

Les fondements épistémologiques de l'évaluation des recherches tournées vers l'action

MICHEL SEBILLOTTE

Les questions soulevées par une recherche liée à l'action ne sont pas nouvelles. Peut-on même dire qu'elles reprennent une importance qu'elles auraient perdue ? Ce qui semble avéré en revanche, c'est qu'elles s'inscrivent dans des courants de réflexion nouveaux, qui débordent largement la recherche-action elle-même et qui sont l'expression tout à la fois de nouveaux acquis dans les connaissances et de préoccupations nouvelles en rapport avec les évolutions contemporaines des sociétés. D'où l'intérêt de cette tentative qui s'inspire expressément de ces courants et qui utilise les cadres d'analyse qu'ils offrent pour poser les fondements épistémologiques de l'évaluation des recherches tournées vers l'action.

MICHEL SEBILLOTTE
Professeur d'agronomie de
PG, Directeur scientifique
l'Inra, responsable de la
Délégation permanente à
l'agriculture, au Développement
et à la Prospective
147, rue de l'Université,
8 Paris cedex 07, France

Dans le contexte actuel, caractérisé par une demande croissante de recherche de la part des entreprises, des collectivités locales, de l'État, de l'Europe, la recherche publique, recherche fondamentale comprise, doit

Abstract – The epistemological foundations of researches turned toward the action's assessment.

In the present context, characterised by an increasing demand for research from private and public decision makers, public research must adapt itself. In the cases of researches 'for' and 'about' regional development, this is traducing by a double requirement: to form pluridisciplinary collectives of researchers, and also to set up a specific partnership shape, melting numerous researchers gathered in the same geographical area. But, within the research institutions, these researches because it get off the usual canons, are putting the question of its assessment. To my opinion, scientific character is based on the way research are made more than the disciplinary character of the object. This article aims to show that assessment can not be narrowed to the only results and that it is necessary to evaluate how this researches are carried out. Doing researches 'for' the regional development implies researcher in the innovation processes which lead to add a third epistemological model, the one of the research-action, to the two models of the laboratory and of the terrain. Those researches are lead by multidisciplinary collectives of researchers in partnership with external of research. The system created allows to build in common from the partners problems the questions that have to be dealt and then, to build objects likely to be dealt scientifically by multidisciplinary collectives. Epistemologically speaking, it presupposes to construct rules that allows to build models. These models will have to organise, in principle, the contributions of different disciplines and to product knowledge scientifically allowing the partners to tackle problems, that lead them to appeal to research, more efficiently. © 2001 Éditions scientifiques et médicales Elsevier SAS. Tous droits réservés

regional development / pluridisciplinary / partnership / assessment / epistemology / research-action

s'adapter. Il lui faut « s'intégrer dans un processus complexe d'interactions générateur de nouveaux problèmes, de nouveaux domaines d'activité et de nouvelles compétences » (Gaffard, 1991). Dans le cas des recherches « pour » et « sur » le développement régional dont il est question ici (Sebillotte, 2000), cela se traduit par une double exigence : 1) la constitution de collectifs pluridisciplinaires de chercheurs, 2) la mise en place d'une forme de partenariat spécifique, mêlant de nombreux acteurs réunis dans un même espace géographique.

Au sein des institutions de recherche, ces démarches qui sortent des canons traditionnels posent le problème de leur évaluation, et donc de celle des chercheurs qui s'y engagent. En effet, elles supposent que les chercheurs co-construisent explicitement leurs objets de recherche avec les partenaires de la recherche et entre chercheurs de diverses disciplines. Comment alors évaluer la valeur scientifique des objets, fondamentalement non disciplinaires, ainsi construits ? Et comment évaluer le temps passé à réaliser cette co-construction et ce qui s'y passe ? Par ailleurs, le fait de prétendre travailler pour contribuer à résoudre des problèmes qui naissent des projets des acteurs partenaires semble exclure, au moins aux yeux de certains, de tels travaux du champ des recherches scientifiques.

Mon propos est de réfuter ces objections car, pour moi, ce qui fonde le caractère scientifique d'un travail tient à la manière de faire plus qu'au caractère disciplinaire de l'objet : c'est donc bien de recherche qu'il s'agit ici. Si la recherche disciplinaire peut espérer,

Je remercie Pierre Stengel pour les fructueuses discussions sur le propos de ce texte et Marcel Jollivet pour ses judicieux conseils de rédaction.

pour répondre à ses questionnements, bâtir une représentation de chaque problème qui soit supérieure aux autres, dans les travaux en cause ici, la liaison à l'action et la complexité des systèmes abordés rendent très incertain un tel espoir. Cette différence centrale impose une évaluation basée sur la qualité de la démarche des chercheurs.

Les exigences de scientificité

Dans la situation classique, les partenaires¹ par leur commande à la recherche, font leur la remarque de Peirce selon laquelle la méthode scientifique est la seule à contenir des moyens garantissant la qualité du travail (Tiercelin, 1997). Cela justifie leur soutien financier. Dans cette même situation classique, le chercheur, une fois la commande acceptée, « traduit » la question des partenaires en question scientifique et détermine les protocoles adéquats. Il n'y a donc, en principe, aucune difficulté a priori pour respecter l'exigence de scientificité : l'acceptation de la demande suppose la capacité de traduction par le chercheur et la pertinence de l'objet du travail pour la discipline.

Dans la situation de recherche en partenariat, partenaires et chercheurs doivent retrouver les mêmes garanties. Or, ces derniers ne choisissent plus d'accepter une commande explicite, mais s'engagent à travailler sur des problèmes qu'il leur faudra commencer par faire émerger avec leurs partenaires pour construire des questions dont la formulation s'imposera ensuite à eux. Les partenaires, eux, quittent la situation facile dans laquelle ils n'ont qu'à appliquer les réponses de la recherche sur laquelle ils renvoient, de fait, toute responsabilité, pour s'engager eux-mêmes dans la traduction de leurs questions en questions de recherche et se mêler, plus ou moins, à la définition des protocoles. C'est, en effet, leur moyen de s'assurer que la traduction n'est pas source de dérives vers des questions sans lien avec les problèmes initiaux et que les protocoles de recherche permettront bien de répondre aux exigences de l'action : le domaine de validité des résultats doit correspondre au domaine dans lequel ils seront utilisés pour l'action (Sebillotte, 1997). Partenaires et chercheurs ont donc besoin de s'assurer que des travaux scientifiques peuvent se mener selon ces modalités de partenariat.

Préciser les conditions à remplir pour que des travaux soient classés comme scientifiques est une préoccupation constante des chercheurs. Mais, épistémologues et historiens des sciences y insistent, les critères qui servent de base à l'évaluation scientifique évoluent avec les connaissances elles-mêmes et avec les méthodes et les instruments disponibles (par exemple, Matalon, 1996 ; Holton, 1998²). On ne peut, non plus, se contenter d'une opposition schématique entre une science dite fondamentale (avec délégation au chercheur du travail et évaluation par la communauté scientifique, celle des pairs) et une science dite appliquée (avec fixation des critères d'évaluation par celui qui porte le projet et mobilise la recherche pour atteindre ses objectifs) (Callon, Laredo, Mustar, 1995). La question de l'évaluation devient centrale tant dans

la vie quotidienne des acteurs économiques que dans la vie scientifique. Et l'on passe, même en ce qui concerne cette dernière, à une conception élargie de l'évaluation : elle doit apprécier les résultats par rapport aux objectifs et l'efficacité avec laquelle le programme a été conduit (Ormala, 1995). « Retournement lucide sur un passé difficilement intelligible [l'évaluation] vise à établir des bilans pour mieux prendre conscience de l'avenir. [Elle] apparaît alors comme une méthode d'investigation dont le but est d'éclairer tous ceux qui sont associés au processus de décision » (Callon, Laredo, Mustar, 1995, p. 17-18).

Mon objectif est de préciser les méthodes pour rendre scientifiques les actes de recherche des collectifs de chercheurs qui s'engagent dans ces recherches ayant pour thème général le développement régional (cf. présentation générale, p. 5-7) et qui présentent trois caractéristiques : être tournées vers l'action et viser l'innovation ; être menées en partenariat ; et être conduites sous formes de projet. Ma thèse sera que l'évaluation ne peut plus se restreindre aux seuls résultats de l'activité de recherche (la science faite) et qu'il est nécessaire d'évaluer comment ces recherches se mènent (comment la science se fait³) pour produire des connaissances qui permettent d'agir face à des problèmes qui n'existent que parce qu'il y a nécessité d'agir. J'examinerai quelques pistes qu'ouvrent l'épistémologie moderne, considéré non comme une simple réflexion sur la science mais comme « un instrument du progrès scientifique en tant qu'organisation intérieure des fondements [de la science] et surtout en tant qu'élaborée par ceux-là même qui utiliseront ces fondements » (Piaget, 1967, p. 51). Sans entamer un débat sur les différentes positions épistémologiques possibles, mais en plein accord avec l'affirmation que « rien n'est donné, tout est construit » (Bachelard, 1960, p. 14), je rejoins, de manière pragmatique, les épistémologies constructivistes (Le Moigne, 1995).

Un modèle épistémologique pour des chercheurs qui s'impliquent dans les processus de l'innovation

Parce qu'en matière de développement, l'action est un compromis local, alors que les critères de scientificité reposent sur le général, les évaluateurs ont tendance à disqualifier de telles démarches de connaissance. Or opposer sans nuance science et action repose, selon moi, sur une définition de la scientificité trop liée à la science faite. En effet, pour agir, il faut avoir une représentation préalable du monde (un modèle), même fruste, et savoir (et accepter) ce qui en découle en termes de diagnostic comme d'hypothèses plus ou moins implicites⁴. Ainsi, une première différence importante entre chercheurs et partenaires ne tient pas au fait que les chercheurs, contrairement aux partenaires, mèneraient leurs actions dans l'univers de la théorie et que la logique y occuperait une place centrale, mais à des différences d'objectif. Les partenaires s'adressent à la recherche parce qu'ils la croient capable de fournir des solutions leur assurant le maxi-

¹ Dans la suite du texte, « partenaires » désigne des acteurs régionaux, élus politiques, responsables professionnels, chefs d'entreprise qui travaillent directement avec les chercheurs ou appartiennent aux institutions qui participent aux travaux de recherche.

² En particulier son chapitre III sur l'évolution de la confiance dans les découvertes historiques.

³ Pour faire écho à l'expression de Latour (1995). Mais pour moi, parler de « science en train de se faire », n'est pas seulement dire que la science n'est jamais achevée. C'est s'interroger sur les règles épistémologiques du « comment on fait de la science » à une époque donnée de l'histoire ; c'est, si l'on préfère, se demander comment à une époque donnée la science dit le vrai (Canguilhem, 1977).

⁴ Cela m'avait conduit, pour l'analyse des pratiques culturelles des agriculteurs, à montrer l'existence d'un « modèle pour l'action » de l'agriculteur, forgé par apprentissage (Sebillotte, Servetaz, 1989 ; Sebillotte, Soler, 1990).

mum de chances de réussite. Ils cautionnent donc implicitement les critères de scientificité, le vrai étant nécessairement efficace et adapté, ici et maintenant, parce que la vérité est universelle. En outre, ils souhaitent ne pas être, chaque fois qu'ils doivent agir, en situation de résolution de problème, mais plutôt en situation de routine⁵ et donc pouvoir employer de nouveau des solutions déjà testées avec succès⁶. L'objectif du chercheur, quant à lui, n'est pas, a priori, de minimiser des risques. Si, d'un point de vue psychologique et sociologique, le chercheur préfère la réussite⁷, il sait qu'un rejet correct d'une hypothèse est une contribution à la production des connaissances. Le respect des critères de scientificité est donc central pour les deux catégories d'acteurs. Mais pour les partenaires, il est supposé : c'est leur point de départ, alors que pour les chercheurs il est visé : c'est leur point d'arrivée.

Cette convergence apparente entre les deux catégories d'acteurs doit être fouillée et cela va nous conduire à une seconde différence importante entre eux, mais qui n'est pourtant pas celle que l'on avance généralement. Commençons par voir où elle n'est pas. Les chercheurs reprochent souvent aux partenaires de ne pas expliciter clairement leurs problèmes. Il est vrai que « dans le monde concret de la pratique », on n'hésite pas à dire que « les problèmes n'arrivent pas tout déterminés entre les mains du praticien. Ils doivent être construits à partir des matériaux tirés de situations problématiques qui, elles, sont intrigantes, embarrassantes et incertaines [...]. Pour transformer une situation problématique en un problème tout court, un praticien doit [...] dégager le sens d'une situation qui au départ, n'en a justement aucun. Et cette tâche, elle, n'est pas technique ; elle constitue, plutôt, une précondition essentielle pour l'emploi de techniques » (Schön, 1996, p. 204). Mais cela ne vaut-il pas pour les chercheurs ? Tout se passe en somme comme s'ils oublieraient leurs propres pratiques et restaient marqués par la forme de l'enseignement du savoir théorique qu'ils ont connue, qui évacue les conditions de son émergence, et qui le présente, par nécessité didactique (dit-on), sous sa forme finale et reconstituée, ce qui le fait apparaître comme dépendant directement d'un corps de concepts supposé donné a priori (Holton, 1981). Il faut plus que jamais se souvenir de ce propos de Bachelard : « quoi qu'on dise, dans la vie scientifique, les problèmes ne se posent pas d'eux-mêmes. C'est précisément ce sens du problème qui donne la marque du véritable esprit scientifique » (Bachelard, 1960, p. 14)⁸. Il y a donc, contrairement au sentiment général, pour l'homme d'action comme pour le chercheur, une phase essentielle de problématisation.

De la même façon, s'estompe l'opposition entre un monde de l'action dans lequel « la solution n'est pas unique et d'ailleurs pas non plus parfaite [...] fait l'objet d'un certain nombre de compromis et conduit à une décision [...] dont les conséquences ne sont pas toujours prévisibles exactement » (Lehmann, 1996, p. 151) et un monde de la recherche dans lequel, au nom du progrès des connaissances, le chercheur ne doute pas que, s'il y a plusieurs approches en compétition, un jour, une solution unique s'imposera⁹. Comme le montrent les approches cognitives, les

acteurs du développement doivent désormais recourir de plus en plus à des processus d'apprentissage, de codification des connaissances et de capitalisation des savoirs (Foray, Lundvall, 1995). Et cela à l'instar des chercheurs dont il est admis qu'ils ne font correctement leur métier que s'ils se préoccupent de l'accumulation des connaissances qu'ils produisent. Mais il est vrai qu'en ce qui concerne les hommes d'action, cette capitalisation n'est pas donnée a priori, pour au moins trois raisons : on agit pour résoudre un problème local ; les savoirs mis en œuvre sont souvent tacites¹⁰ ; il n'y a guère de lieux généraux de capitalisation (donc de confrontation avec les pairs), car les savoirs sont aussi au centre des relations de compétition qui existent entre les acteurs¹¹. Il est aussi vrai qu'adopter un nouveau regard sur les acteurs et les connaissances qu'ils produisent se heurte à de nombreuses résistances, renforcées par les approches scientifiques qui définissent une rationalité technique en postulant que « la pratique professionnelle est [seulement] un processus de résolution de problèmes [...] en leur appliquant des théories et des techniques scientifiques » (Schön, 1996, p. 204). Il est difficile de mieux exclure l'acteur de sa pratique professionnelle, souhait constant (et chimérique) de tous ceux (nombreux) qui croient par là mieux atteindre l'idéal d'objectivité de la science faite¹².

En définitive, chercheurs et partenaires sont des acteurs et, en tant que tels, produisent et accumulent des connaissances ; mais pour les premiers, c'est un objectif et pour les seconds, un moyen. Telle est la différence réelle entre eux. Cette façon de voir pose la question de la conception même de la pratique professionnelle du scientifique, et renvoie donc à ses actions. Une épistémologie de son « agir professionnel » reste à bâtir qui fasse une place explicite à son projet de connaissance (Le Moigne, 1995).

L'action est innovation. Faire des recherches « pour » le développement régional implique donc le chercheur dans le processus d'innovation. Or les nombreux travaux sur l'innovation montrent que sa genèse ne procède généralement pas d'un « transfert » de la recherche vers les entreprises, mais d'une série d'interactions entre une ligne de la recherche et une ligne de l'innovation, d'effets en retour des phases aval sur les phases amont (on peut se référer à la synthèse de Gaiffard, 1991). Là encore, point commun entre l'action et la recherche, « ce sont les hypothèses, les questionnements et le stock de connaissances, qui dynamisent et orientent le processus de production des connaissances scientifiques... ; ce sont les systèmes d'artefacts en usage, les objectifs à atteindre et le stock de connaissances qui dynamisent et orientent le processus de production de connaissances techniques » (Perrin, 2001, p. 31). Dans la démarche de recherche classique, le chercheur est dans le premier cas de figure : c'est ce que l'on appelle faire des recherches « sur » le développement régional et cela ne nécessite pas d'intervenir. Dans la démarche discutée ici au contraire, il entre dans les réseaux d'interactions de l'innovation et c'est par là qu'il crée non seulement les conditions, mais aussi l'objet même de son étude (Hatchuel, 2000)¹³. C'est en ce sens que l'on parle de recherche-action.

⁵ Les routines « constituent des procédures efficaces de stockage de l'information et fournissent aux participants les moyens de maîtriser l'environnement, en les munissant de schémas interprétatifs éprouvés au cours du temps » (Ménard, 1990, p. 109).

⁶ Il suffit de voir l'incompréhension qu'engendre sur le terrain la remise en cause de références vulgarisées à une époque antérieure et qui s'avèrent fausses : les partenaires ont du mal à percevoir les connaissances comme un corpus vivant et donc changeant, précisément parce qu'ils doivent agir.

⁷ On obtient des moyens lorsque l'on réussit. Cf. l'exemple de la demande de subsides par Pasteur au ministre de l'Instruction Publique (Latour, 1995).

⁸ Les mots sont soulignés par Bachelard.

⁹ Mais, si le chercheur ne doute pas, c'est par excès d'optimisme et négligence épistémologique dit Hacking (1989) à propos de la croissance du savoir, en particulier dans son chapitre 8 : « Un succédané de vérité ».

¹⁰ Situation fréquente du chercheur.

¹¹ Cette situation évolue et les lieux d'échange, si ce n'est de confrontation, se multiplient (centres techniques...).

¹² Il faut, ici, citer les travaux de J.P. Darré qui lutte pour d'autres approches (Darré, 1996, 1999).

On doit donc distinguer non pas deux, mais trois modèles épistémologiques de production des connaissances : celui du laboratoire, celui du terrain et enfin celui de la recherche-action (intervention) dans lequel on contribue à transformer le contexte (Hatchuel, 2000). Ces trois manières de faire de la science sont aux chercheurs ce que les modèles pour l'action (Sebillotte, Soler, 1990) sont aux acteurs (aux agriculteurs, par exemple), pour la conduite de leurs productions ; forgés au fil des ans à travers leurs actions, ces modèles leur fournissent des procédures qui les garantissent d'atteindre le plus souvent possible leurs objectifs.

Des collectifs de chercheurs au sein d'un dispositif multidisciplinaire et interprofessionnel

Une deuxième caractéristique de ces recherches est d'être menées par des collectifs de chercheurs appartenant à plusieurs disciplines et au sein d'un collectif interprofessionnel.

L'idée initiale de bâtir, face à une demande de recherche des partenaires supposée suffisamment formulée, une offre de recherche et de négociation avec eux pour déterminer ce qui serait fait (Sebillotte, 1997) s'est d'expérience avérée inadéquate, car leur perception de leurs problèmes et la façon dont ils les expriment ne constituent pas un questionnement directement utilisable par des chercheurs. Aussi, un dispositif spécifique a été imaginé pour construire simultanément avec eux une demande et une offre de recherche (Gaffard, 1991 ; Sebillotte, 2000). Ce dispositif comporte deux phases très liées. La première permet d'élaborer la liste des questions que les chercheurs et les partenaires sont prêts à travailler ensemble, c'est la construction du partenariat. La seconde phase permet de régler les relations entre disciplines, c'est la construction de la transdisciplinarité. Le programme de recherche est conçu en déterminant les agencements des différentes disciplines sollicitées pour pouvoir, à l'issue des travaux, opérer un retour vers l'action ; on définit alors les contenus des différents projets élémentaires multidisciplinaires qui constituent le programme. C'est la raison pour laquelle je parle de transdisciplinarité et non d'interdisciplinarité car, selon moi, dans cette dernière, les questions viennent d'interrogations propres aux champs des disciplines et non de problèmes extérieurs qui imposent la construction d'agencements spécifiques des disciplines.

Un aspect essentiel de ce partenariat est qu'il s'instaure avec plusieurs institutions concernées par le développement de la région qui n'ont, a priori, pas les mêmes attentes, les mêmes visions de l'avenir, la même hiérarchie des problèmes. On ne sait donc pas, au démarrage, si les différents problèmes mis en avant sont reliés, ni comment. Aussi, une fois manifestée la volonté de travailler ensemble, faut-il construire une représentation commune de la région et du monde qui l'entoure. Cette vision partagée, basée sur un diagnos-

tic suffisamment commun, définira la pertinence des questions à retenir pour la recherche. L'objectif de déboucher sur des actions conduit à aller jusqu'à une vision partagée de l'« action rationnelle » (Hatchuel, 2000), donc de la manière dont on postule ensemble et explicitement que les moyens disponibles sont adaptés aux fins poursuivies et permettront de les atteindre. La détermination des questions que l'on acceptera de traiter ensemble inclut alors une discussion serrée et un accord sur les fins et les moyens, compte tenu des connaissances respectives.

La construction de cette représentation doit organiser la liste de questions retenues en un système qui mette en évidence les liens existant entre les problèmes justifiant l'appel à la recherche, et qui les hiérarchise. Cette opération de mise en relation entraîne un retour sur les fins poursuivies par chaque partenaire, les moyens qu'il envisage de mobiliser et permet de tester la cohérence de la vision collective que l'on est en train de construire. Comme toute représentation, cette représentation du monde pose problème et doit être évaluée, ce qui conduit à traiter des rapports entre cognition et vérité puisqu'elle « doit représenter correctement des faits qui existent dans le monde » (Reboul, Moeschler, 1998). Comme ces auteurs, je pense qu'il faut rejeter la thèse relativiste et que la logique et les inférences pragmatiques sont des outils privilégiés pour que la construction de la représentation soit acceptable par les collectifs en présence. Cet accord sur les outils pour parvenir à construire cette représentation est une condition d'un travail en commun qui se veut scientifique. Cependant, on doit accepter que cette évaluation procède d'une « rationalité limitée » (March, Simon, 1958) et quelle est donc temporaire, toute représentation du monde et de l'action étant nécessairement inachevée (Hatchuel, 1999).

Ainsi, le diagnostic à construire a deux finalités : organiser la coopération entre l'ensemble des partenaires, y compris la recherche, et fournir l'une des bases de l'évaluation du programme. Au prix de certaines précautions, on devra donc admettre le diagnostic formulé comme le plus satisfaisant possible dans la situation de départ et donc que les projets de recherche qui en découleront seront les meilleures contributions possibles dans l'état actuel de la science¹³. Mais, contrairement à une démarche scientifique « classique », le retour sur le diagnostic qu'autorisera le déroulement des recherches sera moins riche puisqu'il ne permettra pas de montrer que les solutions proposées seront les meilleures ; en revanche, il pourra éventuellement montrer que le collectif n'a pas fait le bon choix de questions initiales, ce qui est déjà en soi un résultat positif. L'évaluation, sur ces points, se pose de manière radicalement différente de celle d'une activité de recherche « classique ».

Pour élaborer cette représentation temporaire partagée, il faut parler un langage commun. Les difficultés entre chercheurs, et entre chercheurs et partenaires sont connues, mais on trouve les mêmes entre partenaires, chacun ayant la langue des fonctions de son institution et de sa position dans le dispositif régional. Il faut décoder les discours et apprendre à les interpréter en les référant, entre autres, aux intentions profondes de ceux qui parlent (Reboul,

¹³ L'agronome qui doit apprendre à construire différents états du milieu pour tester leurs effets sur un végétal est dans la même situation : il crée des connaissances d'action ; simplement celles-ci seront rarement publiées !

¹⁴ On retrouve l'une des caractéristiques de la rationalité limitée : l'acteur ne recherche plus à maximiser une « utilité », mais se satisfait d'une solution qui améliore suffisamment sa situation.

Moeschler, 1998, chap. 3). C'est aussi un des objets de l'évaluation, car c'est une condition d'un diagnostic satisfaisant.

Prétendre, comme on en a posé la nécessité ci-dessus, régler les relations entre les disciplines en fonction des problèmes à traiter constitue une spécificité de ces recherches : l'implication d'une discipline dans les projets de recherche résulte de sa capacité supputée à apporter des éléments de réponse nécessaires à la solution des problèmes (Sebillotte, 2000). On ne vise pas une synthèse finale incertaine à partir des résultats issus des travaux d'un rassemblement large de disciplines, on justifie le recours à telle et telle discipline par la conception a priori d'une organisation « d'analyse et de démonstration » du problème à traiter, d'où l'idée de transdisciplinarité. Cela suppose que chaque spécialiste se positionne dans l'ensemble du problème et « regarde », si j'ose dire, sa discipline depuis le problème et non l'inverse. Cette démarche n'est pas spontanée chez les chercheurs, chacun ayant tendance, pour accroître sa rigueur, à restreindre son champ de travail et à l'isoler de son contexte, espérant par là travailler toutes choses égales par ailleurs. Allons plus loin, il n'y a de démarche de recherche transdisciplinaire que parce que chaque spécialiste dépend des autres pour imaginer ses contributions.

Cette difficulté se double de l'idée contestable mais très répandue que, hors de la recherche, la résolution de problèmes ne crée pas de connaissances et ne relève que d'un simple assemblage de celles-ci (comme dans un kit)¹⁵. Or, créer des « objets qui n'existent pas encore » pour répondre à un projet d'action suppose une construction simultanée de ceux-ci et des connaissances qui leur sont liées, qui les rendent possibles et les justifient tout autant¹⁶, et dont la nature est variée, comme le montrent les sciences de la conception et de la gestion (Terresac, Friedberg, 1996 ; Hatchuel, 2000). Au plan épistémologique, il serait en effet grave de restreindre la production de connaissances à la seule explication de ce qui existe (sous-entendu naturellement). Adhérer au réalisme scientifique¹⁷ ne doit pas conduire à éliminer du champ de l'activité scientifique les recherches dites techniques, celles qui créent ou portent sur les artefacts, ni à penser que dans ce domaine les démarches de validation ne concerneraient pas simultanément, comme dans les sciences, et l'objet et les techniques de validation elles-mêmes. La « caractérisation d'une science pour être tout à fait objectiviste, doit comprendre la description des savoir-faire et des techniques qui en font partie » écrit Chalmers (1988, p. 158), ce qui ramène indirectement à la science en train de se faire. Bachelard allait dans le même sens lorsqu'il disait qu'« un concept est devenu scientifique dans la proportion où il est devenu technique, où il est accompagné d'une technique de réalisation » (1960, p. 61). La recherche travaille ainsi « avec » des artefacts, je revendique aussi pour elle la possibilité de travailler « sur » des artefacts. De même que les outils, en permettant de nouvelles investigations, renouvellent les cadres théoriques, la construction des objets techniques oblige souvent à modifier ces derniers¹⁸. La différence avec d'autres qui expriment la même revendication est, peut-être,

qu'une partie des artefacts objets des recherches sont de type organisationnel ?

Faire de la science impose alors la création des conditions d'un apprentissage explicitement basé sur l'idée qu'un « accroissement des connaissances peut également émerger de la mise en place de nouvelles relations entre les entités ou les individus qui possèdent des savoirs différenciés » (Llerena, 1997, p. 369). Ce processus, déjà identifié dans la construction du partenariat, doit, dans celle de la transdisciplinarité, aller au-delà puisqu'il devra aboutir à des résultats qui, réunis, seront opératoires pour résoudre les problèmes initiaux. Cet apprentissage devient l'instrument de base de ces recherches et donc du développement, perçu comme changement organisé¹⁹. La construction de la transdisciplinarité repose ainsi sur le même schéma conceptuel que la construction du partenariat, mais appliqué cette fois-ci à des chercheurs de disciplines scientifiques différentes qui n'ont pas le même rapport à l'action.

La difficulté est de savoir poser des problèmes. J'ai imaginé (Sebillotte, 2000), en m'inspirant, entre autres des travaux sur les sciences de la conception (les *Sciences de l'Artificiel* de Simon, 1991), qu'il serait possible de décomposer le système de questions créé avec les partenaires en sous-systèmes quasi indépendants. Ceux-ci permettraient d'identifier plus efficacement les champs disciplinaires concernés par chaque sous-ensemble et de faire l'inventaire des connaissances disponibles. Ces sous-ensembles seraient ensuite l'objet de projets de recherche devenus, à leur tour, quasi indépendants. Ainsi, deux types de relations uniraient les chercheurs, celles étroites sur le plan conceptuel et quasi quotidiennes au sein d'un projet donné, et celles, plus lointaines sur le plan conceptuel, pour vérifier à intervalle régulier que l'hypothèse de la quasi indépendance reste plausible.

En définitive, il s'agit, comme avec les partenaires, de bâtir des modèles (représentations) préalables, transitoires mais partagés par les chercheurs de chaque projet, pour permettre le fonctionnement en commun des disciplines. Sur le plan de l'évaluation, les mêmes questions se posent que précédemment. La valeur de ces représentations transitoires repose sur un principe de cohérence : les chercheurs s'entendent pour les admettre momentanément et les considérer comme suffisamment plausibles en tant que base des protocoles des recherches à mener. Mais, pour les évaluateurs, il faut pouvoir dresser « un état de l'art » (Jollivet, 1999) pour juger de cette cohérence et de la manière de l'atteindre, ce qui implique que les chercheurs concernés explicitent les règles épistémologiques qu'ils vont progressivement élaborer dans cette activité transdisciplinaire. Le déroulement même des recherches doit constituer un test supplémentaire. En effet, les représentations ne sont conservées que dans la mesure où elles sont capables d'intégrer les résultats des travaux. La robustesse de ces représentations est ainsi un élément d'évaluation et leur élaboration est donc une tâche scientifique. On pourrait d'ailleurs envisager d'anticiper cette robustesse en procédant à des simulations de résultats des recherches, utilisant, entre autres, les méthodes de la prospective. Rappelons néanmoins que « toute vision, même formalisée,

¹⁵ Ce que contestent tous ceux qui s'intéressent à « l'appropriation des résultats de la recherche par les praticiens pour déboucher sur un savoir actionnable » et qui montrent que ce type de recherche produit « de nouvelles connaissances procédurales et [une] mise en perspective des connaissances existantes qui sont "repensées" et donc enrichies dans un cadre théorique nouveau » comme l'écrivent Chanal, Lesca, Martinet (1997, p. 44 et 50).

¹⁶ Simondon (1958) parle d'un processus de concrétisation qui « donne à l'objet technique une place intermédiaire entre l'objet naturel et la représentation scientifique » et de l'intérêt d'en étudier la genèse (p. 46 et 49).

¹⁷ Qui est, comme le dit Hacking « plus une attitude qu'une doctrine clairement établie » (1989, p. 56).

¹⁸ Granger (2001) apporte de nombreux points de vue sur les rapports science-réalité.

¹⁹ Voir ce que dit Friedberg (1997) de l'action organisée pour conduire du changement.

repose sur une conception du monde qui n'a pas de caractère d'universalité » (Paulré, 1998, p. 23). La question de la vérité reste donc posée, mais la voie empruntée ici est plutôt celle de la « falsification des théories » (Popper, 1972).

Par ailleurs, comme dans toute recherche, il faudra aussi évaluer les protocoles de travail qui dérivent de l'activité de construction des modèles transitoires. La réponse à une dernière question, essentielle pour les acteurs, reste alors à évaluer : les résultats obtenus à travers ces protocoles répondent-ils bien aux interrogations initiales ? Pour les chercheurs, cette démarche, d'habitude déviante, devient capitale.

Une conduite des recherches sous formes de projets

Conduire les recherches sous forme de projets impose, entre autres, d'explicitier les objectifs poursuivis et de parler du temps : il y a un début, un déroulement et une fin, avec trois évaluations, ex-ante, ex-post et en cours de projet.

Les évaluations « ex ante » et « ex post » ne sont pas symétriques. Si la seconde peut se faire sur des critères objectifs (ce qui ne va pas sans de réelles difficultés), la première dépend fondamentalement « des hypothèses et des conjectures sur le futur incertain [qui] lui confère une nature essentiellement qualitative [...]». Cela implique que nous ne sommes pas capables d'établir un critère d'objectivité, autrement qu'en le basant sur des conventions » (Bruno, 1997, p. 56-57). Il s'agit là d'un point essentiel : les partenaires et les chercheurs doivent se sentir totalement concernés par le déroulement du projet, d'où le rôle de l'élaboration en commun du diagnostic, mais aussi la nécessité d'un dispositif, lui-même objet potentiel d'évaluation, pour soutenir cette adhésion. Cela renvoie au poids des phases initiales dans l'élaboration des objectifs du programme. Le dispositif imaginé vise, entre autres, à rendre explicites les évolutions dans la formulation des problèmes pour en garder la mémoire et le contrôle (c'est là aussi l'intérêt de la tenue d'une chronique du déroulement du programme [Hubert, Bonnemaire, 2000]). Si ce dispositif s'incarne nécessairement dans une convention et la mise en place d'une cellule d'animation dont le mandat doit être bien défini (Girin, 1995), de nombreux exemples (pris en l'occurrence aux Pays-Bas) mettent en évidence l'aspect dynamique des jeux des acteurs politiques (mais aussi des chercheurs) pour conclure « que le choix de la priorité et sa traduction officielle dans un document-programme ne sont souvent [...] qu'un point d'orgue temporaire dans une dynamique qui ne fait que se poursuivre lorsque la mise en œuvre démarre pour de bon » (Rip, 1995, p. 114), d'où le rôle capital d'intermédiation de la cellule d'animation. Mais ces changements d'objectifs rendent difficile l'évaluation : se fait-elle en référence aux objectifs initiaux ou finaux ? Or, la modification des objectifs traduit des processus d'apprentissage qui sont l'un des effets recherchés du programme ! On est renvoyé à l'évaluation du travail de la cellule d'animation qui pourrait s'attacher à savoir

si celle-ci a amélioré ses compétences²⁰ dans la conduite du programme²¹.

Puisque ces projets de recherches visent l'action, l'évaluation « ex post » devra aussi s'attacher au jugement des partenaires ce qui amène à évoquer une question centrale de ce point de vue, celle de l'appropriation des résultats des travaux par les différents partenaires. Une partie spécifique de l'évaluation devrait donc porter sur les modes de communication utilisés. En effet, le partenariat ne rend pas automatique et plus facile la circulation de l'information ni, plus encore, son appropriation. À cet égard, lorsque l'équipe d'un projet associe chercheurs et acteurs, le risque est loin d'être nul d'une spécialisation des tâches qui serait la négation pratique de l'esprit du programme, chacun se cantonnant dans sa fonction initiale (Sebillotte, Huet, Auckenthaler, 2000).

Conclusion

À l'issue de cette investigation, il s'avère que les préoccupations soulevées par les recherches menées en partenariat et tournées vers l'action les débordent de beaucoup et apparaissent très partagées ; de nombreux travaux (épistémologie, sciences des systèmes et de la conception, psychologie cognitive, économie...) apportent des bases à la grille de lecture et d'analyse qui doit leur être appliquée. De ces travaux, il ressort bien que distinguer l'évaluation de la science faite de celle en train de se faire, donc adopter une vision dynamique de l'évaluation et la penser comme l'un des instruments de la démarche, n'entraîne absolument pas une réduction de l'exigence de rigueur, bien au contraire. C'est l'objet de la rigueur et les méthodes utilisées pour l'atteindre qui changent pour partie. Ce sont les manières de faire qui doivent garantir la qualité des connaissances produites. Il est alors nécessaire de bâtir les règles d'une épistémologie de l'agir du chercheur sans se cantonner à sa seule production finale. La raison historique du poids de l'épistémologie de la science faite tient, à mon avis, à ce que la production scientifique était avant tout perçue comme un acte solitaire.

Par ailleurs, comme ces recherches sont menées en partenariat, leur évaluation doit aussi inclure des critères spécifiques de cet aspect. Cela conduit à se pencher sur les modalités d'appropriation par les partenaires des savoirs et savoirs-faire produits et sur celles de leur accumulation.

Dans l'*encadré* ci-après, une série de questions sont regroupées qui découlent directement de la réflexion menée et devraient constituer la trame d'une évaluation de ces recherches. Cet ensemble pourra apparaître trop général, voire banal, pourtant je crois pouvoir dire que sa mise en œuvre, même en l'état, entraînerait déjà de très nombreuses conséquences positives. D'ailleurs, lorsque l'on adopte une conception dynamique de l'évaluation, c'est d'un cadre dont on a besoin plus que d'une liste détaillée de questions, cadre destiné à organiser la démarche d'évaluation elle-même.

²⁰ Au sens de Terssac (1996) pour qui les compétences sont des « métaconnaissances » qui permettent à l'individu (au groupe) de gérer le « potentiel » qui découle de ses savoirs (p. 237).

²¹ On pourrait dans cette évaluation avoir recours à la théorie de l'agence (Coriat, Weinstein, 1995) qui s'avérerait alors être un outil pour la construction du dispositif d'animation responsable de la dimension collective du programme.

Critères d'évaluation pour des recherches tournées vers l'action et menées en partenariat

A. Évaluation ex ante : comment problématiser-t-on ?

C'est-à-dire comment projette-t-on de passer des questions de la pratique, celles des partenaires, à des questions traitables sur le plan scientifique ?

1^{re} étape : Établissement d'une représentation commune avec les partenaires des problèmes

- Avec qui et comment recense-t-on et organise-t-on les questions de la pratique (les problèmes des partenaires) ?
- Plausibilité du diagnostic ?
- En quoi et pourquoi ces problèmes ne peuvent-ils pas recevoir de solution avec les connaissances actuelles ?

2^e étape : Élaboration des questions scientifiques, bases des projets de recherche

2.1. Quel découpage du système des questions de la pratique en sous-ensembles quasi-indépendants, bases des projets à construire ?

2.2. Pour chaque projet :

Quel modèle épistémologique de référence ? Pourquoi ? S'agit-il d'innovation ?

- Quelle justification des disciplines présentes ?
- Quelle représentation commune, modèle théorique temporaire à tester ? Comment s'est-elle construite ? Justifications scientifiques (épistémologiques) et pratiques ?
- Les protocoles de travail des différents membres du projet.
- Les différentes étapes prévues de production et de communication.
- Les résultats attendus par rapport aux questions de départ des partenaires.

B. Évaluation durant le projet

- Comment vit-on la transdisciplinarité ? Quels processus d'accumulation des savoirs mis en œuvre ? Quels apprentissages ? Il s'agit de recenser les questions, les réponses, leurs relations et leurs justifications.
- Quelles confrontations entre les différents projets ? Contenu des confrontations, rythme.

- Comment vit-on le partenariat au sein de chaque projet ? Quels apprentissages ?

- Quelle communication vers les différents partenaires (modalités, rythme) ? Quelle appropriation de leur part ?

C. Évaluation ex post

- Les connaissances produites :
 - Inventaire selon différentes catégories (qualité selon les critères classiques).
 - Comment répondent-elles aux questions initiales et permettent-elles d'y revenir ?
 - Quel est leur degré de généralité vu leurs conditions d'obtention ?
 - Les différentes formes de publication.
- La formation d'étudiants.
- Les expertises produites.
- Le partenariat :
 - La communication des résultats.
 - L'appropriation par les partenaires.
 - Leurs jugements et leurs utilisations des résultats, effets directs, effets induits.
 - Les modalités d'accumulation des savoirs : appropriation, bases de données...

Dans une épistémologie de la science faite, marquée par une vision individuelle de la production des connaissances, de nombreux problèmes sont traités de manière implicite, voire le plus souvent ignorés comme, par exemple, la question de la genèse de l'imagination scientifique. Dans une situation où ce sont des collectifs de chercheurs qui travaillent, non successivement mais simultanément ensemble, de nombreux problèmes se posent qui ne peuvent rester tacites sans risquer de nuire à la qualité des démarches. Pour bâtir cette épistémologie de l'agir du chercheur en train de faire de la recherche, il resterait à traiter du fonctionnement cognitif de ces collectifs pour

comprendre, et donc pouvoir juger, ce qui se passe entre des chercheurs (des partenaires) qui tentent d'élaborer des représentations communes dont nous avons vu l'importance, aussi bien dans la construction du partenariat que de la transdisciplinarité. Mais, pour que cette autre étape devienne possible, il fallait d'abord constater que dans ce type de recherche en partenariat, sur des objets complexes qui n'existent que par la volonté d'agir des partenaires, la première question était bien celle de la construction des objets sur lesquels travailler et des modalités pour le faire. C'est alors la base de leur évaluation.

Résumé – Les fondements épistémologiques de l'évaluation des recherches tournées vers l'action.

Dans le contexte actuel caractérisé par une demande croissante de recherche de la part des acteurs privés et publics, la recherche publique doit s'adapter. Dans le cas des recherches « pour » et « sur » le développement régional, cela se traduit par une double exigence : constituer des collectifs pluridisciplinaires de chercheurs et mettre en place une forme de partenariat spécifique, mêlant de nombreux acteurs réunis dans un même espace géographique.

Mais au sein des institutions de recherche, ces démarches, parce qu'elles sortent des canons traditionnels, posent la question de leur évaluation. Pour moi, ce qui fonde le caractère scientifique c'est la manière de faire de la recherche plus que le caractère disciplinaire de l'objet. Cet article vise à montrer que l'évaluation ne peut plus se restreindre aux seuls résultats et qu'il est nécessaire d'évaluer comment ces recherches se mènent. © 2001 Éditions scientifiques et médicales Elsevier SAS. Tous droits réservés
développement régional / pluridisciplinarité / partenariat / évaluation / épistémologie / recherche-action

BIBLIOGRAPHIE

- Bachelard, G., 1960. La formation de l'esprit scientifique. Contribution à une psychanalyse de la connaissance objective. Vrin, 4^e édition, Paris.
- Bruno, S., 1997. L'évaluation économique des choix comme convention institutionnelle : implications pour les décisions d'innovation. In : Guillion, B., Huard, P., Ollard, M., Zimmermann, J.B. (Eds.), Économie de la connaissance et organisations. Entreprises, territoire, réseaux. L'Harmattan, Paris, pp. 39-69.
- Callon, M., Laredo, P., Mustar, P., 1995. Introduction Générale. In : Callon, M., Laredo, P., Mustar, P. (Eds.), La gestion stratégique de la recherche et de la technologie. L'évaluation des programmes. Economica, Paris.
- Canguilhem, G., 1977. Déologie et rationalité dans l'histoire des sciences de la vie. Vrin, Paris.

- Cnalmers, A.F., 1988. Qu'est-ce que la science ? Récents développements en philosophie des sciences. Popper, Kuhn, Lakatos, Feysabend. La Découverte, Paris.
- Chana, V., Tesca, H., Martinet, A.C., 1997. Vers une ingénierie de la recherche en sciences de gestion. *Revue française de gestion* (novembre-décembre), 41-51.
- Coriat, B., Weinstein, O., 1995. Les nouvelles théories de l'entreprise. Livre de Poche, Paris.
- Darré, J.P., 1996. L'invention des pratiques dans l'agriculture. Vulgarisation et production locale de connaissance. Karthala, Paris, 1996.
- Darré, J.P., 1999. La production de connaissances pour l'action. Arguments contre le racisme de l'intelligence. Éditions Maison des sciences de l'Homme et Inra, Paris.
- Foray, D., Lundvall, B.A., 1995. Une introduction à l'économie fondée sur la connaissance. In : Guilhon, B., Huard, P., Orillard, M., Zimmermann, J.B. (Eds.), *Économie de la connaissance et organisations. Entreprises, territoire, réseaux*. L'Harmattan, Paris, pp. 16-38.
- Friedberg, E., 1997. Le pouvoir et la règle. Dynamiques de l'action organisée. Seuil, Points-Essais, Paris.
- Gaffard, J.L., 1991. Évaluation de la recherche et création de technologie. In : De Bandt, J., Foray, D. (Eds.), *L'évaluation économique de la recherche et du changement technique*. CNRS, Paris, pp. 399-409.
- Girin, J., 1995. Les agencements organisationnels. In : Charue-Duboc, F. (Ed.), *Des Savoirs en action*. L'Harmattan, Paris.
- Granger, G.G., 2001. Sciences et réalité. Odile Jacob, Paris.
- Hacking, I., 1989. Concevoir et expérimenter. Bourgois éd., Paris.
- Hatchuel, A., 1999. Connaissances, modèles d'interaction et rationalisations. De la théorie de l'entreprise à l'économie de la connaissance. *Revue d'économie industrielle* 88, 187-209.
- Hatchuel, A., 2000. Recherche, intervention et production de connaissances. In : Courlet, C., Lacombe, P., Lacour, C., Sebillotte, M. (Eds.), *Recherches pour et sur le développement territorial. Symposium Inra-DADP de Montpellier*, 11 et 12 janvier. Éditions Inra, Paris, tome 2, Conférences et Ateliers, pp. 27-40.
- Holton, G., 1981. L'imagination scientifique. Gallimard, Paris.
- Holton, G., 1998. Science en gloire, science en procès. Entre Einstein et aujourd'hui. Gallimard, Paris. Traduit de Einstein, *History and other passions. The rebellion against science at the end of the twentieth century*. Addison-Wesley Longman Publishing Company, 1996).
- Hubert, B., Bonnemaire, J., 2000. La construction des objets dans la recherche interdisciplinaire finalisée : de nouvelles exigences pour l'évaluation. *Natures Sciences Sociétés* 8 (3), 5-19.
- Jolivet, M., 1999. L'évaluation scientifique : mise à l'épreuve et outil de conception de l'interdisciplinarité. *Natures Sciences Sociétés* 7 (4) 27-32.
- Latour, B., 1995. Le métier de chercheur. Le regard d'un anthropologue. Éditions Inra, coll. « Sciences en questions », Paris.
- Le Moigne, J.L., 1995. Les épistémologies constructivistes. Puf, Paris.
- Lehmann, J.C., 1996. De la gestion de la complexité à un corpus de « sciences de l'action ». In : Barbier, J.M. (Ed.), *Savoirs théoriques et savoirs d'action*. Puf, Paris.
- Llerena, D., 1997. Coopération cognitive et modèles mentaux collectifs : outils de création et diffusion des connaissances. In : Guilhon, B., Huard, P., Orillard, M., Zimmermann, J.B. (Eds.), *Économie de la connaissance et organisations. Entreprises, territoire, réseaux*. L'Harmattan, Paris, pp. 356-382.
- March, J.G., Simon, H.A., 1958. *Organizations*. Wiley and sons, Inc., New York. (traduction française : Les organisations. Dunod, Paris, 2^e éd., 1979).
- Matalon, B., 1996. La construction de la science. De l'épistémologie à la sociologie de la connaissance scientifique. Delachaux et Niestlé, Lausanne-Paris.
- Ménard, C., 1990. L'économie des organisations. La Découverte, coll. « Repères », Paris.
- Ormal, E., 1995. L'évaluation des programmes : la petite dimension. In : Callon, M., Laredo, P., Mustar, P. (Eds.), *La gestion stratégique de la recherche et de la technologie. L'évaluation des programmes*. Economica, Paris, pp. 75-88.
- Paulré, B., 1998. La dynamique des systèmes quarante ans après. In : Huel, D. (Ed.), *La dynamique des systèmes*. Hermès, Paris.
- Perrin, I., 2001. Concevoir l'innovation industrielle. Méthodologie de conception de l'innovation. CNRS éditions, Paris.
- Piaget, J., 1967. L'épistémologie et ses variétés. In : Piaget, J. (Ed.), *Logique et connaissances scientifiques*. Encyclopédie P. Émile, Callard, Paris, p. 51.
- Popper, K., 1972. La logique de la découverte scientifique. Puf, Paris.
- Reboul, A., Moeschler, J., 1998. La pragmatique aujourd'hui. Une nouvelle science de la communication. Éditions du Seuil, coll. « Points Essais », Paris.
- Rio, A., 1995. Le poids des phases initiales dans le déroulement des programmes. In : Callon, M., Laredo, P., Mustar, P. (Eds.), *La gestion stratégique de la recherche et de la technologie. L'évaluation des programmes*. Economica, Paris, pp. 111-124.
- Schön, D.A., 1996. À la recherche d'une nouvelle épistémologie de la pratique et de ce qu'elle implique pour l'éducation des adultes. In : Barbier, J.M. (Ed.), *Savoirs théoriques et savoirs d'action*. Puf, Paris.
- Sebillotte, M., 1997. Recherche en partenariat : recherche transdisciplinaire. Recherches sur le développement régional. Séminaire de Lyon, 8-9 avril 1997, Éditions Inra, Paris, pp. 27-46.
- Sebillotte, M., 2000. Des recherches pour le développement local. Partenariat et transdisciplinarité. *Revue d'économie régionale et urbaine* (3), 535-556.
- Sebillotte, M., Huet, J., Auckenthaler, J., 2000. Trois hommes dans un projet de développement territorial. In : Courlet, C., Lacombe, P., Lacour, C., Sebillotte, M. (Eds.), *Recherches pour et sur le développement territorial. Symposium Inra-DADP de Montpellier*, 11 et 12 janvier. Éditions Inra, Paris, tome 1, Communications du Symposium, pp. 469-484.
- Sebillotte, M., Servetaz, L., 1989. Localisation et conduite de la betterave sucrière. L'analyse des décisions techniques. In : Sebillotte, M. (Ed.), *Fertilité et systèmes de production*. Inra, Paris, pp. 303-344.
- Sebillotte, M., Soler, L.G., 1990. Les processus de décision des agriculteurs : l'Acquis et questions vives. In : Brossier, A., Vissac, B., Lemoigne, J.L. (Eds.), *Modélisation systémique et système agricole. Décision et organisation*. Éd. Inra, Paris, pp. 93-101.
- Simon, H., 1991. Sciences des systèmes. Sciences de l'artificiel. Dunod, Paris (traduction française de *The Sciences of the artificial*, 1969-1981, Massachusetts Institute of Technology, États-Unis).
- Simondon, G., 1958. Du mode d'existence des objets techniques. Aubier, Paris, éd. augmentée 1989.
- Terssac, G. (ed), 1996. Savoirs, compétences et travail. In : Barbier, J.M. (Ed.), *Savoirs théoriques et savoirs d'actions*. Puf, Paris, pp. 223-247.
- Terssac, G. (ed), Friedberg, E. (dir.), 1996. Coopération et Conception. Octarès éditions, Toulouse.
- Tiercelin, C., 1993. C.S. Pierce et le pragmatisme. Puf, Paris.