 1990), mais ses analyses se concentrent plus sur l'évolution des rapports de travail et des structures agraires que sur l'innovation en tant que telle. Celle-ci est vue généralement comme un moyen au service de la généralisation du capitalisme, dans les pays du Nord comme dans ceux du Sud, ou au service de la quasi-intégration de l'agriculture dans les filières industrielles.

Au cours des Trente Glorieuses, la notion d'innovation se répand donc dans les communautés scientifiques qui constituent progressivement l'économie et la sociologie rurales ou agricoles, accompagnant les modernisations agricoles, au Nord et au Sud. Associés à une vision assez consensuelle du progrès et du développement dans l'agriculture (et, secondairement, dans l'alimentation), les travaux sur l'innovation se réfèrent à Schumpeter (davantage cité toutefois dans les recherches sur les secteurs industriels) et sont marqués par une vision diffusionniste et pragmatique, en phase avec les enjeux de développement des sociétés modernes et postcoloniales.

► Les renouvellements de la notion d'innovation face aux transitions agricoles et alimentaires

De la crise du modèle fordiste aux nouvelles approches de l'innovation

Le modèle de développement des Trente Glorieuses commence à être contesté dès la fin des années 1960, qui marquent l'émergence d'une recherche de biens de qualité différenciée, par les consommateurs et les citoyens. La crise culturelle s'affirme dans les années 1970, portée par des mouvements sociaux remettant en question le modèle productiviste et la volonté de façonner les modes de vie selon les intérêts des entreprises (Touraine, 1978). Un nouveau modèle sociétal est revendiqué autour des enjeux liés à l'environnement, à l'identité et à l'autonomie, incluant une revendication de pratiques d'autogestion. La crise culturelle est concomitante à une fréquence plus élevée et à une intensité de plus en plus forte des crises économiques qui surviennent dès les années 1980 et vont culminer

dans la crise financière de 2008. Cette succession de crises est à mettre en regard avec plusieurs externalités environnementales et sociales du modèle de croissance économique des Trente Glorieuses, fondé sur l'industrialisation et l'expansion globale des firmes : diminution accélérée des stocks de ressources naturelles (énergies fossiles, réserves en eau, phosphates), érosion de la biodiversité, changement climatique, accroissement structurel des inégalités sociales ou bien encore crises sanitaires et environnementales liées à l'utilisation d'intrants de synthèse. Les questions de l'agriculture et de l'alimentation prennent une place croissante dans ces dénonciations et dans les débats politiques sur l'évolution de la planète et sur les innovations susceptibles de répondre aux enjeux globaux (voir le chapitre 2 de cet ouvrage). La réorientation des politiques agricoles aux États-Unis et surtout en Europe, à partir de la fin des années 1980, témoigne largement de ces préoccupations, tout comme l'évolution des débats et des objectifs de développement dans les institutions internationales (McIntyre *et al.*, 2009). En même temps, l'affirmation de nouvelles formes de capitalismes agraires, en particulier en Amérique du Sud et en Asie du Sud-Est, permet la poursuite du modèle agro-industriel, mais aussi renforce sa critique, à partir notamment des mouvements paysans et de l'agro-écologie (Allaire et Daviron, 2017). Les difficultés du transfert technologique de la révolution verte en Afrique montrent aussi que l'industrialisation de l'agriculture ne se généralise pas à toutes les agricultures mondiales et que d'autres voies de développement sont à rechercher. Ainsi, des travaux d'économistes du développement dans des contextes de pression sur les ressources naturelles et de pression démographique soulignent les capacités d'innovation des sociétés agraires, qui valorisent les potentialités productives des écosystèmes (Boserup, 1981).

Plus largement, les crises que traversent les sociétés, à partir des années 1980 surtout, obligent les entreprises à revoir leur modèle de croissance. D'une part, elles sont incitées à tenir compte des conditions sociales de l'innovation (en interne et dans leur environnement) et, d'autre part, elles sont appelées à s'investir, au-delà ou à côté des innovations technologiques, dans des innovations organisationnelles et des investissements immatériels, de façon à s'inscrire dans la nouvelle économie de la qualité, des connaissances et des services (Gadrey, 1992; Cohendet *et al.*, 1998). Les entreprises du secteur agroalimentaire illustrent cette tendance (Rastoin, 2000). Dans ce contexte, la recherche agronomique intègre de nouvelles approches de l'innovation. En France, à l'Institut national de la recherche agronomique (Inra), elles s'incarnent en particulier dans les travaux pluridisciplinaires et participatifs du département «Systèmes agraires et développement», créé en 1979 (Cornu *et al.*, 2017). Dans les pays tropicaux, elles s'illustrent notamment à travers l'usage du terme «agro-écologie», initialement mobilisé pour caractériser les systèmes de production des agricultures vivrières (Altieri, 1995; Caplat, 2012). Cette notion sera reprise au milieu des années 2000 dans la recherche, pour nourrir les concepts d'intensification durable⁴ ou d'intensification écologique et proposer d'autres voies

4. Dans cet ouvrage, l'adjectif «durable» et le substantif «durabilité» seront utilisés dans un sens restreint, pour caractériser un processus, un système, ou un secteur d'activité, entre autres, dont l'élaboration et le fonctionnement se font dans le respect du développement durable (développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la possibilité, pour les générations à venir, de pouvoir répondre à leurs propres besoins, selon la définition donnée en 1987 par la Commission Brundtland de l'ONU).

d'intensification dans des situations où les ressources se dégradent (Griffon, 2006). Les politiques et les institutions de recherche agricole de certains pays (France ou Brésil, par exemple) l'utiliseront ensuite plus largement pour envisager une meilleure conformité de l'agriculture aux principes de l'écologie.

Dans cette période, le paradigme diffusionniste de l'innovation est ainsi rompu ou aménagé, ce qui ouvre la voie à une diversité d'approches de l'innovation dans l'ensemble du système productif (industrie, agriculture, services) et dans la construction de nouveaux liens de l'agriculture avec l'alimentation et/ou l'environnement.

La multiplication des travaux sur l'innovation en économie

Les économistes vont se faire l'expression de ces bouleversements sociaux en multipliant les travaux sur l'innovation. Certes, dans le prolongement de l'économie néoclassique, de nombreux auteurs vont continuer à aborder l'innovation non comme un processus mais comme un (nouveau) facteur de production pour la firme, associé à des investissements de recherche et développement, et échangeable sur un marché où les technologies sont protégées par des brevets. Mais le paradigme diffusionniste est remis en cause dès les années 1980 par d'autres économistes, qui proposent une approche évolutionniste de l'innovation (Nelson et Winter, 2002 ; Dosi, 1993). En mobilisant des analogies avec la biologie, ils soulignent comment les modèles de décision économique sont adaptatifs. Ainsi, l'adoption d'une technologie est vue comme le résultat d'un processus graduel, fondé sur des interactions internes et externes à l'entreprise, qui aboutit à une sélection des innovations les plus adaptées. Le problème économique réside dans la définition et dans la mise en œuvre des capacités, des procédures et des règles de décision des firmes pour innover et changer leurs routines. L'économie évolutionniste se construit ainsi autour des concepts de routine et d'innovation, mais aussi de paradigme technologique et de dépendance au sentier⁵. Cette approche évolutionniste devient majeure dans la construction de l'économie de l'innovation et du changement technique, conduisant à la mise en place des *Innovation Studies* (Martin, 2012). Dans ce cadre, les processus d'innovation sont aussi analysés à travers la notion de système d'innovation, qui permet de saisir conjointement les stratégies d'entreprise, les institutions, les réseaux et les dynamiques de connaissances qui conditionnent l'innovation à une échelle nationale, régionale ou sectorielle (Spielman, 2006).

Contribuant à préciser les conditions ou les effets de différentes catégories d'innovation, l'usage de la notion d'innovation gagne également, au-delà des *Innovation Studies*, d'autres courants de l'économie :

– les approches en matière de districts industriels (Becattini, 2004), de systèmes productifs localisés, de clusters ou de milieu innovateur mettent ainsi en évidence l'importance des interactions locales et de la proximité (Pecqueur et Zimmerman, 2004) ;

5. Cette notion traduit l'idée que l'innovation et les performances de l'entreprise sont déterminées par ses routines et ses technologies antérieures.

- des travaux se référant à l'économie néo-institutionnelle analysent aussi les modes de gouvernance de l'innovation et des contrats ou des brevets associés (Guellec, 2009);
- d'autres économistes, inscrits dans l'économie politique, poursuivent les perspectives tracées par Schumpeter en montrant comment l'innovation est liée aux crises et aux transitions du capitalisme (Boyer, 2015);
- l'économie financière elle-même s'intéresse à l'innovation comme processus, en proposant des « innovations financières » pour la soutenir.

Diversités d'usage de la notion d'innovation dans l'économie agricole ou rurale

Cette multiplication de travaux sur l'innovation en économie, dominés par l'influence évolutionniste, se retrouve à travers la forte croissance d'articles ou d'ouvrages utilisant cette notion d'innovation pour aborder l'agriculture et/ou l'alimentation. Au moins trois types d'usages peuvent être mentionnés (Touzard *et al.*, 2014).

L'agriculture et l'agroalimentaire peuvent être d'abord simplement considérés comme des domaines empiriques parmi d'autres, dans lesquels on peut importer les cadres académiques d'analyse de l'innovation, l'analyse évolutionniste ou néo-institutionnaliste, par exemple. C'est le cas dans de nombreux travaux universitaires, dans des études liées à l'élaboration de stratégies d'innovation nationales ou à l'analyse de l'émergence d'un nouveau produit alimentaire ou de biotechnologies. Les visions sont parfois encore proches de thèses diffusionnistes, accordant un rôle clé à la recherche et à l'évaluation des conditions d'acceptabilité des innovations par les agriculteurs et par la société.

D'autres travaux, en économie politique, analysent les processus d'innovations agricoles et alimentaires avec un regard plus critique et historique, en les reliant aux transformations du secteur et de ses relations au reste de l'économie et de la société (Allaire et Daviron, 2017). La question de la spécificité du secteur, de ses institutions et de ses innovations, est alors posée, pouvant alimenter en retour des débats académiques et politiques.

Enfin, il faut surtout souligner l'existence d'analyses, souvent liées aux actions de développement dans l'agriculture, qui prônent des approches plus originales de l'innovation, en montrant les spécificités du secteur et en défendant une perspective plus opérationnelle de l'économie rurale ou agricole. Les innovations sont associées au fonctionnement particulier des exploitations agricoles, à la gestion des externalités et des ressources locales (foncier, eau, paysages...), aux liens avec le tourisme ou l'alimentation... Par exemple, des innovations portant sur des produits dont la qualité est liée à l'origine appellent des approches particulières sur les systèmes agroalimentaires localisés. De même, l'analyse des conditions sectorielles de l'innovation conduit à utiliser des notions spécifiques comme les *Agricultural Innovation Systems*, appelant au Nord et au Sud à réviser le modèle diffusionniste, à réformer l'organisation de la recherche et du conseil agricoles (Sumberg *et al.*, 2002; Temple et Compaoré Sawadogo, 2018) ou à proposer d'inclure dans les politiques agricoles des dispositifs spécifiques d'appui à l'innovation.

Les travaux sur les dynamiques sociales de l'innovation dans l'agriculture

Amorcée dès les années 1970, la rupture avec le modèle diffusionniste de l'innovation en agriculture contribue à structurer plusieurs communautés de recherche en sociologie. Reconnectant l'agriculture aux domaines qu'elle impacte ou qui la contraignent (environnement et alimentation, en particulier), la sociologie s'ouvre aussi à de nouvelles collaborations avec l'économie.

Tout d'abord, une série de travaux à partir des années 1970 illustrent une nouvelle approche de l'agriculture et du monde rural, ré-enchantant les savoirs populaires, au risque d'un populisme idéologique. Les travaux de Chambers *et al.* (1989), notamment, ouvrent la voie à des recherches réhabilitant les savoirs empiriques locaux et l'innovation endogène. Contributeur majeur d'un renouvellement de la recherche en sciences sociales dans le domaine agricole en France à partir des années 1980, Darré s'inscrit dans cette perspective et déplace l'analyse depuis des catégories (chercheurs, agriculteurs...) vers des configurations locales d'acteurs (morphologie de réseaux), plus ou moins favorables aux capacités collectives d'innovation (Darré *et al.*, 1989). Ce déplacement s'accompagne de la mise en évidence de l'appartenance de certains agriculteurs à plusieurs groupes sociaux (multi-appartenance) comme une des sources d'innovation dans l'agriculture. Ce résultat rejoint des travaux en socio-anthropologie du développement conduits au Sud (de Sardan, 1995).

D'autres recherches, également en socio-anthropologie du développement, ouvrent une autre perspective, en ramenant dans l'analyse des innovations la trajectoire historique et le contexte institutionnel qui entourent les changements techniques et organisationnels, du macro-économique des politiques au micro-économique des entreprises (Chauveau *et al.*, 1999; Requier-Desjardins, 1999). Cette approche amène alors à penser comment les changements techniques dans l'agriculture peuvent emprunter des trajectoires historiques différentes, selon les contextes nationaux ou locaux.

L'observation des alternatives au modèle productiviste nourrit parallèlement, dans les pays du Nord comme dans ceux du Sud, un autre champ de travaux qui s'inscrit dans une perspective plus contestataire. Ainsi, la sociologie des mouvements sociaux se renouvelle, à partir des initiatives écologistes notamment. Dénonçant les dommages environnementaux du progrès technique, celles-ci sont analysées comme construisant un nouveau mouvement social, à savoir une action (et non plus une situation ou une catégorie, à l'image de la classe sociale) visant à transformer la société, par la contestation mais aussi à travers des alternatives locales, concrètes et innovantes (Touraine, 1978). Ces nouveaux mouvements sociaux (écologie, féminisme, régionalisme...) et les initiatives associées, dans le domaine du développement territorial notamment, font émerger la notion d'innovation sociale. L'innovation sociale désigne alors de nouvelles finalités et logiques d'innovation; en lien avec l'agriculture, elle s'incarnera ensuite surtout à travers les travaux sur les circuits alimentaires alternatifs et sur d'autres dynamiques locales reconnectant agriculture et alimentation dans une perspective de durabilité (Seyfang et Smith, 2007). Dans ces travaux, et aussi de façon plus générale, l'innovation sociale est étroitement liée à une seconde notion, celle de société civile, qui vient souligner la nécessité de tenir compte de nouveaux acteurs du changement social (Laville, 2014).

Ces initiatives intéressent également d'autres praticiens ou théoriciens de l'innovation, de la sociologie de l'innovation⁶ aux *Sciences and Technology Studies*, voyant là l'opportunité de proposer une alternative au modèle centralisé de l'innovation technologique, à travers un modèle d'innovation distribuée, ouvert à une plus grande diversité d'acteurs, d'actants non humains, de mécanismes et de nouveautés (Von Hippel, 2005 ; Joly *et al.*, 2013). Les travaux inscrits dans cette perspective montrent en quoi les marchés et les technologies associées fabriquent des sujets de préoccupation qui suscitent l'émergence de « groupes concernés », la construction de nouveaux réseaux sociotechniques (Callon, 1986) contribuant à inventer et à diffuser des solutions, organisationnelles mais aussi technologiques, aux problèmes identifiés.

Dans le secteur de l'agriculture, cette émergence participe à l'essor d'un nouveau régime de production des savoirs et de l'innovation sur le vivant. Ce nouveau régime est mis en perspective, par exemple, à travers l'histoire longue de l'innovation variétale en France (Bonneuil et Thomas, 2009), bousculée par les mouvements qui refusent les organismes génétiquement modifiés et agissent en faveur des semences paysannes. L'analyse du rôle joué par des groupes locaux dans l'évolution des systèmes techniques et par des structures sociales à des échelles d'organisation supérieures (filières, politiques publiques...) alimente et questionne les travaux regroupés sous le terme des « théories des transitions » (Lamine, 2012). Ce type d'analyse s'inspire à la fois de la sociologie de l'innovation, des *Sciences and Technology Studies* et de l'économie évolutionniste (Geels et Schott, 2007).

Enfin, l'analyse de l'innovation dans le secteur agricole, ou en lien avec ce secteur, suscite de nouvelles collaborations entre économistes et sociologues, autour de la prise en compte du rôle des institutions, des réseaux ou des connaissances. Ces collaborations viennent en effet souligner l'importance des contextes institutionnel et local dans l'émergence des initiatives, notamment dans le cas des innovations sociales autour de l'alimentation durable et/ou du développement territorial (Chiffolleau et Prévost, 2012 ; Laville, 2014). Elles permettent d'approfondir l'analyse des processus d'apprentissage et de coordination qui sous-tendent les changements de pratiques et la coproduction de nouvelles règles et normes, au sein de réseaux d'acteurs agricoles et agroalimentaires (Chiffolleau et Touzard, 2014), participant, par-là, au renouvellement des travaux sur les milieux innovateurs et les systèmes productifs locaux.

► Conclusion : l'innovation dans l'agriculture, source d'évolutions théoriques et d'interdisciplinarité

Dans ce chapitre, nous avons présenté, à travers une lecture historique, comment l'économie et la sociologie ont été utilisées pour analyser le changement technique et l'innovation, dans le secteur agricole tout d'abord, et plus récemment dans l'agroalimentaire, l'alimentation et le développement territorial. Nous montrons que dans ces deux disciplines la pensée s'est déplacée du progrès technique vers différentes formes et acceptions de l'innovation, en se confrontant aux transformations

6. École de pensée appelée aussi « sociologie des sciences et des techniques », « sociologie de la traduction » ou bien encore « théorie de l'acteur-réseau », selon les auteurs et les objets étudiés.

de l'agriculture, avec des périodes d'éloignement ou de rapprochement des idées, d'application ou de reformulation des approches et des questions. Les influences propres à l'histoire des disciplines sont prégnantes, avec par exemple l'éloignement de l'économie néoclassique des questions du changement technique, puis le réinvestissement de cette discipline autour des apports de Schumpeter. Toutefois, du fait de travaux de terrain côtoyant les enjeux de développement, les sciences agricoles, puis l'économie et la sociologie rurales, ont aussi, dans certains cas, contribué en retour à faire évoluer les cadres conceptuels d'analyse de l'innovation, à la fois en économie et en sociologie. L'ancrage territorial de l'innovation agroalimentaire, l'importance des débats et des controverses touchant aux modifications du vivant ou à la sécurité alimentaire, la transition agro-écologique, ou l'émergence d'innovations sociales dans les systèmes alimentaires sont autant d'exemples de terrains féconds pour les recherches d'aujourd'hui sur l'innovation et sont potentiellement sources de résultats ayant une portée générique pour l'économie et la sociologie.

Cette revue permet aussi de rendre compte que la fonction de l'innovation dans les processus de développement agricole a varié au cours du temps, selon des contextes sociohistoriques et des demandes sociétales qui en ont influencé le contenu. Dans les années d'après-guerre, marquées par l'usage des concepts élaborés par Schumpeter, la demande sociétale a ainsi entraîné la transformation de l'activité agricole pour accroître rapidement sa productivité. À partir des années 1970-1980, la crise (sociale, culturelle, puis économique), à laquelle l'agriculture productiviste contribue, a conduit à élargir les finalités de l'innovation et à impliquer davantage d'acteurs sociaux (consommateurs, citoyens, experts...) dans sa genèse. Ce nouveau contexte a suscité une diversification des approches de l'innovation, en économie comme en sociologie, mais a aussi encouragé le rapprochement des deux disciplines, pour mieux saisir les différents facteurs et effets des changements.

La mise en perspective historique de l'usage variable de la notion d'innovation dans le secteur agricole nous conduit ainsi à un exercice stimulant, où les travaux scientifiques portant sur les transformations interagissent avec ces mêmes transformations. Cet exercice est une nouvelle contribution à la rencontre entre économie et sociologie. Dans ce sens, l'innovation dans le secteur agricole est aussi objet intermédiaire (Vinck, 1999), permettant la rencontre entre disciplines et la construction de l'interdisciplinarité. L'enjeu est alors de renforcer le débat entre les disciplines autour de l'innovation, au-delà de l'économie et de la sociologie, en associant la gestion, la géographie et l'agronomie, aujourd'hui très présentes dans l'analyse des transformations de l'agriculture, mais aussi d'autres domaines, comme l'alimentation et l'environnement, en particulier.

► Références bibliographiques

Allaire G., Daviron B., 2017. *Transformations agricoles et agroalimentaires. Entre écologie et capitalisme*, Éditions Quæ, Versailles, 429 p.

Altieri M.A., 1995. *Agroecology: The Science of Sustainable Agriculture*, deuxième édition, Westview Press, Boulder.

Augé-Laribé M., 1905. Le rôle du capital dans la viticulture languedocienne. *Revue d'économie politique*, 193-222.

- Badouin R., 1985. *Le développement agricole en Afrique tropicale*, Cujas, Paris, 320 p.
- Becattini G., 2004. *Industrial districts: A new approach to industrial change*, Edward Elgar Publishing.
- Bloch M., 1931. *Les caractères originaux de l'histoire rurale française*, Armand Colin, Paris.
- Bodiguel M., 1975. *Les paysans face au progrès*, Les Presses de Sciences Po, Paris.
- Boisseau P., 1982. *Sources de l'innovation dans les exploitations agricoles*, Inra, série Études et recherches.
- Bonneuil C., Thomas F., 2009. *Gènes, pouvoirs et profits. Recherche publique et régimes de production des savoirs de Mendel aux OGM*, Éditions Quæ, Versailles.
- Boserup E., 1981. *Population and Technological Change: A study of Long term Trends*, The University of Chicago Press, Chicago.
- Boussard J.M., 1987. *Économie de l'agriculture*, Édition Economica, Paris, 300 p.
- Boutillier S., 2004. *Économie et économistes face à l'innovation. In : L'innovation et l'économie contemporaine : espaces cognitifs et territoriaux* (D. Uzunidis, dir.), De Boeck, Louvain, 21-44.
- Boutillier S., Laperche B., 2016. Christopher Freeman : la systématique de l'innovation. *In : Les grand auteurs du management de l'innovation et de la créativité* (Burger-Helmchen T., Hussler C., Cohendet P., eds), Éditions Management et Société, 38-57.
- Boyer R., 2015. *Économie politique des capitalismes*, La découverte, Paris.
- Callon M., 1986. *Éléments pour une sociologie de la traduction. La domestication des coquilles Saint-Jacques dans la Baie de Saint-Brieuc. L'Année sociologique* 36, 169-208.
- Caplat J., 2012. *L'agriculture biologique pour nourrir l'humanité*, Actes Sud, 477 p.
- Chambers R., Pacey A., Thrupp L. (eds), 1989. *Farmer first. Farmer innovation and agricultural research*, Intermediate technology publications, London.
- Chauveau J.-P., Comier-Salem M.-C., Mollard E., 1999. *L'innovation en agriculture : questions de méthodes et terrains d'observation*, Édition IRD, 362 p.
- Chiffolleau Y., Prévost B., 2012. Les circuits courts, des innovations sociales pour une alimentation durable dans les territoires. *Noroi*, 224, 7-20.
- Chiffolleau Y., Touzard J.-M., 2014. Understanding local agri-food systems through advice network analysis. *Agriculture and Human Values*, 31(1), 19-32.
- Chombart de Lauwe J., 1949. *Pour une agriculture organisée*, Presses universitaires de France, Paris.
- Cohendet P., Foray D., Guellec D., Mairesse J., 1998. La gestion publique des externalités positives de recherche. *Revue française de gestion*, 128-138.
- Cornu P., Valceschini E., Maeght-Bourney O., 2017. *L'histoire de l'INRA, entre science et politique*, Éditions Quæ, Versailles.
- Coulomb P., Delorme H., Hervieu B., Jollivet M., Lacombe P., 1990. *Les agriculteurs et la politique*, Presses de la Fondation de Sciences Politiques, Paris.
- Darré J.-P., Leguen R., Lemery B., 1989. Changement technique et structure professionnelle locale en agriculture. *Économie rurale*, 192(1), 115-122.
- Denison E., 1962. *The sources of economic growth in the United States and the alternatives before us*, Committee for Economic Development, New York.
- Diemer A., Laperche B., 2014. De la critique des corporations à la libération des forces productives : l'économie politique de Jean-Baptiste Say. *Innovations*, 3, 19-38.
- Dorin B., 2017. India and Africa in the Global Agricultural System (1960-2050): Towards a New Sociotechnical Regime?, *Economic & Political Weekly*, LII (25-26), 5-13.
- Dosi G., 1993. Technological paradigms and technological trajectories. *Research Policy*, 22(2), 102-103.
- Farcy J.-C., 1983. Le monde rural face au changement technique : le cas de la Beauce au XIX^e siècle. *Histoire Économie et Société*, 2, 161-184.
- Gadrey J., 1992. *L'économie des services*, La Découverte, Paris.

- Geels F.W., Schott J., 2007. Typology of sociotechnical transition pathways. *Research Policy*, 36(3), 399-417.
- Gérard F., Marty I., 1995. Les politiques d'accompagnement de la révolution verte en Asie. *Revue d'économie du développement*, 2, 93-114.
- Godin B., 2015. *Innovation Contested – The Idea of Innovation Over the Centuries*, Routledge, London.
- Godin B., Vinck D., 2017. *Critical Studies of Innovation*, Edition Edward Elgar, 335 p.
- Griffon M., 2006. *Nourrir la planète pour une révolution doublement verte*, Odile Jacob, Paris.
- Griffon M., 2017. La nature comme modèle : un chemin vers l'appréhension de la complexité agricole. In : *Evolutions agro-techniques contemporaines* (Dubois M.J.F., Sauvée L., eds), Université technologique de Belfort-Montbéliard.
- Guellec D., 2009. *Économie de l'innovation*, La Découverte, Paris.
- Jas N., 2005. Déqualifier le paysan, introniser l'agronome, France 1840-1914. *Écologie et politique*, 31, 45-55.
- Jaurès, J., Soboul A., 1983. *Histoire socialiste de la Révolution française*, vol. 2, Éditions sociales.
- Joly P.B., Rip A., Callon M., 2013. Repenser l'innovation. *Innovation – La Revue* Numéro 1 [En ligne].
- Jouve P., Mercoiret M.R., 1987. La recherche-développement : une démarche pour mettre les recherches sur les systèmes de production au service du développement rural. *Les Cahiers de Recherche-Développement*, 16, 8-15.
- Kautsky, K., 1900. La question agraire : étude sur les tendances de l'agriculture moderne, Éditions V. Giard et E. Brière, Paris.
- Labini P., 2007. Développements scientifiques, innovations technologiques, croissance et productivité. *Revue d'économie industrielle*, 118, 79-90.
- Lamine C., 2012. « Changer de système » : une analyse des transitions vers l'agriculture biologique à l'échelle des systèmes agri-alimentaires territoriaux. *Terrains & travaux*, 20, 139-156.
- Lavergne (de) L., 1860. *L'économie rurale de la France depuis 1789*, Librairie agricole, Paris.
- Laville J.L., 2014. Innovation sociale, économie sociale et solidaire, entreprenariat social. Une perspective historique, In : *L'innovation sociale* (Klein J.L., Laville J.L., Moulaert F., eds), Eres, Paris.
- Lele U., Goldsmith A., 1989. The Development of National Agricultural Research Capacity: India's Experience with the Rockefeller Foundation and Its Significance for Africa, *Economic Development and Cultural Change*, 37(2), 305-343.
- Losch B., 2014. Les agricultures familiales au cœur de l'histoire des agricultures du monde. In : *Agricultures familiales et mondes à venir* (Sourrisseau J.-M., ed.), Éditions Quæ, Versailles.
- Malassis, L., 1979. *Économie agro-alimentaire*, vol. 1, Cujas, Paris.
- Martin B., 2012. The evolution of science policy and innovation studies, *Research Policy*, 41, 1219-1239.
- Mazoyer M., Rondart L., 1997. *Histoire des agricultures du monde : du néolithique à la crise contemporaine*, Seuil, Paris.
- McIntyre B., Herren H., Wakhungu J., Watson R. (eds), 2009. *International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development*, global report, Island Press, Washington, DC.
- Mendras H., 1970. *La fin des paysans : innovations et changement dans l'agriculture française*, Colin, Paris.
- Nelson R., Winter S., 2002. Evolutionary theorizing in economics. *Journal of Economic Perspectives*, 16(2), 23-46.
- Pecqueur B., Zimmermann J.-B., 2004. *Économie de proximité*, Hermes-Lavoisier, Paris.

- Raina R., 2011. Institutional Strangleholds: Agricultural Science and the State in India, *In: Shaping India: Economic Change in Historical Perspective* (Narayana D., Mahadevan R., eds), Routledge, New Delhi, 99-123.
- Rastoin J.L., 2000. Une brève histoire de l'industrie alimentaire. *Économie rurale*, 255-256, 61-71.
- Requier-Desjardins D., 1999. Les théories néo-schumpeteriennes de l'innovation sont-elles applicables à l'agro-alimentaire tropicale, *In : L'innovation en agriculture* (Chauveau J.-P., Comier-Salem M.-C., Mollard E., eds), Édition IRD, 65-80.
- Ricardo D., 1817. *Des principes de l'économie politique et de l'impôt*, réédition 2012, Ink book, Paris.
- Robin P., Aeschlimann J.-P., Feller C., 2007. *Histoires et Agronomie*, IRD Éditions, Montpellier.
- Rogers, E. M., 1976. New product adoption and diffusion. *Journal of consumer Research*, 2(4), 290-301.
- Ruttan V., 1996. What Happened to Technology Adoption Diffusion Research? *Sociologia Ruralis*, 36(1), 51-73.
- Sardan (de) J.P., 1995. *Anthropologie et développement : essai en socio-anthropologie du changement social*, Karthala, Paris.
- Schumpeter J., 1935. La théorie de l'évolution économique. Recherches sur le profit, le crédit, l'intérêt et le cycle de la conjoncture, Dalloz, Paris.
- Seyfang G., Smith A., 2007. Grassroots Innovations for Sustainable Development: Towards a New Research and Policy Agenda. *Environmental Politics*, 16(4), 584-603.
- Spielman D., 2006. Systems of Innovation: Models, Methods, and Future Directions. *Innovation Strategy Today*, 2(1), 55-66.
- Sumberg J., Okali C., Reece D., 2002. Agricultural research in the face of diversity, local knowledge and the participation imperative. *Agricultural Systems*, 76, 793-753.
- Temple L., Compaore Sawadogo E., 2018. *Innovation Processes in Agro-Ecological Transitions in the Developing Countries*, ISTE / Wiley.
- Touraine A., 1978. *La voix et le regard*, Seuil, Paris.
- Touzard J.-M., Temple L., Faure G., Triomphe B., 2014. Systèmes d'innovation et communautés de connaissances dans le secteur agricole et agroalimentaire. *Innovations - Revue d'économie et de management de l'innovation*, 43, 13-38.
- Vanderpooten M., 2001. Éléments techniques d'une révolution agricole au début de l'époque contemporaine, thèse pour le doctorat en histoire, Université Toulouse 2.
- Vinck D., 1999. Les objets intermédiaires dans les réseaux de coopération scientifique. Contribution à la prise en compte des objets dans les dynamiques sociales. *Revue française de sociologie*, 40(2), 385-414.
- Von Hippel E., 2005. *Democratizing innovation*, The MIT Press, Cambridge.
- Weber M., 1904. Capitalisme et société rurale, traduction publiée dans *Tracés. Revue de Sciences humaines*, 2015, 29, 133-158.