Introduction générale à la partie I de "L'agronomie aujourd'hui"

Thierry Doré, Jean-Marc Meynard

▶ **To cite this version:**

Thierry Doré, Jean-Marc Meynard. Introduction générale à la partie I de "L'agronomie aujourd'hui". T. Doré; M. Le Bail; P. Martin; B. Ney; J. Roger-Estrade. L'agronomie aujourd'hui, QUAE, pp.33-41, 2006, 9782759210701. hal-02912834

HAL Id: hal-02912834

https://agroparistech.hal.science/hal-02912834

Submitted on 6 Aug 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Introduction

Thierry DORÉ, Jean-Marc MEYNARD

⏩ Trois approches agronomiques pour appuyer l'évolution des pratiques agricoles

L'identification des finalités de l'agronomie, précisées dans l'introduction, ne donne pas, ou peu, d'indication sur les moyens à mobiliser pour parvenir à ces fins. Existe-t-il *une* ou *des* manières de faire de l'agronomie ? Existe-t-il des écoles de pensée en agronomie, comme il en existe dans d'autres disciplines ? Une revue de la littérature internationale montre que même si certaines références tendent à opposer de manière un peu outrancière différents types de recherche agronomique au sens large (McRae *et al.*, 1989, sur la base d'une dénonciation d'un réductionnisme néfaste dans les sciences agronomiques ; ou encore Lockeretz et Anderson, 1993), il n'y a pas vraiment de controverse vive entre doctrines sur la manière de faire progresser la connaissance sur le champ cultivé dans un but d'amélioration de sa gestion, comme il peut en exister dans d'autres domaines. Il existe cependant différentes manières de s'y prendre en agronomie. De manière forcément caricaturale, on peut distinguer trois tendances, largement complémentaires et qui se développent de manière concomitante, autour desquelles s'articulent les différents travaux.

La première tendance consiste, à partir d'un des éléments constitutifs du champ cultivé, à tenter d'acquérir une vision suffisamment intégrée de ce dernier pour permettre une utilisation des connaissances dans l'action. On a vu ainsi s'élaborer des corpus de connaissances autour, en particulier, d'une vision intégrée du fonctionnement du peuplement végétal (Azam-Ali et Squire, 2002). Autour de cet objet se sont entre autres construits au cours des vingt-cinq dernières années des travaux de modélisation, cherchant à rendre compte des grandes fonctions biologiques des peuplements végétaux (voir par exemple Reddy *et al.*, 1997, sur le coton). Les travaux portent à la fois sur l'intégration de fonctions à différentes échelles, et sur l'articulation de la représentation de plusieurs fonctions (la photosynthèse, la répartition des assimilats…) de manière cohérente dans un même objet. Augmentées de connaissances sur le sol, ces représentations synthétiques peuvent être utilisées pour rendre compte des conséquences des modes de gestion du champ cultivé. Leur

utilisation dans la pratique hors du monde de la recherche est plus ou moins commode selon les types de paramètres et de variables constitutifs du modèle (Matthews et Stephens, 2002). Souvent, les paramètres des modèles sont nombreux et difficiles d'accès, ce qui complique l'utilisation de ces modèles pour l'action, et par ailleurs les variables ne permettent pas de rendre compte des effets de toutes les pratiques sur le fonctionnement du peuplement. De telles « familles » de modèles, couplées à des bases de données (qui tendent à s'organiser à l'échelle internationale, voir Bostick *et al.*, 2004), ont été largement utilisées pour effectuer des simulations de l'impact de changements de pratiques agricoles, à différentes échelles spatiales (Tsuji *et al.*, 1998).

Il existe moins d'exemples, en revanche, de travaux qui consistent à prendre pour point de départ une vision intégrée du sol, autre élément constitutif du champ cultivé, pour faire de l'agronomie. En effet, les travaux sur le sol sont fréquemment assez spécialisés (sur les matières organiques du sol, sur la dynamique des éléments minéraux dans le sol, sur son évolution physique… ; voir par exemple Benbi et Nieder, 2003), et les exemples d'intégration, de prise en compte des interactions entre mécanismes sont plus rares ou tout au moins plus récents (voir les travaux autour de deux modèles — Pastis [Garnier *et al*., 2003] et Daisy [Styczen et Storm, 1993 ; Olesen *et al.*, 2002]). Cela n'exclut pas, dans ce domaine, une volonté d'utiliser les connaissances pour l'action : on pense par exemple aux travaux sur la mobilité des ions dans les sols, débouchant, dans le cadre de collaborations entre spécialistes des sciences du sol et agronomes, sur des règles de fertilisation des cultures. Une situation analogue peut être décrite pour des travaux concernant certaines composantes biotiques du champ cultivé : partant d'une connaissance de la biologie des espèces ou des populations de plantes adventices, ou de champignons, ou d'insectes, etc., on identifie plus ou moins empiriquement des règles concernant la protection des cultures. Ces travaux ne s'attachent qu'à une partie du système et débouchent sur une partie de la conduite des cultures ; un effort important d'articulation de ces connaissances entre elles est nécessaire pour qu'elles puissent former un tout cohérent.

Les techniques constituent un second mode d'approche. Celui-ci fonctionne, pour ainsi dire, en sens inverse du premier : le point de départ est la technique culturale (le labour, le semis, la fertilisation…), qui fait l'objet de travaux pour en améliorer l'efficacité au regard d'un ou plusieurs critères. Les travaux consistent en la comparaison de différentes modalités d'une même technique, dans une seule ou un petit nombre d'expérimentations, afin d'identifier la modalité technique optimale. Par exemple Davidonis *et al.* (2004) déterminent, parmi trois dates de semis du coton, celle qui permet d'obtenir la fibre de la meilleure qualité. Il est clair que les résultats obtenus, intéressants pour la région dans laquelle l'expérimentation a eu lieu, sont difficilement extrapolables à un ensemble plus large de situations. Extrapoler sans précaution ces résultats reviendrait à ignorer de fait la variabilité de résultats d'une technique appliquée sur le champ cultivé. Ce type de travail est considérablement enrichi lorsque l'on cherche à comprendre, analyser et quantifier la gamme des résultats obtenus en faisant varier les conditions d'application d'une technique. C'est par exemple ce que réalisent Rajin Anwar *et al.* (2003a et b) lorsqu'ils étudient expérimentalement les effets de la date de semis et de l'irrigation sur plusieurs

variétés de pois chiches. L'interprétation de leurs résultats consiste d'abord à comprendre, à partir de mesures appropriées, les relations entre les techniques appliquées, l'utilisation de l'eau par la plante, et le fonctionnement du peuplement de pois chiches. Ces résultats ont une valeur générique permettant ensuite de discuter l'efficacité de l'irrigation dans d'autres contextes. Des synthèses bibliographiques par technique sont le prolongement de ce type de travaux expérimentaux (par exemple Wilhelm *et al.*, 2004, sur l'exportation des résidus de culture).

Une troisième tendance vise à prendre en charge la question de la gestion des champs cultivés dans leur globalité. Elle consiste à porter un double regard sur le champ cultivé (Biarnès, 1998), en insistant d'une part sur la dimension systémique de ce champ (à laquelle renvoie bien le terme d'« agrosystème »), objet matériel d'intérêt premier de l'agronome, et sur l'importance à accorder aux logiques d'action qui déterminent les évolutions de cet objet matériel. Ces logiques sont essentielles à prendre en considération si l'on souhaite éviter d'appliquer un schéma interprétatif unique à des situations qui sont par nature extrêmement diverses (Sebillotte et Soler, 1990 ; Almekinders *et al.*, 1995 ; Papy, 1998 ; Stoop *et al.*, 2002). Prudencio (1993) montre ainsi que les systèmes de culture « en anneaux » des villages mossis ne peuvent être évalués, tant sur le plan de l'évolution de la productivité que sur celui de la compatibilité de nouvelles technologies avec les systèmes existants, qu'à partir d'une analyse fine du système et de ses déterminants. C'est à cette tendance que se raccrochent les travaux qui, dans des programmes de type « *farming system research* » (voir par exemple Dent et Mc Gregor, 1994), cherchent à faire en quelque sorte la synthèse des deux premières approches présentées ci-dessus, en réunissant l'ensemble des connaissances acquises sur le fonctionnement du champ pour parvenir à un ensemble cohérent. C'est également le point de départ biotechnique des approches de *land use management* (Stomph *et al.*, 1994 ; Van Ittersum *et al.*, 1998) qui modélisent la production à différentes échelles et sous différents scénarios de contraintes, afin d'identifier les types de systèmes et leur répartition dans le territoire permettant d'atteindre au mieux des combinaisons d'objectifs agronomiques, économiques et écologiques. C'est enfin une voie qui tend à fédérer une partie des agronomes européens, quand ils définissent ainsi les perspectives pour l'agronomie : « *Adopting ecological principles and managing ressource use.* » (Van Ittersum et Van de Geijn, 1997)

De manière assez proche, on trouve également des travaux qui partent d'une approche plus empirique[1] et cherchent à définir le domaine de validité d'un ensemble de pratiques considérées comme un tout. Dans ces derniers travaux, les logiques d'action font cependant peu partie du champ d'investigation des agronomes, l'action relevant d'une approche par les sciences sociales.

Cette troisième approche intégrée, qui a été largement développée en France[2], est complémentaire des deux premières approches présentées. Nous avons choisi de lui

1. Voir par exemple les synthèses de Thornton *et al.* (1990a et b) sur les associations culturales ; Valenzuela et DeFranck (1995) sur les systèmes de culture de tubercules en région tropicale ; Cirad/Inra, 1997 sur l'agroforesterie ; Stockdale *et al.*, 2001 sur les systèmes d'agriculture biologique ; ou encore Stoop *et al.*, 2002 sur des systèmes alternatifs de riziculture.
2. Voir par exemple Gras *et al*., 1989 ; Combe et Picard, 1990 ; Malézieux *et al*., 2001.

consacrer la première partie de cet ouvrage. Le regard que cette approche implique a aussi modifié, en particulier lorsque des chercheurs pratiquant des approches différentes travaillent ensemble dans une même équipe, la manière de concevoir les deux premières approches, au travers notamment de la sensibilité aux interactions. Des exemples illustreront ce constat dans les parties 2 et 3.

Itinéraires techniques et systèmes de culture : une vision systémique du champ cultivé

Les notions d'itinéraire technique et de système de culture, dont les définitions sont données dans l'*encadré 1.1*, découlent d'une certaine vision de ce qu'est un champ cultivé, de ses caractéristiques.

a. L'agriculteur agit en effet sur un système complexe, constitué de trois compartiments : sol (y compris les organismes vivants qu'il contient), peuplement cultivé, atmosphère (y compris les organismes vivants), voir *figure 1.1*. Ce système est en permanente évolution, il passe au cours du temps par une succession d'états, engendrés par le climat, les techniques appliquées, et les organismes vivants qu'il héberge. Au sein de ce système, les composantes physiques, chimiques et biologiques du milieu sont en interaction permanente : par exemple la porosité d'un sol (composante physique) influera sur la vitesse de minéralisation de la matière organique et donc la disponibilité en éléments minéraux (composante chimique), la croissance d'une communauté d'adventices (composante biologique) entraînera une modification de la dynamique de l'eau (composante physique), etc.

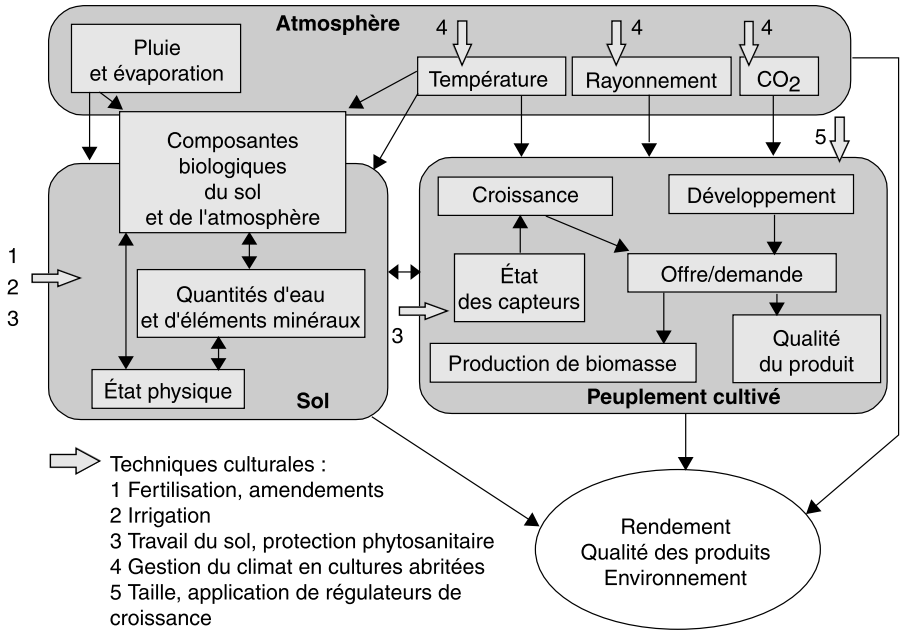

Figure 1.1. Représentation schématique du champ cultivé. Pour simplifier, seuls quelques éléments et relations principaux ont été mentionnés. Les effets des successions de cultures sur les évolutions des états du milieu et, pour les couverts pérennes, sur les états du peuplement, ne sont pas non plus représentés.

Encadré 1.1. Itinéraire technique et système de culture : définitions.

Les notions d'« itinéraire technique » et de « système de culture » sont essentielles en agronomie. Les agronomes français les manipulent en permanence et, au-delà de leur signification scientifique, ces termes sont largement passés dans un langage courant pour évoquer les pratiques des agriculteurs. Leur traduction en anglais a longtemps été problématique. L'expression « *cropping system* » correspond assez bien à « système de culture » (voir Shrestha, 2003), mais ce n'est que progressivement et finalement assez récemment que « *crop management* » ou « *management practices* » se sont imposés pour traduire « itinéraire technique ». Dans les deux cas toutefois, la correspondance n'est qu'approximative et les discussions entre agronomes français et étrangers nécessitent souvent, pour que tous se comprennent bien, que ce qui importe dans les notions d'« itinéraire technique » et de « système de culture » soit explicité. C'est en particulier vrai pour l'itinéraire technique, car les expressions qui servent à traduire cette notion sont relativement banales, et laisseraient croire qu'en français il n'y a pas de différence entre « itinéraire technique » et « conduite de la culture ». Cette difficulté de traduction signale bien la richesse de contenu de ces expressions ; ces notions ont par ailleurs été la source d'inspiration de beaucoup de travaux et de progrès en agronomie au cours des dernières décennies.

L'apparition de ces deux notions est contemporaine de l'évolution de l'agronomie en France dans les années 1970, évoquée en introduction de cet ouvrage. La volonté de faire de l'action de l'agriculteur un objet d'étude à part entière (Sebillotte, 1974a), l'intuition du bénéfice à tirer d'une approche systémique du champ cultivé, ont dès cette époque poussé à l'identification des caractéristiques de cette action, à inventer des termes permettant de rendre compte de ses particularités, et à articuler cette prise en compte des actions avec l'objet matériel qu'est le champ cultivé. L'expression « action de l'agriculteur » mérite d'être explicitée. Il ne s'agit pas d'étudier cette action comme le ferait un anthropologue, mais d'étayer par une approche scientifique de ses déterminants et de ses conséquences le raisonnement des actions de l'agriculteur. Les définitions formelles d'« itinéraire technique » et de « système de culture » datent de cette époque. L'itinéraire technique est une « combinaison logique et ordonnée des techniques mises en œuvre sur une parcelle en vue d'en obtenir une production » (Sebillotte, 1974a ; 1978a) ; le système de culture est « l'ensemble des modalités techniques mises en œuvre sur des parcelles traitées de manière identique. Chaque système de culture se définit par : (i) la nature des cultures et leur ordre de succession, (ii) les itinéraires techniques appliqués à ces différentes cultures, ce qui inclut le choix des variétés pour les cultures retenues » (Sebillotte, 1975 ; 1990a).

b. Cette complexité est pour partie à l'origine de l'incertitude qui caractérise l'application d'une technique culturale : pour une technique donnée, on peut observer toute une famille de résultats possibles. Par exemple, si on limite pour simplifier l'appréhension de l'effet du labour à son impact sur la porosité de la couche travaillée, il est évident que le résultat de la technique « labour » va être extrêmement variable d'une situation à une autre. C'est d'ailleurs l'un des champs de production de connaissances de l'agronomie que d'identifier les lois qui régissent les changements d'état du système qu'est le champ cultivé (cf. parties 2 et 3). Pour l'application d'une technique donnée, le résultat sera fonction des conditions d'application de la technique, autant externes (le climat en particulier) qu'« internes » (la forme et le réglage des outils, la vitesse d'avancement…) ; il sera

également très dépendant de l'état du système au départ (par exemple l'efficacité d'un herbicide sur une mauvaise herbe dépendra des conditions de croissance de cette dernière, voir Adkins *et al*., 1998). Il n'existe donc pas de relation biunivoque entre l'application d'une technique et un état particulier du système.

c. Les techniques mises en œuvre sur une parcelle donnée interagissent fortement entre elles. D'une part, un état du système donné peut être obtenu par différents cheminements (par exemple un état d'infestation en mauvaises herbes peut résulter d'un désherbage chimique, d'un travail du sol, d'une technique alternative de désherbage — thermique, biologique…). Par ailleurs, une même technique modifie le plus souvent plusieurs composantes du milieu simultanément, de manière intentionnelle (par exemple le passage d'un outil de travail du sol modifiera à la fois la structure du sol et la dynamique des bioagresseurs), mais aussi non intentionnelle (le passage d'un épandeur d'engrais apportera des matières fertilisantes au système mais sera également susceptible de produire des tassements). *In fine*, le résultat d'une technique dépendra, parfois étroitement, des autres techniques appliquées sur la parcelle.

Ces caractéristiques du champ cultivé ont quatre conséquences fondamentales. La première est que le résultat d'une technique n'est jamais certain, que celle-ci ait comme objectif une production quantitative, la qualité des produits, ou encore l'environnement ; une meilleure prévisibilité est atteinte si l'on connaît les facteurs de variation du résultat et les lois de variation. La seconde est qu'un changement des techniques appliquées peut avoir des conséquences non prévues sur le fonctionnement du champ cultivé, parfois éloignées de celles qui motivaient ce changement à l'origine ; un certain nombre de conséquences négatives d'innovations introduites dans les systèmes de culture y trouvent leur origine (par exemple les conséquences de la suppression des prairies sur l'érosion, celles de l'augmentation de la puissance de traction sur les tassements du sol, etc.), ce qui incite à une prudence certaine dans la transformation des pratiques et à une évaluation globale *a priori* plus systématique. Ici encore, une meilleure connaissance du fonctionnement du champ cultivé est utile : elle permet d'orienter l'évaluation des innovations de manière à ce que cette dernière soit le plus complète possible. La troisième conséquence est qu'un objectif de production, ou environnemental, ne peut être atteint qu'en considérant comme un tout l'ensemble des techniques mises en œuvre sur une parcelle qui concourent à atteindre cet objectif. Autrement dit, une appréhension globale des pratiques des agriculteurs s'impose. La quatrième conséquence enfin est qu'un agriculteur, qui connaît les propriétés du champ cultivé, agit sur ce système après en avoir évalué l'état : c'est cette appréhension de l'état du système qui guide les actes de l'agriculteur, à travers la mise en œuvre de règles de décision — sur lesquelles nous reviendrons ci-dessous.

Itinéraires techniques et systèmes de culture : la finalisation des pratiques agricoles et la prise en compte des logiques d'action

Les notions d'itinéraire technique et de système de culture font explicitement référence à des objectifs (de production, environnementaux…). Elles correspondent donc à un certain regard sur les pratiques des agriculteurs, qui tient compte

de ces objectifs et s'y réfère. Insister sur le fait que les pratiques sont finalisées présente l'intérêt de montrer que plusieurs modes de conduite d'une même culture peuvent exister si les objectifs de production sont différents (voir par exemple Lescourret *et al.*, 1999 ; Loyce *et al.*, 2002a et b). Il n'y a évidemment pas de « bons » itinéraires techniques universels ; il n'y a que des gammes d'itinéraires techniques plus ou moins adaptés à des palettes d'objectifs. Ainsi la conduite des cultures est-elle appelée à évoluer quand évoluent les attentes vis-à-vis du processus de production comme l'illustre, au-delà de la rentabilité, la prise en compte progressive et cumulative des préoccupations environnementales, de qualité des produits, de sécurité sanitaire des aliments, de la réalisation par l'agriculture de grandes fonctions écologiques comme le piégeage du carbone, etc. Se pose évidemment la question de savoir qui fixe les objectifs : comme le souligne Fresco (1984), ce peut être l'agriculteur ou encore les chercheurs, les pouvoirs publics, et on peut y rajouter les acheteurs de produits agricoles, les agences de développement, voire la société dans son ensemble… Mais c'est l'agriculteur qui agit, et si les autres acteurs souhaitent lui voir prendre en charge des objectifs nouveaux, il devient nécessaire de vérifier la compatibilité, sur le plan de la conduite des cultures, d'objectifs multiples, compatibilité qui n'est pas acquise d'avance. *In fine*, cette détermination de la conduite des cultures par un ou plusieurs objectifs est importante à prendre en compte par les agronomes, tant lorsqu'ils cherchent à évaluer les pratiques des agriculteurs que lorsqu'ils cherchent à concevoir de nouvelles façons de produire.

En cohérence avec le point précédent, il est important de souligner que les notions d'itinéraire technique et de système de culture font référence à des logiques d'action (Sebillote et Soler, 1990 ; Bellon *et al.*, 2001) — celles des agriculteurs — qui sont justement sous-tendues par les objectifs évoqués précédemment, et bornées par un ensemble d'atouts et de contraintes. Celui-ci est évidemment important à considérer : si la diversité des objectifs implique une diversité des conduites, la variabilité des atouts et des contraintes ainsi que de l'expérience (Somers, 1997) qui caractérisent la situation individuelle de chaque exploitant explique quant à elle qu'il existe différentes manières d'arriver à un même objectif. Cet ensemble de considérations a plusieurs implications fondamentales. La première, que nous citerons pour mémoire, fait écho à ce que nous avons déjà évoqué : le seul fait que ce soit un acteur unique qui applique des techniques successives sur une parcelle est générateur d'interactions entre ces techniques, car l'agriculteur agit en fonction de ce qu'il a réalisé antérieurement et de ce qu'il a prévu de réaliser ultérieurement (Meynard *et al.*, 2001 ; Nesme *et al*., 2003). La seconde conséquence porte sur le périmètre des travaux à mener en agronomie. En effet, si l'on accepte que des logiques d'action différentes et légitimes coexistent, alors font partie des tâches des agronomes d'une part l'identification de ces logiques techniques (cf. chapitre 2), et d'autre part la mise au point de gamme de références techniques permettant d'atteindre la diversité des objectifs donnés pour une diversité de conditions (par exemple Cros *et al.*, 2004, sur les systèmes fourragers). Par ailleurs, la prise en compte des logiques d'action amène les agronomes à travailler à des échelles compatibles avec ces logiques : à titre d'exemple, pour tenir compte des interactions entre phénomènes biophysiques entre parcelles, les agriculteurs raisonnent sur des échelles plus larges que la parcelle agricole, ce qui

implique le développement de travaux d'agronomes tournés vers l'aide au raisonnement à l'échelle de l'exploitation agricole (par exemple Ten Berge *et al.*, 2000 ; Papy, 2000). Enfin, il est clair que ces conceptions amènent les agronomes à concevoir leur contribution au développement agricole dans le cadre d'un partenariat avec les agriculteurs, plutôt que dans celui d'un schéma descendant selon lequel l'innovation serait produite par la recherche et diffusée pour adoption auprès des agriculteurs (Hammer *et al.*, 2002).

Les évolutions des travaux dans le domaine des systèmes de culture

Les travaux sur les manières de cultiver sont très nombreux à l'échelle internationale. Une recherche dans les bases de données sur le mot-clé « *cropping system* » donne ainsi un grand nombre de références d'articles scientifiques dont le titre comprend cette expression. Une partie significative de ces travaux consiste en l'évaluation, en station expérimentale, de systèmes de culture définis par une succession de deux cultures ou davantage (par exemple Pradhan et Sahu, 2004), ou encore d'associations de cultures. Ces évaluations peuvent être motivées par des innovations que l'on souhaite introduire dans une région, comme la culture d'une nouvelle espèce par exemple. Elles peuvent être également consécutives à l'émergence d'une nouvelle préoccupation, environnementale par exemple, qui amène à réévaluer d'anciens systèmes qui n'ont jamais été évalués sur ces nouveaux critères. Les variables sur lesquelles porte l'évaluation sont, naturellement, très diverses, compte tenu des enjeux auxquels l'agriculture est confrontée, et qui ont été rappelés en introduction de cet ouvrage. Les critères économiques et environnementaux sont, à l'heure actuelle, les plus courants.

Ces travaux apportent des informations intéressantes, quantifiées, sur les performances d'un système dans un environnement donné. Ils sont cependant d'une portée limitée, pour différentes raisons. Tout d'abord, ils correspondent très souvent à des systèmes normatifs, c'est-à-dire dans lesquels il n'y a pas de place pour une adaptation des techniques ou des successions de cultures à l'état du système. Or, comme on l'a vu ci-dessus, les agriculteurs adaptent leurs pratiques aux situations qu'ils constatent. En conséquence, le nombre de situations où les résultats obtenus sont applicables reste modeste, puisque peu d'agriculteurs adopteront rigoureusement le même ensemble de pratiques que celui qui a été testé. Par ailleurs, le domaine de validité des expérimentations sera étroit du point de vue du milieu physique, si les expérimentations sont menées en un seul lieu, et sur un petit nombre d'années. Pour échapper à ces difficultés, une autre manière d'évaluer des systèmes nouveaux ou des systèmes anciens relativement à des préoccupations nouvelles consiste à pratiquer des expérimentations fondées sur des règles de décision plutôt que sur des systèmes normatifs, à réaliser des expérimentations multilocales, et à utiliser la modélisation en complément de l'expérimentation. Nous reviendrons plus loin sur ce type de démarche (chapitre 3).

À côté de ces travaux qui accumulent des connaissances souvent difficiles à valoriser, on peut, de manière caricaturale, classer les innovations majeures en termes de travaux sur les systèmes de culture dans trois grandes catégories :

– une meilleure compréhension et une meilleure prise en compte des interactions au sein du champ cultivé, permettant d'améliorer la prise en charge de questions nouvelles ;
– le développement de travaux sur les raisonnements techniques, permettant de déboucher, en combinaison avec les connaissances évoquées dans le point précédent et celles abordées dans les parties 2 et 3 de cet ouvrage, sur des outils d'aide au raisonnement ;
– l'élargissement de la « boîte à outils » des agronomes pour l'évaluation des systèmes existants et la conception de nouveaux systèmes.

Nous avons choisi de mettre l'accent sur ces trois types de travaux, qui caractérisent bien l'agronomie des systèmes de culture aujourd'hui à l'échelle de la parcelle agricole[3]. Chacune de ces catégories constitue encore à l'heure actuelle un enjeu pour les agronomes ; un chapitre sera consacré à chacune d'entre elles.

3. Les notions d'« itinéraire technique » et de « système de culture » ont également été à l'origine des travaux menés au cours des quinze dernières années sur des échelles spatiales et des niveaux d'organisation dépassant la parcelle agricole, qui seront traités dans la partie 4.