

La mise à l'épreuve

Le transfert des connaissances
scientifiques en questions



Christophe Albaladejo,
Philippe Geslin,
Danièle Magda,
Pascal Salembier,
coordinateurs

La mise à l'épreuve

Le transfert des connaissances scientifiques en questions

Christophe Albaladejo,
Philippe Geslin,
Danièle Magda,
Pascal Salembier,
coordinateurs

Avec les contributions de

Jean-François Baré, Claudine Blanchard-Laville, Marc Jarry, Suzanne de Cheveigné, Bruna De Marchi, Silvio Funtowicz, Jean-Claude Gardin, Marie-Pierre Gleizes, Davy Capera, Pierre Glize, Barbara Glowczewski, Bernard Hubert, Pasquale Nardone, Marie-Christine Presse, Valentine Roux, Jacques Theureau, Marie-Renée Verspieren

Éditions Quæ

c/o Inra, RD 10, 78026 Versailles Cedex

Collection *Update Sciences et Technologies*

Contaminations métalliques des agrosystèmes et écosystèmes péri-industriels
Philippe Cambier, Christian Schwartz, Folkert van Oort, coord.
2009, 308 p.

Conceptual Basis, Formalisations and Parameterization of the STICS Crop Model
Nadine Brisson, Marie Launay, Bruno Mary, Nicolas Beaudoin, editors
2008, 304 p.

Les nouvelles ruralités à l'horizon 2030
Olivier Mora, coord.
2008, 112 p.

L'élevage en mouvement. Flexibilité et adaptation des exploitations d'herbivores
Benoît Dedieu, Éduardo Chia, Bernadette Leclerc, Charles-Henri Moulin,
Muriel Tichit, éditeurs
2008, 296 p.

Landscape: from Knowledge to Action
Martine Berlan-Darqué, Yves Luginbühl, Daniel Terrasson
2008, 312 p.

© Éditions Quæ, 2009

ISBN : 9782759201884

ISSN : 1773-7923

Le code de la propriété intellectuelle interdit la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Le non-respect de cette disposition met en danger l'édition, notamment scientifique, et est sanctionné pénalement. Toute reproduction, même partielle, du présent ouvrage est interdite sans autorisation du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC), 20 rue des Grands Augustins, Paris 6^e.

Sommaire

Introduction des coordonnateurs 5

La question de la transférabilité et les problèmes d'environnement

Christophe Albaladejo, Philippe Geslin, Danièle Magda et Pascal Salembier

Première partie

Les modèles comme systèmes de médiation dans le transfert des connaissances scientifiques

Chapitre 1 - Modèles discursifs et transfert de connaissances 25
en archéologie, *Jean-Claude Gardin*.

Chapitre 2 - Modélisation des constructions scientifiques sur multimédia ... 43
et transfert des connaissances, *Valentine Roux*.

Chapitre 3 - « La science, c'est pas pour nous... ». Réception des discours .. 55
sur la science à la télévision, *Suzanne de Cheveigné*.

Chapitre 4 - Restitution de données anthropologiques en multimédia : 69
défis pratiques, éthiques et scientifiques, *Barbara Glowczewski*.

Chapitre 5 - Modélisation et paradigmes disciplinaires, *Marc Jarry*. 87

Chapitre 6 - Diffusion et adaptation de nouveaux savoirs : 105
rapport d'expérience en théorie des systèmes,
Marie-Pierre Gleizes, Davy Capera et Pierre Glize.

Deuxième partie

La contingence de la connaissance, une limite au transfert ?

Chapitre 7 - Comment l'interdisciplinarité peut-elle être 121
un rassemblement fécond des ignorants ?, *Jacques Theureau*.

Chapitre 8 - Analyse des pratiques et transformations des pratiques : 141
une question de valeurs ?, *Marie-Christine Presse*.

Chapitre 9 - Interdisciplinarité : technique de transfert, d'écoute 157
et d'intégration sociale, *Pasquale Nardone*.

Chapitre 10 - Apprentissage, formation et transformations 169
dans un groupe d'analyse de la pratique professionnelle,
Claudine Blanchard-Laville.

Chapitre 11 - Le problème du transfert de connaissances en anthropologie, .. 187
Jean-François Baré.

Chapitre 12 - Connaissances médiatrices et objets intermédiaires 197
dans les relations sociétés-natures, *Philippe Geslin.*

Troisième partie

**La « co-construction » des connaissances :
le transfert revisité ou invalidé ?**

Chapitre 13 - La construction en partenariat de recherches sur problèmes : .. 209
quelle pertinence entre objets et disciplines ?, *Bernard Hubert.*

Chapitre 14 - À quelles conditions la recherche-action de type stratégique .. 219
est-elle une réponse possible au problème de la transférabilité
des connaissances ?, *Marie-Renée Verspieren.*

Chapitre 15 - Une utopie nécessaire : l'interaction par le dialogue 233
entre savoirs des agriculteurs et savoirs des techniciens en vue de la gestion
durable de l'environnement, *Christophe Albaladejo.*

Chapitre 16 – The Changing Landscape of Risk and Governance, 265
Bruna De Marchi and Silvio Funtowicz.

Les auteurs 277

Nous remercions le CNRS Programme Environnement-Vie et Société, comité MOTIVE, qui a financé le programme de séminaires à l'origine de cet ouvrage et en particulier le soutien et les encouragements de M. Alain Weill. Nous tenons à remercier également l'INRA, département de recherches Sciences pour l'Action et le Développement, pour son appui, le laboratoire Communication et Politique du CNRS qui nous a accueilli et les membres du conseil de rédaction de la revue « Communication » dont les remarques nous ont permis de préciser les zones d'ombres laissées dans la première version du manuscrit.

Introduction

La question de la transférabilité et les problèmes d'environnement

Christophe ALBALADEJO, Philippe GESLIN, Danièle MAGDA, Pascal SALEMBIER

La genèse de cet ouvrage appelle quelques éclaircissements. Ils permettront aux lecteurs de mieux saisir les motivations des éditeurs. Elle est le fruit de coopérations scientifiques au sein de l'INRA-SAD et entre cette institution et le CNRS, mais aussi celui d'une convergence de questionnements et de doutes au sein de notre groupe. Sur nos terrains respectifs, nous avons en effet en commun, la nécessité de collaborer étroitement avec nos partenaires dans le cadre de recherches dont les objectifs sont de contribuer à la transformation des situations sur lesquelles nous intervenons. Les approches que nous mettons en œuvre reposent alors sur un dialogue constant avec des acteurs du terrain qui contribuent ainsi, de fil en aiguille, à la co-construction progressive de connaissances sur des thèmes spécifiques, dont la majorité recoupe des questions environnementales.

La participation de l'un des éditeurs (Ph. Geslin) au comité scientifique MOTIVE du programme Environnement-Vie et Sociétés (EVS) du CNRS a permis, avec le soutien de ses membres, d'élaborer un projet de séminaire intitulé « Points de vue sur la transférabilité des connaissances scientifiques. Les modèles comme systèmes de médiation dans les transferts de connaissances ». Dès le début de cette aventure, nous souhaitons sortir des questions relatives aux seuls problèmes environnementaux, dans la mesure où les approches qui se développent autour de cette thématique n'épuisent pas la totalité des points de vue qui se développent sur ce thème dans les sciences de l'homme.

Nous avons pensé qu'une exploration élargie à des paradigmes scientifiques en apparence éloignés des préoccupations environnementales était susceptible d'enrichir et d'apporter de nouveaux repères théoriques et méthodologiques aux spécialistes de l'environnement. Il nous a, par exemple, semblé important de porter un regard appuyé sur les sciences de l'éducation qui accordent un intérêt particulier aux dimensions praxéologiques de la recherche. L'entreprise était à hauts risques dans la mesure où, compte tenu de la variété des objets de recherche, le dialogue entre disciplines n'allait pas de soi. Toutefois, certains de nos collègues étrangers et français ont accepté de se prêter à cet exercice dont les résultats sont réunis dans cet ouvrage. Dans leur grande majorité, ils traitent de « retours sur expériences », qu'il s'agisse de démarches interdisciplinaires de recherche, de démarche de recherche-action impliquant des acteurs-praticiens

ou de démarches de formation ou de restitution à l'intention d'un public plus ou moins impliqué. On entre alors dans le détail des conditions de recherche, des objets et des procédures mises en œuvre aux plans théoriques et empiriques.

La question de la transférabilité des connaissances scientifiques est au cœur de la problématique environnementale. La mise en œuvre d'une gestion de l'environnement, notamment, interroge la nature des connaissances mobilisables dans l'action. Elle met en exergue le problème du transfert des dites connaissances tant entre disciplines scientifiques qu'entre les scientifiques et les autres acteurs de cette gestion.

Au sein des systèmes écologiques étudiés, l'énoncé synthétique et global des problèmes ou enjeux environnementaux implique le plus souvent de multiples processus biophysiques, mais aussi différents niveaux d'organisations qui renvoient aux dimensions humaines. De fait, les représentations fonctionnelles mobilisées sont presque toujours construites à partir d'une production scientifique interdisciplinaire. La transférabilité des connaissances pour le traitement des questions environnementales se pose donc d'emblée entre les chercheurs des différents champs disciplinaires impliqués. Mais la résolution des problèmes environnementaux est souvent assujettie à une gestion et un ensemble d'actions rarement mises en œuvre directement par les scientifiques eux-mêmes. On se heurte, alors, au fait que les connaissances produites sont censées pouvoir être « transférées » vers des non-scientifiques, acteurs de cette gestion dont les niveaux de connaissances sont très variables. Le transfert suppose par conséquent que des bases de connaissances puissent être mobilisées par ces acteurs pour réaliser des choix, raisonner des modes d'action et s'adapter à des situations différentes du modèle théorique. Ceci entraîne soit une transmission de connaissances et de modèles qui puissent être utilisés de manière autonome et non pervertie, soit la production d'indicateurs, de critères facilement mesurables et interprétables sur lesquels les acteurs prennent leurs décisions ou planifient leurs interventions sans entrer dans la connaissance profonde des fonctionnements écologiques.

Le rôle simplificateur de la modélisation, au sens large, est donc essentiel dans les processus de transfert de connaissances sur des systèmes qui sont étudiés dans leur complexité. La place des modèles comme médiateurs entre disciplines scientifiques se situe déjà en amont de toute résolution de problématique environnementale avec la question récurrente du poids des paradigmes disciplinaires dans la compréhension de ces modèles. Que ce soit entre les chercheurs ou entre ces derniers et les acteurs de la gestion environnementale, la production de représentations nécessairement simplifiées, intégratrices et convergentes des systèmes écologiques concernés interroge fortement les notions de co-construction ou de reconstruction de connaissances. Les différentes étapes de gestion d'une problématique environnementale mettent alors en rapport des connaissances validées scientifiquement et des savoirs et croyances de multiples acteurs impliqués (naturalistes, agriculteurs, politiques...).

Dans une première partie, nous nous interrogeons sur les « modèles », et plus généralement les démarches de mise en forme de la connaissance, en tant que supports pour la médiation entre connaissances scientifiques elles-mêmes et entre connaissances scientifiques et autres formes de connaissances. De quels moyens disposons-nous pour faire sortir la connaissance scientifique des cercles d'initiés qui l'ont produite ? Nous y

analysons les effets et limites du récit et de la formalisation logico-discursive (Gardin : chapitre 1 ; Roux : chapitre 2), de la vulgarisation par les médias (de Cheveigné : chapitre 3), du support multimédia (Glowczewski-Barker : chapitre 4), des modèles mathématiques (Jarry : chapitre 5) ou des systèmes artificiels (Gleizes, Capera et Glize : chapitre 6). Chaque démarche présente des limites qu'il est important d'évaluer et de discuter, car « l'opération » de mise à disposition des connaissances scientifiques, au-delà des communautés humaines qui les ont produites, pose dans de nouveaux termes la question de leur validité. Le statut social et cognitif que nous donnons à la connaissance scientifique hors de ses situations et cercles de référence dépend à la fois de la façon dont elle a été produite, des méthodes et moyens qui permettent de la « convoquer » dans de nouvelles situations et, enfin, de la contingence sociale et technique de ces dernières.

Il est important pour les disciplines scientifiques d'organiser les modes de présentation des connaissances afin de pouvoir non seulement les « stocker », mais les rendre disponibles et donc incorporables dans les débats en cours entre pairs. À travers le cas de l'archéologie, J.-C. Gardin aborde une question de société et d'actualité : l'abondance de la production scientifique ne permet plus, même aux spécialistes, de lire l'ensemble des travaux menés sur une question. Le langage naturel et les présentations d'images ne sont plus des vecteurs suffisamment efficaces pour prendre connaissance des avancées et des faits produits par la discipline, et du coup les raisonnements assembleurs, les connaissances intégratrices s'en trouvent limités. Malgré cela, les scientifiques continuent d'écrire des articles comme s'ils allaient être lus alors qu'ils seront le plus souvent à peine consultés. La modélisation, en synthétisant les connaissances que l'on souhaite communiquer à ses pairs à un instant donné, ne s'oppose pas à la transmission sous la forme du langage naturel, mais elle lui donne un autre statut et, du coup, elle réserve à la lecture une place sans doute plus critique et moins instrumentale, et au récit scientifique le rôle essentiel d'introduire le doute et la nuance dans la construction des faits et des raisonnements.

J.-C. Gardin montre que si la modélisation logique et discursive devait organiser les modes de présentation des résultats en archéologie, c'est bien le processus de connaissance dans son entier qui serait en jeu et non simplement l'étape ultime de mise en forme de connaissances établies. C'est l'ensemble de la discipline qui en serait transformée et aussi son rapport au public puisque la plus grande partie des travaux ne se donnerait plus à voir sous une forme en apparence ouverte aux non-scientifiques cultivés. Pour J.-C. Gardin il n'y a pas de contradiction entre la formalisation modélisée des connaissances et la production de présentations littéraires des avancées de la science. Il insiste notamment sur l'efficacité du discours naturel dans les pratiques d'enseignement. Il se rapproche ainsi du point de vue de P. Nardone sur les vertus du mode informel de transfert de connaissances vers l'enseigné. Mais alors cette mise en récit ne devient-elle pas une phase de « vulgarisation » en bout de la chaîne du savoir ? Le type de produit en direction du « grand public » n'est sans doute pas de même nature lorsque le récit a lui-même été le vecteur principal des échanges entre scientifiques et de l'accumulation de leurs résultats. Le débat est loin d'être clos. Il rejoint une importante réflexion sur la démocratisation de la science et la participation de la science à la démocratie.

Dans la même lignée, le texte de V. Roux. met bien en lumière, à travers l'exemple de la confection d'un cédérom multimédia, à partir d'un ouvrage de 550 pages traitant de l'interprétation de perles découvertes au cours de fouilles archéologiques, les principes de réalisme et de modestie qui sont proposés aux scientifiques *via* l'effort de modélisation logico-discursive telle qu'elle est décrite par Gardin. Réalisme, car il est clair que si les scientifiques n'ont plus le temps de lire les articles produits dans leur spécialité propre, on peut au mieux s'attendre à ce que les résultats soient consultés par les collègues de disciplines proches, quand ils peuvent y accéder facilement. C'est aussi parce que le principe de distance critique que l'on pourrait attribuer à une écriture systématiquement littéraire des travaux de recherche, ne peut plus de nos jours être respecté du fait du peu de temps que les scientifiques disposent pour rédiger au quotidien et du temps limité qu'ils ont pour lire... Modestie, car l'effort de modélisation procède de la volonté pour chaque œuvre de s'accepter comme une « contribution de plus », dans un ensemble déjà riche et une production à venir volumineuse, et non plus comme une « somme ». La connaissance scientifique accepte de rompre avec une vision encyclopédique et statique pour faire place à l'éphémère et au mouvement.

Il ne s'agit pas seulement de faire place à la « vitesse » dans la consultation et le traitement des connaissances, mais d'avoir les moyens de dominer les processus d'information et d'intégrer les moyens techniques et cognitifs d'un débat dans une communauté scientifique à chaque fois plus nombreuse et « interconnectée ». Les méthodes d'exposé et de dialogue entre scientifiques ne peuvent plus être celles de sociétés savantes sélectes si la communauté scientifique veut continuer à en être une... Basées sur l'observation de la réalité des pratiques de « lecture rapide » des chercheurs, les méthodes de modélisation logique sont un effort visant à permettre d'accéder plus facilement aux noyaux cognitifs des constructions et non pas seulement de survoler les résultats. Les outils informatiques qui se prêtent à une présentation sur le mode logique permettent en plus de proposer à volonté des accès plus ou moins profonds à la connaissance, mais jamais sans perte de cohérence sur les bases de raisonnements de la production de cette connaissance.

Ces recherches ont le mérite de poser le problème du rôle des présentations littéraires des travaux. À qui doivent-elles s'adresser : aux spécialistes, aux disciplines proches, aux lecteurs érudits, au grand public ? Elles montrent que la transparence des textes des sciences humaines n'est qu'une apparence dangereuse qui empêche de poser la question essentielle de la diversité de ceux que l'on appelle les « non-chercheurs ». Elle conduit également à s'interroger sur le rôle du récit dans la communication entre scientifiques.

La « transmission de connaissance » est consubstantielle de sa mise en scène sociale. S. de Cheveigné considère moins la télévision comme un objet empirique support de communication que comme un espace social complexe où circulent des discours. Le cas des émissions de « vulgarisation scientifique » à la télévision est à ce propos très révélateur. Les réactions du public à la connaissance scientifique s'inscrivent en effet dans une histoire sociale qui met en jeu d'une part les rapports au savoir et d'autre part les positions sociales et en tout cas le capital symbolique dont on dispose. Il ne s'agit pas d'un acte de connaissance « pure », ni de « simple » information. Il répond non seulement à un comportement de distinction, mais aussi sur un plan plus socio-politique le désir d'être « informé par » ou le besoin de « consulter » des scientifiques répond à un fonc-

tionnement particulier des démocraties modernes (Callon, Lascoumes, Barthe, 2001). Le scientifique et les connaissances scientifiques ne sont pas socialement neutres, surtout dans nos sociétés où, comme le rappelle l'auteur, la sélection à l'école passe par l'enseignement des sciences « dures ». Ce rapport sensible au savoir scientifique s'initie à l'école où selon P. Nardone, le professeur porte l'entière responsabilité. Elle nous rappelle aussi qu'il n'y a pas « un » public unifié de non-scientifiques ; les attentes et les réactions sont très différentes en fonction du niveau d'éducation notamment. Enfin elle introduit la figure ambiguë du « médiateur » (multiforme : vulgarisateur, professeur, journaliste, expert...), et de façon générale aux multiples formes de « médiations » (revues, émissions...) qui existent entre la population et le monde somme toute assez fermé des scientifiques. Ce médiateur doit-il être un animateur ou un traducteur ? Dispose-t-il lui-même d'un savoir spécifique ? Se contente-t-il de mettre en scène les scientifiques ? Opère-t-il une transformation de la nature des connaissances scientifiques ?

C'est notamment une des questions présentes dans le travail de B. Glowczewski. Elle interroge l'usage et la diffusion des savoirs anthropologiques. Les connaissances produites sur un groupe social sont-elles publiques et donc publiables ? Si elles sont réservées à un usage confidentiel ou privé, sont-elles scientifiques ? C'est la question de l'indépendance du scientifique et de sa déontologie qui est en jeu (comme le pose également le texte de J.-F. Baré). Indépendance, car l'utilité des connaissances scientifiques et donc leur finalité, relève d'un idéal d'universalisme, qui s'effrite simultanément à la consolidation du phénomène de « mondialisation ». Les dérives possibles sont grandes si l'on admet que les connaissances scientifiques peuvent être produites en vue d'un usage privé ou particulier d'un groupe social donné, et encore plus être sous son contrôle ne serait-ce que partiel. L'exemple récent des recherches interdites par les populations indigènes sur des ossements retrouvés au Canada et susceptibles de remettre en question les théories sur le peuplement du continent américain montre les dangers de soumettre la production de la connaissance et sa diffusion à des intérêts particuliers, même les plus louables au monde. Parallèlement, nous savons bien que le choix des thèmes de recherche ne sont pas neutres et que les interprétations données à tel ou tel événement peuvent être lourdes de conséquences. B. Glowczewski nous le montre bien sur la question foncière et les droits des indigènes à propos de l'exploitation des ressources naturelles : des connaissances produites par les scientifiques dépendent de très forts enjeux économiques et juridiques.

L'autre question importante posée par son article est celle des rapports, complexes, entre la connaissance scientifique et les autres formes de connaissances. La connaissance a un rapport intime avec la pratique dont elle ne peut être séparée. Il nous faut donc distinguer la connaissance de façon générique du « savoir » en tant que « connaissance déclarative » qui est lui associé à la pratique d'énonciation, pratique éminemment sociale s'il en est. La confection d'un cédérom consignait « la façon dont les Warlpiri du désert central australien organisent leur relation à l'espace et au savoir », puis son utilisation, pose maintes questions sur les relations entre les savoirs scientifiques et les savoirs mobilisés dans l'action. Cette représentation formalisée de la culture Warlpiri — ou plutôt de sa carte cognitive comme réseau d'hyperliens entre différents supports (parole, chants, peintures, rites, toponymes) qui est partagée avec ses voisins du désert parlant d'autres

langues — est l'objet de très forts enjeux tant entre les membres de cette communauté (alliés, genres, générations) qu'avec d'autres groupes aborigènes et l'ensemble de la société australienne déchirée par des tensions raciales. Les savoirs contenus dans ce cédérom sont-ils ceux des scientifiques ? Des Warlpiri ? Pour avoir la réponse, il faut s'interroger sur leur usage social, ce qui conduit immédiatement à se demander « de quels scientifiques parle-t-on et pour quoi faire ? » et aussi « quels Warlpiri et pour quoi faire ? », éclairant par-là même les enjeux et les interdictions dont il a été l'objet.

L'auteur s'interroge sur l'utilité de son outil pour la transmission de la culture Warlpiri, notamment aux jeunes. Mais dans la transmission du savoir ce n'est pas seulement un ensemble d'informations et de savoir-faire qui sont en jeu, mais aussi et surtout un processus de socialisation qui s'effectue « à propos de la transmission », autrement dit l'acquisition de compétences sociales. Ce mode de socialisation est susceptible d'être complètement bouleversé justement par l'introduction de l'objet cédérom, à travers la technologie qui lui est liée et son mode de formalisation des connaissances. Par ailleurs, le formalisme, le caractère univoque et l'apparente finitude du miroir que renvoient les connaissances anthropologiques sur la culture Warlpiri à elle-même s'opposent au caractère dynamique, flou, équivoque des connaissances en usage, voire de l'usage de ces connaissances... La logique de la pratique ne se laisse pas saisir par une représentation schématique, si sophistiquée soit-elle. Par contre, l'introduction par le scientifique d'un support matériel, l'écriture, mais aussi l'enregistrement d'un chant ou d'une œuvre souvent conçue comme éphémère, met implicitement en perspective l'individu ou le petit groupe en tant « qu'auteurs », et donc potentiellement en tant que « sujets » et modifie radicalement le rapport des gens à leur culture et finalement à eux-mêmes.

M. Jarry traite de la question des modèles comme systèmes de médiation dans le transfert des connaissances en s'attachant, en tant que biométricien, aux modèles mathématiques et au transfert entre disciplines scientifiques. Il prend l'exemple de deux de ces modèles, l'analyse de variance et sa représentation en équation mathématique et le modèle matriciel dans sa représentation graphique puis matricielle. Ces modèles conçus par des mathématiciens sont utilisés par des biologistes pour respectivement valider l'impact significatif d'un facteur sur un système biologique et une description fonctionnelle de la dynamique de population.

Il montre, à travers ces deux exemples que l'appropriation des modèles mathématiques par les biologistes et l'importance du transfert des connaissances sont très différentes en fonction des types de modèles. Les difficultés rencontrées par les biologistes non formés aux mathématiques pour s'approprier les modèles comme l'analyse de variance proviennent de la nécessité de compréhension du processus de modélisation pour une utilisation correcte de cet outil. Dans ce cas seulement, il considère qu'il y a transfert de connaissances.

L'utilisation adéquate des modèles matriciels ne nécessite pas une compréhension profonde du processus de modélisation et de la théorie mathématique sous-jacente. Il y a transfert d'outil avec son mode d'emploi mais pas de connaissances de la mathématique.

M. Jarry recherche l'origine de ces différences de compréhension (et ensuite d'adéquation d'utilisation) des modèles dans le poids des paradigmes disciplinaires. Il explicite

ce concept à partir des définitions de Th.-S. Kuhn qui s'appuient sur quatre éléments : les croyances métaphysiques, les valeurs, les généralisations symboliques et les exemples.

Deux aspects paradigmatiques font particulièrement obstacle au rôle des modèles mathématiques dans le transfert de connaissances. Il s'agit d'une part du langage formel dans l'écriture mathématique qui renvoie à des notions de base en statistique et donc naturellement inaccessible pour un biologiste, et d'autre part du positionnement déterministe des biologistes réfutant la part du hasard et de l'aléa manipulé intrinsèquement par la statistique. La compréhension directe des modèles matriciels viendrait de la possibilité de géométrisation, de représentations graphiques de ces modèles, opérations paradigmatiques plus largement partagées par l'ensemble des disciplines. M. Jarry prône donc le recours à une position indisciplinée des chercheurs avec un effort d'identification des paradigmes disciplinaires partagés. Il juge qu'un transfert de connaissances est possible dans une approche modélisatrice qui allie exigence théorique et indisciplinarité.

Dans le cadre concret de la prévision de risques naturels (ici le risque de crues), M.-P. Gleizes, D. Capera et P. Glize développent les bases de conception et de fonctionnement d'un système artificiel (logiciel STAF) issues de la théorie des AMAS (*Adaptive Multi Agents Systems*). Le caractère prédictif robuste de ces systèmes artificiels provient d'une part de leur capacité adaptative à des changements aléatoires (par exemple des fonctionnements partiellement défectueux du réseau de mesures) et d'autre part de leur faculté d'apprentissage rapide de la situation locale à partir d'un jeu de données établissant l'histoire et l'état actuel de la situation. Leur capacité d'adaptation repose sur le principe d'une structuration en sous-parties ou agents auxquels sont associées des fonctions et des capacités de liaison et qui sont auto-organisés sans contrôle extérieur. Cette structure fonctionnelle confère à l'ensemble du système une aptitude à se réorganiser et à rester prédictif.

La contribution de M.-P. Gleizes, D. Capera et P. Glize pose une question d'éthique et d'épistémologie : quelle utilisation sociale peut-on conférer à des informations dont on ne sait pas comment elles ont été obtenues, mais dont on constate, provisoirement du moins, l'efficacité et l'efficacité ? Les théories et les systèmes de traitement qu'ils proposent en effet n'incluent, ni ne requièrent, une théorie de l'objet en question : ils traitent de fleuves et de crues, mais peuvent se passer des connaissances hydrologiques...

D'un point de vue épistémologique, les travaux menés dans le cadre de l'étude des systèmes complexes dynamiques non linéaires ont conduit à un renouvellement des postures scientifiques vis-à-vis du problème de la modélisation de certains phénomènes qui résistent aux approches analytiques classiques. On observe ainsi, depuis déjà quelques années, une multiplication de propositions qui vise à un renversement des perspectives dans la conception de systèmes dits « intelligents » : plutôt que de transférer des connaissances prédéfinies sous la forme de modèles mathématiques ou de connaissances symboliques spécifiques d'un domaine, pourquoi ne pas doter ces systèmes de propriétés qui leur permettent de créer dynamiquement leurs propres outils conceptuels d'appréhension du monde et de création de connaissances ? Nous ne nous lancerons pas dans le débat de savoir si ces connaissances, basées sur le développement des capacités techniques de trai-

tement du volume des informations sont ou non « scientifiques », nous nous contenterons de constater qu'elles se développent à la même rapidité que le volume des données et des capacités des machines et formules de traitement. La sortie n'est pas une « connaissance », mais une information qui peut avoir des conséquences humaines et économiques considérables (dans ce cas prévoir à temps l'importance d'une crue).

D'un point de vue pratique ce type d'approche interroge les travaux menés depuis plusieurs années en ingénierie cognitive et en ergonomie sur l'interaction entre opérateurs humains et systèmes automatisés. La position couramment acceptée est celle de « l'homme dans la boucle », élevée au rang d'idéologie de conception et de principe intangible dans certains domaines à risque (l'aéronautique par exemple). Selon cette position l'agent humain doit garder le contrôle des actions sur le processus, même et surtout si elles sont réalisées par un automatisme. Ceci nécessite donc que le comportement et le raisonnement de ces systèmes automatisés soient « scrutables » (par opposition aux modèles de type « boîte noire »). Or, l'outil décrit par M.-P. Gleizes, D. Capera et P. Glize, de par l'absence de toute référence à des connaissances hydrologiques, rend impossible l'appréhension de la logique sur laquelle se fonde ses prévisions par un utilisateur (ici la DIREN). Cette opacité du fonctionnement de l'outil peut alors se traduire légitimement par une plus ou moins grande défiance vis-à-vis des prédictions formulées. Il nous semble que l'article de M.-P. Gleizes, D. Capera et P. Glize pose, certes brutalement mais clairement, la question de la responsabilité dans le transfert : il ne s'agit pas de « garantir » ou « d'assurer » les informations des scientifiques, B. De Marchi et S. Funtowicz nous montrent que la question ne peut plus aujourd'hui se poser de la sorte dans le cas des problèmes environnementaux, mais il s'agit au minimum de savoir quel est l'engagement moral derrière les informations soumises, autrement dit quelle est « l'adhésion » et « l'intime conviction » du scientifique. Un traitement sous la forme d'un « savant tâtonnement », ne semble guère coller à ces exigences...

En conclusion, les auteurs discutent du problème de transfert de ces outils chez l'utilisateur (gestionnaires des crues), au sein d'une entreprise de développement informatique classique et au sein de leur propre équipe de recherche en informatique. Ils placent la problématique du transfert de l'outil et surtout de la nouvelle démarche dans le même cadre théorique de l'émergence en faisant l'analogie avec le transfert d'une nouvelle fonction : la non-prédictibilité des conséquences de ce transfert et des perturbations qu'il engendre et la proposition de la mise en place d'une auto-organisation coopérative entre les agents humains des collectifs considérés.

Dans une deuxième partie, nous abordons le fait que les connaissances scientifiques ne sont pas (toujours...) produites en l'absence d'une perception et d'une analyse de la contingence des situations dans lesquelles elles sont mobilisées. C'est ainsi que nombre de recherches se préoccupent d'inclure dans leurs approches et les conceptions de leurs objets, les conditions de mise en action des connaissances qui seront produites. Si les pratiques ne relèvent pas seulement de l'objet de la recherche, mais aussi d'un milieu dans lequel les connaissances scientifiques doivent faire sens et se rendre utiles, comment ces dernières peuvent-elles ne pas « se perdre » dans la contingence des situations (Theureau et Presse : chapitres 7 et 8) ? Cette posture nous incite aussi à voir la produc-

tion de connaissances scientifiques au sein de processus d'apprentissage qui dépassent largement le cercle des savants qui la produisent (Nardone : chapitre 9 ; Blanchard-Laville : chapitre 10), et donc à la voir comme faisant partie d'un processus social de connaissance plus global et qui n'est pas seulement « cognitif ». Enfin, nous nous trouvons de fait confrontés à l'épineuse question de « l'application » de la science : est-elle un prolongement possible, acceptable, nécessaire (Baré : chapitre 11) ou bien au contraire cette question ne se trouve-t-elle pas en amont et au sein même de la démarche scientifique (Geslin : chapitre 12) ?

Dans la lignée de B. Malinowski, J. Theureau propose un retour sur une expérience de terrain en considérant, dit-il, que le caractère paradoxal de l'interdisciplinarité (rassemblement de chercheurs de différentes disciplines scientifiques pour connaître et éventuellement transformer un « tout » complexe de l'analyse duquel leurs objets ne sont pas issus) est, d'une part, constitutif du mouvement de connaissance de la complexité et, d'autre part, que sa résolution passe à chaque instant par l'abandon des illusions de l'interdisciplinarité.

Les recherches ergonomiques qui illustrent son propos se sont portées sur le processus de conception de situations de travail informatisées de saisie et codification de bulletins remplis par les enquêteurs dans le cadre du recensement de la population de 1982. Ces recherches appliquées et applicables avec un succès pratique évalué, sont revisitées avec un recul historique de près de 20 ans. Elles se caractérisent par une pluridisciplinarité portée par seulement deux personnes (ergonomie, sémantique lexicale, logique naturelle de l'argumentation, pragmatique du dialogue). Deux modèles distincts sont mobilisés pour l'analyse des déterminants du « cours d'action » observé : d'une part un modèle d'analyse du raisonnement basé sur des opérations logico-discursives et d'autre part un modèle d'analyse de la coopération dialogique. Il soutient l'idée que le transfert des connaissances scientifiques entre les chercheurs et les acteurs sur leur activité doit prendre en compte les connaissances qu'ils construisent eux-mêmes dans leur activité quotidienne. J. Theureau développe une méthodologie d'analyse du flux d'activité des acteurs en distinguant cognition et action. Il précise aussi que lorsqu'il y a coopération effective entre ergonomes et concepteurs tout au long d'un processus de conception, il est bien difficile de déterminer précisément qui est responsable de quels effets pratiques, tant la réflexion des uns a fait rebondir celle des autres à partir de détails vite oubliés.

Il s'intéresse à l'aspect scientifique de l'interdisciplinarité mise en œuvre dans cette recherche, aux limites et écueils des modèles utilisés et au transfert des résultats scientifiques de cette recherche à d'autres études. Il ouvre enfin des pistes notamment celle qui consisterait — pour étudier l'activité humaine en ayant recours à l'interdisciplinarité — à inclure le passage par une interrogation des diverses disciplines pour concrétiser une phénoménologie minimale.

L'approche développée par M.-Ch. Presse n'est pas éloignée de celle des ergonomes, avec toutefois une posture qui peut être délicate : le fait que le chercheur se positionne comme un membre du groupe ayant sa propre pratique. M.-Ch. Presse s'investit sur des terrains relatifs aux pratiques, à l'organisation d'équipes, à la mise en œuvre de projet dans le domaine de la formation. Le chercheur lui-même est ici à l'origine de l'organisa-

tion de séminaires avec les acteurs. De fait, sa position est différente sans pour autant qu'il se donne en donneur de leçons. À travers l'observation des pratiques sur le terrain (observation participante) et l'organisation de séminaires de formation ouverts à ces acteurs de la communauté éducative, M.-Ch. Presse présente les conditions qui, de son point de vue, sont indispensables pour pouvoir envisager la transférabilité des connaissances et la transformation des pratiques. La posture présentée a l'intérêt de n'être en rien spécifique aux sciences de l'éducation. Le dispositif, dit-elle, peut être utilisé pour toutes les questions mettant en jeu l'action humaine. Elle opère en particulier dans des situations où les acteurs de terrain ne sont pas forcément demandeurs.

Ces conditions de « pratiques démocratiques » impliquent les chercheurs et les praticiens dans un projet commun. Elles offrent la garantie d'une communication entre deux mondes qui s'opposent, mais permettent de faire l'hypothèse qu'elles rendront possible le dépassement de la question de la transférabilité des connaissances.

M.-Ch. Presse insiste aussi sur un point essentiel, repris également par J.-F. Baré, B. De Marchi et S. Funtowicz, Ph. Geslin, B. Glowczewski, C. Albaladejo, M.-R. Verspieren : sur la notion de « valeur » et implicitement sur celle de posture du chercheur. Il ne paraît pas possible de produire des connaissances en excluant les valeurs puisque nous agissons tous, quel que soit notre statut, par conviction avant d'agir par connaissances. Pour que ce transfert puisse s'opérer, il faut à la base aussi, la volonté des acteurs de terrain et de fait un partage de ces valeurs. Elle n'est pas éloignée de ce que disent les anthropologues lorsqu'elle souligne, après L. Vigotsky, que pour qu'un transfert de connaissance soit possible, il est nécessaire que ces connaissances apportent des réponses ou des éléments de réponse à des questions que se posent ceux qui vont se les approprier pour les utiliser.

Dans cette optique, P. Nardone s'intéresse à la difficulté de transfert des connaissances scientifiques dans le cadre « classiquement » organisé de l'enseignement secondaire ou universitaire. Il s'appuie sur le constat récurrent que l'enseignement des disciplines scientifiques est peu efficace dans le sens où les élèves (hormis ceux plus rares qui se destinent à des carrières scientifiques) s'approprient rarement ces connaissances. Ceci est d'autant plus paradoxal que d'une part, ces disciplines ont un poids dominant dans l'évaluation de la capacité d'apprentissages des élèves (l'exemple typique est représenté par les mathématiques) et d'autre part que de nos sociétés émergent de plus en plus des questions à fort contenu scientifique, que des acteurs n'appartenant pas au monde scientifique professionnel, doivent résoudre. L'auteur fait état des perceptions des élèves vis-à-vis de la science enseignée porteuse d'une image « en décalage » par rapport à la réalité, inaccessible. Il parle de mauvaise image socio-culturelle de la science qui menace la pérennité de la démarche scientifique au sein de nos sociétés.

P. Nardone invoque trois raisons pour expliquer l'échec de l'enseignement scientifique qui se situent chacune à une étape du processus de transfert. La première de ces raisons est liée au manque de préparation à l'écoute de l'élève qui provoque une absence totale d'adhésion au discours. Ceci est renforcé par des phénomènes de rejet de certaines disciplines non maîtrisées. Il défend par exemple l'idée d'un recours trop fréquent et inutile au formalisme mathématique qui crée un blocage immédiat, avant même que l'élève

entame le moindre effort de compréhension (cf. le chapitre de M. Jarry). Nous sommes loin de la position de co-construction de connaissances que l'on peut discuter pour tout processus de transfert y compris du formateur vers l'élève. L'autre raison concernant la deuxième étape du transfert est le problème du comportement d'expert de l'enseignant détenteur d'un savoir incontestable qui est livré dans un « emballage » disciplinaire parfois hermétique (manque d'explicitation de la terminologie). L'élève doit faire l'effort de compréhension, doit se « hisser » jusqu'à la connaissance. La troisième raison, et l'ultime barrière, est la phase d'appropriation qui est décrite par une « activation » de ces connaissances dans l'action, dans la vie professionnelle ou la vie tout court. C'est la notion de connaissances stockées mais inutiles !

P. Nardone préconise l'interdisciplinarité entre enseignants qui dans la pratique consiste en un exercice de permutation entre les enseignants et les disciplines enseignées.

Approfondissant ce point de vue, C. Blanchard-Laville nous amène à nous interroger sur la nature des processus d'apprentissage dans lesquels seraient incluses les connaissances scientifiques. Elle nous rappelle « qu'enseigner n'est pas apprendre » et donc que l'apprentissage est une expérience personnelle, parfois douloureuse, qui n'est pas uniquement intellectuelle mais également psychique. Cette interrogation sur les savoirs et les rapports intimes au savoir a une longue trajectoire dans le champ des sciences pédagogiques et, malheureusement, elle reste trop peu connue des autres sciences qui bien souvent, comme M. Jourdain avec la prose chez Molière, se situent dans des processus d'apprentissage et d'enseignement sans le savoir. Certes elle nous rappelle que la méthode de Michael Balint a été appliquée au départ dans des groupes de médecins, mais finalement le plus gros des interrogations sur la place des connaissances scientifiques dans les apprentissages ont été menées dans le cadre de l'école et notamment de « l'acquisition des disciplines », par exemple les mathématiques mais pas uniquement. Or, le type de réflexion qui nous est présenté là serait essentiel à réaliser également dans le domaine des savoirs, pratiques et théoriques, en jeu au cours des efforts de traitement des problèmes environnementaux. Les scientifiques ne sont-ils pas le plus souvent comme ces enseignants à qui nous pourrions appliquer aussi le titre de la thèse de Patrice Ranjard « qu'importe que les populations, ou les décideurs, aient appris, pourvu que les scientifiques aient transférés... ».

L'apprentissage requiert notamment une mise en continuité du nouveau avec les savoirs incorporés dans la pratique. Il implique d'autres intervalles de temps et un autre rapport entre l'enseignant et l'enseigné, mais aussi un autre rapport de l'enseignant à lui-même et à ses savoirs. C. Blanchard-Laville nous rappelle une chose essentielle : enseigner peut empêcher d'apprendre, et la notion même de transfert désigne généralement ce type d'attitude de verrouillage de l'apprentissage. « Croire savoir » s'oppose à « apprendre », il est plus facile de se cacher en se gargarisant de savoirs « prêts-à-porter » — réputés légitimes de surcroît et donc légitimants — que de construire les siens propres. C'est pourquoi il est parfois plus simple pour tout le monde (scientifiques autant que décideurs et populations) d'appliquer les connaissances scientifiques sur les problèmes environnementaux comme des cataplasmes sur des jambes de bois plutôt que de faire l'effort de les incorporer dans une intelligence sociale locale et contingente de la situation.

L'article de J.-F. Baré, au même titre que celui de Ph. Geslin, présente un positionnement du point de vue anthropologique. Il discute largement du problème de définition des objets, crucial dans l'appréciation de ce que signifie l'utilité sociale d'une démarche de recherches. La question du transfert des connaissances renvoie de fait à celle de l'utilité sociale de l'anthropologie. Cette question est au cœur des débats actuels en anthropologie, mais ne va pas de soi compte tenu de l'histoire de la discipline. Il apporte un point qu'on ne retrouve pas forcément ailleurs dans l'ouvrage, celui des contextes desdits transferts de connaissances. Il rejoint là d'une certaine façon le travail de M.-Ch. Presse sur le rôle des « valeurs » partagées ou non par les différents acteurs. Pour lui, la problématique du transfert et de l'application est inséparable des dispositifs et des contextes institutionnels et sociaux dans lesquels elle s'inscrit (la relation de transfert est sociale de part en part, elle est soumise à négociation). Il accorde une importance particulière à l'identité épistémologique de ce qui est transféré, rejoignant ainsi les propos de J.-C. Gardin et de M.-Ch. Presse dans les chapitres précédents. Il faut que la question soit formalisée en des termes cohérents par rapport à un corpus de propositions ressortant d'un « appareil disciplinaire ». Il rejoint là les propos de J. Theureau, renvoyant à la question de la pluridisciplinarité, mais alors à condition d'identifier le courant disciplinaire auquel on fait référence, et aussi le langage qui peut être lui aussi hétérogène au sein d'une même discipline.

Construire une anthropologie appliquée, nous dit Ph. Geslin, ne consiste pas simplement à faire produire des « rapports » par des anthropologues dans des contextes d'action, ni à faire de « l'observation participante » dans des situations où les populations concernées identifient clairement un problème et acceptent, voire souhaitent, la participation de l'anthropologue. Cela implique de repenser la nature des connaissances produites par l'anthropologue, notamment dans ses rapports aux acteurs et aux objets en jeu (connaissances médiatrices, connaissances co-construites) mais aussi dans ses rapports à la discipline. C'est cette dernière exigence qui conduit l'auteur à développer des cadres conceptuels et méthodologiques d'intervention anthropologique, en s'inspirant de l'analyse ergonomique du travail, des cadres de pensée qui permettent de s'intéresser plus qu'auparavant aux processus de construction et de transformation des relations société-nature, et non seulement aux « états » existants. Un domaine important d'application reste selon l'auteur, plus que jamais, le transfert de technologie. En effet, malgré les efforts faits ces vingt dernières années pour donner aux populations le « droit de participer », les solutions préconisées dans les problèmes environnementaux reposent le plus souvent sur des choix techniques réalisés hors des contextes « d'utilisation ». L'anthropologue qui s'intéresse aux transformations en jeu se trouve donc inséré dans des situations très dynamiques de confrontation entre des populations avec des cultures et des histoires différentes. Les connaissances qu'il produit doivent trouver leur place dans un ensemble complexe, à facettes multiples, de représentations de la situation, en essayant de jouer un rôle à la fois de médiation entre des formes de connaissance différentes et d'accumulation critique dans sa propre discipline.

Dans la troisième partie la notion de transfert est invalidée par les notions de co-construction de la connaissance entre les scientifiques et les autres acteurs (Verspiere : chapitre 13 ; Hubert : chapitre 14). Dans ce cas de figure, en effet, « transférer » n'a pas de sens si l'on s'adresse aux acteurs qui ont participé à cette co-construction. Elle

pourrait éventuellement prendre sens pour d'autres acteurs en d'autres lieux et d'autres temps, mais il s'agit alors d'une question de généralisation, ce qui n'est pas exactement la même chose. D'autres travaux (Albaladejo : chapitre 15 ; De Marchi et Funtowicz : chapitre 16) ne partent pas de l'idée d'une possible co-construction mais s'interrogent sur les relations entre formes de connaissance au sein des dispositifs sociaux de délibération et de négociation face à des décisions à hauts enjeux. Ces auteurs montrent le chemin qui reste à parcourir pour donner aux connaissances scientifiques un statut autorisant la délibération avec d'autres formes de connaissance. Face à la multiplication des intervenants dans le champ du politique du fait de processus de démocratisation et de participation à l'œuvre dans nos sociétés, serons-nous capables d'inventer une science qui sache se penser autrement que comme une forme hégémonique de connaissance sur les « choses » ?

Le vocable maladroit « d'acteurs » ou encore « d'autres acteurs » pour désigner ceux qui ne sont pas les chercheurs montre bien les difficultés de sortir d'une conception centrée sur la recherche et sur la connaissance reconnue finalement comme légitime : « la » connaissance scientifique. La contribution de B. Hubert montre clairement la pluralité des intervenants : tant du côté de la recherche que de celle des « acteurs » et nous permet de sortir d'une vision « bipolaire » ou en termes de « confrontation » entre deux camps de la question du transfert. D'une part les « acteurs sociaux » sont très différents notamment dans leur relation à la connaissance et au problème en jeu. B. Hubert distingue en particulier les bénéficiaires (qui ne s'expriment pas directement le plus souvent mais que se chargent de représenter des « porte-parole » au sens de la sociologie de la traduction), des bénéficiaires (souvent des « corps intermédiaires » de techniciens et d'ingénieurs en charge d'appliquer les résultats de la recherche) et des commanditaires (financeurs et signataires des contrats, parfois bien éloignés des réalités du terrain et du problème en question). B. Hubert attire également notre attention sur la diversité des chercheurs, notamment en fonction de leur façon de construire leurs objets et leurs relations avec les acteurs du terrain. S'inspirant des travaux de A. Hatchuel en sciences de la gestion (2000), il distingue trois postures de recherche : celle du laboratoire (qui consiste à s'isoler du monde), celle du terrain (qui consiste à le regarder sans s'impliquer) et celle de la recherche-intervention dans laquelle les disciplines scientifiques n'ont plus le monopole des bonnes questions... Ce dernier type d'attitude introduit la participation active des acteurs sociaux non scientifiques dans le processus de production de connaissance.

La recherche-action de type stratégique exposée par M.-R. Verspieren passe par la formation d'un collectif mixte, composé de chercheurs et des acteurs concernés, visant à devenir un groupe partageant les mêmes valeurs et objectifs et devenant le sujet actif de la recherche. Dans ce cas de figure la question de la « transférabilité » des connaissances scientifiques ne se pose pas, du moins pas de la même manière, puisqu'il y a co-production de connaissance. Le mérite est de s'interroger sur la pertinence de la division stricte des tâches entre la recherche et « l'action » parfois décrite comme une simple exécution et de remettre en question les limites sacro-saintes du « champ » académique et de la « recherche professionnelle ». En revanche, son texte soulève deux questions essentielles non résolues : la responsabilité du scientifique et la généralisation des résultats.

La co-production de connaissance ne peut pas être le prétexte pour le chercheur de se défaire dans une confusion de rôles laissant croire aux acteurs sociaux partenaires qu'ils peuvent s'inventer chercheurs du jour au lendemain. Il est au minimum supposé être garant de la qualité des méthodes employées et responsable de leur conformité à l'état de l'art et de leur reconnaissance par la communauté scientifique. De ce point de vue le principe de symétrie est illusoire, dans les méthodes certes mais aussi dans les objectifs. S'il y a co-production de connaissances, il ne s'agit pas forcément de la connaissance « scientifique » co-produite et partagée. Sinon les acteurs sociaux deviennent chercheurs et dans ce cas, en quoi cela différencierait des méthodes de recherches réflexives ? Les termes de passage entre les différentes formes de connaissance produite dans ces projets de recherche-action deviennent alors des ressources essentielles pour éclairer la question des rapports entre les connaissances scientifiques et les autres formes de connaissances dans l'action et permettent de poser d'une façon totalement différente la question sous-jacente à l'idée de « transfert ».

Enfin si la question du transfert ne se pose pas pour les partenaires des chercheurs dans l'opération de recherche-action elle-même, elle se pose par contre si l'on s'intéresse aux retombées sociales de la recherche-action pour d'autres gens, « ailleurs et plus tard ». L'intérêt est de ne pas isoler la question de la généralisation de la connaissance scientifique du contexte social singulier dans lequel elle a été produite, et donc de la généralisation des connaissances réputées « non scientifiques » auxquelles elle a donné lieu également.

C. Albaladejo part d'un travail de terrain en Amazonie brésilienne et de son expérience au sein du *Centro Agroambiental do Tocantins* (CAT) pour mener une réflexion sur la coopération entre des formes de savoirs différents en matière de gestion de l'environnement et d'innovation, principalement dans le monde agricole. Les dysfonctionnements constatés dans ce cadre entre les organismes de développement et les autres acteurs de la production d'innovations, sont au centre de son travail. Il se propose de développer au sein de ces organismes, une véritable recherche-action qui favorise les processus d'échanges entre chercheurs, agriculteurs et techniciens, avec une volonté d'auto-transformation.

Il aborde d'une façon critique et constructive la question de la transférabilité des connaissances, mais aussi celle des formes de constructions qui leurs sont consubstantielles. Pour cela, il opère une remontée dans le temps qui s'avère très utile dans le cadre de cet ouvrage qui présente une série de points de vue actuels sur la « transférabilité » des connaissances scientifiques. Il y a en effet, dit-il, près de 30 ans que la question de la production et de la diffusion d'innovations dans le secteur agricole n'est plus considérée comme la simple application, voire adaptation, d'un modèle connu.

À travers une somme de références pluridisciplinaires importantes, on parcourt ainsi les différents cadres théoriques et méthodologiques qui ont permis de remettre en question les modèles descendants et autoritaires qui sont toujours encore très présents dans le monde de l'agriculture.

Dans le cadre du programme amazonien, l'effort de recherche influencé notamment par les travaux de J.-P. Darré (1996) s'est porté sur l'analyse des groupes formels et

informels d'agriculteurs au sein desquels les normes de gestion des lots se transforment et se reproduisent. Une question importante concerne notamment l'opérationnalisation du dialogue entre agriculteurs et chercheurs qui conduit également à la question des relations entre groupes informels de dialogue sur l'activité agricole et groupes formels mis en place par les projets de développement. Mais C. Albaladejo aborde aussi la mise en place de rencontres avec les chercheurs. L'objectif étant notamment de produire quelques principes pouvant aider à organiser ces échanges, mais aussi de comprendre qui, parmi les agriculteurs des localités concernées, reste en dehors (volontairement ou non) de ce dispositif de dialogue entre chercheurs et agriculteurs.

L'article de B. De Marchi et S. Funtowicz pose une question de fond : si la science et la technologie sont en grande partie à l'origine d'un grand nombre de problèmes environnementaux, sont-elles alors à même de les résoudre ? L'évolution des problèmes environnementaux et l'évolution conjointe de nos sociétés conduisent au besoin urgent de l'émergence d'un nouveau type de science qu'ils appellent les sciences « post-normales ». Les auteurs montrent que l'avènement de la place particulière que la science occupe dans nos sociétés depuis le XVII^e siècle va de pair avec la consolidation de l'État-nation, des démocraties parlementaires, et l'émergence du rôle des « experts ». Ce modèle pouvait fonctionner tant que nous évoluions dans une société « prévisible » (Foucault, 1975) face à des problèmes « simplifiables ». La prévisibilité, nécessaire à la stabilisation des régimes démocratiques, a été obtenue par une délégitimation très profonde des formes de connaissance non scientifiques (l'école et l'université ont réalisé une grande partie de ce « travail »). L'élimination de la complexité dans la formulation des problèmes s'est faite par l'illusion de pouvoir séparer la connaissance des valeurs, de la passion et de l'ignorance (voir à ce sujet les contributions de M.-Ch. Presse et de J.-F. Baré). L'importance des enjeux et de l'incertitude dans les décisions concernant l'environnement et le lien clair entre les problèmes environnementaux et les aspects éthiques et politiques font que ce modèle n'est plus tenable aujourd'hui. Bien sûr nous aurons toujours besoin d'une science « normale », analytique, produisant dans le secret des disciplines des connaissances sectorielles. Mais parallèlement les sociétés post-industrielles requièrent un type de connaissance scientifique plus à même de prendre en compte ce que B. De Marchi et S. Funtowicz appellent la « complexité réflexive » des problèmes environnementaux ; autrement dit des problèmes qui ne peuvent être soulevés et traités que par la confrontation d'une pluralité de points de vue et de perspectives, tous considérés comme légitimes. Comment la connaissance scientifique peut-elle alors survivre à la fin de son hégémonie sur la connaissance légitime ? Telle est la question qu'ils se posent.

La notion même de « transfert » ou de « transférabilité » relève donc d'un mythe qui est inhérent à la place que la science se doit de quitter afin de traiter des problèmes environnementaux les plus critiques. « L'environnement » est donc aussi une opportunité pour la progression de la pensée scientifique puisqu'il contraint à faire émerger un type nouveau de connaissance scientifique qui s'assume comme non neutre. Cette connaissance se doit en effet de participer à des processus de décision politique qui n'émanent plus seulement du seul jeu des instances de pouvoir (en particulier l'État-nation, la formule provisoirement trouvée de « l'expert » n'étant plus viable dans les problèmes environnementaux les plus graves), mais d'un jeu politique nouveau faisant intervenir les citoyens. Cela implique de reconsidérer le caractère local et situé de la connaissance et

des problèmes et de prendre en compte non plus une nécessité d'informer (vulgarisation scientifique) ou même un droit à l'information de la part des populations concernées (consultation préalable, négociation), mais un droit à la participation dans l'élaboration des connaissances à partir desquelles seront prises les décisions. Selon ces auteurs, la participation des populations n'est pas nécessaire en vue de faire comprendre les messages de la science, ni pour obtenir l'adhésion des populations ou l'acceptation des décisions qui s'en suivent (ce qui serait une façon de formuler les choses dans une optique de « transfert »), mais plus profondément pour assurer la « qualité » même des connaissances produites. Ils font alors référence à la notion de « communauté élargie de pairs » allant au-delà des seuls pairs scientifiques. Le grand mérite de leur contribution est de montrer d'une part que la question du « transfert » des connaissances scientifiques n'est pas séparable de la question méthodologique et épistémologique des modes de construction de la pensée scientifique et d'autre part que cette question ne se pose pas du tout de la même manière en fonction de la complexité et des niveaux d'enjeux sociopolitiques des problèmes. En ce qui concerne les enjeux les plus forts, l'acceptation de plus en plus marquée dans nos sociétés d'une complexité politique des décisions (multiplicité d'acteurs, processus de négociation et de délibération, décentralisation, subsidiarité...) n'a de sens que si l'on accepte également la complexité de la connaissance. Or, ce dernier point, qui passe par la démocratisation des connaissances et non leur « transfert », est loin d'être acquis.

La question environnementale semble apte à nous conduire vers une réflexion en profondeur sur la place des connaissances scientifiques dans les décisions qui concernent notre société. En effet, les problèmes environnementaux sont particulièrement « consommateurs » d'images, d'informations, de connaissances et de représentations en provenance de la « science ». Il n'est plus possible de faire référence à ces problèmes sur le seul plan du politique, et cela non seulement dans les médias, mais aussi dans les instances de décision. Bruno Latour (1999) fait fort justement remarquer que le « bicamérisme » occidental qui institue la « communauté scientifique » d'un côté et le « monde politico-social » de l'autre — établi implicitement depuis les Lumières — n'est plus possible aujourd'hui. La connaissance scientifique ne peut plus se prévaloir d'être « la » connaissance, ou une forme de connaissance d'emblée supérieure aux autres. Ceci est d'ailleurs d'autant plus vrai qu'il apparaît de plus en plus clair pour l'opinion publique que c'est la science et ses utilisations, voire dans certains cas la seule recherche scientifique (cf. les OGM et en particulier le cas des essais de plein champ), qui est à l'origine des problèmes d'environnement que nous connaissons ; tout au moins qui contribue à les produire.

Or, si notre société commence à récuser le fait que la science permette d'accéder à « la » vérité, c'est toute la question sacro-sainte du « transfert » qui est remise en cause. C'est bien cela que nous proposons d'analyser dans cet ouvrage à travers diverses contributions qui s'interrogent sur les utilisations des connaissances scientifiques hors des cercles de spécialistes qui les ont produites. De fait, cette question se présente sous différentes facettes en fonction des situations singulières dans lesquelles sont invoquées ou convoquées les connaissances scientifiques.

Bibliographie

Callon M., Lascoumes P., Barthe Y., 2001. *Agir dans un monde incertain. Essai sur la démocratie technique*. Paris, Seuil, 357 p.

Darré J.-P., 1996. *L'invention des pratiques en agriculture*. Paris, Karthala.

Foucault M., 1975. *L'archéologie du savoir*. Paris, Gallimard, 275 p.

Hatchuel A., 2000. Intervention Research and the Production of Knowledge. In LEARN Group Editors, Science Update, *Cow up a Tree. Knowing and Learning for Change in Agriculture. Case studies from Industrialised Countries*. Paris, INRA Éditions, 55-68.

Latour B., 1999. *Politiques de la nature. Comment faire entrer les sciences en démocratie*. Paris, La Découverte, 383 p.

Partie 1

Les modèles comme systèmes de médiation dans le transfert des connaissances scientifiques

Chapitre 1

Modèles discursifs et transfert de connaissances en archéologie

Jean-Claude GARDIN

L'argumentaire du séminaire où ce volume prit corps distinguait trois situations de transfert de connaissances selon la nature des protagonistes visés : I, transfert entre scientifiques ; II, vers des non-scientifiques ; III, vers des étudiants ou des chercheurs en cours de formation. Les participants au séminaire étaient par ailleurs invités à étudier le transfert dans une perspective appliquée, en se référant à des expériences vécues plutôt qu'à des théories sur le sujet. Cette orientation pratique inspire depuis une vingtaine d'années le programme de recherches dont Philippe Geslin a bien voulu m'inviter à dire un mot. Je commencerai par quelques observations relatives à la manière dont se passe concrètement le transfert de connaissances dans ma discipline, l'archéologie.

Quelques constats préalables

Voyons d'abord le cas III ci-dessus, le processus de formation ; il se déroule essentiellement sur deux volets. Nous apprenons d'abord à connaître et reconnaître les vestiges matériels du passé (objets, monuments, décors, inscriptions, etc.) à travers les catégories où l'on a coutume de les ranger selon le savoir établi de la discipline, ici et maintenant : catégories spatio-temporelles (ex. : « Éthiopie, paléolithique inférieur », « Asie mineure, époque hellénistique », « Normandie, XIV^e siècle ») ou catégories fonctionnelles au sens utilitaire ou symbolique du terme (ex. : « flacon à parfum », « stèle funéraire », « dépôt de fondation »). Viennent ensuite les constructions fondées sur divers ensembles de vestiges ainsi catégorisés, mis en rapport avec leurs contextes archéologiques respectifs ; on énonce là des caractéristiques attribuées aux sociétés anciennes sur toute espèce de plans (technologique, économique, socioculturel, cosmologique, etc.), au terme de raisonnements plus ou moins élaborés. Sur ces deux volets — appelons-les « Description » et « Interprétation », sans préjuger leur interdépendance — le véhicule principal du transfert de connaissances est le langage naturel, associé à des présentations d'images qui jouent en archéologie un rôle essentiel. Songez à l'embarras où se trouverait un enseignant que l'on obligerait à transmettre un savoir relatif à des objets quelconques par le verbe seul, sans jamais renvoyer à la vision directe de ces

objets ou de leurs reproductions... Ce premier constat apporte déjà un début de réponse à l'intéressante question posée dans ce volume touchant la part des « modèles comme systèmes de médiation » dans le transfert des connaissances scientifiques. Il est clair en effet qu'un processus d'apprentissage où le contact avec l'objet et ses images occupe une telle place, à côté du discours naturel qui l'accompagne, ne doit pas grand-chose à la modélisation.

Mais pourrait-il en aller autrement ? Oui, sans doute, mais au prix de progrès considérables à consentir sur deux plans ; (a) un plan sémiologique, d'une part, où viendraient prendre forme des langages de description non seulement *précis* mais aussi *féconds*, c'est-à-dire composés d'éléments utiles à la formulation des constructions théoriques tenues pour établies en archéologie, ici et maintenant, à commencer par les plus simples, d'ordre typologique ; (b) un plan logico-mathématique, d'autre part, où seraient définies les opérations par lesquelles on passe de ces éléments (les traits distinctifs de l'analyse structurale, par exemple) à la définition des types en question, porteurs de significations variées — spatio-temporelles, fonctionnelles, ou plus généralement « culturelles », de quelque façon qu'on entende ce terme. Des modèles ainsi constitués existent en archéologie ; certains modèles archéométriques, par exemple, nourris de mesures livrées par des machines (déterminations physico-chimiques, relevés photogrammétriques, etc.), reposent sur des descriptions dites précises parce que machinales, mais aussi fécondes lorsque les groupes engendrés par le calcul mathématique qu'on leur applique (taxinomie numérique, classification automatique, etc.) suggèrent des attributions bientôt confirmées par des observations nouvelles. Mon deuxième constat, cependant, est que de tels modèles, pour intéressants qu'ils soient sur le plan de la recherche, n'ont jusqu'ici guère contribué à l'organisation des connaissances consignées dans les ouvrages qui servent à l'enseignement de l'archéologie. Entendons-nous : je ne veux pas dire que les techniques de la modélisation soient absentes de nos *cursus*, mais seulement que le savoir typologique transmis leur doit dans l'ensemble assez peu. On m'opposera bien sûr des exceptions, en préhistoire notamment ; mais il n'est inversement que trop facile de nommer d'immenses domaines de l'archéologie où les connaissances enseignées ne se réfèrent pour ainsi dire jamais à d'éventuels modèles dont elles seraient tributaires. L'archéologie de l'Asie centrale, mon domaine particulier, est un de ceux-là ; mais il en est d'autres plus prestigieux et de réputation plus ancienne qui me semblent être dans le même cas — l'archéologie de l'Égypte, par exemple, ou l'archéologie dite classique (Grèce et Rome), pour ne parler que des plus populaires.

Et pourtant, que de connaissances accumulées et vérifiées au fil des âges dans ces domaines-là ! Mon troisième constat est que le savoir transféré par les voies non formelles du langage naturel et de l'image se révèle à l'usage aussi proche du « réel » que voudrait l'être une science archéologique ancrée sur la modélisation. Le terme entre guillemets appelle une précision : le réel dont je parle n'est pas un concept philosophique mais seulement une manière d'exprimer la conformité qu'il nous arrive d'observer entre les connaissances acquises sur les bancs des écoles et les reconnaissances qu'elles nous permettent de pratiquer sur le terrain au contact de la matérialité archéologique (diagnostics, prédictions). Conformité certes relative et toujours provisoire, nous le savons tous : elle n'en signale pas moins — avec son contraire, le démenti, l'infirmité — le méca-

nisme générateur de cette immense masse de constructions symboliques que nous appelons la connaissance archéologique et dont nous ne cessons d'affiner la substance et la forme au rythme des nouvelles découvertes¹.

Est-ce à dire que la modélisation n'est pas l'instrument nécessaire de la démarche scientifique dont se réclament bon an mal an les disciplines historiques ? Avant d'aborder cette question, considérons une autre situation de transfert de connaissances, non plus du maître vers l'étudiant mais *inter pares*, entre scientifiques (cas 1 de mon préambule). Les modalités de ce transfert ne sont pas foncièrement différentes des précédentes. Le langage naturel et la présentation d'images restent le moyen principal de la communication scientifique en archéologie, par voie orale (colloques) ou écrite (publications). Cependant, les essais de modélisation tiennent là plus de place ; la cause en est le crédit dont ils jouissent auprès de maints chercheurs sensibles aux mérites d'une certaine formalisation des raisonnements, mathématique ou algorithmique, au lieu des libertés peu contrôlées du discours naturel. Un grand nombre de ces essais ne sont que cela, des essais, qui ne laissent guère de traces durables dans l'édification du savoir archéologique. Leur fonction véritable est ailleurs et à plus courte vue : on la qualifiera de socio-institutionnelle ou d'heuristique selon le point de vue qu'on en a, lequel n'a au demeurant pas grande importance pour mon propos présent. Ce qui mérite en revanche d'être noté est le transfert d'un autre ordre que recouvre l'usage des modèles en archéologie. La plupart d'entre eux sont empruntés à d'autres disciplines et transportés sans grande précaution dans la nôtre, soit qu'ils se rapportent à des phénomènes que les découvertes archéologiques peuvent éclairer — climatiques, économiques, démographiques, etc. — soit qu'ils proposent des outils formels dont on pense trouver l'usage en archéologie — par exemple, la taxonomie numérique, la dynamique des systèmes, la théorie des catastrophes. Le bien-fondé de ces transferts-là est le sujet d'une autre partie de ce volume (p. 209) ; je ne m'y arrêterai donc pas, sauf pour rappeler une évidence qui paraît parfois oubliée. C'est qu'en archéologie comme ailleurs la valeur de ces emprunts et des constructions qui en sont le fruit se mesure à travers des tests empiriques en tous points semblables à ceux qui déterminent à long terme la recevabilité des constructions bâties par d'autres voies, sans recours à la modélisation (p. 36). Je souhaiterais en revanche mettre l'accent sur un autre aspect du transfert des connaissances « entre scientifiques » dont on parle à mon avis trop peu : ce sera mon dernier constat préalable, avant d'entrer dans le vif du sujet.

Les débats relatifs à l'évolution des modes de communication entre chercheurs font grand cas des bénéfices attendus de la mise en réseau des publications imprimées. Dans la plupart des applications de cet ordre, on se borne à numériser les textes et les

¹ L'air du temps m'oblige à ouvrir une parenthèse. La vision des choses qui précède est, dira-t-on, éminemment poppérienne ; elle réserve la plus grande place à la validation empirique et paraît négliger le poids des facteurs socio-historiques dans nos reconstitutions du passé. Négligence ? Non pas, mais affirmation d'une priorité, oui, assurément. À l'échelle de temps longue qui est la nôtre en archéologie, il apparaît en effet que la « réalité » au sens relatif et provisoire donné plus haut à ce terme finit tôt ou tard par l'emporter sur les biais culturels que nous subissons, *nolens volens*, selon les époques et les lieux où nous la construisons. Le « positivisme » reproché à ce *credo* est contraire à l'idéologie qui domine présentement les sciences de l'homme ; mais un ouvrage consacré à la modélisation devrait admettre à cet égard des vues plus larges.

illustrations des publications retenues, pour les rendre accessibles sur écran. Les avantages matériels de cette substitution du support électronique au support imprimé sont tenus pour acquis ; mais on laisse de côté, ce faisant, les questions relatives à la forme de ces publications et à leur adéquation par rapport aux besoins des « consommateurs » de connaissances que nous sommes. Or, le problème majeur, on le sait — car il a été maintes fois soulevé ces dernières années — est que la production des travaux scientifiques dans nos domaines de recherche respectifs dépasse aujourd'hui largement nos capacités de consommation. Le phénomène s'explique par la disparité entre ces deux variables : le volume des publications augmente au même rythme que la population mondiale des chercheurs, tandis que ceux-ci observent avec rage ou mélancolie la relative stagnation de leurs aptitudes neurologiques face à l'accumulation des pages offertes à leur attention².

La « solution » du problème, on le sait aussi — car c'est celle qu'on avance le plus souvent — consiste à reconnaître que nous ne *lisons* plus qu'une faible partie de la littérature relative à nos sujets de recherche et que nous *consultons* tout ou partie du reste selon nos besoins ou nos disponibilités du moment. Le paradoxe, cependant, est que les auteurs que nous sommes ne tiennent aucun compte de ce constat : nous continuons à rédiger nos publications comme si elles devaient être lues, à la manière d'un récit, sans égard aux remodelages qui pourraient les rendre plus faciles à consulter, à la manière d'une base de connaissances différemment agencée mais offrant le même contenu.

Deux leçons ressortent de l'ensemble des constats qui précèdent.

En premier lieu, l'accroissement des connaissances historiques tirées de l'archéologie est un phénomène difficilement contestable en dépit de tous les négationismes présentement à la mode ; et ce phénomène s'est déroulé jusqu'ici sans grand concours de la modélisation. Doit-on en conclure que les modèles ne sont pas un « système de médiation » nécessaire dans nos domaines ? Ne faudrait-il pas plutôt élargir le champ sémantique du terme « modélisation » pour y faire entrer les constructions discursives à travers lesquelles nous émettons et recevons au fil des âges les connaissances archéologiques ?

En second lieu, puisque ces connaissances peuvent s'acquérir par la consultation de textes écrits pour être lus mais qui le sont aujourd'hui rarement, n'y aurait-il pas lieu de repenser la forme des publications archéologiques pour faire droit à cette évolution ?

² Ce déséquilibre est sans doute accentué par le caractère particulièrement bavard des publications propres aux sciences de l'homme ; mais il s'agit d'un phénomène tout à fait général, qui affecte aussi bien les sciences de la nature. Pierre Joliot l'évoque abondamment dans son analyse des modalités présentes de la recherche dans les domaines qui sont les siens (physique, chimie, biologie) : « les chercheurs n'ont pas attendu l'arrivée des réseaux de communication pour être submergés par un flot de publications dépassant leurs capacités d'assimilation. En se limitant aux articles publiés dans les journaux scientifiques, il est depuis longtemps impossible d'accumuler toute l'information disponible dans son propre domaine de recherche » (2001 : 88-89). « Face à la croissance explosive des techniques de communication de l'information, les capacités de notre cerveau d'acquérir, de stocker, d'assimiler et d'émettre de l'information sont restées inchangées [...] d'où une inadéquation croissante entre ces techniques toujours plus performantes et l'homme, dont les caractéristiques biologiques restent stables » (*ibid.* : 86-87).

Recherches sur l'architecture des textes archéologiques

Le programme logiciste

Ce double questionnement est à l'origine d'un programme de recherche sur l'architecture des constructions historiques bâties à partir des vestiges matériels du passé, telles qu'elles sont présentées dans la littérature archéologique. Ce programme, entrepris il y a une vingtaine d'années dans le cadre du CNRS, débouche aujourd'hui sur des propositions de deux ordres : les unes dites théoriques (ou, indûment, philosophiques) tendent à établir la notion de « modèles logico-discursifs » dans les disciplines historiques, jouissant du même statut scientifique que les modèles mathématiques (*infra*, « La notion de modèles logico-discursifs ») ; les autres dites appliquées portent sur un remodelage souhaitable de nos publications, en rapport avec les nouvelles technologies de l'information, et sur ses corollaires littéraires au sens fort de ce qualificatif (*infra*, « Transportabilité et transférabilité des modèles discursifs »).

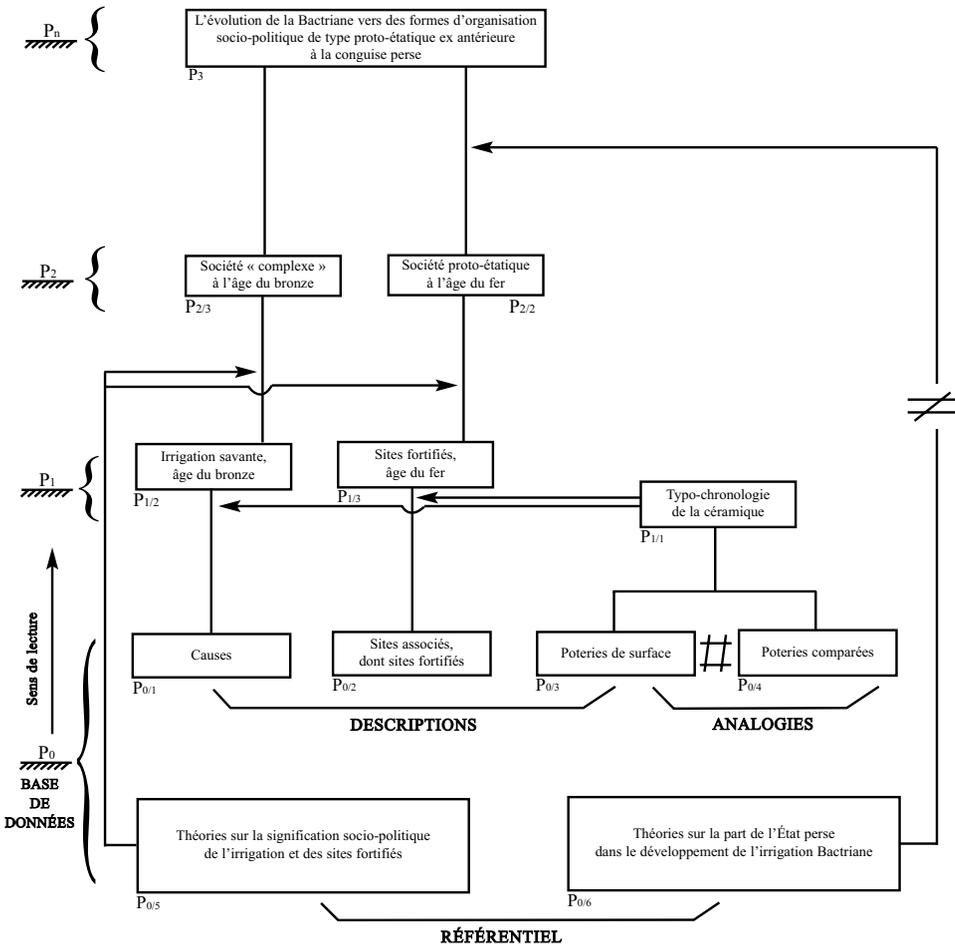


Figure 1.1 - Les opérations de base des constructions archéologiques

L'outil principal de ces recherches est une méthode d'analyse dite « logiciste » des textes d'archéologie sur laquelle je ne m'étendrai pas : les publications à son sujet ne manquent pas³. Deux ou trois figures devraient suffire pour communiquer l'esprit et la forme de cette analyse. La figure 1.1 est une manière de systématiser les premières étapes de toute construction archéologique. Entendons-nous d'abord sur cette notion de « construction » : elle embrasse toute espèce d'attribution de sens à des objets archéologiques — les *realia* que symbolise le bric-à-brac au bas de cette figure. Les premières attributions qui nous occupent sont de trois ordres : attributions de lieu, comprises largement (tout « espace » de rattachement, d'ordre géographique, culturel, stylistique, etc.) ; attributions d'une place dans le temps, selon toutes sortes d'échelles (ex. : âge du bronze, époque hellénistique, X^e siècle) ; attributions d'une fonction, utilitaire ou symbolique (ex. : racloir, mausolée, crapaudine, amulette, etc.). Les données sur lesquelles nous fondons ces attributions sont les propriétés des objets visés, considérées sous trois angles : physique (constituants observés à vue ou déterminés par des analyses en laboratoire), géométrie (formes, plans, volumes, etc.), sémiologie (décors, marques, inscriptions, etc.). L'ensemble de ces données, pour un objet ou groupe d'objets quelconque, constitue sa « représentation » ; et le passage des données aux attributs est une première « interprétation » du matériel, issue de raisonnements formellement monotones, par associations et analogies, dont je ne parlerai pas davantage ici.

Le processus interprétatif ne s'arrête généralement pas à ces attributions primitives. Une fois nos objets placés dans le cadre tridimensionnel ci-dessus, on s'efforce d'en tirer des connaissances d'un ordre plus élevé où il est question non plus de la seule « culture matérielle » mais de la culture tout court, ou tout long, c'est-à-dire des mille et une caractérisations des sociétés anciennes qui viennent à l'esprit touchant l'organisation socio-politique, les pratiques techno-économiques, les croyances religieuses, etc. L'analyse

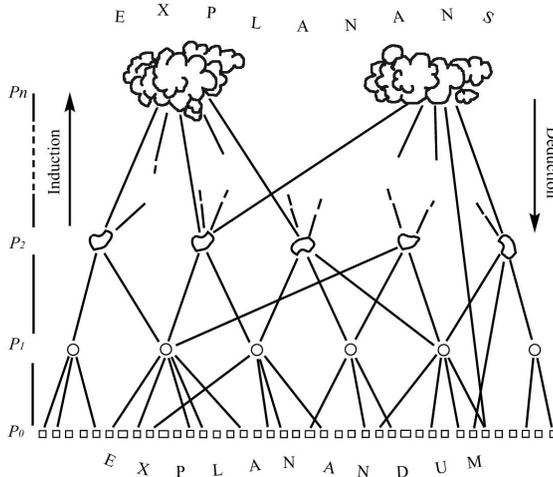


Figure 1.2 - L'architecture des constructions interprétatives en archéologie

³ Pour un rapide survol, accompagné des principales références bibliographiques, voir par exemple Gardin 2001b : 437.

des constructions de cet ordre montre qu'elles procèdent par une succession d'inférences pratiquées entre les représentations du matériel, à la base du raisonnement, et les conclusions hypothétiques énoncées à son terme. La figure 1.2, maintes fois reproduite depuis sa première publication (Gardin, 1979 : 177), est une manière de schématiser ce processus. Entre la base de données (niveau P_0) et les conclusions (niveau P_n) viennent se placer des propositions intermédiaires (niveaux P_i) dérivées les unes des autres par des opérations de réécriture telles que « (SI) $p \rightarrow$ (ALORS) q ». Parvenu à un niveau i de son raisonnement, l'auteur combine les propositions P_i de ce niveau avec des énoncés antérieurs, pour engendrer des propositions P_{i+1} ou P_{i-1} selon le sens de l'argumentation (signe +, sens ascendant, empirico-inductif) ; signe -, sens descendant, hypothético-déductif).

Exemple

Pour donner un peu de corps à cette présentation abstraite, je donnerai un exemple tiré d'un livre récent sur l'archéologie d'une région de l'Asie centrale appelée autrefois Bactriane (Gardin, 1998), connue pour les expéditions qu'y conduisirent jadis maints personnages célèbres : les grands rois Cyrus et Darius, qui firent de la Bactriane une satrapie de l'Empire perse vers le milieu du 1^{er} millénaire av. J.-C. ; puis Alexandre de Macédoine, fondateur d'un royaume dit gréco-bactrien aussi grandiose qu'éphémère (ca. 300-150 av. J.-C.) ; ou bien encore, plus près de nous et sur un autre registre, de grands voyageurs venus d'Europe à des titres divers, avant et après Marco Polo. Jusqu'aux recherches entreprises par les archéologues soviétiques en Asie centrale, l'histoire de cette partie du monde paraissait commencer avec les conquêtes des Perses et des Grecs, quelques siècles avant l'ère chrétienne. La raison était simple : les seules sources disponibles étaient les textes laissés dans l'Antiquité par les mémorialistes des conquérants. L'image qu'ils offraient de la Bactriane en particulier était celle d'une région dont le développement était largement le fruit de cette colonisation « occidentale », s'il est permis de l'appeler ainsi. L'archéologie soviétique fut la première à modifier cette vision des choses, en mettant à jour dans les décennies qui suivirent la dernière guerre mondiale les vestiges d'une civilisation proprement centre-asiatique formée dès l'âge du bronze, entre le IV^e et le II^e millénaire. Quelques archéologues français contribuèrent modestement à cette révision, notamment par une prospection que j'eus le plaisir de conduire dans le nord-est de l'Afghanistan (partie orientale de la Bactriane antique) peu de temps avant l'occupation russe des années quatre-vingt. Je ne décrirai, ici, ni les lieux ni les découvertes, mais seulement un des morceaux de la construction historique bâtie à partir des observations recueillies au cours de cette prospection touchant les périodes proto-historiques que je viens d'évoquer. La figure 1.3 exprime l'architecture des parties

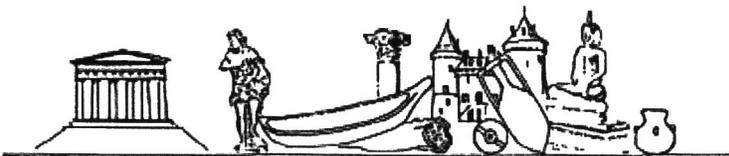


Figure 1.3 - Schématisation de la construction archéologique

correspondantes du texte, schématisées selon les conventions de l'analyse logiciste. À l'étage inférieur (niveau P_0) prennent place les données de base ; au niveau supérieur P_n sont indiquées les conclusions tirées de ces données, au terme d'une argumentation de type empirico-inductif (sens ascendant) qui procède par paliers intermédiaires P_i , ici au nombre de deux, P_1 et P_2 .

Un mot d'abord sur la base de données (P_0). Elle comprend au premier chef les « Descriptions » des vestiges d'occupation observés au cours de la prospection, à savoir : des traces de canaux ($P_0/1$), des sites ou restes d'habitat associés à ces canaux ($P_0/2$), et des tessons de poterie ramassés à la surface de ces sites ($P_0/3$). Ces tessons constituent l'outil principal de la chronologie proposée pour fixer les périodes d'activité des sites et des canaux anciens ; elle s'appuie sur des comparaisons avec des poteries plus ou moins bien datées recueillies au cours de fouilles en Asie centrale ou ailleurs ($P_0/4$). On notera que ces « Analogies » sont ici traitées comme des données et non pas comme le produit d'un raisonnement explicite, voire d'une procédure formelle, comme il eut été possible (classification automatique). Le processus serait alors le suivant : on appliquerait aux traits distinctifs des poteries « observées » ($P_0/3$) et « comparées » ($P_0/4$) des mesures mathématiques de ressemblance conduisant à répartir l'ensemble de ces objets dans des classes plus ou moins homogènes, par construction ; et l'on transférerait aux poteries d'époque inconnue dans chaque classe les attributs chronologiques des objets datés de la même classe. Tel n'est pas ici le cas : la méthode comparative est pratiquée d'une manière impressionniste, à vue, où les dessins et les photographies des poteries visées ont au moins autant de poids que leurs descriptions écrites. C'est pourquoi le bloc « Analogies » doit figurer parmi les données de base (P_0), en dépit des connotations procédurales du mot.

De ces analogies déclarées découle une typo-chronologie de la céramique ramassée à la surface des sites ($P_1/1$) ; elle sert à déterminer les époques où ces sites ont été occupés et, partant, les périodes d'activité des canaux qui leur sont associés ($P_1/2$). Le raisonnement fait appel à un double postulat : c'est d'une part que dans le milieu aujourd'hui semi-aride de la Bactriane aucun peuplement sédentaire n'est concevable sans recours à l'irrigation artificielle ; d'autre part, que les conditions climatiques et hydrologiques observées de nos jours étaient à peu près les mêmes aux époques anciennes qui nous occupent, il y a quelque 3000 ans. Ces présuppositions n'ont pas été inscrites parmi les données de base de la construction ; elles le seraient dans une version plus complète de la schématisation, sous l'intitulé « Référentiel », mais à des titres différents. La première (corrélation « milieu aride/irrigation artificielle ») pourrait être considérée, à tort ou à raison, comme une donnée dite de « sens commun » ; la seconde (« stabilité des conditions écologiques ») devrait au contraire s'appuyer sur des études paléogéographiques antérieures, comme ce fut ici le cas⁴.

⁴ La prospection évoquée fut une entreprise collective et sa publication répartie en trois volumes sous un titre de série commun : *Prospections archéologiques en Bactriane orientale (1974-1978)*. Vol. 1, *Données paléogéographiques et fondements de l'irrigation*, par P. Gentelle, Diffusion De Boccard, Paris, 1989 ; vol. 2, *Céramique et peuplement du Chalcolithique à la conquête arabe*, par B. Lyonnet, Éditions Recherche sur les Civilisations, Paris, 1997 ; vol. 3, *Description des sites et notes de synthèse*, par J.-C. Gardin, même éditeur, 1998. La construction prise ici comme exemple est tirée du volume 3 ; elle s'appuie sur les résultats du volume 1 pour la paléoécologie et du volume 2 pour la chronologie.

L'argumentation inductive se déroule ensuite sur deux axes séparés, concernant respectivement les canaux et les sites. Pour les canaux, les données descriptives ($Po/1$, longueur des ouvrages imposée par une topographie difficile, volume de terrassements considérables en raison du relief, etc.) conduisent à qualifier l'irrigation de « savante » ($P1/2$), et ce dès l'âge du bronze d'après la chronologie précédemment adoptée ($P1/1$). De cette caractérisation des canaux on passe à celle de la société qui sut les concevoir et les gérer : une société « complexe », par conséquent, telle qu'on l'entend dans les théories relatives aux corrélats socio-politiques de l'irrigation (référentiel, $Po/5$), et ce dès les hautes époques (à partir de 2500 av. J.-C.), longtemps avant la colonisation de la Bactriane par les Perses et les Grecs. Passons maintenant aux sites. La majorité d'entre eux livrent aussi de la céramique attribuée à des périodes plus basses, à l'âge du fer ; c'est alors que se multiplient dans notre région les sites fortifiés ($P1/3$). Les théories plus ou moins établies du développement urbain en Asie centrale mettent ce phénomène en rapport avec l'émergence de formes d'organisation dites proto-étatiques (référentiel, $Po/5$) ; d'où l'hypothèse d'une évolution semblable en Bactriane ($P2/2$). Finalement, les deux inférences atteintes au niveau 2 ($P2/1$ et $P2/2$) sont réécrites sous forme d'une proposition unique au niveau suivant ($P3$), qui exprime la conclusion hypothétique du raisonnement. Or, elle contredit les idées reçues que je rapportais plus haut, établissant une corrélation entre le développement hydro-agricole de la Bactriane et l'intégration de cette région dans l'Empire perse à partir du VI^e siècle av. J.-C. (référentiel, $Po/6$) ; ce conflit d'interprétation est marqué par le signe \neq à la droite de la figure 1.1, sur le lien entre $Po/6$ et $P1/3$.

Il est temps de prévenir certains malentendus. Le genre de schémas proposés exprime, disais-je, l'architecture des constructions que véhicule le discours naturel dans les publications archéologiques ; mais ils ne prétendent pas en retenir tous les éléments. Le schéma de la figure 1.3, par exemple, est à mettre en balance avec la trentaine de pages consacrées à la même construction dans l'ouvrage imprimé. Une bonne partie de ces pages livre le contenu détaillé des blocs (Po) de cette figure. L'argumentation elle-même, des données (Po) à la conclusion ($P3$), occupe en revanche beaucoup moins de place. Enfin, dans les deux cas, la rhétorique traditionnelle gonfle notablement l'écriture sans rien ajouter au contenu cognitif du texte. Un des résultats du programme logiciste est de mettre sur la voie d'un remodelage de nos publications inspiré par des constats de ce genre, maintes fois répétés ; j'en dirai quelques mots plus loin. L'objectif premier de ce programme reste néanmoins d'ordre épistémologique ; c'est ce que je voudrais maintenant montrer en répondant plus directement aux questions posées dans le présent volume.

La notion de modèles logico-discursifs

Dans le jargon de l'analyse logiciste, la figure 1.3 est une « schématisation » du texte dont elle entend exprimer l'architecture cognitive. Ce terme est emprunté au logicien Jean-Blaise Grize, qui le définit comme suit : « un modèle engendré par un discours tenu dans une langue naturelle » (1974 : 204). Les réductions opérées par l'analyse logiciste seraient donc une espèce particulière de modélisation, au même titre que les réductions opérées par la formalisation mathématique dans l'étude des phénomènes humains. C'est

très exactement le point de vue que je souhaite ici défendre, en écho à des exposés plus développés sur le même sujet (Gardin, 2001a et b). Mon argumentation fait appel à deux sortes de critères : les définitions courantes des modèles et les contraintes auxquelles ceux-ci sont soumis dans la déontologie scientifique.

Les définitions des modèles ne se comptent plus ; pour faire court et rester dans le cadre de ce volume, je retiendrai celle que proposent plus loin M. Jarry et C. Lobry (p. 87). Un modèle est, disent-ils, un outil fait de variables, de paramètres et d'opérateurs de liaison. *Mutatis mutandis*, et en pleine conscience des dangers que font courir en science les métaphores, je proposerais les correspondances suivantes. Les variables dans les schématisations sont les énoncés formulés aux différents niveaux de l'analyse, de P_0 à P_n ; les paramètres sont les propositions introduites dans le référentiel comme prémisses de tel ou tel de ces énoncés. Quant aux opérateurs de liaison, ils se limitent au seul « SI... ALORS » du *modus ponens*, où l'on élude volontairement le problème de la différenciation des relations logiques que recouvre la flèche de liaison entre les antécédents et les conséquents des formules de réécriture « $p \rightarrow q$ ».

Ce dernier point appelle quelques remarques. La principale est que cette pauvreté logique n'est nullement imputable à la réduction logiciste. Les raisonnements exprimés dans la langue et la logique naturelles de nos textes sont à cet égard aussi peu explicites. Ainsi, lorsqu'un auteur, ayant observé ou établi une ou plusieurs propositions (P_i), juge légitime d'en inférer une ou plusieurs autres (P_j), il procède le plus souvent par une simple réécriture (P_i) à (P_j), où rien n'est dit quant à la nature de la relation logique que désigne la flèche. La phraséologie utilisée en langage naturel pour formuler le saut de (P_i) à (P_j) ne saurait faire illusion ; elle n'exprime rien qui ressemble à un opérateur de liaison au sens où l'entendent les logiciens. Mon exemple de la figure 1.3 le montre assez bien. Lorsqu'après avoir énuméré un certain nombre de propriétés des vestiges d'irrigation découverts en Bactriane ($P_0/1$), je déclare que cette irrigation mérite d'être qualifiée de « savante » ($P_1/2$) — inférence dont j'ai besoin pour la suite de l'argumentation vers P_2 et P_3 — je ne prends pas la peine de préciser la nature de la relation logique ainsi mobilisée. Elle est pourtant tout à fait différente de celle que recouvre l'inférence suivante, où je passe d'une « irrigation savante » à l'affirmation que la société à qui l'on doit son aménagement avait déjà atteint un niveau d'organisation qualifié de « complexe » ($P_2/1$), en m'appuyant sur quelques théories régnantes à ce sujet ($P_0/5$), etc.

Toutefois, entendons-nous bien. Je sais que l'analyse logiciste élude, ce faisant, un problème très réel, celui-là même auquel s'adressent les *logiciens* spécialisés dans l'étude du discours naturel. Grize, déjà cité, est éminemment de ceux-là ; l'objet de ses recherches est la « logique naturelle » qui sous-tend l'argumentation dans les textes de la langue courante — y compris, parfois, un texte tiré de la littérature des sciences humaines — et le but poursuivi est l'élucidation des opérateurs de liaison auxquels cette logique fait implicitement appel. Ces opérateurs, cachés dans les constructions savantes, le sont aussi dans nos schématisations de leur architecture — mais pas plus...⁵

⁵ Les analogies et les différences entre l'entreprise logiciste et le programme de J.-B. Grize ont fait l'objet de plusieurs articles, sous la plume alternée des deux parties : voir par exemple Gardin (1987, 1995), Grize (1990, 2000). On pourrait établir des comparaisons semblables avec les programmes d'autres logiciens, par exemple Stephen Toulmin, avec ses *field-related logics* (commentaires dans Gardin, 1995 : 26-

On m'objectera que la notion de modèle implique une formalisation et que si les schématisations de l'analyse logiciste ne mobilisent ni mathématiques ni logiques véritables, il est difficile de leur accorder aucun caractère formel. En outre, cette analyse elle-même, c'est-à-dire le passage d'un texte scientifique à la schématisation de son architecture, ne mérite pas davantage ce qualificatif ; le processus est laissé à l'intelligence de l'analyste, aidé seulement de quelques principes directeurs sans rapport avec les sciences du langage ou du discours. Est-il possible de parler encore de modèles dans un contexte aussi lâche ?

Ma première réponse, pragmatique autant qu'hypothétique, paraîtra sans doute un peu courte. Les constats énumérés au début de cette note, touchant la relative efficacité des modalités informelles du transfert des connaissances en archéologie, laissent supposer que le discours naturel dont ce transfert est tributaire renferme quelques noyaux durs, d'ordre métalinguistique, où se concentrent les contenus cognitifs que nous mémorisons et mettons à l'épreuve sur le terrain. Mon hypothèse est que les schématisations dégagées par l'analyse logiciste sont une approximation de ces noyaux, à défaut d'une formalisation des textes naturels qui les véhiculent. Un argument à l'appui de cette vision des choses vient de l'intelligence artificielle. Le format utilisé pour exprimer les bases de connaissances dans la famille des systèmes experts dits « systèmes de production » présente des homologues signalées depuis longtemps avec les cadres de l'analyse logiciste. Les deux composantes de ces bases (bases de faits p et bases de règles $p \rightarrow q$) ont pour équivalent, respectivement, les bases de données (Po) et les opérations (Pi) à (Pj) des schématisations (Gardin *et al.*, 1987 : 27-42). Une différence majeure n'en subsiste pas moins, que connotent les désignations respectives des formules de réécriture dans les deux cas : *opérations* dans les réductions logicistes, observées au moins une fois dans un texte particulier, mais *règles* en intelligence artificielle, tenues pour généralement applicables dans un univers de discours donné. Ce changement de terme est en accord avec le déplacement de la visée : statique et rétrospective dans les schématisations, dynamique et prospective dans les systèmes experts, où les formules $p \rightarrow q$ sont « activées » par le moteur d'inférence qui exécute les simulations de raisonnements. La fonction modélisatrice des bases de connaissances dans ces applications est assez claire ; il est dès lors loisible de l'attribuer aussi aux schématisations, fût-ce à titre potentiel et sous réserve de mises à l'épreuve semblables, comme on le verra maintenant.

Une seconde ligne d'argumentation justifiant qu'on assimile les schématisations à des modèles consiste à montrer qu'elles se prêtent aux mêmes épreuves de validation que les constructions mathématiques dans les sciences, humaines ou naturelles. Pour abrégier la démonstration, j'adopterai le rangement classique de ces épreuves en deux catégories, selon qu'elles font appel à des critères dits de cohérence ou de correspondance.

S'agissant des premiers, la schématisation des raisonnements est un outil commode pour faire apparaître des incohérences que les amphibologies du discours naturel tendent

30). En tout état de cause, l'écart reste grand entre les opérateurs formels que cherchent à élucider les logiciens et les opérations que nous nous bornons à inventorier dans l'analyse logiciste. Ainsi, je suis pour ma part bien incapable de manier « la logique dynamique adaptative non monotone » dont j'ai appris par Paul Gochet (Université de Liège, séminaire de logique) qu'elle est de celles qui pourraient éclairer les assises formelles de mes raisonnements.

à masquer. La définition d'une incohérence, dans l'analyse logiciste, est l'existence d'opérations telles que « (SI) $p \rightarrow$ (ALORS) $q1$ ou $q2...$ ou qn », observées à travers des constructions différentes, voire à différentes étapes d'une même construction. En d'autres termes, à partir des mêmes prémisses p , des auteurs différents, ou le même, dérivent des conséquents qi variés. En regroupant les schématisations de théories concurrentes dans un même domaine de discours, on détecte les cas de ce genre au niveau des constituants élémentaires du raisonnement. Nos conflits d'interprétation ont en effet pour origine des divergences que l'analyse logiciste met à nu à ce niveau : soit dans la sélection des données (Po) sur lesquelles s'appuient les théories concurrentes, soit dans les bifurcations qu'exprime la formule multivoque ci-dessus⁶.

La pluralité des interprétations est généralement considérée, en archéologie autant qu'ailleurs, comme un phénomène que les sciences de l'homme ne sauraient traiter de la même manière que les sciences naturelles ; il s'expliquerait là par des facteurs socio-historiques d'un poids plus lourd que les critères empiriques, au demeurant difficiles à manier dans les disciplines historiques. Sans nier la pertinence de ce point de vue, on peut néanmoins faire observer qu'à l'échelle de temps long qui est le nôtre en archéologie, la balance paraît pencher plutôt en faveur de l'empirie ; les remaniements successifs de nos visions de la préhistoire au fil des siècles le suggèrent fortement. En tout état de cause, nombre d'archéologues continuent à bâtir leurs constructions en s'efforçant de les mettre en accord avec les masses d'observations toujours plus grandes livrées par « le terrain », tout en déclarant autant qu'il leur est possible les présupposés qui fondent leurs raisonnements. L'analyse logiciste favorise cet effort d'explicitation par la recherche systématique des fondements de chaque inférence, au-delà même de ce qu'en dit l'auteur. On fournit ainsi au lecteur de nos théories autant d'éléments propres à nourrir son appréciation de leur validité.

Bref, les schématisations se prêtent aux mêmes épreuves de cohérence logique et de correspondance empirique que les modèles mathématiques, en dépit des différences manifestes qui les séparent quant à la nature des langages et des opérations pratiquées. L'appellation de « modèles logico-discursifs » que je propose de leur donner (ou « modèles discursifs », pour abrégé) exprime à la fois cette parenté fonctionnelle et ces différences de moyens.

Transportabilité et transférabilité des modèles discursifs

Une question dès lors s'impose : les modèles discursifs ont-ils un rôle à jouer comme systèmes de médiation dans le transfert des connaissances ? Je crois utile de dire d'abord un mot sur une notion de *transportabilité* qui ne se confond pas avec la transférabilité envisagée dans ce volume. La qualité scientifique dont se réclament les constructions de l'archéologie professionnelle laisse supposer que les opérations d'inférence mobilisées dans chacune revêtent une certaine généralité : elles devraient être *a priori* « transporta-

⁶ On trouvera des exemples de cette démarche dans Stoczkowski (1994, « Analyse de différents scénarios relatifs au processus d'homínisation ») et Francfort (1992, « Constitution d'une base de connaissances à partir de théories variées sur l'émergence de l'État dans les sociétés anciennes »).

bles » dans d'autres contextes que celui des publications où nous les avons repérées. Les épreuves de validation évoquées plus haut ont précisément pour but de baliser les contextes ou conditions de recevabilité des opérations en question — autrement dit, le « domaine » des règles correspondantes si nous sommes prêts à les considérer potentiellement comme telles, à l'instar de l'intelligence artificielle. Les esprits taquins ou sincèrement convaincus de la singularité de toute affaire ou situation humaine ne manqueront pas de brandir aussitôt le péril de l'hapax : la plupart des opérations ainsi contextualisées ne risquent-elles pas de se révéler singulières à leur tour, recevables une fois et une seule dans l'environnement spécifique où chacune d'elles a paru s'imposer ? On rejoindrait dans ce cas une problématique traitée plus loin dans ce livre, touchant « la contingence de la connaissance » (p. 121). Le projet d'une science de la contingence en rappelle un autre, d'Alfred Jarry, visant à déterminer les lois qui régissent les exceptions... Fort heureusement, l'archéologie est assez forte pour ne pas s'engager dans cette voie ; car si peu avancée soit elle dans l'évaluation de son arsenal interprétatif, cette discipline dispose déjà d'une boîte à outils assez riche et assez éprouvée pour revendiquer une certaine transportabilité de ses modèles discursifs, au moins dans les tranches d'espace-temps qu'elle explore le plus activement. Mais revenons à la transférabilité proprement dite, dans les trois cas de figure rappelés dans mon préambule.

Le transfert entre scientifiques (cas I)

Les modèles discursifs qui se dégagent de l'analyse des publications archéologiques sont pour la plupart « co-construits », au sens où on l'entend dans ce volume (p. 209). Ils comportent des parties tantôt sous-traitées à des spécialistes d'autres disciplines — formelles (ex. : mathématiques, informatique) ou substantielles (ex. : physique, géologie, etc.) — tantôt marquées par des emprunts ou adaptations de concepts forgés ailleurs (ex. : les modèles d'analyse spatiale en géographie, appliqués à l'étude des distributions de sites archéologiques). Ces parties ne sont toutefois que cela : des morceaux individualisés dans une construction archéologique plus large, laquelle reste globalement tributaire de la logique et du langage naturels. La schématisation logiciste laisse toute leur place à ces morceaux, à la manière de sous-programmes ; mais le modèle discursif qui les intègre ne s'en trouve pas pour autant valorisé, au moins dans la perspective épistémologique où je me place. Le dernier mot revient tôt ou tard à la confrontation du modèle avec nos *realia* (voir plus haut), bref, à l'archéologie elle-même. L'infirmité du modèle — qui est son destin normal — met *a priori* en question tous les morceaux de la co-construction, y compris ceux qui sont le fruit d'un transfert de techniques ou de connaissances étrangères à l'archéologie.

Le rappel de cette évidence n'est en aucune manière l'expression d'une réserve à l'égard de tels transferts ; ils sont monnaie courante en archéologie, au point qu'il serait difficile de trouver dans cette discipline aucun texte qui ne soit pas une co-production, plus ou moins visible⁷. Je n'apporterai donc rien de plus au débat ouvert ici sur le sujet. En revanche, il y a beaucoup à dire, me semble-t-il, sur le transfert de connaissances à

⁷ La visibilité est faible, par exemple, lorsque nous reléguons en note les noms des laboratoires et/ou de leurs membres auxquels nous devons la datation de nos vestiges par quelque technique que ce soit ; leur contribution à nos travaux n'en est pas moins primordiale. Il fut un temps, lorsque ces techniques en étaient à leurs débuts, où les travaux en question étaient co-signés par les deux parties.

l'intérieur de notre discipline, entre spécialistes d'un même domaine de recherche. Parmi mes constats liminaires, je citais le paradoxe suivant : nous continuons à rédiger nos publications scientifiques comme si elles devaient être *lues* alors que nous savons et parfois même proclamons haut et fort qu'elles sont destinées à n'être au mieux que *consultées* (cf. *supra*). C'est d'ailleurs dans cette perspective que leur sont associées ces aides à la consultation que sont résumés, mots clés, tables analytiques, index ; toutefois, l'analyse logiciste des publications suggère une solution plus radicale du paradoxe. À propos de l'exemple donné plus haut, j'émettais l'idée que la schématisation proposée (fig. 1.3), complétée par le contenu des différents blocs de la base de données (*Po*), n'était rien d'autre qu'une expression condensée de la substance cognitive du texte, réorganisée mais nullement amputée par cette transformation. Or, ce genre de présentation a l'avantage d'offrir un accès direct aux différentes catégories d'informations qui peuvent faire séparément l'objet de nos consultations : les thèses ou conclusions de l'étude, (*Pn*) ; les données archéologiques qui les fondent, (*Po*) (descriptions, analogies), ventilées par types d'objets ; les inférences constitutives du raisonnement qui relie les premières aux secondes, (*Pi*) à (*Pj*), et les données invoquées pour les justifier, (*Po*) (référentiel). L'appréhension rapide des rapports entre ces morceaux est assurée de la façon la plus explicite et la moins bavarde qui soit par l'arborescence elle-même ; sa structure bidimensionnelle permet de regrouper dans un cadre logique des éléments que l'ordre linéaire et la rhétorique littéraire du discours savant conduisent à disperser.

Cela dit, ces propositions ne sont aucunement l'esquisse d'une « norme » en matière de publication ; les conventions graphiques de la figure 1.3, notamment, pourraient être tout autres, au service du même dessein⁸. Il est en outre permis de pousser plus loin le questionnement : l'impression sur papier de textes scientifiques ainsi remodelés est-elle le moyen le plus efficace de faciliter leur consultation ? La publication électronique présente en l'espèce des avantages certains ; et l'homologie entre les arborescences logicistes et les structures hypertextes invitent à repenser la répartition des fonctions de transfert des connaissances entre les deux genres de média. La mise en réseau des modèles discursifs ou bases de connaissances issus de l'analyse logiciste va dans le sens de la consultation, tandis que la publication de versions narratives de ces modèles sert les intérêts de différentes catégories de lecteurs — chercheurs, étudiants ou autres. La contribution de V. Roux à ce volume développe largement ces vues, illustrées par la publication conjointe d'un livre et d'un cédérom conçus sous sa direction (p. 43).

Le transfert vers les étudiants (cas III)

J'avais plus haut l'idée que l'efficacité même relative des pratiques d'enseignement fondées sur l'usage du discours naturel et de l'image laisse supposer que ce mode informel de transfert charrie des noyaux cognitifs dont ni l'enseignement ni l'enseigné n'ont vraiment conscience, mais auxquels l'un et l'autre peuvent s'employer à donner forme au prix d'un effort commun de systématisation. C'est ce qui se passe lorsque l'auteur et l'analyste d'une construction scientifique acceptent de travailler ensemble à une schématisation de son contenu cognitif propre à satisfaire les deux parties (Lagrange et

⁸ Voir par exemple les partis différents adoptés par Gallay (1986 : 282-295), Stoczkowski (1994 : 57 sq.), Gallay et de Ceuninck (1998), Gardin (1998 : 171-180).

Bonnet, 1978). À défaut, l'auteur n'est pas nécessairement mal placé pour modéliser seul ce contenu, pour peu qu'il en ait le goût, et prononcer en connaissance de cause l'équivalence visée entre l'ensemble des connaissances exprimées sous cette forme et la substance d'un texte conçu pour les livrer dans le respect des traditions rédactionnelles (pour un recueil d'exemples de cet ordre, voir Gardin *et al.*, 1987). C'est en gros l'exercice que je proposais naguère aux étudiants qui le voulaient bien dans le cadre d'un séminaire consacré à l'analyse des raisonnements dans les sciences de l'homme. Je leur suggérais de reprendre par exemple les textes de leurs mémoires de maîtrise ou de DEA et de les réécrire dans l'esprit de l'analyse logiciste qui leur avait été préalablement exposée, mais sans suivre nécessairement les conventions formelles utilisées dans mes exemples. Ces expériences m'ont beaucoup appris et je ne puis mieux faire ici que de résumer les leçons que j'en ai tirées, en rapport avec ce thème précis du présent volume : « la transférabilité des connaissances scientifiques questionnée par la formation ».

La leçon la plus troublante à mes yeux fut la difficulté de l'exercice déclarée par le plus grand nombre. Aujourd'hui encore, je suis incapable d'évaluer la part respective des différents facteurs propres à l'expliquer. Viennent d'abord à l'esprit mes insuffisances personnelles en matière de pédagogie ; j'ai appris qu'il faut en ces matières multiplier les exemples et allonger les commentaires beaucoup plus que je n'y suis porté. Toutefois, sincérité ou politesse, les participants au séminaire émettaient un autre diagnostic, si souvent réapparu d'une année à l'autre qu'il doit bien contenir une part de vérité. Il y avait comme une contradiction, disaient-ils, entre la formation reçue depuis l'école à travers l'exercice tant de fois répété de « l'explication de texte » et l'apprentissage tardif d'une démarche tournée vers la réduction plutôt que vers l'amplification du discours. Les avis étaient toutefois partagés quant aux mérites comparés de ces deux voies dans les sciences de l'homme, et plus particulièrement dans les « humanités ». La majorité penchait pour la première, considérant que la seconde était l'apanage des sciences de la nature. D'autres, moins nombreux, manifestaient une certaine attirance, voire des aptitudes certaines pour la modélisation logico-discursive en raison même de ses contraintes intellectuelles ; elles rendaient, disaient-ils ou elles, le métier plus intéressant, tout en ajoutant ceci, qui me laissait perplexe : « c'est au début de nos études qu'il aurait fallu nous parler de tout ça et non pas au moment où elles tirent à leur fin ». Attirés ou rebutés, tous s'accordaient au moins sur un point, à savoir que les diplômes et les thèses qu'ils avaient pour la plupart en vue ne sauraient être présentés sous forme de modèles discursifs, trop contraires aux usages de l'institution universitaire. Je partageais bien sûr cette conviction et ne pouvais que passer en revue les raisons d'escompter une lente évolution de ces usages, sous la pression conjuguée de facteurs disparates, d'ordre économique, intellectuel et technologique. Judicieuse ou non, cette anticipation (résumée dans Gardin, 2001b : 450-453) n'a pas ici sa place ; mais il est permis d'imaginer que la tenue d'un séminaire et la parution d'un livre sur la place des modèles dans le transfert des connaissances en sciences de l'homme sont au moins les signes de quelques doutes sur l'adéquation de nos pratiques présentes en la matière.

Le transfert vers des non-scientifiques (cas II)

Un point exprès du programme logiciste dès sa présentation fut l'affirmation d'une complémentarité entre la modélisation des constructions archéologiques, son sujet principal, et l'écriture de versions narratives, voire franchement littéraires de ces construc-

tions (Gardin, 1979 : 295-300). Affirmation que j'avais alors « au risque d'être taxé d'incohérence » (*ibid.*, p. 297) ; je le fus en effet, sans ménagement, mais ne voulus jamais en démordre. La dualité proposée n'est en effet qu'une variante de celles qui ont été par la suite largement débattues sous d'autres titres : Science et Littérature, Modèles et Récits, ou mieux encore les deux modes de pensée reconnus en psychologie cognitive, le « logico-scientifique » et le « narratif » (références dans Gardin, 2001b). La complémentarité des deux modes me paraît aujourd'hui plus ou moins acquise ; mais la manière dont chacun conçoit le second, « narratif », manifeste bien des variantes. En particulier, la narrativité dont se réclament volontiers les historiens peut être une source de confusion. Celles de leurs œuvres qui se prêtent au jeu logico-empirique de la modélisation discursive sont des constructions scientifiques à part entière, dont seule la forme est narrative. On ne saurait les confondre avec les récits d'essence narrative que sont les œuvres de fiction, y compris les romans historiques plus ou moins subordonnés aux travaux scientifiques précédents. Le transfert de connaissances vers des non-scientifiques passe nécessairement par des récits de ce genre ; mais on les apprécie différemment selon les échelles de valeurs parfois inverses que chacun associe au « plus au moins » de la phrase précédente.

Bibliographie

- Francfort H.P., 1992. The sense of measure in archaeology. In Gardin J.C. & Peebles C.S. (Eds.), *Representations in Archaeology*. Bloomington and Indianapolis, Indiana University Press, 291-314.
- Gallay A., 1986. *L'archéologie demain*. Paris, Belfond.
- Gallay A., de Ceuninck G., 1998. Les jarres de mariage décorées du delta intérieur du Niger (Mali). Approche ethnoarchéologique d'un « bien de prestige ». In Fritsch B., Maute M., Matuschik I., Müller J., Wolf C. (Eds.), *Tradition und Innovation. Prähistorische Archäologie als historische Wissenschaft*. Festschrift für Christian Strahm, Rahden/Westf., Marie Leidorf GmbH, 13-29.
- Gardin J.-C., 1979. *Une archéologie théorique*. Paris, Hachette. Adaptation française de l'édition originale : *Archaeological Constructs. An Aspect of Theoretical Archaeology*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Gardin J.-C., 1987. La logique, naturelle ou autre, dans les constructions de sciences humaines. *Revue européenne des sciences sociales*, XXV (77) : 179-185.
- Gardin J.-C., 1995. Calcul, informatique et raisonnement en archéologie. In Mieville D. (Ed.), *Raisonnement et calcul*, Actes du colloque, Neuchâtel 24-25 juin 1994. Centre de Recherches Sémiologiques, Université de Neuchâtel, 11-33.
- Gardin J.-C., 1998. *Prospections archéologiques en Bactriane orientale (1974-1978)*, vol. 3, Description des sites et notes de synthèse. Paris, Éditions Recherche sur les Civilisations.
- Gardin J.-C., 2001a. Entre modèle et récit : les flottements de la troisième voie. In Grenier J.-Y., Grignon C., Menger P.-M. (Eds.), *Le modèle et le récit*. Paris, Éditions de la Maison des Sciences de l'Homme, 457-488.
- Gardin J.-C., 2001b. Modèles et Récits. In Berthelot J.-M. (Ed.), *Épistémologie des sciences sociales*. Paris, Presses Universitaires de France, 407-454.

- Gardin J.-C., Guillaume O., Hermann P.Q., Hesnard A., Lagrange M.-S., Zadora-Rio E., 1987. *Systèmes experts et sciences humaines : le cas de l'archéologie*. Paris, Eyrolles.
- Grize J.-B., 1974. Logique mathématique, logique naturelle et modèles. *Jahresbericht der Schweizerischen Geisteswissenschaftlichen Gesellschaft*, 201-207.
- Grize J.-B., 1990. *Logique et langage*. Paris, Ophrys.
- Grize J.-B., 2000. Les discours du savoir. Pour un dialogue avec Jean-Claude Gardin. *Revue européenne des sciences sociales*, XXXVIII (119) : 131-138.
- Joliot P., 2001. *La recherche passionnément*. Paris, Odile Jacob.
- Lagrange M.-S., Bonnet C., 1978. *Les chemins de la memoria : nouvel essai d'analyse du discours archéologique*. Valbonne (Sophia Antipolis), Éditions du CNRS.
- Stoczkowski W., 1994. *Anthropologie naïve, anthropologie savante : de l'origine de l'homme, de l'imagination et des idées reçues*. Paris, Éditions du CNRS.
- Toulmin S., 1958. *The Uses of Argument*. Cambridge University Press.

Chapitre 2

Modélisation des constructions scientifiques sur multimédia et transfert des connaissances

Valentine ROUX

Une expérimentation récente a consisté à modéliser sur multimédia des constructions scientifiques émanant de disciplines différentes, mais répondant toutefois à un objectif commun, à savoir l'interprétation de perles archéologiques datées du 3^e millénaire avant J.-C.

La modélisation retenue et son mode de consultation ont pour visée de faciliter le transfert des connaissances auprès de différentes communautés scientifiques d'une part, auprès des étudiants en formation dans la recherche d'autre part, et enfin, auprès des non-scientifiques qui sont intéressés soit de connaître nos pratiques scientifiques, soit de se constituer comme relais à l'endroit de publics variés.

Dans un premier temps, je présenterai le cédérom et son fonctionnement, puis je discuterai de la pertinence de la modélisation sur multimédia pour un transfert efficace des connaissances scientifiques.

Présentation du cédérom « *Cornaline de l'Inde* »

À l'origine, ce sont neuf constructions scientifiques qui sont présentées sous forme linéaire dans un ouvrage de 550 pages « *Cornaline de l'Inde. Des pratiques techniques de Cambay aux techno-systèmes de l'Indus* » (Roux, 2000). Ces constructions traitent de corpus archéologiques et de référentiels actualistes destinés à leur interprétation.

Le recours à des référentiels est inhérent à la procédure selon laquelle les faits archéologiques sont interprétés : tout d'abord, on établit une analogie entre des faits archéologiques et des faits dont la signification ressort d'une régularité, puis on transfère cette signification sur les faits archéologiques. Le fondement du transfert repose sur le fondement de la régularité. Pour ce but, il s'agit d'en démontrer le caractère transculturel. Une telle démonstration implique des études lourdes et complexes faisant appel à des disciplines extérieures à l'archéologie. Les référentiels dont il est question ici font appel aux sciences du mouvement, à l'économie ou encore aux sciences de l'ingénieur.

L'interdisciplinarité, au cœur de l'ouvrage « *Cornaline de l'Inde* », a ainsi pour objectifs :

- la construction de règles d'inférence transférables à l'archéologie ;
- la construction de référentiels selon les principes de disciplines extérieures à l'archéologie. L'une des conséquences en est l'exposé, au sein d'un livre destiné à des archéologues, de textes qui ne ressortent pas directement de leur discipline et qui font appel à des méthodologies étrangères à leur univers. Lorsque ces textes font une centaine de pages, comme dans le cas du chapitre sur les habiletés de taille, on peut s'interroger sur la lecture qu'en feront les archéologues et sur les difficultés qu'ils rencontreront pour évaluer le bien-fondé de la démarche au regard de la question posée. La centaine de pages contient, en l'occurrence, des analyses spécialisées de l'action de taille. Ces analyses sont pratiquées en psychologie dans le cadre de l'approche écologique. Leur fondement s'inscrit dans les principes de la psychologie expérimentale. Je pourrai également donner l'exemple de l'analyse d'activités conduite par un économiste, Pierre Matarasso. Cette analyse qui permet de remonter du nombre de perles au nombre d'artisans, puis au système techno-économique, met en jeu un arsenal théorique et méthodologique en usage dans l'univers de l'économie. Si les archéologues sont sensibles aux résultats que permet l'approche en question, en revanche, je ne suis pas sûre qu'ils soient prêts à faire l'effort d'une lecture approfondie pour en saisir le bien-fondé, ceci essentiellement pour des raisons de temps : non seulement, il devient de plus en plus difficile de trouver le temps nécessaire à la lecture des écrits relatifs à son propre domaine de recherche, mais encore il devient quasi impossible de trouver le temps pour se plonger dans l'univers d'autres disciplines (sur ces problèmes de temps de lecture, voir Gardin, 1998a, et ce volume).

En contrepoint à l'interdisciplinarité, l'ouvrage se caractérise aussi par le volume très important des données mobilisées par les différentes constructions, mais dont on ne peut avoir qu'un accès partiel compte tenu des coûts d'édition que pose leur publication. Ces données sont représentées sous forme de figures (117), de tableaux (68) et de photos (51).

Au regard de la question de la transférabilité des connaissances scientifiques, l'ouvrage « *Cornaline de l'Inde* » soulève, dès lors, le problème de l'accès pratique et efficace à des constructions appartenant à des disciplines différentes, où l'accès à une construction est déterminé par des qualités de lisibilité qui en permettent une consultation et une évaluation facile et rapide.

La question même du caractère transférable des connaissances ne sera pas, en revanche, traitée ici : *de facto*, c'est bien parce que les connaissances sont transférables qu'il est possible d'une part d'interpréter les faits archéologiques, l'interprétation résultant d'opérations de transfert, d'autre part de les cumuler. On ne peut, en effet, nier le cumul des connaissances auquel on assiste depuis déjà quelque temps et qui consiste à transférer des résultats dans un domaine donné pour ensuite les prendre en compte au moment de l'interprétation d'un phénomène (je pense ici aux avancées considérables en préhistoire sur lesquelles reposent désormais nos interprétations).

En s'interrogeant sur la forme d'accès aux constructions scientifiques, deux points majeurs sont ressortis :

1. La question de l'accès au contenu scientifique de l'ouvrage pouvait trouver réponse dans une modélisation de type discursif. Je renverrai ici à la définition que donne

Claude Grignon de la modélisation (cité par Gardin, 1999) et selon lequel font partis des modèles « les schémas [...] qui permettent d’embrasser d’un seul coup d’œil [...] les cheminements et les enchaînements logiques, les éléments ou les segments d’explication plus ou moins longs, plus ou moins raccordés, plus ou moins unifiés, voire des “édifices entiers”, que l’exposé déroule dans le temps [...] et qui lui confèrent du même coup un surcroît de cohérence ». Autrement dit, la modélisation peut se voir comme une représentation synoptique des raisonnements logico-discursifs reliant les données empiriques aux propositions interprétatives. L’avantage est d’offrir au lecteur la possibilité de consulter l’ensemble des opérations cognitives effectuées sans qu’il y ait pour autant perte d’informations. À l’heure actuelle, ce type de modélisation a été envisagé pratiquement par le logicisme qui propose des schématisations logico-discursives comme représentation de l’architecture cognitive des textes scientifiques (voir Gardin, 1979, 1991 et ce volume).

2. La question de l’accès aux bases de données pouvait être résolue avec les nouveaux supports électroniques qui offrent des capacités de stockage énormes et qui permettent donc de publier, à moindres frais, des milliers d’images. En outre, ces supports permettent d’ambitionner des lectures interactives, de type consultatif, grâce à des liens hypertextes qui permettent, à proprement parler, de naviguer dans les constructions.

Modélisation logico-discursive sur multimédia

Adoptant alors le logicisme comme principe de modélisation, les textes originaux de l’ouvrage « *Cornaline de l’Inde* » ont été réécrits en distinguant les trois grandes catégories de propositions qui organisent une construction, à savoir les propositions initiales, finales et intermédiaires, celles-ci reliant les premières aux secondes. Dans un second temps, les différentes propositions ont été agencées selon une ergonomie qui facilite leur consultation différentielle. Par consultation différentielle, j’entends la consultation successive des différentes « couches » d’informations contenues dans une construction et que l’on a réparties selon quatre niveaux :

- le plan de l’étude ;
- les propositions initiales et interprétatives relatives à chaque étape de l’étude ;
- les antécédents qui détaillent ou étayent les propositions ;
- les bases de données mobilisées par les antécédents.

Niveau « plan d’étude »

Le plan d’étude consiste à déclarer les principales opérations intellectuelles effectuées successivement sur les données.

Dans le cas des constructions archéologiques, il est question de déclarer tout d’abord une analyse des données archéologiques en termes de description et de classification, puis une application de référentiels actualistes en vue de leur interprétation. Le contenu sémantique du projet est déclaré de manière explicite dans la formulation des interprétations recherchées.

Dans le cas des référentiels, on indique clairement ce qui relève de la mise en place du référentiel et ce qui relève de la règle d'inférence, étant entendu que c'est la règle d'inférence que l'on va appliquer ensuite, « clé en main » pourrait-on dire, sur les données archéologiques. Dans la mise en place du référentiel, l'indication des différentes opérations menées sur les données permet d'en saisir les grands principes méthodologiques et implicitement les disciplines impliquées au vu d'un objectif dont le contenu sémantique est toujours explicite.

En termes de schématisation logiciste, l'écran « plan d'étude » revient à indiquer les grands blocs de la construction, donnant ainsi au lecteur, comme première « couche » d'informations, l'objectif et les grandes lignes méthodologiques de la construction.

Niveau « propositions » ou « lecture rapide »

Chaque étape du plan d'étude est interactive et donne accès aux différentes propositions afférentes. Ces propositions sont de différents ordres et peuvent correspondre à :

- des propositions descriptives qui participent à la construction scientifique ;
- des propositions méthodologiques qui énoncent les principes fondant l'approche utilisée ;
- des propositions interprétatives qui énoncent des résultats.

La lecture des différentes propositions relatives à chaque étape de l'étude permet très rapidement de consulter à la fois l'architecture de la construction et les résultats obtenus. D'où l'appellation de ce niveau, « lecture rapide », qui permet de visionner simultanément le plan d'étude et les propositions relatives à chaque étape du plan d'étude.

Le principe de lecture est légèrement différent de celui d'un schéma logiciste : au lieu d'effectuer une lecture des propositions en fonction de leur hauteur dans la pyramide des inférences, on opère une lecture relativement au bloc de la construction auquel elles appartiennent. Dans cette lecture, les propositions peuvent se situer à des niveaux différents de la construction et comporter ainsi des propositions « initiales » et « intermédiaires ». Cette différence de niveau va être indiquée, en fait, par une numérotation des propositions.

Niveau « antécédent »

Chacune des propositions permet d'accéder d'une part à une représentation iconographique de la proposition et d'autre part à un commentaire en langue naturelle qui paraphrase la proposition et/ou en explicite la pertinence. Lorsque la proposition est détaillée ou étayée par des antécédents, ceux-ci sont listés. Ces antécédents sont de différents ordres :

- dans le cas d'une proposition descriptive, les antécédents sont d'ordre descriptif, ils viennent la détailler ;
- dans le cas d'une proposition méthodologique, les antécédents sont d'ordre méthodologique, ils viennent détailler les principes méthodologiques ;
- dans le cas de propositions interprétatives, les antécédents peuvent être soit des propositions initiales, qui rendent compte de données de base, de données comparatives ou de

données de référence, soit des propositions intermédiaires obtenues par des opérations d'ordre logico-sémantique sur les propositions initiales et/ou intermédiaires.

Ainsi, le terme « antécédent » renvoie d'abord à un niveau d'écriture par lequel on indique ce qui fonde une proposition. En termes logicistes, les antécédents sont les « soubassements » des propositions, que ces propositions correspondent à des opérations de description, d'ordination ou d'interprétation.

Niveau « données »

Enfin, chacun des antécédents donne accès à l'ensemble des données mobilisées. Celles-ci se présentent sous forme de graphiques, films, photos, etc. Un texte en langue naturelle décrit soit les données elles-mêmes, soit le résultat des analyses opérées sur les données.

La modélisation sur multimédia : une compréhension rapide du contenu des constructions scientifiques

L'utilisation du multimédia comme support d'édition permet d'exploiter au mieux la modélisation logico-discursive des textes, ceci par la consultation rapide et différentielle des 4 niveaux d'informations contenues dans tout type de texte. L'accès préalable aux deux premiers niveaux (plan d'étude et propositions) permet, en quelques minutes, de saisir l'architecture de la construction et les résultats obtenus ; l'accès ensuite aux 2 derniers niveaux (antécédents et base de données) permet d'évaluer les fondements des propositions avancées et les bases de données sur lesquelles repose la construction. Autrement dit, l'utilisation du multimédia favorise une consultation de l'architecture cognitive des constructions selon des codes de lecture (lecture successive des niveaux d'informations) qui sont suffisamment familiers pour être efficaces en termes de rapidité et de compréhension.

L'utilisation du multimédia présente également l'avantage d'une illustration systématique de l'information. Ceci a pour conséquence d'accroître considérablement la rapidité de compréhension du contenu sémantique des informations, qu'elles se situent au niveau d'une proposition ou d'un antécédent. Pour exemple, lorsqu'il s'agit de consulter la classification morphologique des perles du site archéologique de Kalibangan, l'illustration des différentes classes obtenues permet d'emblée de saisir en quoi consistent ces classes, ainsi que la pertinence des critères morphologiques retenus par l'auteur. Ou encore, lorsqu'il s'agit de comparer des états de surface de perles anciennes et modernes, ceci pour en inférer les techniques de finition anciennes, la présentation simultanée des photos correspondantes permet de visualiser simultanément de quoi parle l'auteur et de vérifier la pertinence du raisonnement comparatif exécuté par l'auteur. L'avantage de l'illustration dans la rapidité de compréhension d'un sujet scientifique ne touche pas seulement les propositions qui traitent d'objets. On pense, en particulier, à l'illustration de principes méthodologiques ou de résultats qui permet d'en faire une présentation à la fois synthétique et explicite.

Comparaison entre les connaissances livrées dans le cédérom et dans l'ouvrage

Si l'on compare le volume texte version ouvrage et version cédérom, celui-ci a diminué de manière radicale, de l'ordre de 70 %, par rapport au volume ouvrage et ceci sans qu'il y ait perte d'informations. Les écrits qui n'ont pas été « saisis » dans le cédérom sont de différents ordres. Ils renvoient aux codes d'une écriture académique qui, d'une certaine manière, participent à la difficulté d'accéder rapidement aux noyaux cognitifs des constructions. Ces écrits sont :

- des informations qui ne sont mobilisées dans aucune des constructions de l'ouvrage ; il s'agit, en l'occurrence, des données retraçant l'histoire de la ville de Cambay où sont taillées les perles de cornaline, l'évolution des différents marchés qui se développèrent au cours des siècles passés et, enfin, la valeur symbolique des perles en cornaline pour quelques grandes aires culturelles (informations contenues dans le chapitre 1) ;
- des effets de style : présentation de ce que l'on va dire, de ce que l'on a voulu dire, répétition de ce que l'on a dit... ;
- certaines considérations méthodologiques qui renvoient à des précautions d'usage sur les choix effectués pour traiter d'un problème ;
- des évocations théoriques pour expliquer un phénomène étudié. Dans notre ouvrage, ces évocations se rapportent, par exemple, aux différentes explications données au phénomène de l'action, ou encore à celles données au processus d'émergence des villes et de l'État. Ces évocations ou hypothèses explicatives se retrouvent soit en tête de chapitre dans la rubrique « cadre théorique », soit en fin de chapitre dans la rubrique « discussion ».

Ces différents écrits ne sont pas, en l'occurrence, modélisés pour les raisons suivantes :

- les informations contextuelles qui n'interviennent pas dans les constructions proposées renvoient à un récit constitué de propositions démontrées ou évoquées en d'autres lieux et qui, ainsi, ont eu ou auront leur place dans une construction scientifique qui, toutefois, n'est pas traitée dans notre ouvrage ;
- les considérations méthodologiques qui n'ont pas été reportées dans le cédérom ont trait aux raisons qui expliquent les choix méthodologiques retenus : en l'occurrence, le cédérom livre des constructions qui « marchent » et, par-là même, qui justifient les choix effectués ;
- enfin, restent les évocations théoriques qui expliquent les phénomènes étudiés. Ces évocations correspondent à ce que J.-C. Gardin a appelé *le balayage du champ des possibles* (Gardin, 1998b). Elles renvoient à des débats théoriques dans lesquels s'inscrivent les résultats de la construction scientifique modélisée. Ces débats théoriques ne sont pas inclus dans la modélisation car ils ne sont pas l'objet d'une construction scientifique. Si tel avait été le cas, alors seulement ils auraient été schématisés : on peut en voir un exemple avec le système expert *Palamede* (Francfort *et al.*, 1989) qui s'est attaché à modéliser les différentes hypothèses ayant trait à l'émergence de l'État.

Si l'on regarde maintenant le volume des images, celui-ci a considérablement augmenté puisque l'on passe de 230 illustrations à 2000 environ. De plus, les illustrations elles-mêmes ont gagné en diversité puisque l'on a, outre des dessins, tableaux, graphes et photos, des films et des animations.

Originalité de la modélisation proposée

Actuellement, les recherches sur la modélisation des textes scientifiques à partir d'outils électroniques répondent essentiellement à des objectifs de documentation. On pense ici aux recherches complexes mises en œuvre pour accéder à l'information contenue dans un texte scientifique. Celles-ci proposent, en particulier, des systèmes d'indexation sophistiqués, qui s'ils favorisent l'accès automatisé à des segments d'informations personnalisées ou aux différentes parties qui organisent un texte, ne permettent pas, dans tous les cas, d'accéder aux raisonnements logico-discursifs des auteurs, ou encore aux différents niveaux d'informations contenues dans un texte scientifique. Le problème reste entier avec les résumés ou les mots clés qui livrent une idée du contenu général et non, une fois encore, la structure logico-discursive sous-jacente aux résultats annoncés.

Dans le cédérom « *Cornaline de l'Inde* », la modélisation de l'architecture cognitive de la construction aboutit à une forme d'indexation tant du raisonnement suivi par l'auteur que du contenu sémantique des différentes informations présentes dans le texte. On peut parler ici d'une indexation à double visée, visée cognitive et documentaire. La procédure d'accès aux raisonnements cognitifs est inscrite dans la consultation des différents niveaux de lecture. La procédure d'accès à une information de type documentaire est inscrite également dans la construction qui annonce explicitement le contenu des données mobilisées. Imaginons, par exemple, que l'on veuille rechercher des informations, de type documentaire, relativement aux techniques de taille, il suffit alors d'aller dans le chapitre taille. S'y présentent deux étapes : les techniques de taille et les méthodes de taille. Dans les techniques de taille, trois propositions décrivent successivement les principes de la fracturation conchoïdale, les techniques de taille préhistoriques et la technique de taille pratiquée à Cambay. Selon l'information recherchée, on ira voir dans l'une ou l'autre proposition pour découvrir alors, sous forme d'antécédents, la documentation souhaitée.

Du point de vue de la diffusion des textes scientifiques, celle-ci est à l'heure actuelle grandement facilitée par les nouveaux supports électroniques et, en particulier, par le web. Ainsi, il devient de plus en plus facile d'avoir accès aux textes des auteurs soit par des sites de revues scientifiques qui livrent des résumés ou des textes *in extenso*, soit par des sites d'auteurs qui livrent leurs articles parus, sous presse ou à paraître. Cette facilité d'accès aux textes scientifiques ne s'accompagne pas pour autant d'une nouvelle présentation des textes. Ceux-ci sont toujours écrits selon une forme linéaire, non lisible à l'écran. Leur lecture nécessite leur impression et soulève les mêmes problèmes de temps qu'à l'époque où le web n'existait pas (temps de lecture constant face à un accroissement inéluctable des publications, voir Gardin dans ce volume). La modélisa-

tion multimédia de l'ouvrage « *Cornaline de l'Inde* » offre une version *offline* dont on peut voir néanmoins une version partielle *online* sur le site de l'association Arkeotek (www.arkeotek.org). Il est bien évident qu'à l'avenir toutes les versions *offline* seront systématiquement transformées en version *online*, à la fois pour une meilleure diffusion et pour la constitution progressive de bases de connaissances. Dans cette perspective, une revue logiciste *online* « The Arkeotek Journal » (www.thearketokjournal.org) est en cours de création. Les articles y sont modélisés selon le format ici décrit (format Scientific Constructs & Data).

Modélisation et transfert des connaissances scientifiques

La question du transfert des connaissances scientifiques a été posée à l'endroit de trois catégories de population, scientifiques, étudiants et non-scientifiques. La modélisation logico-discursive sur multimédia permet de répondre positivement à cette question pour ces trois groupes de population, étant donné ses qualités de lisibilité et de rapidité de lecture.

Considérons tout d'abord les scientifiques. Dans le cas d'une publication de leurs textes sous forme de modèles logico-discursifs, les chercheurs vont se trouver désormais dans une position de saisir rapidement les grandes lignes et résultats des constructions publiées, qu'elles ressortent ou non de leur discipline. Ils seront également en mesure d'en évaluer le fondement, par un accès aux bases de données *in extenso*. Non seulement la compréhension et le dialogue entre chercheurs devraient s'en trouver renforcés, mais il devrait être possible, dans le futur, de créer des réseaux de modèles logico-discursifs, c'est-à-dire des bases de connaissances qui rassembleront les modèles ainsi élaborés et qui faciliteront, *de facto*, leur diffusion et leur transfert au sein de la communauté des chercheurs.

Concernant la formation des étudiants, la modélisation logico-discursive sur multimédia devrait en favoriser deux aspects :

– *la formation à des compétences spécialisées*, ceci à partir d'un entraînement sur des bases de données organisées à dessein. Généralement ces bases de données font partie des archives scientifiques des chercheurs. Celles-ci sont rarement organisées pour être livrées sans guide. Elles sont par là-même d'accès restreint. En revanche, si les bases de données sont livrées *in extenso* au moment de la publication scientifique et selon la construction qui les mobilise, alors il devient possible d'envisager des formations à partir des documents électroniques et sans retour aux archives initiales. On pense, par exemple, à la reconnaissance des techniques de finition par l'analyse microscopique des états de surface des perles. L'acquisition de cette compétence passe par un entraînement de l'œil sur des séries de photos organisées à dessein. De ce point de vue, l'ensemble des photos microscopiques publiées dans le cédérom « *Cornaline de l'Inde* » en font un véritable outil à la formation ;

– *la formation au raisonnement scientifique*. Lorsqu'un étudiant se forme à la recherche, il apprend d'une part les connaissances relatives à un domaine, d'autre part les

formes de raisonnement à mettre en œuvre pour construire un résultat. Si les connaissances sont aisées à acquérir, en revanche, la formation au raisonnement est plus longue, et ceci, d'autant que les différents procédés de validation en vogue dans les sciences humaines favorisent la diversité des raisonnements acceptés. Ainsi, les textes de référence proposés peuvent énoncer des résultats contradictoires sans pour autant que l'on équipe l'étudiant des outils intellectuels nécessaires pour discerner entre des constructions à valeur différente. Dans la perspective de modèles logico-discursifs, on forme inmanquablement l'étudiant à réfléchir sur les opérations d'inférence permettant d'aboutir à un résultat. L'expérimentation d'une modélisation multimédia de textes linéaires a été poursuivie dans le cadre de 4 thèses (en archéologie, ethnoarchéologie et ethnomusicologie). Ce sont quatre doctorantes qui se sont ainsi prêtées à un exercice de réécriture afin de dévoiler les noyaux cognitifs qui formaient l'essence de leur thèse. Leur plaisir intellectuel a été réel de s'attaquer aux fondements mêmes de leurs résultats et, je ne pense pas déformer leurs pensées, à dire combien elles seraient d'accord pour que, dans le futur, les thèses soient ainsi modélisées sur multimédia et que l'effort soit mis :

- sur les cheminements du raisonnement et non sur certains aspects considérés encore essentiels au succès d'une thèse : une bonne dialectique, des évocations théoriques consistantes, des précautions d'usage en nombre...;
- sur une présentation organisée et raisonnée des données de bases *in extenso*. Non seulement la formation au raisonnement scientifique serait, en quelque sorte, renforcée, mais aussi la publication résultante en permettrait la lecture rapide et efficace. Ce n'est pas un moindre détail quand on sait le temps consacré par les professeurs à la lecture critique des thèses.

Restent les non-scientifiques. Ceux-ci comprennent des publics variés auxquels on adresse des textes de forme variable pour s'assurer de leur bonne réception. On a ainsi des textes différents selon, par exemple, que l'on s'adresse à des enfants ou à des financeurs. Dans tous les cas, ce sont des textes narratifs, ce mode-là permettant des évocations de nature modulable en fonction du public visé. Quel est alors le rôle de la modélisation logico-discursive pour ces publics-là ? En fait, les modèles en question n'ont pas comme but un transfert des connaissances pour des publics non scientifiques. Leur but est une lisibilité de nos pratiques scientifiques qui doit permettre à des narrateurs de se saisir des résultats annoncés pour ensuite écrire des « histoires » qui reposent sur des connaissances aux fondements déclarés. Dans le cédérom « *Cornaline de l'Inde* », un narrateur qui voudrait raconter une « histoire » sur les perles semi-précieuses de l'Orient ancien devrait pouvoir aisément s'appuyer sur les principaux résultats énoncés pour ensuite produire un récit qui respecte, cette fois-ci, les codes littéraires.

Conclusion

Je soulignerai, pour conclure, la complémentarité des modèles et du récit dans le transfert des connaissances scientifiques, prenant à nouveau l'exemple de l'ouvrage « *Cornaline de l'Inde* ». Si j'avais à publier actuellement cet ouvrage, compte tenu de la

modélisation faite sur cédérom, je publierais un livre de moins de 100 pages au lieu de 550. Le cédérom resterait ce qu'il est, une modélisation des constructions scientifiques. L'ouvrage servirait à évoquer la problématique générale, le contexte de l'étude et les perspectives de recherche qu'offrent les résultats obtenus. En d'autres termes, le cédérom servirait de support à la publication des résultats scientifiques, tandis que le livre servirait d'introduction aux constructions scientifiques en évoquant le contexte intellectuel et historique dans lequel elles prennent place.

Dans cet esprit, les Éditions de la Maison des sciences de l'homme et les Éditions Épistèmes ont créé une collection commune, intitulée « Référentiels ». Elle s'est fixée deux objectifs : améliorer la lisibilité des écrits scientifiques et favoriser la vérifiabilité des thèses énoncées. À un livre court présentant les enjeux, les mises en perspectives et les discussions critiques de la recherche, est associé un support électronique, dédié à une lecture rapide mais exhaustive des constructions scientifiques et des données. Trois ouvrages sont parus dans cette collection (Gelbert, 2003 ; Boileau, 2005 ; Bellina, 2006). Le futur de ces produits hybrides est en train de devenir réalité. Ils devraient participer directement aux grands débats tant sur les vertus cognitives des modèles et des récits, que sur les problèmes de constitution des bases de données et de connaissances. Ils représentent déjà de véritables expérimentations qui devraient permettre de tester l'efficacité des modèles utilisés dans le transfert des connaissances scientifiques à l'endroit de diverses communautés.

Bibliographie

- Bellina B., 2006. *Production et distribution des parures en agate et en cornaline. Échanges culturels de l'Inde et de l'Asie du Sud-Est (vr siècle avant notre ère – vr siècle de notre ère)*. Collection Référentiels. Éditions de la Maison des sciences de l'homme et Éditions Épistèmes, cédérom bilingue (format SCD).
- Boileau M.-C., 2005. *Production et distribution des céramiques au III^e millénaire en Syrie du Nord-Est*. Collection Référentiels. Éditions de la Maison des sciences de l'homme et Éditions Épistèmes, cédérom bilingue (format SCD).
- Francfort H.-P., Lagrange M.-S., Renaud M., 1989. *Palamede. Application des systèmes experts à l'archéologie de civilisations urbaines protohistoriques*. Paris, CNRS : LISH/UPR n° 315, Document de travail n° 9.
- Gardin J.-C., 1979. *Une archéologie théorique*. Paris, Hachette.
- Gardin J.-C., 1991. *Le calcul et la raison. Essais sur la formalisation du discours savant*. Paris, Éditions de l'EHESS.
- Gardin J.-C., 1998a. Cognitive issues and problems of publication in archaeology. In Hensel W., Tabaczynski S., Urbanczyk P. (Eds.), *Theory and practice of archaeological research*. Warszawa, Institute of Archaeology and Ethnology, Committee of pre- and protohistoric sciences, Polish Academy of Sciences, 65-113.
- Gardin J.-C., 1998b. *Prospections archéologiques en Bactriane orientale (1974-1978)*, vol. 3, Description des sites et notes de synthèse. Paris, Éditions Recherche sur les civilisations.

Gardin J.-C., 1999. *La surproduction des publications en sciences humaines : ses rapports avec la question du mélange des genres*. Document de travail du séminaire « Le Modèle et le Récit », consultable à la bibliothèque de la MSH.

Gelbert A., 2003. *Traditions céramiques et emprunts techniques dans la vallée du fleuve Sénégal*. Paris, Éditions de la MSH / Epistèmes, cédérom bilingue (format SCD).

Chapitre 3

« La science, c'est pas pour nous... ». Réception des discours sur la science à la télévision

Suzanne DE CHEVEIGNÉ

Parmi les modes canoniques de transmission de savoir, la « vulgarisation scientifique » tient une place centrale. On nomme, sous ce vocable peu élégant, le projet de transférer des savoirs spécialisés, émanant de l'institution scientifique vers le grand public, par l'intermédiaire de différents médias, tels le livre, les musées, la presse écrite, la radio ou la télévision. Les deux derniers sont les plus importants en termes d'audience et représentent, pour beaucoup de personnes, leur seule source d'information sur l'actualité scientifique ; il est donc nécessaire d'en comprendre le fonctionnement. C'est à la télévision que je m'intéresserai ici. À intervalles réguliers, des rapports officiels ou des déclarations ministérielles déplorent l'insuffisance d'émissions scientifiques à la télévision française, tant en qualité qu'en nombre, en leur opposant invariablement la production de la télévision britannique, perçue comme plus riche et diversifiée. Pourtant, le cas des magazines scientifiques de presse écrite est inverse. La France en possède un grand nombre : de *La Recherche* à *Ça m'intéresse* en passant par *Sciences et Vie*, *Science et Avenir* et d'autres, plus spécialisés, là où les Britanniques se contentent d'un ou deux titres. On ne peut donc pas affirmer que nos compatriotes sont hermétiques à la science.

Pour comprendre cette situation, il faut aborder la vulgarisation en tant que phénomène de communication médiatisé. Un détour par l'histoire de théories de la communication permettra à la fois de mobiliser les savoirs établis par la sociologie des médias et de contextualiser un certain nombre d'approches classiques, mais réductrices, de la vulgarisation. Plus de quatre-vingts ans de recherche ont été accumulés, depuis les travaux de Harold Lasswell sur la propagande à l'issue de la première guerre mondiale. Celui-ci proposa la métaphore de la seringue pour caractériser l'action des médias, action positive à ses yeux, thérapeutique et irrésistible (Lasswell, 1927). Le récepteur était sans ressources face à une action qui relevait de l'art du bien gouverner, la propagande n'avait pas encore l'image que lui laissera l'Histoire du siècle. Par la suite, de nombreux travaux empiriques, en particulier ceux de Paul Lazarsfeld, obligeront à atténuer ce modèle des effets puissants. On s'apercevra, dans les années quarante-cinquante, d'une part que la réception des médias est soumise au vouloir du récepteur — ce sera la théorie fonctionnaliste dite des « Usages et gratifications » (le récepteur ne capte que ce qui lui est utile ou qui lui apporte une certaine satisfaction) (Lazarsfeld, Berelson et Gaudet, 1944).

D'autre part, on prendra en compte le rôle joué par le groupe social — ce sera alors le modèle du « *two-step flow* » ou communication en deux étapes (réception par un individu, relais d'opinion, puis répercussion secondaire autour de lui) (Katz, Ehliu et Lazarsfeld, 1955). Dans ces modèles, davantage de ressources, psychologiques ou sociales, sont attribuées au récepteur.

L'une des théories classiques de la vulgarisation, celle dite de la *traduction*, s'insère dans cette tradition optimiste d'une communication possible à certaines conditions : si l'on traduit les termes du scientifique dans un langage « ordinaire », la vulgarisation est possible. Mais se pose alors le problème de savoir qui sera le traducteur ? Un « troisième homme », selon l'expression d'Abraham Moles (Moles et Oulif, 1967. Celui-ci attribue en fait le terme à Lazarfeld) — typiquement un journaliste ? Nicolas Skrotzky, dans un livre plaidoyer pour la profession de journaliste scientifique (1989), expliquait ainsi son rôle :

À partir de ces informations recueillies à la source, il ne lui restera plus qu'à rédiger son « papier », en choisissant les mots les plus clairs pour exprimer toutes ces notions nouvelles, sans pour autant les déformer (Skrotzky, 1989, p. 56).

François Le Lionnais, pour sa part, précisait sa relation au scientifique :

Il ne s'agit pas de donner le micro à des Scientifiques qui diront ce qui leur plaît, même si l'on ne devait pas avoir d'auditeurs ou de téléspectateurs. [...] Le rôle du Scientifique doit être d'avoir des conversations préalables avec le producteur, le réalisateur, le journaliste présentateur, de manière à permettre d'éviter des erreurs ; mais à partir de ce moment-là, le Scientifique doit se retirer et c'est l'homme de la Radio ou de la Télévision qui doit, lui, prendre en charge la partie, au moins aussi difficile, qui est de faire pénétrer dans le grand public des connaissances nouvelles (Le Lionnais, 1972).

On perçoit le conflit, toujours actuel, qui oppose les deux corporations pour le contrôle du contact avec le public, le camp adverse s'exprimant par exemple ainsi :

La prise en charge de l'information du grand public par les scientifiques eux-mêmes est un gage du succès de la vulgarisation. La médiation par le Troisième Homme aboutit trop souvent à pervertir la denrée (Laszlo, 1993, p. 118).

Reste que les deux partis s'accordent pour réduire la vulgarisation à un problème de langage. Dans l'histoire de la sociologie des médias, un autre courant de recherche a eu une vision beaucoup plus pessimiste de l'action des médias : l'École de Francfort (avec Théodore Adorno, Herbert Marcuse ou Max Horkheimer) avait une interprétation très négative de l'effet des médias qui, selon eux, aliénaient le récepteur :

Non seulement les hommes tombent, comme on dit, dans le panneau pourvu que cela leur apporte une satisfaction si fugace soit-elle, mais ils souhaitent même cette imposture, tout conscients qu'ils sont ; s'efforcent de fermer les yeux et approuvent dans une sorte de mépris de soi qu'ils subissent et dont ils savent pourquoi on la fabrique. Sans se l'avouer, ils pressentent que leur vie devient tout à fait intolérable sitôt qu'ils cessent de s'accrocher à des satisfactions qui, à proprement parler, n'en sont pas (Adorno, 1962).

Ce courant, d'inspiration marxiste, soulignait la puissance économique des « industries culturelles » — leçon plus que jamais d'actualité en cette période de concentration des entreprises du secteur médiatique. Mais il avait une vision excessivement pessimiste des possibilités de résistance d'un récepteur considéré comme étant sans ressources, là encore en contradiction avec les résultats empiriques. Ce pessimisme a néanmoins eu une forte influence, tout au long du siècle. On en percevra la trace dans un second modèle de la vulgarisation scientifique, celui de la *trahison*. Philippe Roqueplo, par exemple, récusait ainsi une vulgarisation purement spectaculaire :

Il est impossible de transmettre vraiment le savoir objectif par la seule médiation d'un discours/spectacle impliquant une forme unilatérale de communication et en excluant toute pratique effective. [...] Le recours au spectacle de la pratique des sciences [...] accrédite le « spectacle du contenu » par la médiation non du rapport objectif entre théorie et pratique, mais de l'exhibition de la compétence subjective des hommes de science ainsi mis en vedette (Roqueplo, 1974, p. 220 et p. 110).

Il est frappant de voir aussi que le point de vue pessimiste sur les effets des médias, héritier de l'École de Francfort, alimente encore aujourd'hui un savoir commun sur « les médias qui nous manipulent ». Appuyée sur un modèle du complot, cette image sert souvent de moyens de penser — ou plus exactement de ne pas penser — un phénomène social central, le fait que nous vivons dans des sociétés médiatisées, ou les médias jouent le rôle d'un métaphorique espace public (Wolton, 1997) et où ils participent à la construction de la réalité sociale. Fait social massif — donc perçu par tous — il donne lieu à des « savoirs populaires » dont d'autres sciences, plus éloignées de la vie quotidienne, se défendent sans doute plus efficacement.

Pour en revenir à la sociologie des médias tels que l'élaborent les chercheurs du domaine, une étape essentielle de son histoire a été le développement d'un *modèle inter-prétatif* de la relation entre médias et récepteurs. Ces derniers interprètent en effet les textes (le terme est pris ici dans un sens large, incluant l'image ; on parlera ainsi d'un texte télévisuel), produisant du sens à leur lecture. Le sens n'est donc pas un secret caché dans le texte, qu'il s'agirait seulement de déchiffrer — les « études en réception » (de l'anglais *reception studies*) qui se sont développées depuis les années 1980, l'ont clairement montré. Au lieu de raisonner en termes d'effets ou d'usages, des chercheurs se sont posé la question de la *production* de sens lors de la rencontre entre un texte et un lecteur. Les travaux théoriques fondateurs sont ceux de Stuart Hall, mis en application empiriquement par David Morley. C'est une tradition de recherche malheureusement peu développée en France, hors de la sphère intéressante mais peu accessible des études appliquées réalisées par des cabinets de conseil privés. C'est d'ailleurs dans ce cadre qu'a été développé le modèle théorique de *contrat de lecture*, par Eliséo Véron, qui sous-tend la présente analyse. Ce modèle convoque la sociologie et la linguistique pour penser à la fois le lien entre un journal et ses lecteurs et en repérer ses traces dans les textes (Véron, 1985, p. 33-56 ; 1988). Ce modèle a été appliqué dans une recherche pionnière sur la réception des émissions scientifiques (Fouquier et Véron, 1985). Il faut aussi citer les travaux de Dominique Boullier (1987) sur les conversations spontanées à propos de la télévision vue la veille, ou ceux de Dominique Pasquier (1999) sur la réception de la série « Hélène et les garçons ». Le résultat essentiel de ces travaux est que le sens n'est pas

contenu tout entier dans le texte mais qu'un texte peut avoir des sens différents pour différents lecteurs ou téléspectateurs. C'est la notion de « polysémie » des textes qui, il faut le souligner, ne signifie nullement que n'importe qui reçoit n'importe quoi. Les études en réception trouvent plusieurs lectures possibles — pas une infinité — qui s'expliquent par l'histoire sociale et culturelle partagée des lecteurs mais aussi par les caractéristiques du texte.

La recherche que nous présentons ici, qui se situe dans cette tradition, est donc destinée à comprendre les processus cognitifs et affectifs qui sont mis en jeu lorsqu'un téléspectateur regarde une émission scientifique. Notre analyse s'est située au niveau du genre, s'appuyant sur des extraits homogènes : reportage, démonstration, interview, etc. Nous avons sélectionné cinq séquences pour en comparer la réception, nous appuyant pour les différencier sur l'antagonisme, déjà évoqué, entre l'institution scientifique et l'institution médiatique :

1. Le modèle canonique du documentaire donne à voir l'intérieur de l'institution scientifique dont les membres vaquent à leurs occupations sans sembler remarquer la caméra. L'institution médiatique est invisible. On entend un son naturel, bruits et paroles échangées apparemment non destinées au téléspectateur et qui ne suffisent pas à faire comprendre la scène. Intervient, alors, une voix *off* pour commenter et expliquer (Metz, 1991).

2. Diverses formes d'entretien, montrent un scientifique, dans son milieu identifié par des livres ou des appareils, qui répond aux questions d'un journaliste. On réunit là la parole du scientifique, la scène du laboratoire et la valeur symbolique des appareils qu'il manipule. Le *reporter* est plus ou moins visible et audible, mais on devine sa présence au travers du regard du scientifique et du discours explicatif de celui-ci.

3. L'échange a lieu dans un cadre identifiable comme appartenant à la télévision, avec un présentateur connu du public, un décor artificiel de plateau, éventuellement des caméras ou des moniteurs visibles, etc. La négociation entre institutions passe alors par l'échange entre journaliste-présentateur et scientifique.

4. La séquence est entièrement prise en charge par l'institution télévision, tournée en studio, avec un présentateur seul. L'institution scientifique peut être représentée symboliquement par un appareil ou un instrument dont le journaliste-présentateur fait la démonstration. Elle peut aussi disparaître totalement : dans l'émission, hélas disparue, « Dis, Jérôme » de Jérôme Bonaldi, elle était explicitement remplacée par une « grand-mère » — dont la démarche était parfaitement scientifique — invoquée par Bonaldi.

Les cinq séquences testées pour notre recherche portaient toutes sur le thème du cerveau :

- Un extrait d'*Envoyé Spécial* de Paul Nahon et Bernard Benyamin qui montrait des expériences sur le développement de la perception chez les bébés. Il débute avec l'arrivée à son laboratoire, en voiture, d'une chercheuse pendant qu'une voix *off* masculine introduit ses travaux. On la voit ensuite préparer et conduire ses expériences et on entend tantôt des paroles échangées, tantôt la voix *off* qui explique (forme 1). L'extrait comporte

aussi une séquence d'entretien où la chercheuse, assise dans son bureau, s'adresse à un reporter hors champ (forme 2).

- Un extrait de *Savoir Plus*, de François de Closets. Il s'agit d'un reportage, sur une technique d'imagerie cérébrale, la caméra à positrons. Un journaliste, Patrick Hesters, assis sur le bureau d'un personnage en blouse blanche, prend seul en charge toute l'explication puis subit l'expérience, qui comporte une injection d'eau radioactive : la séquence est fortement dramatisée. D'autres personnages en blouse sont visibles dans le fond mais ne parlent pas (forme 2 à très forte emprise médiatique, se rapprochant de la forme 4).

Trois variantes de la forme 3 ont également été montrées :

- Une autre séquence de *Savoir Plus* montre une discussion animée, sur le thème de la conscience, entre François de Closets, le neurobiologiste Jean-Didier Vincent, et le moraliste André Frossard à qui était dévolu le rôle de Candide. Les trois hommes sont assis autour d'une table, sur une estrade centrale. Un public est présent mais à l'écart. Le journaliste intervient beaucoup et regarde fréquemment la caméra. Le montage est haché, avec des plans très courts.

- Un extrait provient de *Connaissance de la Science*, une émission présentée par Paul Amar sur TV5. Un neurobiologiste, Henri Korn, est interrogé au sujet de ses recherches sur le fonctionnement cérébral. Les deux hommes sont assis sur des bancs, dans un vaste studio sans public. Au cours de l'entretien, le chercheur montre au journaliste une photographie d'une cellule, qui passe ensuite en gros plan à l'écran. Les plans sont beaucoup plus longs que dans l'extrait précédant. Les interventions du scientifique sont longues, Amar les suit avec attention. Son regard ne se tourne jamais vers la caméra, sauf à la fin pour résumer d'une phrase, avant de lancer un reportage.

- À *La Marche du Siècle*, un chercheur, le Dr. Thierry Vincent, interrogé par Jean-Marie Cavada, explique le fonctionnement de la mémoire, en prenant pour illustration sa montre, qu'il tient à la main. L'image du chercheur est projetée sur un grand écran situé en arrière et à la droite de Cavada. D'autres invités sont présents ainsi qu'un public situé immédiatement derrière eux. Cavada, assis à un pupitre isolé au centre du demi-cercle des invités, ne regarde pas la caméra.

Au cours de l'enquête, nous avons réalisé 20 entretiens semi-directifs, soit individuels au domicile des personnes, soit en groupe de 4 ou 5 personnes, en salle de réunion, d'une durée d'environ 1 heure 30 (2 heures en groupe). Le schéma général était le suivant :

- des questions portant sur la vision *a priori* de la science, de la vulgarisation scientifique et de la télévision comme source de savoir ;
- le visionnage des 5 extraits, un par un (2 min 30 environ chacun, leur ordre de présentation étant inversé une fois sur deux), était entrecoupé d'une discussion sur la forme des extraits et sur les relations entre scientifiques et médiateurs qui s'y établissaient ;
- une conclusion comparative était demandée (classement des extraits ou description de l'émission idéale, etc.).

Nous avons veillé à diversifier les personnes en termes d'âge, sexe et catégorie socioprofessionnelle. De tels échantillons ne sont pas statistiquement significatifs ; ils permettent en revanche d'explorer les lectures possibles des émissions choisies. Si une

telle approche qualitative ne donne pas le poids précis des différentes lectures au sein de la population, elle permet de comprendre les logiques et de préciser les questions pertinentes à poser dans un questionnaire quantitatif, aux cas où une objectivation statistique des résultats serait souhaitable.

Pour la plupart des personnes interrogées, l'institution télévision est familière et elles entretiennent à son égard des attitudes fortement structurées. Nous avons donc fait un premier tri des entretiens, selon que leurs propos exprimaient un *a priori* favorable ou défavorable à la télévision en général, et à son rôle comme support de discours sur la science en particulier. L'institution scientifique, quant à elle, est perçue le plus souvent comme plus lointaine, mystérieuse, voire menaçante. Les individus ont des visions très différentes de l'accessibilité du savoir qui s'y produit, et ces visions dépendent de la perception qu'ils ont des limites de leur propre savoir, de leur capacité à apprendre et à comprendre, et du souvenir qu'a pu leur laisser l'école. Le discours des personnes interrogées concernant les limites de leur propre savoir nous permet de définir un second critère de classification : la frontière entre savoir et non-savoir est-elle vécue comme non problématique par l'individu, ou perçue comme conflictuelle, vécue douloureusement ? Le croisement de ces deux variables, qui sont indépendantes l'une de l'autre, définit quatre positions de parole.

Parmi les discours *a priori* défavorables à la télévision, deux profils fort différents sont apparus, que l'on peut caractériser brièvement ainsi :

- La lecture « **intellectuelle** » : un discours négatif sur la télévision et un rapport non problématique au savoir. Elle est le fait de personnes munies d'un bagage culturel important, confiantes en leur capacité personnelle à aborder des thèmes qui leur sont éloignés mais pour qui la télévision — opposée en cela au livre — n'est pas une source légitime de savoir. Seule une forme documentaire peut présenter un certain intérêt pour ces personnes, en tant que fenêtre sur l'activité scientifique.

- La lecture « **exclue** », exprime un rapport à l'ignorance très douloureux mais n'attend rien de la télévision.

Nous aborderons plus longuement ici les lectures qui accordent davantage de crédit au média télévision, *a priori* plus ouvertes à l'entreprise de vulgarisation télévisée :

- La lecture « **intimiste** » qui exprime la difficulté, voire la souffrance, rencontrées lors de l'acquisition d'un savoir.

- La lecture « **bénéficiaire** » qui, en revanche, aborde avec insouciance les limites entre savoir et ignorance.

Dans leur perception positive de l'institution télévision, les lectures « bénéficiaire » et « intimiste » ne sont pas très éloignées. Cependant, selon la lecture intimiste, le journaliste doit se contenter d'être le faire-valoir du scientifique et doit le laisser parler, sans « traduire » ses paroles. Toutes les critiques à cet égard vont à la performance de F. de Closets, jugé trop actif :

On a l'impression qu'il est là pour nous faire comprendre, une espèce de traducteur à notre adresse alors qu'en fait il ne répond pas aux questions. Ça passe par son intellect et sa pensée et pour moi, il transforme... Il interprète ce qu'il veut interpréter.

L'élément décisif qui différencie les lectures intimiste et bénéficiaire est le rapport à l'ignorance. Ici, un sentiment de malaise perce :

[La science] évoque quelque chose qui m'intéresse fortement mais où je me sens tout petit [...] Ça m'évoque « Science et Vie Junior » car le « Science et Vie » normal, il est trop costaud pour moi.

[J.-M. Cavada a explicité au début de l'extrait son but de vulgariser la science] Le dire d'entrée ça veut peut-être dire aux gens : de toute façon on ne peut pas parler comme on parle entre nous, parce qu'autrement vous ne comprendriez pas. Je ne sais pas si c'est très positif de le dire.

[Envoyé Spécial où, au début, la scientifique arrive au travail au volant de sa voiture] Je n'aime pas le cliché, regardez c'est une femme comme vous et puis après non en fait, elle est beaucoup plus intelligente que vous. Et on se dit « Mince ! ». On en est presque à se dire « J'ai une plus belle voiture ».

Ce vécu problématique des limites entre savoir et non-savoir conduit « l'intimiste » à rejeter tout ce qu'il perçoit comme un dispositif scolaire — la disposition en amphithéâtre de *La Marche du Siècle*, par exemple — ainsi que tout ce qui lui semble être une mise en cause de ses capacités intellectuelles.

[J.-M. Cavada] est un peu inspecteur dans l'amphi, avec remise des trophées en fin de scolarité.

[Envoyé Spécial] Ça me donne l'impression qu'on revient sur ce que je n'ai pas révisé quand j'étais à l'école.

Le public présent sur le plateau de *La Marche du Siècle* gêne dans cette perspective ; le public de *Savoir Plus*, très en retrait, n'a pas posé le même problème. La citation suivante est à l'origine du qualificatif « intimiste » que nous avons donné à cette lecture :

Moi, de façon personnelle, je suis plus sensible à l'intimité dans la science qu'à un déballage devant beaucoup de personnes, donc le public derrière me gêne.

Dans cette lecture intimiste, on recherche avant tout le tête-à-tête, l'intimité avec le scientifique, nourrie par un dispositif interprété par la personne interrogée d'une manière que l'on peut qualifier, en suivant la conceptualisation « batesonienne » (Bateson, 1973), de *symétrisant*. Le destinataire se perçoit alors comme étant de plain-pied avec le scientifique. L'émission de P. Amar est celle qui satisfait le mieux cette attente.

J'ai été invité, je me sentais plus invité à la discussion, moi dans mon fauteuil, eux dans le leur, que tout à l'heure.

On aurait pu être son pote, s'il avait été là et on aurait pu lui poser des questions.

On pourrait très bien y être. Je pense qu'on pourrait même prendre part au débat si on a des choses à rajouter.

On note à quel point cette réception s'exprime en termes de relations interpersonnelles. Peu importe alors si le langage du scientifique est parfois difficile à comprendre — le modèle de la vulgarisation-traduction est bien loin :

Ils emploient des termes... il y a des termes qui m'échappent mais, bon, c'est pas grave, car éventuellement on peut en avoir une certaine compréhension dans le contexte.

Clair, tout en utilisant des termes scientifiques. C'est-à-dire qu'on ne prend pas non plus le téléspectateur pour un idiot en essayant de mettre un mot à la place d'un autre. Parce qu'il y a des mots qui ne se remplacent pas. Et même si a priori on ne les connaissait pas, on est tout à fait capables de les comprendre. C'est quand même avoir du respect pour le téléspectateur que de dire une phrase simple en utilisant des mots scientifiques.

Le terme de « respect » exprime bien la symétrie perçue du dispositif de communication. D'ailleurs, les personnes ayant cette lecture sont également sensibles à ce qu'elles ressentent comme un manque de respect envers ce scientifique dont elles se considèrent l'interlocuteur.

Tant qu'on la laisse parler, qu'elle s'explique, tant qu'on la laisse travailler et que les journalistes sont à distance et la filment, c'est intéressant. Dès qu'on commence à la faire descendre de la voiture, on réessaie une deuxième fois, ça fait vidéo de collègue, je trouve ça vraiment affligeant.

C'est passionnant. C'est une vraie scientifique, elle va avoir des choses à dire, on voit comment elle travaille. Elle est en train de chercher des choses. On voit les expériences qu'elle fait, on ne sait pas à quoi elle va aboutir mais on voit les expériences qu'elle est en train de faire. Mais je ne comprends pas qu'on ne soit pas plus discret.

Contrairement à la lecture bénéficiaire, la lecture intimiste comporte un jugement négatif sur ce qui est vu comme une mise en scène artificielle et spectaculaire, comme une intervention trop visible de l'institution télévision : Hesters, dans sa caméra à positrons, sera traité de « *Nicolas Hulot de la science* ».

[Ce que je préfère] c'est où on pose des questions claires, il y a des réponses précises, où la caméra bouge le moins possible, où quand il y en a un qui parle, à la limite on ne voit que lui [...] que les présentateurs ou journalistes — parce que c'est des journalistes — soient le moins visibles possible, qu'ils s'effacent devant les protagonistes de ce qui est montré. Ils savent le faire quand ils veulent.

Je veux bien les croire sur parole. [...] Je veux bien qu'il y ait des images pour argumenter, pour que ce soit plus agréable, pour pas que ce soit fastidieux, mais créer de toutes pièces des reportages comme ça, ça m'énerve.

Si, dans la lecture intimiste, les personnes expriment une grande sensibilité à la question du passage entre le non-savoir et le savoir, c'est parce qu'elles connaissent, de par leur propre expérience, l'effort et l'investissement que cela représente. Nombre d'entre elles se trouvent, en effet, sur une trajectoire socioprofessionnelle ascendante — les dernières décennies ont connu une démocratisation sans précédent de l'enseignement supérieur — et ont sans doute été soumises à une forte pression familiale et sociale pour qu'elles « profitent » de l'opportunité que leurs parents n'avaient pas eue. La forte valorisation du savoir acquis et une défiance face à des dispositifs qui leur rappellent l'école, les conduit aussi à réagir négativement lorsqu'ils ressentent que la frontière entre ce qui est scientifique et ce qui ne l'est pas s'efface. D'où le refus de la spectacularité télévisuelle, leur attente d'une présentation « discrète » et le sentiment que, parfois, les médias « manquent de respect » à l'égard des scientifiques. D'où aussi le fait qu'un défaut de

compréhension du vocabulaire ne leur paraît pas rédhibitoire : au contraire, la difficulté ne fait que rappeler les frontières entre le savoir et le non-savoir. Schématiquement, dans la lecture intimiste, c'est la rencontre avec le ou la scientifique qui est privilégiée, devant l'accès aux résultats de la science.

La lecture bénéficiaire, quant à elle, est le fait de personnes dans l'ensemble moins éduquées (niveau de fin d'études inférieur au bac) que la lecture intimiste. Aucune distance n'y est marquée avec « les autres téléspectateurs » et on invoque l'appartenance à un collectif, celui du « Français moyen ».

Moi, je fais partie des... du citoyen moyen. Moi, c'est la télévision, c'est l'information qui vient à moi.

Certaines émissions peuvent alors être critiquées lorsqu'elles ne semblent pas répondre à leur vocation « grand public » :

On a l'impression que dans cette émission la science s'adresse à une certaine catégorie de gens et que bon, le Français moyen n'a pas sa place dans son canapé en regardant cette émission.

Le rôle de médiateur joué par le journaliste est non seulement accepté mais réclamé :

Il essaie d'aller à l'essentiel. Le scientifique pourrait se perdre dans des explications auxquelles les gens ne s'intéressent pas ou qui s'adresseraient à certains initiés. Là, il essaie de centraliser, de cibler le discours du scientifique sur vraiment ce qui est important.

Il essaie d'identifier sa propre expérience à tout le monde. C'est comme si on était à sa place.

Il n'y a, dans la lecture bénéficiaire, ni refus du spectaculaire ni rejet de l'emprise de la télévision sur le monde scientifique :

[À propos de la démonstration de la caméra à positrons] Il y a toute une mise en scène qui fait qu'on est très intéressés.

L'image est considérée comme une aide importante à la compréhension :

Une cellule, ça peut sembler assez abstrait pour quelqu'un, alors que là, de la visualiser sur un écran, même si c'est fait artificiellement, on est bien d'accord, mais le fait de la visualiser, pour moi, ça a un effet tout à fait bénéfique. [...] Disons que c'est un support. [...] Le fait de visualiser la chose ça la rend plus proche de nous.

On observe donc ici une forte adhésion à l'institution télévision, mais qui reste accompagnée d'un regard critique sur la qualité de ses performances. Dans la lecture bénéficiaire, l'ignorance ne pose pas de problème : elle est reconnue et acceptée. Il est toujours possible d'engranger des éléments d'information, à condition de consentir un certain effort — il s'agit d'un modèle agrégatif du savoir.

[Qu'apporte cette émission ?] Comme toute émission scientifique, quand on n'est pas scientifique, c'est-à-dire un enrichissement, une information, qu'on n'irait pas forcément chercher dans un livre.

La science ne s'adresse pas forcément à une minorité de personnes, on peut comprendre aisément le b.a.ba scientifique.

Pour regarder ce genre d'émission, il faut être concentré. Mais quoi qu'il en soit, le peu qu'on en retient, c'est toujours bon à prendre.

On ne constate aucun rejet d'éléments susceptibles de rappeler l'école, aucune des réactions si vives rencontrées dans la lecture intimiste.

Pour moi, c'est pas un divertissement. C'est comme à l'école, on nous a appris la théorie. Bah là, la télé c'est un intermédiaire. Le scientifique nous apprend certaines choses.

Cela dit, la possibilité d'inverser la situation et de s'identifier au maître d'école peut être appréciée :

[À propos de La Marche du Siècle] Ils ne sont pas assis à la même table, ça fait moins conversation [que sur le plateau de Savoir Plus]. Ça fait plus interrogatoire. Ça peut peut-être donner l'impression au téléspectateur que c'est lui qui a mis l'invité sur le banc et qu'il lui pose des questions. Alors que quand les gens sont autour d'une table ils donnent plus l'impression d'être entre eux. Et puis nous, on est là, on regarde par le trou de la serrure.

On voit poindre là un sentiment d'exclusion du débat, ressenti face à un dispositif où scientifiques et journaliste étaient assis autour d'une table isolée du public et surélevée. Le monde scientifique paraît alors lointain, les scientifiques semblent avoir un mode de pensée particulière :

Les chercheurs sont des gens qui sont confrontés à un problème et [...] ils tournent autour jusqu'à ce qu'ils trouvent une solution. Non pas une solution mais des solutions, des réponses, et qu'ils n'ont jamais fini de tourner autour du même sujet. Ce qui n'est pas la démarche habituelle des gens. Donc ce sont des gens qui peuvent avoir une façon de réfléchir qui est différente des autres, c'est obligé.

Cette spécificité perçue de la démarche scientifique n'empêche pas de penser qu'on peut accéder, moyennant un effort, à des fragments de connaissance scientifique, d'exprimer sa satisfaction lorsque le monde scientifique apparaît malgré tout accessible :

[À propos du médecin interrogé à La Marche du Siècle] Il n'a pas un physique, une façon de s'habiller qui ressemble à ce qu'on peut avoir d'un scientifique, quoi, [...] avec des lunettes, complètement débraillé, sur sa planète quoi. [...] On se sent plus proche.

On voit arriver cette scientifique en voiture comme nous on pourrait le faire pour notre travail. [...] Ça ne donne pas l'impression d'un scientifique toujours enfermé dans son laboratoire, totalement en marge des réalités.

L'optimisme de la lecture bénéficiaire est associé à une exigence pragmatique quant à l'intérêt, pour la vie quotidienne, de ce qu'on est disposé à écouter :

La science, c'est quelque chose de concret. [Dans le débat de Savoir Plus] on parle de quelque chose de concret de façon abstraite. Ça ne m'intéresse pas.

Un des groupes de discussion, au profil sociologique proche de celui des personnes ayant cette lecture bénéficiaire, a cependant basculé de cette lecture somme toute optimiste vers une position plus critique. La situation d'entretien en groupe exacerbe

fréquemment les positions exprimées : elle est intéressante en cela car elle met davantage en évidence les mécanismes sous-jacents. En ce qui concerne la médiation de la télévision, ce groupe était particulièrement sensible aux éléments soulignant le soin apporté à la préparation de l'émission, à la qualité de l'accueil réservé au scientifique comme au téléspectateur qui s'identifie au public sur le plateau — position diamétralement opposée de celle exprimée dans la lecture intimiste :

[La Marche du Siècle] Le public derrière nous donne l'impression, nous, quand on est chez nous, d'être dans un mouvement de groupe, de participer. [...] Quand on voit plein de gens, on se dit tiens, on n'est pas tout seul à s'intéresser, il y a des gens derrière, même s'ils sont là pour décorer.

[Savoir Plus, où le public était en retrait, dans des alcôves] Ça m'a fait sourire au début quand j'ai vu le public au travers de la porte. Comme si on leur disait, vous avez le droit d'entendre, on laisse la porte ouverte, mais pas avec nous, hein.

Par ailleurs, la critique de l'institution télévision est beaucoup plus acerbe que dans la lecture bénéficiaire — on va jusqu'à mettre en doute l'authenticité de la démonstration de la caméra à positrons :

Moi, j'y crois pas. [...] On le voit, il rentre, il parle, puis c'est pas lui. Après c'est le bras de quelqu'un d'autre [rires]. Franchement c'est net, ça pose pas une seconde d'hésitation. Il montre comment on se met. On voit bien que c'est pas lui. Pour moi c'est clair. Bon, mais ça ne me gêne absolument pas, il n'est pas là pour ça, il est là pour expliquer.

Si ça se trouve, il n'y a rien dans la seringue.

Il nous trompe un peu, parce qu'on nous fait croire que c'est du direct alors que ça ne l'est pas.

Le groupe avait raison sur ce dernier point : il s'agissait en effet d'un faux direct avec une transition « maquillée » par un apparent dialogue, qu'aucun autre interviewé n'avait relevé. L'argent et l'audimat étaient très présents dans les dires de ce groupe qui voyait là le signe d'un accueil intéressé et non sincère :

[La Marche du Siècle] Ça reste simple comme émission et puis on n'a pas l'impression qu'il y a une tonne d'argent dépensé pour faire l'émission.

[J.-M. Cavada] regarde [le téléspectateur] plus comme quelqu'un à qui il veut apprendre quelque chose plutôt que comme quelqu'un qui va le faire vivre s'il met la bonne chaîne. Ce que je ne pense pas de de Closets, d'ailleurs c'est un peu l'inverse.

[Que se dit la scientifique du téléspectateur dans l'extrait d'Envoyé Spécial ?] Rien. Parce qu'elle est professionnelle, c'est un médecin et un médecin c'est pas à mon avis, par conséquent, trop médiatique. C'est pas Jean-Pierre Foucault. Elle fait son truc, elle espère que ce sera bien pris mais l'important, pour elle, c'est le but de sa recherche, que les gens aiment et s'intéressent ou pas. [...] Je ne crois pas que c'est elle qui a décidé de faire cette émission. Elle n'a rien à vendre.

Seconde franche opposition à la lecture intimiste, l'extrait de « Connaissance de la Science » avec P. Amar a subi un violent rejet de la part du groupe, qui a exprimé de nouveau un fort sentiment d'exclusion :

On a l'impression d'être une petite souris, qu'ils ne s'adressent pas à nous.

Ils n'ont pas envie de nous faire savoir.

Tout à l'heure [fragment J.-M. Cavada] on avait l'impression d'être invités à l'émission et là on a l'impression de déranger. On a envie de partir et les laisser.

[La science] n'est pas pour nous et on ne veut pas nous la communiquer. [...] Il y a une barrière nette. On sent la barrière. On veut bien vous faire comprendre en gros, mais on ne veut pas trop, ce n'est pas trop pour nous.

Les personnes interrogées ont l'impression qu'Amar est « stressé », « mal à l'aise », que la caméra « les a surpris pendant qu'ils préparaient l'émission » :

Le scientifique, il paraît pas mêlé, c'est le type qui est parachuté sur le studio les cheveux en bataille, l'éclairage... Le pauvre, il se débrouille avec ce qu'il a. Et on sent qu'il n'est pas à l'aise, il n'est pas dans un contexte où il peut se livrer d'une manière intéressante.

Une grande angoisse semble sous-tendre cette lecture, résumée dans cette phrase terrible :

Ce qu'il dit, c'est aussi intéressant mais on a l'impression que dans le studio, il y a les mots qui partent et qu'il n'y a personne pour les arrêter, ni journaliste, ni caméra, ni rien.

Contrairement à J.-M. Cavada, qui souligne le haut degré de préparation de ses émissions — il se réfère souvent à ce qui a été dit lors de la préparation, ses fiches sont très visibles —, P. Amar a été perçu comme découvrant les paroles de son interlocuteur. Cette attitude, interprétée extrêmement positivement dans la lecture intimiste comme signe d'attention, de respect et de concentration, est spectaculairement rejetée dans cette variante de la lecture bénéficiaire, au contraire comme un manque de préparation. Plus fondamentalement, la médiation du journaliste paraît insuffisante. Nous avons établi ailleurs (Cheveigné, 2000), dans le cas du journal télévisé, une distinction entre une médiation « forte » et une médiation « effacée ». Dans le premier cas, le médiateur est très présent, intervient en son nom propre pour informer et interpréter, met en scène son activité. Dans le second, le médiateur s'efface davantage, rapporte les affirmations des acteurs, marque une distance à son propre discours, au moyen d'humour ou de poésie. Schématiquement, le premier mode d'énonciation est adapté à un public moins éduqué, moins à même de déterminer sa propre position face à des événements qui lui sont étrangers. Nous voyons ici comment est ressenti l'absence d'une telle médiation forte : comme manque de préparation mais aussi comme absence de barrières, de protection (« il y a les mots qui partent et il n'y a personne pour les arrêter, ni journaliste, ni caméra, ni rien »). En revanche, le médiateur effacé qu'était P. Amar a été plébiscité dans la lecture intimiste pour avoir symétrisé la situation d'échange, proposant au téléspectateur une position équivalente à la sienne.

Cette symétrisation a paru souhaitable à des personnes qui gardaient un souvenir très douloureux de la situation scolaire — il s'agit là d'une raison supplémentaire de s'interroger sur le mode de fonctionnement d'une école française très sélective et qui appuie cette sélection sur les matières scientifiques. Ces personnes, dont l'histoire familiale les armaient mal pour affronter cette épreuve, apprécient une relation valorisante au

scientifique. Les personnes qui font une lecture bénéficiaire, à l'inverse, affrontent avec difficulté et inquiétude « des gens qui peuvent avoir une façon de réfléchir qui est différente des autres ». Un médiateur fort, à même de s'interposer entre eux et un monde difficile à interpréter car peu familier, leur paraît indispensable. La conclusion pratique qu'il faut retirer de ces résultats est qu'il n'existe pas de « bonne » manière de faire de la vulgarisation scientifique, que pour certains publics la présence d'un médiateur fort est nécessaire, pour d'autres celui-ci doit être effacé, pour d'autres encore il est préférable qu'il soit quasi-absent, comme dans le style documentaire. Modes de relation au savoir différents, capacités d'interprétation personnelles dépendantes de l'éducation et de l'expérience du téléspectateur demandent des formes de discours sur la science adaptées à des publics différents. Le secret des Britanniques tient à la diversité de leurs émissions !

Cette diversité des besoins n'est malheureusement pas toujours bien comprise par une communauté scientifique, prise dans son classique conflit avec les journalistes, mais aussi socialement enracinée, ayant volontiers une lecture « intellectuelle » des médias. Ses critiques acerbes de certaines émissions-spectacles, à forte présence journalistique, ne tiennent pas compte des besoins de certaines catégories de population. Dans ce domaine comme dans d'autres, si une vision technocratique, proche de l'institution scientifique, tente d'imposer son interprétation de la demande sociale, on ne peut que voir se creuser le fossé avec le public.

Bibliographie

Adorno Th. W., 1962. Conférence de 1962, publiée dans *Communications* 3, 1963 et reprise dans *Textes essentiels des sciences de l'information et de la communication*, réunis par Daniel Bougnoux. Paris, Larousse, 1993.

Bateson G., 1973. *Steps to an Ecology of Mind*. Londres, Paladin Granada ; en français : *Vers une écologie de l'esprit*. Paris, Seuil, 1978.

Boullier D., 1987. *La conversation télé*. LARES, Université de Rennes.

Cheveigné S. (de), 2000. *L'environnement dans le journal télévisé. Médiateurs et visions du monde*. Paris, CNRS Éditions.

Cheveigné S. (de), Boy D., Galloux J.-C., 2002. *Les Biotechnologies en débat*. Paris, Balland.

Fouquier E., Véron E., 1985. *Les spectacles scientifiques télévisés. Figures de la production et de la réception*. Paris, La Documentation française.

Katz E., Lazarsfeld P., 1955. *Personal Influence. The Part Played by People in the Flow of Mass Communication*. New York, Free Press.

Lasswell H. D., 1927. *Propaganda technique in the World War I*. New York, Knopf.

Laszlo P., 1993. *La vulgarisation scientifique*, Coll. Que sais-je ?, PUF.

Lazarsfeld P., Berelson B., Gaudet H., 1944. *The People's Choice*. New York, Columbia University Press.

Le Lionnais F., 1972. *Bulletin d'information de l'AESF*, 19.

Mattelart A., Mattelart M., 1995. *Histoire de théories de la communication*. Paris, La Découverte.

Metz Ch., 1991. *L'énonciation impersonnelle ou le site du film*. Meridiens Klincksieck.

- Moles A., Oulif J.-M., 1967. Le troisième homme : Vulgarisation scientifique et radio, *Dioègne*, 58 (1967) : 29-40.
- Pasquier D., 1999. *La culture des sentiments. L'expérience télévisuelle des adolescents*. Paris, Éditions MSH.
- Roqueplo Ph., 1974. *Le partage du savoir*. Paris, Seuil.
- Tchakhotine S., 1952. *Le viol des foules par la propagande politique*. Paris, Gallimard, (édition originale 1939).
- Skrotzky N., 1989. *Science et communication : l'homme multi-dimensionnel*. Paris, Belfond.
- Véron E., 1985. Quand lire c'est faire : l'énonciation dans le discours de la presse écrite, *Sémiotique II*. Paris, IREP (1984) : 33-56, L'analyse du contrat de lecture : une nouvelle méthode pour les études de positionnements de supports presse, *Les Médias. Expériences, recherches actuelles, applications*. Paris, IREP.
- Véron E., 1988. Presse écrite et théorie des discours sociaux : production, réception, régulation. In P. Charaudeau (Ed.), *La presse : produit, production, réception*. Paris, Didier.
- Wolton D., 1997. *Penser la communication*. Paris, Flammarion.

Chapitre 4

Restitution de données anthropologiques en multimédia : défis pratiques, éthiques et scientifiques¹

Barbara GLOWCZEWSKI

Les peuples autochtones de divers pays, particulièrement en Australie, remarquent depuis longtemps que les matériaux recueillis chez eux par les anthropologues et autres spécialistes leur sont très rarement retournés même lorsque les recherches sont publiées. L'accès aux informations enregistrées, descriptions et analyses devrait être un droit pour les personnes concernées, afin qu'elles puissent maîtriser la représentation de leur culture et de leur histoire notamment pour l'enseigner à leurs enfants dans le cadre du système scolaire. Les peuples autochtones ont aussi besoin de connaître les données et études qui se réfèrent à eux afin d'être préparés aux négociations avec leurs gouvernements de tutelle qui, pour prendre en compte leurs revendications territoriales et les demandes de compensations pour les torts commis par la colonisation, leur demandent de donner des preuves écrites de leur ancestralité ethnoculturelle. Finalement le contrôle de ces données ouvre un débat sur le statut des interprétations scientifiques qui peuvent être critiquées aujourd'hui par les peuples en question.

Pour tous les autochtones dont la tradition est orale et sans système d'écriture, les archives anthropologiques, missionnaires ou autres sont devenues une part importante de leur histoire. Mais ces données ne peuvent être acceptées comme automatiquement fondées, surtout lorsqu'un gouvernement utilise des experts qui se réfèrent à des études passées pour s'opposer aux témoignages oraux des survivants de ces cultures. Ce conflit d'authenticité est une des raisons pour lesquelles les peuples autochtones revendiquent le droit de contrôler, se réapproprier la manière dont leurs cultures, leurs sociétés, leurs croyances et leurs savoirs ont été représentés au cours de décennies de domination occidentale. Une partie de ce mouvement de résistance passe par le processus de rapatriement de la culture matérielle, particulièrement les objets religieux, les restes humains répartis

¹ Une version en anglais de cet article est disponible sur le site www.aiatsis.gov.au sous le titre « Returning Indigenous knowledge in Central Australia: This CD-ROM Brings Everybody to the Mind », chapitre X dans le livre électronique *The Power of Knowledge, The Resonance of Tradition*, 2005, tiré de la conférence AIATSIS du même nom qui s'est tenue à Canberra en 2001.

dans le monde entier, mais aussi la culture immatérielle, le patrimoine intangible ou propriété intellectuelle, soit leurs récits, chants, langues et autres savoirs enregistrés dans le passé ou le présent.

« Tous les chercheurs et institutions académiques sous leur compétence devraient prendre des mesures pour offrir aux peuples et communautés autochtones des inventaires complets de la propriété culturelle, et une documentation sur le patrimoine des peuples autochtones, dont ils peuvent avoir la garde ».

« Les chercheurs et les institutions académiques devraient restituer tous les éléments du patrimoine autochtone aux propriétaires traditionnels sur leur demande, ou obtenir des accords formels avec eux pour un gardiennage (tutelle), un usage et une interprétation partagés de leur patrimoine »².

Ces deux principes, définis à l'ONU, s'éclairent d'une nouvelle lumière au regard du développement actuel des nouvelles technologies de l'information. Cet article analyse l'exemple du cédérom que j'ai produit pour restituer mon travail aux Warlpiri d'Australie centrale et qui est distribué par l'UNESCO sous le titre *Dream Trackers (Pistes de rêves)* (Glowczewski, 2000).

Réappropriation de la culture

Anthropologue française, j'ai commencé à travailler avec les Warlpiri de Lajamanu en 1979. Aujourd'hui, les Warlpiri sont l'un des groupes les plus importants du désert australien, voisins des Kukatja et Pintupi situés plus à l'ouest. Leur langue est encore parlée par contraste avec un grand nombre des 200 langues présentes en Australie avant la colonisation européenne il y a deux siècles. Comme la plupart des groupes australiens, les Warlpiri ont souffert d'un contact violent, épidémies, massacres, sédentarisation forcée, travail impayé, et règles de type *apartheid* appliquées par divers gouvernants. Toutefois, contrairement aux groupes qui ont été exterminés ou démantelés par la séparation des enfants de leurs familles, les Warlpiri ont pu rester entre eux et maintenir une grande part de leur culture. Après une revendication foncière réussie en 1976, l'ancienne réserve de Lajamanu établie dans les années cinquante est devenue une communauté gérée par les Aborigènes.

Dans ce contexte, je me suis sentie engagée à ce que les données que j'avais recueillies auprès des anciens soient restituées à la communauté sous une forme qui puisse être utile aux jeunes générations. De nombreuses heures d'enregistrement sur cassettes audio

² « All researchers and scholarly institutions within their competences should take steps to provide indigenous peoples and communities with comprehensive inventories of the cultural property, and documentation of indigenous peoples heritage, which they may have in their custody. »

« Researchers and scholarly institutions should return all elements of indigenous peoples' heritage to the traditional owners upon demand, or obtain formal agreements with the traditional owners for the shared custody, use and interpretation of their heritage. »

Guidelines 28 and 29 of the *Draft principles and guidelines for the protection of the heritage of indigenous people, revised version 2000*, annex to the Seminar organised by the Commission on Human Rights, United Nations, Geneva, 28 Feb-1 March 2000, Special Key-note speaker Erica-Irene Daes.

ou sur film offraient la matière première pour un programme multimédia permettant de lier images, sons et textes à l'intention des gens de Lajamanu. Le but était non pas de faire une simple banque de données qui juxtaposerait différents médias, mais de structurer l'information selon une carte cognitive aborigène, afin que les élèves de l'école locale puissent l'utiliser — comme partie de leur programme bilingue en warlpiri/anglais. Mon hypothèse était que si je pouvais transposer la carte cognitive de cette société, c'est-à-dire la manière dont les gens organisent leur relation à l'espace et au savoir, cela serait aussi plus facile pour de non Aborigènes de comprendre la richesse culturelle et spirituelle de ce savoir autochtone et la complexité de leur société.

En 1995, l'école de Lajamanu avait déjà quelques (ordinateurs) Macintosh, et avec le rapide développement des nouvelles technologies dans le système scolaire australien, il était probable que cette communauté isolée³ aurait bientôt l'équipement facilitant la consultation de cédéroms. Pour produire un programme multimédia interactif, il fallait que les données soient organisées autrement que pour un livre ou un film. L'écriture du scénario devait être non linéaire, avec des modules de textes autonomes, des séquences sonores et des images qui puissent être liés les uns aux autres. Je voulais que ces hyperliens suivent des règles et des significations qui respectent les connexions que les Warlpiri établissent eux-mêmes selon leur propre logique cognitive. Ainsi plusieurs mois furent passés à répartir les données selon les différents groupes locaux, qui traditionnellement vivaient de chasse et de cueillette voyageant de trou d'eau en trou d'eau, suivant des lieux qui étaient sous leur responsabilité spirituelle en tant que gardien *kirda* (*owner*, propriétaires). Aujourd'hui, même si les Warlpiri ont été sédentarisés, ils s'identifient toujours à ces lieux d'origine, qu'ils célèbrent dans des rituels pendant lesquels ils dansent, chantent et peignent leurs corps et objets sacrés. Au milieu des années 1980, ils ont aussi commencé à peindre des motifs traditionnels — qui se réfèrent toujours à des lieux et leurs totems associés — sur toiles pour la vente. C'est un échantillon de telles peintures, classées selon les totems qu'elles représentent et leurs pays respectifs, que j'ai choisi en guise de structure organisatrice de toutes les données. J'ai travaillé avec une fantastique informatrice warlpiri, Barbara Gibson Nakamarra, gardienne du « rêve Prune » (*Yawakiyi Plum Dreaming*), fille d'un *leader* rituel décédé et dépositaire d'un très grand savoir pour avoir vécu une vie traditionnelle de chasse et cueillette jusqu'aux années cinquante. Elle m'a aidée dans la traduction de nombreux chants et récits que j'avais collectés auprès d'une cinquantaine de Warlpiri ; j'ai vérifié la structure générale de l'information et la manière dont les éléments signifiants sont liés entre eux. Le projet fut ensuite présenté à la communauté sous forme d'un album de photos et d'une cassette audio, tout le matériel sélectionné étant classé en 14 groupes locaux identifiés par les différents noms totémiques des héros ancestraux, animaux, plantes et autres qui ont voyagé en marquant de leur empreinte des lieux particuliers.

De retour à Paris, avec l'assistance du laboratoire d'informatique appliquée (LIA, IRD), j'ai produit un pilote numérique comprenant toute la structure et quelques données intégrées, maquette que j'ai montrée à la communauté sur mon ordinateur portable en juillet 1997. Trois mois plus tard ayant ajouté des données au programme, j'ai organisé

³ Pas d'autre village avant 100 kms au nord, Wave Hill, et 300 kms vers le sud, Yuendumu.

avec Qantm Indigenet, organisation australienne promouvant alors l'accès aborigène à Internet et au multimédia, un atelier d'une semaine à l'école de Lajamanu qui venait juste de recevoir 10 nouveaux Macintosh avec lecteurs de cédérom. L'atelier fut très excitant car les enfants pouvaient montrer à leurs familles comment naviguer sur l'écran pour vérifier ce programme « Yapa » (aborigène en warlpiri) développé en langage HTML comme un site Internet. Toutes les générations étaient très enthousiastes de voir et entendre leurs proches d'une manière qui suivait leurs classifications traditionnelles (par clans et itinéraires). Les anciens étaient particulièrement heureux de la facilité d'accès de l'information pour des enfants ou adultes qui ne peuvent lire et écrire, ainsi que du fait qu'il y avait trois heures de paroles et de chants en warlpiri par plus de 50 représentants de la communauté. Cette autonomie et diversité permises par le support numérique avaient d'autant plus de pertinence que de nombreux enseignants sont non Aborigènes et connaissent rarement la langue warlpiri. Il fut convenu que je continue à développer ce programme de restitution pour l'usage à l'école.

Contraintes culturelles

L'atelier multimédia visait aussi à rendre la communauté consciente des risques impliqués par les nouvelles technologies, comme le possible transfert sur la toile, n'importe où dans le monde, d'un programme développé en HTML ou les questions de *copyright* culturel sur des données traditionnelles collectives tels que les chants, les motifs picturaux et d'autres savoirs. J'étais prête à reconnaître la propriété intellectuelle des Warlpiri sur le contenu du cédérom, le droit de contrôler le mode d'accès à celui-ci, ainsi que le principe de droits d'auteur au cas où le programme serait distribué en dehors de la communauté. Quelques membres de la communauté ayant exprimé leur souci à l'égard d'Internet, je décidais alors d'arrêter la programmation en HTML et javascript (langages du net) et de passer au lingo, langage du logiciel Macromedia Director qui ne permet pas une diffusion directe sur Internet. Le projet devenait plus cher car il nécessitait maintenant un développeur professionnel pour tout reprogrammer. Mais j'étais engagée à continuer et je finanças personnellement ce changement technique⁴.

Faire ce cédérom impliquait de respecter d'autres contraintes culturelles. Bien que ma première langue est le français, je dus produire le cédérom d'abord en warlpiri et anglais pour que les gens impliqués puissent vérifier le contenu eux-mêmes. Cela incluait non seulement les 51 artistes dont les peintures à l'acrylique sur toile se trouvaient dans le cédérom, mais aussi les anciens qui ont un droit religieux et culturel sur les totems et les lieux auxquels ces peintures se réfèrent, ainsi que sur les chants, récits et danses reliés à ces motifs. La deuxième contrainte consistait à ne sélectionner que les données qui pouvaient être rendues publiques selon la définition « secret » *versus* « public » des Warlpiri : tous les contenus devaient être vérifiés par les gardiens appropriés des différentes sections rituelles. Je devais aussi faire attention à ne pas utiliser un langage qui puisse se référer à des aspects secrets. Par exemple l'initiation inclut parmi d'autres rituels, la circoncision, mais comme ce mot ne doit pas être prononcé en public, il est

⁴ Jean-Pierre Denys, mathématicien, se chargea de la re-programmation.

remplacé dans le cédérom par les expressions en usage chez les Aborigènes du désert : cérémonie, « *business* », passer par la Loi (*going through Law*) qui transforme les garçons en hommes (*man-making*), sans donner d'autres détails.

Un autre aspect du savoir secret est que de nombreux éléments liés à la Loi et au savoir des hommes sont secrets et ne peuvent être présentés publiquement. Une partie de la Loi des femmes est aussi secrète et ne peut être montrée, mais de nombreux rituels féminins — *yawulyu* — peuvent être montrés, y compris les peintures corporelles et sur certains objets rituels. La complémentarité des genres est un trait essentiel de la culture des Aborigènes du désert. Comme l'explique un des films du cédérom « *Men law and Women law go level, both are custodians of the country* » (La Loi des hommes, et la Loi des femmes vont en parallèle, car les deux sont gardiens du pays)⁵. Étant femme, j'ai choisi au début de travailler surtout avec des femmes ; et je pus ainsi démontrer que leurs rituels publics sont déterminants et fondamentaux pour la société, en ce qu'elles prennent soin de la reproduction de la terre et de ses esprits éternels. Lorsque les hommes ont vu le pilote du cédérom avec sa gamme de peintures publiques masculines et féminines, certains décidèrent d'enregistrer une version publique de leurs chants pour les ajouter aux chants féminins présents sur le cédérom. Toutes les données furent à nouveau vérifiées, avec l'aide inestimable d'une enseignante warlpiri, Elisabeth Ross Nungarrayi, qui a aussi contribué avec un nouveau chant pour son « rêve » et sa terre, hérités de son père. Contrairement au montage d'un film, la programmation multimédia permet de tels ajouts et modifications qui purent être montrés au fur et à mesure du long processus de consultation avec la communauté.

Une contrainte supplémentaire et essentielle fut de respecter le tabou des morts. Dans la plupart des traditions aborigènes, le nom d'un défunt ne peut être prononcé — ni celui de toute chose qui s'en rapproche homophoniquement (comme France et Francis) — ceci jusqu'à la fin du deuil qui peut durer de deux ans à toute une génération. Cette coutume d'évitement s'applique aussi aux autres représentations de la personne décédée — tels que les vers de chant ou des lieux associés avec son esprit totémique — et a été étendue aux photos et films. À Lajamanu le cédérom ne pouvait être utilisé qu'à condition que les images des morts puissent être cachées selon le besoin. Ainsi avons-nous développé un outil informatique permettant de cacher à volonté les photos des personnes décédées. Les utilisateurs ont maintenant une option permettant de cacher les photos par une icône (le drapeau aborigène) et de les découvrir si nécessaire. L'option des photos cachées peut être modifiée à tout moment sur l'écran et reste sous cette forme sur le disque dur quand l'ordinateur est éteint puis rallumé.

Un réseau de récits

Le cédérom *Pistes de Rêves (Dream Trackers)* ouvre sur une carte schématique représentant une sélection de 47 sites warlpiri reliés en réseau par des lignes et l'explication orale suivante :

⁵ Extrait de *Milli Milli*, 53' de Wayne Barker, 1993.

« Dans le désert, au cœur de l'Australie, des centaines de pistes s'entremêlent. Chaque piste a ses histoires qui racontent la formation du paysage par des Êtres, animaux, plantes, feu ou pluie. Les Aborigènes les appellent ancêtres des Rêves, *Jukurrpa*, les pistes de leur Loi spirituelle et de leur culture. Pour découvrir ces histoires et leurs rites, choisissez une piste ».

Le mot *Jukurrpa*⁶ en haut de l'écran indique par sa couleur rouge qu'il s'agit d'un hyperlien ; lorsque la souris passe dessus (en *roll over*), une vignette rouge apparaît avec le texte suivant :

« Rêve en warlpiri. Désigne de manière générique chez les Warlpiri et les tribus de l'Ouest (Pitjantjatjara, Pintupi, etc.) à la fois les héros totémiques, leurs itinéraires de voyages, les mythes qui les relatent, l'espace-temps dans lequel ces actions se sont déroulées et où les hommes peuvent voyager par le sommeil, ainsi que la part spirituelle que chacun partage avec un totem qu'il incarne et d'autres qui l'habitent. Voir *Dreaming* ».

Le mot *Dreaming* apparaît en gras sur le cédérom car il est un hyperlien : en cliquant dessus une nouvelle vignette rouge apparaît avec sa définition. Cet outil, qui est en lien direct avec le glossaire Warlpiri, s'applique à tous les mots et concepts warlpiri mentionnés sur tout écran du cédérom.

En passant la souris sur la carte, vous voyez une icône représentant le totem associé avec ses noms en warlpiri et en anglais. Quatorze noms totémiques principaux désignant les groupes (sociaux) de Lajamanu sont listés sur le côté et quand vous passez la souris sur l'un d'eux, certaines lignes de la carte deviennent rouges montrant les lieux qui sont reliés par un itinéraire (piste) qui porte ce nom totémique⁷. Les noms totémiques principaux se réfèrent aux Êtres ancestraux qui sont conceptualisés comme étant en partie animaux, plantes ou d'autres éléments comme le feu ou le vent, mais aussi des peuples nommés par des objets culturels tel bâton à fouir ou pôle. En fait tout ce qui est nommé dans la nature et la culture a son *Jukurrpa* ou *Dreaming*, c'est-à-dire un principe qui est éternellement présent dans l'espace-temps du *Jukurrpa*, la mémoire virtuelle du cosmos et des gens : tous ces principes sont inscrits dans la terre en tant que sites créés ou formés par les empreintes laissées par les êtres éternels.

Les Warlpiri ont des milliers de toponymes nommant des trous d'eau, des collines, des rochers, des arbres, des lits de rivière à sec (*creeks*) sur un territoire désertique s'étendant sur 600 kms nord-sud et 300 kms est-ouest. Je n'ai sélectionné que quelques centaines de lieux comme exemples de la structure entremêlée de la perception de l'espace mythique et géographique des Aborigènes du désert. La carte n'est qu'un graphe, une carte topologique, qui montre les points les uns en relation aux autres, tels que déduits des récits inclus dans le cédérom. Les gens disent : nous avons besoin de deux « camps » (*ngurra* = deux jours) pendant la saison des pluies pour aller de l'endroit A à B au nord, on s'arrêtait toujours en C en chemin, à l'ouest on pouvait voir la piste du « rêve Igname » et vers l'est la piste d'Opossum, et lorsqu'on (ou les ancêtres)

⁶ *Jukurrpa* en Warlpiri est transcrit *Tjukurrpa* en Kukatja et Pintupi.

⁷ Le métro parisien offrait autrefois des cartes électriques qui indiquaient, lorsqu'on pressait le bouton du nom de la station où l'on souhaitait se rendre, la destination et les éventuels points de changements en allumant toutes les stations par lesquelles on devait passer.

regardai(en)t en arrière vers le sud à midi, on pouvait voir le rocher de D. Il peut y avoir des contradictions en croisant tous les récits mythiques et les récits de vie, non seulement parce que la mémoire change, mais aussi parce que les repères géographiques peuvent bouger : les dunes de sable voyagent avec le vent, les lits de ruissellement changent leur cours selon les inondations, l'eau qui remonte à la surface peut disparaître quand les sources sont sèches. Nous avons tendance à penser que l'ordre physique est permanent, mais ma compréhension de la perception warlpiri de l'espace du désert est qu'il est toujours en mouvement, en train de respirer diraient-ils, même si les principes (les forces de la vie virtuelle du *Dreaming*) restent permanents dans ce mouvement.

Les pistes entre deux lieux sont aussi infinies, car il y a autant d'itinéraires possibles qu'il y a de manières de voyager, particulièrement lorsque vous chassez en pistant un gibier, ou collectez de la nourriture en suivant les racines d'ignames. La distance métrique n'a pas nécessairement de sens dans le désert car les gens ne mesurent pas en kilomètres mais en temps passé à voyager : s'ils ont besoin, à un moment donné, de deux campements pour voyager d'un point à un autre, cela peut changer selon la saison, la taille du groupe, l'âge des enfants, ou la disponibilité des ressources. Pendant la saison la plus chaude, ils vont dormir dans la journée. Parfois ils devaient s'enterrer dans le sol, la tête couverte d'un bouclier ou d'un plat pour ne pas être brûlés, et ils se dépêchaient la nuit pour couvrir le plus de distance, en particulier s'ils savaient qu'il n'y avait pas de point d'eau en chemin. Analogie à cette relativité du temps et de l'espace, une carte publiée une fois dans un journal français (*Libération*) montrant une représentation déformée de l'Europe, illustrant le temps mis pour voyager en transport public : les régions du Sud semblaient un territoire géant (parce qu'elles ont un système de transport très lent et dispersé alors que les distances entre les capitales principales étaient réduites à la taille d'une banlieue. La perception du désert peut s'étendre (en expansion) ou se contracter de cette façon également, même aujourd'hui quand on voyage en 4x4 ou en avion (si pas de route...). En ce sens, la toile de « rêves du désert » est une représentation mentale autochtone de l'espace itinérant des chasseurs-cueilleurs qui s'oppose à l'« espace rayonnant » des cultures sédentaires telles que représentées dans la genèse. Mais contrairement à la thèse de A. Leroi Gourhan (1964) postulée à propos de l'« espace itinérant », la répétition du voyage n'est pas équivalente à une perception statique du temps et de l'action. Dans l'univers cognitif des chasseurs-cueilleurs aborigènes la nécessité pour l'adaptation est aussi conceptualisée.

Carte cognitive et droits fonciers

Le graphe des sites et pistes sur le cédérom ne prétend pas être une vraie carte avec des distances réelles, pas plus que les lignes rouges des pistes ne sont de vrais itinéraires, car la plupart des Aborigènes, afin de protéger leurs sites sacrés, ne veulent pas rendre publique leur localisation. J'ai respecté ce souci. Les Warlpiri sont environ 4 000 aujourd'hui, certains vivant à Lajamanu, d'autres ailleurs, par exemple à Balgo en Australie occidentale. Traditionnellement, ils occupaient ce territoire géant en voyageant selon les saisons et les changements climatiques. Ils étaient répartis en groupes fluctuants qui se formaient selon la descendance (filiation), les alliances et des liens rituels et

spirituels spécifiques. Chaque homme et femme partageaient avec quelques autres le gardiennage rituel non pas de parcelles de terre mais de segments d'itinéraires incluant la terre annexe aux sites reliés par ces pistes. On devait se marier dans un groupe d'un itinéraire totémique autre que celui dont on était le gardien. Conséquemment les groupes familiaux parcouraient tous les ans des centaines de kilomètres, mais seules certaines parties du territoire qu'ils traversaient et des lieux qu'ils utilisaient, sources ou autres sites — collines, grottes, rochers, dépôts de quartz ou d'ocre — étaient considérés comme leur propriété et sous leur responsabilité rituelle : tels des lieux où des rites devaient être exécutés pour permettre le maintien de l'espèce ou du phénomène totémique associés, pour faire tomber la pluie, assurer la poussée des ignames à chaque saison ou la reproduction des varans (*goannas*). On peut noter qu'un rituel ne pouvait se tenir en la seule présence des gardiens (*kirda*) du lieu et du Rêve : certains de leurs alliés, neveux et beaux-frères, devaient être présents pour jouer le rôle de « *manager* » (*kurdun-gurlu*, « policier », « avocat » ou « travailleur/ouvrier », traduisent les Aborigènes du centre australien aujourd'hui).

La carte interactive du cédérom est une tentative d'illustrer aussi simplement que possible la toile complexe de la cartographie cognitive de la terre et particulièrement le fait que lorsqu'on actualise tous les itinéraires simultanément ils semblent tous s'entrecroiser. Mais les pistes ne sont pas juste entremêlées en un espace plat, c'est-à-dire la surface de la terre : certaines vont sous terre (pour les espèces qui vivent dessous, comme les petits marsupiaux, reptiles et racines), d'autres voyagent dans le ciel (comme les oiseaux et la pluie). Dans cette toile à 3 dimensions, il y a beaucoup de lieux qui sont communs à plusieurs pistes, soit à deux ou plusieurs espèces totémiques et à leurs gardiens. Tous les lieux traversés par plusieurs pistes ne sont pas nécessairement détenus par les propriétaires des pistes respectives, mais souvent les droits sont partagés entre deux groupes ou plus. C'est un « casse-tête » des revendications foncières des groupes du désert australien qui partagent tous cette vision de l'espace et de la terre. Comment identifier le bon propriétaire selon la juridiction du processus occidental ? Les Aborigènes savent, quand ils voyagent, que du point de vue du Kangourou ancestral, c'est le groupe des gardiens du Kangourou — ses descendants spirituels — qui est le propriétaire du lieu lié au « *Dreaming* (rêve) Kangourou » en raison d'une action ancestrale qui s'est déroulée en ce lieu. Mais à quelques mètres de ce site, on peut trouver des empreintes laissées par les ancêtres Ignose et une source (*soak*) appartenant aux gardiens des Ignames dont les autres sites vont dans une autre direction. La transposition visuelle de cette cartographie cognitive (*mind mapping*) aborigène en une carte interactive donne à l'utilisateur une expérience immédiate de l'interconnectivité qui procède de la même logique que la toile Internet. En ce sens le multimédia semble un outil idéal pour restituer cette carte mentale autochtone.

En tant qu'anthropologues, nous écrivons des livres avec introduction, conclusion, et développement linéaire pour déployer différents aspects de la société. Mais pour présenter la société autochtone et son savoir de l'intérieur, parler du groupe Kangourou avant le groupe Pluie est complètement arbitraire et peut créer la fausse impression d'une hiérarchie ou d'une causalité entre les éléments présentés. Il faut dire que les groupes totémiques warlpiri ne s'organisent pas d'une manière hiérarchique — contrairement à certaines sociétés totémiques en Afrique. Les gens ne disent pas que les faiseurs de pluie

ont plus de pouvoir politique ou religieux que les gardiens du « rêve Kangourou », parce que l'eau autant que la viande de kangourou sont nécessaires à la survie traditionnelle de cette société. Cette interdépendance ontologique n'empêche pas l'émergence de conflits entre les individus ou les groupes, l'expression de relations de pouvoir et rapports de force en mots, actions stratégiques, confrontation physique violente ou sorcellerie, mais de telles dynamiques sociopolitiques ne seront pas justifiées au nom d'une précedence ou d'une hiérarchie entre les ancêtres totémiques. Les récits de « rêves » décrivent de nombreux conflits et batailles entre les peuples ancestraux de totem similaire ou différent ; souvent ils sont motivés par le désir et chassent une proie qui peut être consommée. Opposée à ce conflit du désir est l'autonomie de chaque espèce, y compris du genre : héros mâles et femelles vivent souvent en paires ou groupes du même sexe. Cette tension entre autonomie et interdépendance est relayée dans l'ordre social par différentes règles : on devrait se marier à l'extérieur de son groupe totémique, le gardiennage de la transmission foncière et totémique tend à être restreint à la loge patrilineaire qui partage le même nom totémique, mais certains lieux sont partagés entre plusieurs groupes. Si le « rêve Pluie » est sous la responsabilité d'un groupe, faire la pluie profite à tous. Similairement les rituels pour le « rêve Kangourou » profitent à tous, non seulement en tant que source principale de viande, mais encore car cet ancêtre marsupial est lié à l'initiation qui s'applique à tous les hommes warlpiri (et nombre de tribus voisines d'ailleurs). Chaque groupe totémique au sein de la société (tribu) — de même que les hommes et les femmes en tant que genres opposés — a un rôle complémentaire à jouer qui est sans cesse rené-gocié en relation à la terre.

Une tradition dynamique : le langage des empreintes

« Peindre nourrit le corps et l'esprit disent les Warlpiri et leurs voisins du désert. Chaque peinture a son nom de "rêve" (*Jukurrpa*), sa piste d'ancêtres animaux, végétaux ou autres comme le feu et la pluie. Les signes totémiques tracés sur le corps, les objets sacrés ou le sol, au cours de rituels, sont aussi peints sur des toiles pour être vendues dans les galeries du monde entier ».

Ce commentaire oral en anglais et français — le seul dans ces langues après l'introduction du cédérom — accompagne une page de sommaire interactive présentant une mosaïque de 32 peintures avec leurs noms totémiques et une colonne de 15 signes à droite. Lorsqu'on passe la souris sur une de ces peintures — réalisées sur toile, corps ou objet rituel —, certains signes listés en blanc sur la droite de l'écran deviennent jaunes : ils sont ceux utilisés dans la peinture sélectionnée. Si on passe la souris sur l'un des 15 signes, ce sont les titres de certaines peintures de la mosaïque qui passent du blanc au jaune : ils indiquent les peintures qui contiennent le signe sélectionné. Cette présentation interactive permet de montrer que les mêmes signes peuvent être utilisés dans des peintures liées à des totems (*Dreamings*) différents. En d'autres termes, à l'instar des autres signes du désert, les signes warlpiri sont polysémiques, et ne peuvent être lus comme des icônes ou des hiéroglyphes à déchiffrer. En cliquant sur une des vignettes de peinture, on accède à une page/écran qui montre d'autres peintures du même totem et l'on peut cliquer à nouveau pour voir la peinture en plein écran avec des explications associées.

On peut aussi cliquer pour appeler la fiche sur l'artiste (qui offre des liens vers ses autres contributions et occurrences dans le cédérom comme artiste ou conteur). Les peintures et leurs signes spécifiques ont tous leurs significations, mais celles-ci sont contextualisées selon une règle iconique minimale : les signes reflètent les positions dans l'espace des objets et concepts auxquels ils se réfèrent. Un cercle peut être un lieu ou tout objet qui laisse une empreinte circulaire au sol. Une ligne droite (ou légèrement courbée) est une personne endormie ou un lien (piste) entre deux lieux, une ligne méandreuse exprime aussi un lien entre deux lieux, dans le cas où le référent totémique suit un chemin sinueux, tel un lit de ruissellement des eaux, des racines d'igname ou un feu de brousse. Les demi-cercles (forme en U) sont des gens (ou autres êtres) assis au sol. Un mâle sera identifié comme tel lorsque les outils placés près de lui sont un bouclier (ovale), une lance (un trait) et/ou un propulseur, *woomera* (ovale avec une petite queue) ; une femelle sera identifiée par un bâton plus court et un ovale représentant son plat, *coolimon*. Une flèche peut se référer à n'importe quel oiseau, y compris l'émeu qui ne vole pas ; la forme en E renvoie à l'opossum, car telles sont les empreintes que ces animaux laissent au sol. Certains signes sont combinés entre eux en motifs totémiques reconnaissables, mais d'autres combinaisons de signes sont communes à plusieurs totems, par exemple deux ou trois cercles reliés par deux ou trois lignes droites ou méandreuses.

Ainsi par delà le codage minimal du système d'empreintes, aucun autre déchiffrement des peintures ne peut être fait à moins que le récit ou le chant associé au sens des signes et leur combinaison en un ou plusieurs totems et/ou lieux soient donnés par le peintre⁸. Les Warlpiri appellent leurs peintures *kuruwarri*, un mot synonyme de *Jukurrpa*, *Dreaming* et récit ; les signes sont appelés *yirdi*, empreinte, mot, vers ou chant.

Le cédérom présente 100 peintures sur toile commentées, et pour chaque *Dreaming* de nombreux films et photos de peintures et danses rituelles, des enregistrements oraux d'un ou plusieurs conteurs en warlpiri avec une traduction écrite de son/sa version du mythe. Chaque récit est aussi présenté au travers d'une sélection de chants féminins ou masculins dont les vers sont transcrits (et traduits) : ces *songlines* sont « cryptées », étant des versions condensées du récit (de référence). Certains vers sonnent comme un seul mot très long, qui est souvent le prénom de « rêve » d'une personne vivante ou décédée. Les Warlpiri et certains de leurs voisins, considèrent que chaque personne incarne l'esprit (*kurruwalpa*) d'un tel vers chanté : c'est ce chant qui donne au bébé le pouvoir d'« articuler » à la fois la parole et le mouvement.

Il y a de nombreuses façons de raconter une histoire, d'en développer différents angles, interprétations et associations, selon le style de chacun mais aussi son expérience. Même de nouveaux épisodes peuvent être ajoutés. Les Warlpiri disent qu'ils peuvent communiquer avec les ancêtres éternels qui dorment dans les sites sacrés lorsque leurs esprits voyagent dans leurs propres rêves — particulièrement lorsqu'ils dorment dans les sites correspondants. Tous les dormeurs d'un même camp sont souvent sollicités à partager leurs rêves, leur expérience de proximité nocturne étant considérée comme

⁸ Il en va de même avec le langage des signes de mains Warlpiri dont les signes (plus de 4 000 enregistrés par A. Kendon) se distinguent non seulement par la forme des doigts mais aussi par le mouvement : le cédérom montre quelques exemples en vidéo de signes du langage des mains notamment désignant tel ou tel totem ou terme de parenté.

participant du même « rêve ». Lorsque, grâce à l'interprétation d'un rêve est reconnu le fait qu'un rêveur a voyagé dans l'espace-temps d'un *Dreaming* précis, la vision du rêveur peut se matérialiser par un nouveau chant, un motif (peint) ou une danse. Une telle créativité onirique est perçue comme une information donnée par la mémoire virtuelle du *Dreaming*, même si cela peut être une réadaptation d'un événement récent qui a impressionné (*affected*) les vivants. Du point de vue du *Dreaming*, c'est « actualisé » par *Jukurrpa*, la matrice virtuelle et ses habitants ancestraux. Le *Dreaming* n'est pas un âge d'or ou une répétition éternelle de quelque chose qui serait sans passé ou histoire. Tout comme l'évaluation de l'espace dans la géographie du désert est relative à la vitesse avec laquelle vous voyagez, la perception du temps est relative à la manière dont vous traitez un événement : parfois il est oublié, sa mention est temporairement évitée en raison d'un décès ou d'un conflit, d'autres fois il doit être remémoré et transformé pour être projeté dans le futur et établi comme un exemple.

Tout ce que les gens font peut être confronté à de nouveaux problèmes : traditionnellement cela aurait pu être une sécheresse, un cyclone, une fluctuation démographique, la nécessité de changer les itinéraires saisonniers en raison de la non-disponibilité des ressources, lorsque les gens étaient trop nombreux en un lieu, ou lorsqu'une sécheresse durait plusieurs années. Toutes ces fluctuations devaient être gérées d'une manière qui puisse être authentifiée par les ancêtres, c'est-à-dire expliquée dans le système spirituel de la Loi qui alloue des lieux aux gens mais aussi légitime que les droits d'accès à certains de ces lieux soient partagés en commun. C'est cette logique ancestrale qui autorisait le rassemblement temporaire de centaines de personnes au même endroit, alors que le reste du temps ils voyageaient en de très petits groupes de familles.

Le fait que cette flexibilité était reconnue comme une partie de la structuration dynamique des pistes de *Dreaming* est très important aujourd'hui lorsque les revendications foncières sont sujettes à des paiements de revenus fonciers. Peu après que les Warlpiri eurent gagné une revendication sur une partie de leur territoire traditionnel en 1978, les compagnies minières furent attirées par l'exploration aurifère, une activité qui avait été interrompue après la ruée vers l'or du tournant du XIX^e au XX^e siècle. Aujourd'hui quelque 12 trusts internationaux ont des licences d'exploitation mais doivent négocier avec les propriétaires (*owners*) de Lajamanu et les Aborigènes d'autres communautés, tel Balgo (qui se trouve dans l'État voisin, en Australie occidentale), pour avoir la permission de procéder, une fois établies des listes de « *traditional stakeholders* » ayant droit à des compensations minières (*royalties*). Avant l'arrivée des Européens dans la région, cette zone minière située dans le désert Tanami était un site important de rassemblement traditionnel pour différentes cérémonies, mais tous les groupes warlpiri n'avaient pas une relation de gardiennage spirituel à l'égard de cet endroit. La sécheresse des années vingt avait en revanche attiré beaucoup de Warlpiri vers les mines, ainsi de nombreux membres de la génération actuelle des « anciens » (*elders*) sont nés dans cette région et leurs descendants revendiquent un droit aux compensations. Ces demandes doivent être négociées avec les gardiens (*custodians*) originels qui parfois souhaitent l'exclusivité des bénéfices. Toutefois le partage semble être reconnu par la majorité qui s'oppose à l'apparition de quelques « millionnaires » alors que traditionnellement tous les sites étaient complémentaires dans un système foncier qui visait à maintenir un équilibre (balance) entre tous les groupes. Une solution

actuelle pour essayer de prévenir les inégalités consiste en l'allocation de certaines compensations à un fond collectif qui bénéficie à toute la communauté⁹.

Le pouvoir des connexions

De nombreux itinéraires de « rêve » ne s'arrêtent pas au site qu'un groupe identifie comme la frontière de son segment dans une direction cardinale donnée. Les gardiens disent souvent que leur segment de *Dreaming* est pris en relais par un autre groupe, qui peut être de la même langue¹⁰ ou d'une autre. Certains de ces itinéraires, comme Emeu, ou les Deux Hommes/Vent/Lézard (*Watijarra* : Glowczewski, 2004) sont passés de groupe en groupe sur des centaines de kilomètres : tous ces groupes ne se rencontraient pas traditionnellement mais leurs objets rituels (ou d'autres artefacts) pouvaient voyager à travers l'ensemble du continent, par l'échange de partenaires (partenariat établi entre homonymes dans le Nord-Ouest de l'Australie), ou la transmission de rites et de lignes (itinéraires) mythiques. Le résultat est que les mêmes héros de *Dreaming* continuent leurs voyages d'un groupe à l'autre : des événements similaires peuvent leur arriver en des lieux différents, mais la plupart du temps le récit se déploie comme un feuilleton. Par exemple, les « Deux Hommes » sont dits donner des pratiques chamanistiques et des règles de parenté aux groupes qu'ils rencontrent, mais dans des groupes de langues différentes ils donnent des systèmes différents (8 sections, 4 sections, moitiés patrilineaires, matrilineaires ou générationnelles). La chose importante est que, même si les héros d'un *Dreaming* sont dits rester pour toujours dans les lieux qu'ils ont visités, créés ou marqués de leur empreinte, ils viennent d'ailleurs et vont ailleurs. Cette absence de limites (*unboundedness*) est un principe virtuel pour une nouvelle connectivité, qui permet de reformuler dans le langage du *Dreaming* de nouveaux liens passés par les gens aujourd'hui.

Les hommes et les femmes acquièrent par l'âge des informations sur la manière de relier (mettre en réseau) le savoir respectif des différents héros de « rêve » à la fois à l'intérieur et à l'extérieur du territoire tribal. C'est l'étendue des alliances et des expériences qui donne une compréhension plus large de ce réseau de connexions. Le savoir à ce niveau est plus qu'un simple contenu : il réside dans la capacité de relier ensemble les bons éléments. Ce processus cognitif n'est pas nécessairement directement enseigné, mais acquis par l'engagement dans de nombreux rituels et voyages, et déduit ensuite de cette participation active. En tant qu'anthropologue, il m'a fallu parfois plusieurs années pour déduire des connexions significatives qui m'avaient échappé lors du recueil des données. Si j'avais seulement enregistré des histoires, j'aurais raté de nombreuses connexions qui émergent de la mise en relation avec d'autres données collectées

⁹ Avec les années, les disputes ont rendu les négociations d'autant plus difficiles que les besoins financiers se sont accrus avec l'adoption de nouveaux modes de consommation, et plus récemment la réduction drastique des programmes gouvernementaux ; sur la complexité de la question foncière australienne voir Sutton, 2003 et le site web www.ausanthrop.net/french/cours_deug/index.html de l'ethnologue Laurent Dousset (consulté le 28 novembre 2008).

¹⁰ Les Warlpiri reconnaissent tous ceux qui parlent Warlpiri et ses variantes comme étant de la même tribu (*tribe*). Ce terme a été critiqué comme un terme dépréciatif dans le contexte colonial ou postcolonial. Toutefois, on peut réévaluer son usage dans la mesure où les gens concernés l'utilisent pour exprimer la solidarité des liens de leur famille étendue et une organisation sociale spécifique liée à leur environnement.

pendant les performances des rituels, des danses, peintures et chants. Le cédérom en ce sens fut non seulement un médium idéal pour restituer les connexions warlpiri, mais aussi m'a aidé à comparer les éléments pour synthétiser le réseau ouvert en tant que moyen d'exploration virtuelle, par des hyperliens préprogrammés interconnectant textes, images et sons. Par exemple, à chaque fois qu'un conteur mentionne un autre *Dreaming* dont la piste est croisée dans le récit, ou un lieu lié à un autre *Dreaming*, le nom est en rouge indiquant et permettant par un clic un lien vers la page affichant le récit de cette autre piste.

L'invitation à se promener dans le territoire du *Dreaming*, en tant qu'ensemble de récits, peintures, chants et danses, a extrêmement réjoui les anciens qui virent là une preuve tangible du *feedback* de leur apprentissage relatif à la nature interrelationnelle du *Dreaming*. Les anciens, et toutes les femmes avec lesquelles j'ai travaillé, étaient excités par ce nouveau médium car pour eux aucune menace ne pesait sur leur savoir encyclopédique ou leur pouvoir dans la société, au contraire, leur légitimité était affirmée par le fait qu'ils et elles sont nominalement reconnus en tant que conteurs et peintres. Ils pouvaient voir que seul l'aspect public et une petite partie de leur savoir étaient utilisés pour démontrer que les relations associent les gens à des éléments de leur environnement et à une réalité spirituelle. Confrontés au problème des enfants qui ne peuvent apprendre suffisamment de connaissances traditionnelles — arts de survie, géographie, plantes médicinales, danses et chants — car ils passent de nombreux jours à l'école (et souvent les nuits devant la télé depuis l'arrivée du satellite en 1986), les anciens et les femmes ont vu le cédérom comme un moyen de rapporter certains éléments de leur culture à l'école. Et ils étaient aussi fiers de montrer leur culture de cette façon à l'extérieur.

Une réaction différente provint des hommes de 40 ans (ma génération, car j'avais 23 ans quand j'ai commencé à travailler à Lajamanu, en 1979). Ils demandèrent : pourquoi un étranger qui passe pour la première fois quelques heures sur ce programme, ne connaissant rien de nous, accéderait-il si facilement aux liens qui existent entre les choses et qui nous prennent une vie à comprendre ? Bien sûr la « compréhension » dont ils parlent est différente de l'effet instantané de l'information digitale. Leur savoir est imprimé dans leur corps et leur esprit au travers d'expériences physiques et métaphysiques qui exigent des performances collectives, le sentiment du terroir et un partage spirituel. Mais ces hommes, qui ont été impliqués dans des négociations complexes avec les développeurs et les autorités gouvernementales pendant des années de dur combat pour l'autodétermination, n'avaient plus la même disponibilité pour passer autant de temps auprès des anciens qu'autrefois, pour apprendre les savoirs traditionnels dans de longues marches de chasse, ou au cours d'épreuves cérémonielles. Une résistance similaire fut observée au début des années 1980, lorsque les Warlpiri et les Pintupi d'une autre communauté, Papunya, qui avaient transposé leurs motifs totémiques sur des toiles, commencèrent à les exposer et les vendre de par le monde. Certains hommes de Lajamanu étaient très inquiets par ce qu'ils perçurent alors comme une « dissémination » des motifs traditionnels qu'ils partagent avec cette communauté en raison d'itinéraires de *Dreaming* communs. Toutefois, ils se mirent à peindre eux-mêmes sur toile en 1986, après avoir eu des réunions avec les anciens de Papunya quelques autres communautés au cours desquelles ils décidèrent du contenu qui pouvait ou non être montré et comment le présenter visuellement. Lajamanu est situé sur les terres traditionnelles du groupe de langue Kurintji, mais la majorité des gens qui y vivent à présent sont des Warlpiri déportés

de terres plus au sud. Peut-être que leur histoire d'exil est liée à cette position radicale, qui n'est pas aussi forte dans les autres communautés warlpiri.

Après avoir installé le cédérom à l'école de Lajamanu en août 1998, une réunion communautaire polémique conduisit le Conseil à décider que le programme était très bien pour l'école mais ne devrait pas être commercialisé au dehors : la culture était trop précieuse pour devenir une commodité. Un an plus tard, un autre *meeting* fut organisé en ma présence par le Conseil qui décida cette fois de distribuer le cédérom pour consultation mais seulement dans les musées et les bibliothèques de recherche, comme celles des universités. L'idée était de contextualiser l'expérience de la navigation du cédérom par d'autres éléments à étudier — collections d'objets, peintures, livres — d'une manière qui attirerait les gens désireux d'apprendre et non pas juste de se servir comme dans un supermarché. La confiance dans les institutions qui visent l'éducation du grand public semble être fondée sur l'espoir de pouvoir recréer de nouvelles conditions pour le partage culturel. C'est dans cet esprit d'échange que douze hommes de Lajamanu avaient accepté en 1983 de venir à Paris pour danser et faire une gigantesque peinture sur sable, et que les artistes continuent à voyager dans différentes villes pour danser et peindre aux inaugurations de leurs expositions dans les galeries et musées.

Avec le cédérom, l'enjeu fut de trouver une solution pour une distribution qui respecte le désir de la communauté et les droits de propriété culturelle des artistes. En 2000, UNESCO Publishing passa un contrat avec le centre d'art de Lajamanu, Warnayaka, afin de co-publier le cédérom en partageant le *copyright* et les bénéfices par des licences aux institutions et des commandes individuelles adressées directement à l'UNESCO. La nouvelle version sortie en anglais et français sous le titre *Pistes de rêves. Art et savoir des Yapa du désert australien (Dream Trackers)*, fut présentée par Jimmy Robertson Jampijinpa, artiste warlpiri, alors manager du centre d'art de Lajamanu, lors d'un symposium international. Interviewé dans le journal de l'UNESCO, *Source* (juin 2001), il remarqua : « Ce cédérom fait venir chacun à l'esprit » (*This CD-Rom brings everybody to the mind*)¹¹.

Accès à la technologie

Une question se pose pour le futur : quels moyens ont les communautés aborigènes pour contrôler la chaîne impliquée dans la transmission du savoir. La technologie multimédia est à promouvoir à condition qu'elle ne menace de devenir un moyen de figer une culture qui est par excellence un processus dynamique, évoluant par ses transformations sociales, les expériences individuelles et collectives, l'art communautaire et les styles personnels. Les Warlpiri — comme d'autres groupes autochtones — montrent qu'ils peuvent contrôler cet aspect dynamique de leur culture même lorsque la transmission traditionnelle n'est plus restreinte aux anciens modes. La mise par écrit des cultures

¹¹ Nous avons dédié ce symposium aux « Identités autochtones : expressions écrites, orales et nouvelles technologies » au côté du premier salon réunissant à l'UNESCO, à Paris, des éditeurs autochtones en mai 2001 : un cédérom que nous avons développé comme un portail (Pourchez *et al.*, 2004) met en valeur les contributions de 60 écrivains autochtones participants, et d'une trentaine d'anthropologues, conservateurs de musée, cinéastes ou photographes.

orales a déjà questionné la vitalité de l'oralité, mais cela n'a pas empêché quiconque dans le monde de continuer à inventer des histoires ou réinterpréter les anciennes. En ce sens, les livres d'anthropologie ou d'histoires orales ne sont pas des Bibles car le texte écrit n'est pas utilisé comme le cœur (fondement) des croyances culturelles et spirituelles : c'est encore l'action rituelle et les échanges entre les gens qui dirigent le contrôle du savoir dans et entre les communautés aborigènes. À ce titre le pouvoir des anciens ne peut être menacé quand les initiations continuent à être mises en œuvre et les enfants à apprendre de la terre.

Le pouvoir d'interprétation réside dans l'ensemble du système de croyances qui est entre les mains de ceux qui pratiquent leur culture. Lorsque l'expérience des anciens ne peut être partagée physiquement, la question de la reproduction culturelle est en question. Mais nous savons que les données enregistrées dans les livres ou d'autres médias restent toujours ouvertes à la réinterprétation et à la critique dans l'avenir. Historiens, spécialistes de littérature ou d'art l'ont démontré maintes fois. Il est temps de le reconnaître aussi en anthropologie : les livres d'anthropologie ne devraient pas être pris à la lettre, mais ils comportent tous quelque information utile sur une société donnée (que ce soit sur celle qui est observée ou sa relation avec celle de l'observateur...). Avant tout, différentes interprétations peuvent coexister : juste comme dans toutes cultures, il y a différentes versions selon différents contextes. Avec le multimédia, l'avantage est que vous pouvez entendre des chants et des récits, voir par des films et des photos des éléments visuels que les gens eux-mêmes associent à des éléments oraux. Mais un même conteur peut raconter la même histoire de manière différente. Je n'ai pas inclus dans ce cédérom les interprétations anthropologiques que j'ai publiées ailleurs (Glowczewski, 1991, 1996). Il n'y a que quelques textes contextualisant des domaines clés (art, artefacts, église, terrain, signes de mains, cure, histoire, chasse, parenté, droits fonciers, Loi, rituels, tabous) que l'on est libre de consulter comme un complément au corpus central des témoignages warlpiri. Les données présentées ne sont qu'un échantillon à un moment donné (entre 1979 et 1998) de l'immense patrimoine culturel des Warlpiri mais celui-ci est structuré comme un réseau ouvert selon la manière warlpiri de cartographier le savoir.

On m'a souvent demandé : pourquoi l'enregistrement devrait-il s'arrêter là ? Ma réponse est que, si les Warlpiri souhaitent continuer, on devrait leur donner les moyens de le faire. La technologie multimédia exige à ce jour de l'argent et une expertise technique, mais de même que les Aborigènes en Australie ont adopté l'enregistrement en vidéo dans les années 1980 et la téléconférence dans les années 1990, ils commencent maintenant à utiliser les nouvelles technologies, y compris l'Internet, précisément pour enregistrer leur culture. En tant que chercheurs, nous pouvons seulement nous engager à restituer autant que nous pouvons, mais en respectant des protocoles pour la diffusion. La communauté Maningrida en Terre d'Arnhem, dans le nord de l'Australie, avait un site web pendant plusieurs années qui montrait des exemples de chants, de joueurs de *didjeridu*, et de peintures à vendre et des téléphones de communautés aborigènes. Ce site fut si populaire dans le monde, que la communauté fut submergée de commandes d'achats d'art mais aussi d'usagers désireux d'en savoir plus sur la culture et de leur rendre visite. Le site fut fermé en raison de sa popularité : la communauté ne pouvait répondre à la demande. Depuis il a été entièrement redessiné d'une manière permettant de respecter l'intimité des groupes aborigènes concernés.

La priorité des autochtones maintenant est d'utiliser les nouvelles technologies pour leurs besoins, en tant qu'outil d'enregistrement et de mise en connexion. Alors que de nombreux musées dans le monde mettent leurs collections sur le réseau, les Aborigènes disent que l'information qui est liée à leurs objets devrait être contrôlée : ils veulent décider de ce qui peut être rendu public ou non sur le net. Ils aimeraient que toute l'information relative à leurs groupes spécifiques soit rendue disponible sur le net mais seulement à la communauté concernée. En d'autres termes, s'il y a des objets warlpiri dans plusieurs musées, un processus devrait permettre aux Warlpiri, mais aux Warlpiri seulement, d'accéder par le net à l'inventaire de ces objets tels que compilés par chaque musée¹². Les musées australiens — comme les canadiens — acceptent de travailler dans le cadre de ces nouveaux protocoles qui exigent de respecter de nouvelles contraintes culturelles : telle que la production de banques de données qui fonctionnent avec des mots de passe ou d'autres moments d'accès restreint permettant au bon groupe d'accéder à son information spécifique par le réseau. Le processus qui associe l'enregistrement du patrimoine avec le rapatriement du savoir devrait être encouragé pour que les objets culturels qui sont dispersés dans le monde puissent être réunis par l'établissement de tels musées virtuels au contenu évolutif¹³.

Bibliographie

De Largy Healy J., 2004. Do campo ao arquivo digital : Performance, interação e Terra de "Arnhem", Austrália, *Horizontes Antropologicos*, 21 : 67-95.

De Largy Healy J., 2007. La généalogie du dialogue : histoires de terrains en Terre d'Arnhem. In Glowczewski B. et Henry R. (eds.), *Le défi indigène. Entre spectacle et politique*. Paris, Aux Lieux d'Être.

Glowczewski B., 1991. *Du rêve à la loi chez les Aborigènes - Mythes, rites et organisation en Australie*. Paris, PUF, 362 p.

Glowczewski B., 1996. *Les rêveurs du désert - Warlpiri d'Australie*. Arles, Actes Sud/Babel (1^{re} éd. 1989, Plon), 388 p.

Glowczewski B., 1999a. Pistes de rêve aborigènes, *Xoana* 6 : 13-25.

Glowczewski B., 1999b. Négociations pour la fabrication et la distribution d'un cédérom : Yapa - Art rituel du désert central australien, *Journal des Anthropologues* 79, Tour de Babel et tours d'ivoire des anthropologues et des médias : 81-98.

Glowczewski B., 2000. *Dream trackers. Yapa Art and knowledge of the Australian desert (Pistes de rêves. Art et savoir des Yapa du désert australien)*. Cédérom, UNESCO.

¹² Cette idée a conduit au concept d'un portail aborigène (Gateway), par l'AICN (Australian Indigenous Cultural Network), avec le projet pilote Ara Irititja du Pitjantjatjara Council (Gulash, Arley, 2001).

¹³ Voir à ce propos les travaux de Jessica De Largy Healy (2004, 2007) qui suit le développement des centres de savoirs et archives numériques communautaires : 2004, « The paradox of knowledge Production at the Knowledge Centre : A brief History of the Galiwin'ku Indigenous Knowledge Centre », communication présentée à la conférence de l'AIATSIS, Canberra ; 2008, « The Spirit of Emancipation and the Struggle with Modernity: Land, Art, Ritual and a Digital Documentation Project in a Yolngu Community, Galiwin'ku, Northern Territory of Australia », PhD, Université de Melbourne/EHESS.

- Glowczewski B., 2001. Culture cult. The ritual circulation of inalienable objects and appropriation of cultural knowledge (North-West Australia). In Jeudy Ballini M., Juillerat B. (Eds), *People and things – Social Mediation in Oceania*. Durham, Carolina Academic Press.
- Glowczewski B., 2004. *Rêves en colère*. Plon Terre Humaine (version Plon Pocket, 2006).
- Glowczewski B., 2005. Lines and criss-crossings: Hyperlinks in Australian Indigenous narratives, *MIA (Media International Australia) Digital Anthropology* n° 116 : 24-35 (avec DVD en démonstration).
- Glowczewski B., De Lary Healy J., avec les artistes de Lajamanu et Galiwin'ku, 2005. *Pistes de rêves. Voyage en terres aborigènes*. Paris, Éditions du Chêne.
- Gulash H., Arley B., 2001. Indigenous Australian peoples utilising new technologies to reclaim cultural materials and knowledge. In Pourchez L. et al., 2004, *Cultural Diversity and Indigenous Peoples: oral, written expressions and new technologies*. Cédérom, UNESCO.
- Kendon A., 1988. *Sign languages of Aboriginal Australia. Cultural semiotic and communicative perspectives*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Laughren M. (Ed.), 1983/1994. Warlpiri dictionary project - Warlpiri dictionary entries, Fauna domain, Flora domain, Body Parts, Verbs. Yuendumu: mimeo and disks.
- Leroi-Gourhan A., 1964. *Le geste et la parole II. La mémoire et les rythmes*. Paris, Albin Michel.
- Pourchez L., Glowczewski B., Rotkowski J., Stanton J., Cultural Policies Division (Eds), 2004. *Cultural Diversity and Indigenous Peoples: oral, written expressions and new technologies*. Cédérom, UNESCO.
- Sutton P., 2003. *Native Title in Australia. An Ethnographic Perspective*. Cambridge University Press.

Chapitre 5

Modélisation et paradigmes disciplinaires

Marc JARRY

La programmation de la recherche scientifique se fait, de plus en plus, sur appels d'offres. Il faut construire des projets de recherche interdisciplinaires, condition nécessaire pour répondre correctement à la « demande sociale ». Il est facile de construire de tels projets par « collage disciplinaire ». De ce collage à une véritable démarche « indisciplinaire »¹, le chemin est long et difficile. Il est donc parfaitement justifié que le CNRS, qui est depuis de nombreuses années un défenseur acharné — dans ses écrits — de l'interdisciplinarité, se pose aussi la question de la *faisabilité* d'une telle démarche.

C'est en ce sens que je comprends ce projet consacré à la « transférabilité des connaissances scientifiques ». Ce projet mené par C. Albaladejo, Ph. Geslin, D. Magda et P. Salembier, est explicité par le sous-titre suivant : « Les modèles comme systèmes de médiation dans le transfert des connaissances ». Précisons d'emblée ce que j'entends par « modèle », au sens le plus large. Gaston Bachelard nous rappelle d'abord que : « [pour] un esprit scientifique, toute connaissance est une réponse à une question. S'il n'y a pas eu de question, il ne peut y avoir de connaissance scientifique. Rien ne va de soi. Rien n'est donné. Tout est construit. »² Cette forme de *constructivisme* — forme *faible*³ sans doute — me suffit cependant pour dire avec Jean-Louis Lemoigne : « connaître, c'est modéliser »⁴. Dans un sens plus restreint et appliqué à mon domaine de compétence, je ne parlerai ici que de modèles mathématiques⁵. Je précise aussi que j'assume le risque d'utiliser des outils issus de la méthode analytique pour l'étude de

¹ Au sens de J.-M. Legay dans : « Quelques réflexions à propos d'écologie : défense de l'indisciplinarité ». *Acta Ecologia, Ecologia Generalis*, 1986, 7(4) : 391-398. Je reviendrai sur ce point en conclusion.

² G. Bachelard, *La formation de l'esprit scientifique*, Paris, Vrin, 1983 (éd. or. 1938), p. 14.

³ J.-L. Lemoigne propose une définition minimum du constructivisme qui convient à mon propos : « le réel existant et connaissable peut être construit par ses observateurs qui sont dès lors ses constructeurs. », J.-L. Lemoigne, *Les épistémologies constructivistes*, « Que sais-je ? », Paris, PUF, 1999, p. 40.

⁴ J.-L. Lemoigne, *La théorie du système général. Théorie de la modélisation*, Paris, PUF, 1994 (éd. or. 1977), p. 11.

⁵ Il existe en effet d'autres formes de modélisation, le langage mathématique n'étant pas le seul système symbolique.

situations que je perçois comme « complexes », pratique très décriée par Lemoigne⁶. Mais je ne sais pas comment faire autrement...

Biologiste de formation, formé à la biométrie lors d'un troisième cycle à Lyon sous la direction de Jean-Marie Legay⁷, poursuivant ensuite mes recherches au CNRS et en écologie des insectes avec Vincent Labeyrie⁸, j'ai fait un petit détour dans un laboratoire de mathématiques (appliquées certes, mais qui restèrent, vu mon niveau, très fondamentales...), avant de rejoindre l'université de Pau et des Pays de l'Adour, tout en développant une étroite collaboration avec l'INRA sur la biologie des populations de salmonides⁹. Je ne suis donc pas épistémologue de métier, ma réflexion se nourrit simplement d'une double pratique, celle du chercheur-biométricien¹⁰ travaillant au contact de biologistes (au sens large), et celle de l'enseignant chargé des cours de statistique et de modélisation pour les Sciences de la Terre et de la Vie de l'université de Pau.

Pour certains mathématiciens, la biométrie, pratique à l'interface des mathématiques et des sciences du vivant, n'est qu'un médiocre bricolage. Je revendique fortement le terme de bricoleur... qui va si bien au monde du vivant ! Dans l'avant-propos de leur ouvrage *Biométrie, modélisation de phénomènes biologiques*, Richard Tomassone et ses collaborateurs précisent : « Notre présentation des mathématiques n'est pas traditionnelle, pour certains ce ne sont même plus des mathématiques : nous assumons tout ! »¹¹. Je voudrais montrer ici que, même bricolés, l'utilisation d'outils mathématiques reste un exercice bien difficile pour les biologistes. Il existe cependant des modèles qui « passent » mieux que d'autres. Je présenterai deux modèles linéaires¹² relativement simples : le premier fait partie de l'enseignement de base des cours de statistique pour biologistes, c'est l'analyse de la variance à un facteur contrôlé ; le second est un modèle de dynamique des populations (modèle matriciel déterministe). Le premier est, avec la régression simple, le modèle le plus utilisé par les biologistes ; il est souvent mal compris par les étudiants, mais fait partie de « l'alibi statistique » indispensable pour publier des résultats expérimentaux dans une « bonne » revue scientifique, généralement anglo-saxonne. Le second est d'une utilisation plus restreinte mais il est mieux compris par les biologistes et s'enseigne, dans sa forme la plus simple, sans trop de difficultés dès la seconde année universitaire.

⁶ Pour résumer, Lemoigne restreint la modélisation analytique aux problèmes *compliqués* qu'il distingue bien des problèmes *complexes*, au sens de Morin (voir par exemple *La méthode, I, La nature de la nature*, Paris, Seuil, 1977, p. 377, pour bien différencier complication et complexité). On trouvera un développement sur ces questions dans J.-L. Lemoigne, *La modélisation des systèmes complexes*, Paris, Dunod, 1990.

⁷ Alors directeur du laboratoire de Biométrie de l'université Lyon I.

⁸ Directeur, à cette époque, de l'Institut de Biocénétique Expérimentale des Agrosystèmes de l'Université de Tours.

⁹ Je suis actuellement co-directeur de l'UMR INRA-UPPA « Écologie Comportementale et Biologie des Populations de Poissons ». On trouvera d'autres éléments sur mon « parcours scientifique » dans M. Jarry, « En traversant la pelouse. De la biologie aux mathématiques », *Transdisciplines*, 1996, 1/2 : 47-53.

¹⁰ On conviendra avec R. Tomassone que « La Biométrie n'est pas une discipline : c'est un *métier* qui implique l'utilisation de concepts et de symboles mathématiques, outils nécessitant un emploi massif d'ordinateurs ; c'est aussi une *philosophie* de l'approche des phénomènes vivants ». R. Tomassone, C. Dervin et J.-P. Mason, *Biométrie, modélisation de phénomènes biologiques*, Paris, Masson, 1993, p. 1.

¹¹ R. Tomassone, C. Dervin et J.-P. Mason, *op. cit.*, avant-propos.

¹² Ce type de modèle ne comprend que des variables au premier degré, reliées entre elles de façon additive, toute autre opération étant exclue.

Après avoir brièvement présenté ces deux modèles, je développerai le concept de « paradigme disciplinaire » qui me semble le mieux adapté pour analyser l'origine de ces différences dans la compréhension et l'utilisation de ces modèles. Je reviendrai enfin, en conclusion, sur le sujet principal de ce séminaire : dans quelles conditions la modélisation peut-elle avoir un rôle pertinent dans un processus de reconstruction¹³ des connaissances au sein d'un groupe de scientifiques issus d'horizons disciplinaires différents ?

L'analyse de la variance

Établir qu'il existe réellement une différence entre deux situations, par exemple une rivière supposée polluée par un métal lourd et une rivière non polluée, me semble être le préalable à un projet scientifique de plus grande envergure sur ce qui est cause de cette différence (présence de rejets industriels...), sur les conséquences (influence sur l'hydro-système, en terme de mortalité différentielle de certains organismes par exemple...) et la réaction du système (évolution à court et moyen terme, dynamique et génétique de ses populations, réponse adaptative possible...)¹⁴.

Pour résoudre la première étape, on procède à des *mesures* de la concentration du métal en question. On se rappelle que la démarche expérimentale demande un minimum de *répétitions* et on a fait des mesures dans 5 sites différents dans chacune des deux rivières. On dispose donc de *données*. Le calcul des *moyennes* donnera, à coup sûr, des différences, mêmes minimes, entre les deux rivières. La question pertinente est : cette différence est-elle significative ? Tout biologiste sait qu'il faut appliquer un test statistique qu'on trouvera programmé dans un logiciel de statistique. Il utilisera le plus souvent un test *T*. Un minimum de pratique lui fera utiliser correctement le logiciel et il pourra conclure : « la différence est significative au seuil 5 % » et muni de ce « certificat de garanti », il pourra continuer son programme de recherche. La plupart du temps, il n'aura pas eu conscience d'utiliser un modèle.

Le problème se complique si on veut comparer plusieurs rivières. Le test *T* n'est plus adapté, et le modèle d'analyse de la variance prend tout son intérêt. Là encore, un minimum de pratique fera trouver la bonne rubrique dans un logiciel de statistique, on utilisera un test *F* à la place d'un test *T* et on pourra aussi conclure, selon les résultats de ce test, « qu'il existe des différences significatives au seuil 5 % dans la contamination des rivières étudiées ».

Un peu de théorie va montrer qu'un véritable modèle mathématique se cache derrière cette pratique « presse bouton ». Notons y_{ij} la concentration en métal mesurée au site j de la rivière i . On considérera que cette valeur est la *réalisation d'une variable aléatoire* Y_{ij} . Cette variable peut se décomposer, de façon additive, en un effet moyen

¹³ Cet objectif est plus modeste que celui d'une véritable co-construction de nouvelles connaissances — termes utilisés par les organisateurs du séminaire —, mais il correspond mieux à mon expérience de chercheur...

¹⁴ Il s'agit, bien évidemment d'un exemple fictif. Toute ressemblance avec un programme interdisciplinaire passé, présent ou futur ne serait être que pure coïncidence...

(noté m), un effet dû à chaque rivière (noté α_i) et un effet aléatoire, appelé *résidu* (E_{ij}). On obtient ainsi le modèle classique d'analyse de la variance à un facteur :

$$Y_{ij} = m + \alpha_i + E_{ij} \quad (1)$$

Ce modèle étant posé, il faut en estimer les paramètres (m et α_i). Puisqu'on désire que ce modèle « colle » le mieux possible aux données, on cherchera les valeurs des paramètres qui minimisent les résidus¹⁵. On montre facilement (mais cela suppose un peu de mathématiques du niveau de terminale scientifique) que l'adoption de ce critère conduit à estimer m par la moyenne générale (\bar{y}) de toutes les rivières et les α_i par les différences entre les moyennes particulières de chacune des rivières (\bar{y}_i) et la moyenne générale. Le modèle « réalisé »¹⁶ s'écrit donc :

$$y_{ij} = \bar{y} + a_i + e_{ij} \quad (2)$$

avec
$$a_i = \bar{y}_i - \bar{y}$$

Comparer les moyennes entre elles revient à poser comme hypothèse de départ (*hypothèse nulle* H_0) qu'il n'y a pas de différence, ce qu'on écrit :

$$H_0 : \alpha_i = 0 \quad (3)$$

On construit enfin un *critère de décision* dont on connaît la *distribution* sous l'hypothèse nulle. C'est, dans notre cas un rapport de variance noté F . Le rejet de l'hypothèse nulle, à un seuil donné, nous dit qu'il existe sans doute un effet rivière (au moins un des α_i est différent de 0), mais le modèle (1) n'est pas *validé* pour autant. Les résidus doivent avoir certaines propriétés (être, en particulier, *normaux*, c'est-à-dire avoir une distribution qui suit la loi de Laplace-Gauss). Cette *analyse des résidus* est trop souvent passée sous silence. C'est pourtant une étape importante de la modélisation. Des effets « significatifs » peuvent s'observer avec des modèles médiocres, au plan des résidus. On verra un peu plus loin que ce premier modèle, très simple, peut s'ouvrir sur d'autres modèles, plus compliqués, mais plus riches.

Pour résumer cette section, on remarquera qu'on a décrit, à l'occasion de ce qu'on pensait être un simple test statistique, les étapes successives d'une véritable modélisation¹⁷. On peut même appliquer cette démarche au cas le plus simple (comparaison de deux moyennes), les tests T et F donnant strictement les mêmes résultats dans ce cas précis¹⁸.

Un modèle matriciel déterministe

Imaginons que le vaste projet de recherche esquissé dans la section précédente puisse se poursuivre sur le long terme et qu'on désire analyser les effets d'une pollution

¹⁵ Techniquement, on cherche à minimiser la somme des carrés des résidus.

¹⁶ Appelé ainsi pour le distinguer du modèle « théorique » représenté par l'équation (1).

¹⁷ Je n'ai pas parlé de l'étape d'*identification* du modèle qui consiste à s'assurer que les données disponibles permettront d'estimer les paramètres, mais on aurait pu aussi développer ce point, cependant assez technique, avec l'analyse de la variance.

¹⁸ On a en effet la relation $T^2 = F$.

observée et « significative » sur la dynamique d'une population de truites. On cherchera alors à construire un modèle de cette dynamique, outil qui nous servira, entre autres, à comparer des situations polluées et non polluées.

Une partie des connaissances accumulées sur une population donnée peut se résumer dans le *cycle biologique* ou *cycle de vie* d'une espèce. Nous prendrons comme exemple la truite commune à Kerguelen (figure 5.1)¹⁹. On reconnaît les différentes phases de la vie d'un salmonidé (ponte, éclosion des œufs, émergence des alevins des graviers où étaient enfouis les œufs, phase de croissance, maturation et reproduction). Le schéma indique aussi très clairement que certains individus effectuent une partie de leur croissance en mer : on les appelle *migrateurs*, en opposition aux *résidents* qui ne quittent pas la rivière. Ils indiquent aussi que ces « truites de mer » deviennent beaucoup plus grosses — et donc plus fécondes — que celles qui restent en rivière. On comprend ainsi comment, à partir d'une dizaine de couples introduits en 1962 dans une rivière des Kerguelen, la truite a pu coloniser à ce jour plus d'une dizaine de bassins versants²⁰.

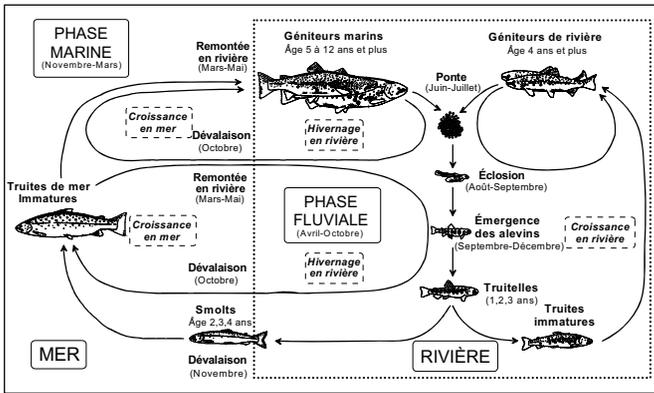


Figure 5.1 - Cycle de vie de la truite commune (*Salmo trutta*) dans les îles Kerguelen

Du cycle de vie, on peut passer au graphe du cycle de vie (figure 5.2). Les cercles représentent les différentes catégories de truites : R pour les résidentes et M pour les migratrices. Le premier chiffre qui suit la lettre indique le temps passé en rivière (*l'âge de rivière*, en années), et le second le nombre de séjours en mer (dit *âge de mer*). Les flèches qui relient ces cercles (appelés *nœuds* du graphe) indiquent ce que devient (survie *s*) et ce que produit (fécondité *f*) une catégorie d'une année sur l'autre. Les paramètres d_2 , d_3 et d_4 sont des taux de survie-migration qui déterminent la fraction de la population qui deviendra « truites de mer ». Toutes ces valeurs indiquent donc le *poids* des flèches.

Ce graphe est en fait un véritable « objet mathématique » ; il se traduit presque automatiquement en une *matrice de passage* ou *de transition*, notée *A*, ayant autant de lignes

¹⁹ Cet exemple n'est, cette fois, pas fictif. Il est développé dans M. Jarry, P. Davaine et E. Beall, « A matrix model to study the colonization by brown trout of a virgin ecosystem in the Kerguelen Islands ». *Acta Biotheoretica*, 1998, 46 : 253-272.

²⁰ Pour un historique détaillé de cette acclimatation réussie, voir P. Davaine et E. Beall, « Introduction de Salmonidés en milieu vierge (Îles Kerguelen, Subantarctique) : enjeux, résultats, perspectives ». *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*, 1997, 344/345 : 93-110.

et de colonnes qu'il existe de catégories de truites (33 dans notre cas). Pour remplir cette matrice, il faut d'abord identifier chaque ligne et chaque colonne à une catégorie en conservant le même ordre pour les lignes et les colonnes. Partant d'une catégorie-colonne (par exemple R2) et voulant atteindre une catégorie-ligne (par exemple M21), on inscrit le poids de la flèche reliant ces deux catégories (d_2) à l'intersection de la colonne et de la ligne correspondante comme l'indique la figure 5.3.

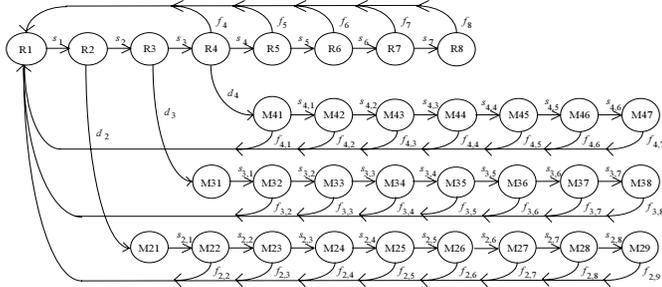


Figure 5.2 - Graphe du cycle de vie de la truite commune aux îles Kerguelen

	R1	R2	R3	R4	Ri	...	M21	M2j	...	M31	M3j	...	M41	M4j	...
R1	0	0	0	f_4	f_i	...	$f_{2,1}$	$f_{2,j}$	...	$f_{3,1}$	$f_{3,j}$	...	$f_{4,1}$	$f_{4,j}$	...
R2	s_1	0	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	0
R3	0	s_2	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
R4	...	...	s_3	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Ri	...	...	...	s_4	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	s_j	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
M21	...	d_2	...	...	...	...	0	...	...	...	...	...	...	...	...
M2j	...	...	...	...	...	...	$s_{2,1}$	...	$s_{2,j}$	...	...	...	...	...	...
...
M31	...	...	d_3	...	...	...	...	...	...	0	...	...	...	...	...
M3j	...	...	...	...	...	...	...	...	$s_{3,1}$	...	$s_{3,j}$	...	...	...	...
...
M41	...	...	...	d_4	...	...	...	...	...	...	...	...	0	...	...
M4j	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	$s_{4,1}$	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	$s_{4,j}$	0
0	0	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	0

Figure 5.3 - Matrice de transition A (partie entre crochets) déduite du graphe du cycle de vie (figure 5.2). Elle est représentée ici sous forme condensée (elle possède en réalité 33 lignes et 33 colonnes). La majorité des éléments sont égaux à zéro (ce qui correspond à l'absence de flèche entre deux nœuds du graphe), à l'exception de certains éléments de la première ligne, de la sous-diagonale et des paramètres d_2 , d_3 et d_4

Notons $N(t)$ le vecteur population qui donne les effectifs de toutes les catégories l'année t . On peut facilement calculer les effectifs de l'année $t + 1$ par la relation :

$$N(t + 1) = A N(t) \tag{4}$$

la multiplication utilisée ici étant bien entendu la *multiplication matricielle*.

Si on connaît (ou on suppose connu) l'état de la population $N(0)$ à un temps $t = 0$ défini comme l'origine, on peut écrire :

$$N(t) = A^t N(0) \tag{5}$$

relation qui nous permet de décrire l'évolution numérique de la population²¹.

²¹ On doit à Leslie l'introduction du formalisme matriciel en dynamique des populations. L'article fondateur est : P.H. Leslie, « On the use of matrices in population mathematics », *Biometrika*, 1945, 33 : 183-212.

Ce modèle possède plusieurs propriétés intéressantes. Partant de n'importe quelle condition initiale, la population atteint, au bout d'un temps plus ou moins long, un taux de multiplication constant, qu'il soit supérieur à 1 (explosion démographique), égal à 1 (stationnarité), ou inférieur à 1 (extinction). Cette stabilité du taux de croissance, quelle que soit sa valeur, s'accompagne d'une *stabilité structurelle*, c'est-à-dire que la composition en différentes catégories ne change plus. En fait, toutes ces propriétés sont inscrites dans la matrice de transition A : le taux de multiplication correspond à la *valeur propre dominante* de la matrice et le *vecteur propre associé* donne la structure stable des différentes catégories²². Un peu de théorie nous permet de savoir, à partir de l'examen d'un graphe quelconque de cycle de vie, si les propriétés décrites précédemment s'appliqueront à l'exemple étudié²³.

On pourrait suivre le même cheminement que pour l'analyse de la variance en cherchant à estimer les paramètres à partir des données de terrain. Dans notre cas, le nombre de paramètres est bien trop important mais des estimations partielles sont sans doute possibles en faisant quelques hypothèses fortes sur les autres paramètres. Une telle démarche a été entreprise avec succès pour l'estimation des taux de survie de la mouche tsé-tsé, vecteur de l'agent de la maladie du sommeil, et une validation partielle du modèle a pu être obtenue²⁴. Pour ce qui concerne l'exemple des truites à Kerguelen, le modèle a permis de *simuler* différentes situations contrastées et d'obtenir des *ordres de grandeur* de paramètres comme les taux de survie-migration, dont on n'avait jusqu'alors aucune estimation.

Cette présentation succincte des modèles matriciels suffit à mon propos. Comme je l'ai déjà dit, ces éléments sont bien compris par des étudiants de biologie de seconde année. Cette appropriation rapide des outils matriciels s'observe aussi avec des chercheurs peu ou pas formés à l'usage d'outils mathématiques, comme en témoignent diverses collaborations dans les domaines de la dynamique des populations animales ou végétales²⁵. Ces modèles « de base » ne sont souvent que la première étape d'une modélisation plus compliquée : introduction de fonctions de frein dans la matrice, utilisation de matrices stochastiques, introduction de l'espace (matrices multisites), etc. Les outils mathématiques mis en œuvre deviennent plus sophistiqués, mais le *cadre matriciel* ne disparaît pas et le biologiste peut ainsi garder une part de contrôle et de compréhension sur les étapes de la modélisation.

²² Pour une présentation générale de ces modèles et de leurs propriétés, voir par exemple : H. Caswell, *Matrix populations models*, Sinauer, Sunderland, Massachusetts, USA, 1988, 328 p. Pour une présentation « pédagogique » d'applications, voir : M. Jarry, M. Khaladi, M. Hossaert-McKey et J.-P. Gouteux, « Modèles matriciels en dynamique des populations : deux exemples d'application en biologie végétale et en entomologie ». In Méthodes et modèles de modélisation dynamique. Caractérisation des formes biologiques et spatiales. *Actes du Séminaire INRA/ENVL d'Avignon (5-6 décembre 1994)*. Versailles, INRA-SAD, 1996 : 47-61.

²³ Il s'agit de l'application du théorème de Perron-Frobenius. Voir, par exemple : H. Caswell, *op. cit.*, p. 57-61.

²⁴ M. Jarry, J.-P. Gouteux et M. Khaladi, 1999. « Estimation of age-dependent survival rates of female tsetse flies (Diptera : Glossinidae) from ovarian age distributions ». *Bulletin of Entomological Research*, 89 : 515-521.

²⁵ M. Jarry, M. Khaladi et J.-P. Gouteux, 1996. « A matrix model for studying tsetse fly populations ». *Entomologia Experimentalis & Applicata*, 78 : 51-60 ; M. Jarry, M. Khaladi, M. Hossaert-McKey et D. McKey, 1995. « Modeling the population dynamics of annual plant with seed-bank and density dependence effects ». *Acta Biotheoretica*, 43 : 53-65.

Pour résumer ces deux premières sections, disons que les biologistes ne semblent pas avoir de difficultés insurmontables pour s'approprier les modèles matriciels alors que les modèles statistiques sont souvent réduits à la simple pratique du « test »²⁶. Dans le premier cas, il y a une véritable modélisation qui peut conduire à un transfert de connaissances, nous reviendrons sur ce point en conclusion ; dans le second cas, le modèle est occulté, il est réduit à un outil dont on ne connaît qu'un mode d'emploi et les transferts de connaissances sont nuls ou quasi inexistantes. Je pense qu'il faut chercher dans les *paradigmes disciplinaires de la biologie* les raisons profondes d'une telle différence dans l'utilisation d'outils mathématiques. La prochaine section sera consacrée à une brève présentation de ces outils épistémologiques.

Variations sur les paradigmes disciplinaires

La notion de paradigme est une des pièces maîtresses de l'épistémologie kuhnienne²⁷. Il s'agissait de rendre compte de ce qui « soude » une communauté scientifique, ce qui la rend efficace et permet le « jugement par les pairs ». On a beaucoup reproché à Kuhn l'imprécision de ce concept. Il signale lui-même, dans sa postface à la deuxième édition de *La Structure des révolutions scientifiques*, qu'une lectrice attentive avait relevé au moins vingt-deux emplois différents du terme²⁸. Il a donc introduit le terme de « matrice disciplinaire » qui est constitué d'au moins quatre catégories d'éléments²⁹. Je rappellerai brièvement ces catégories en tentant de les classer en partant des plus « souterraines » et en « remontant » vers ce qui me semble être les plus « visibles »³⁰.

Il s'agit tout d'abord des croyances métaphysiques partagées par une communauté scientifique. Elles donnent à la fois les fondements et le cadre d'une discipline ; elles « fournissent [...] des métaphores et des analogies préférées ou permises »³¹.

Les membres d'une communauté scientifique partagent aussi des « valeurs ». On peut prendre comme exemple la « simplicité » tant aimée d'Einstein³² et de Popper³³... ou la

²⁶ Il faudrait bien évidemment être plus précis lorsque je parle de « biologistes » : les généticiens, les écologues (et j'en oublie sans doute d'autres) maîtrisent bien l'analyse de la variance. Par ailleurs, les chercheurs ayant eu un cursus d'ingénieurs n'ont pas de difficultés particulières avec les outils statistiques. Je n'ai donc aucune certitude quant à la représentativité des biologistes rencontrés lors de collaborations présentes ou passées. Je peux par contre dire qu'on recrute toujours, dans certaines disciplines, des enseignants-chercheurs dont les connaissances en statistiques ne sont plus que de très vagues souvenirs.

²⁷ Th. S. Kuhn, *La structure des révolutions scientifiques*, Flammarion, 1983 (traduction de la seconde édition de 1970, éd. or. 1962).

²⁸ Th. S. Kuhn, *op. cit.*, p. 247.

²⁹ Th. S. Kuhn, *op. cit.*, p. 247-255.

³⁰ Pour E. Morin le paradigme est le « souverain souterrain » ; il y consacre un chapitre important du quatrième tome de *La méthode. Les idées, leur habitat, leur vie, leurs mœurs, leur organisation*, Seuil, p. 211-238. C'est cet apport de Morin — qu'on développera plus loin — qui m'amène à changer l'ordre de présentation des catégories de Kuhn.

³¹ Th. S. Kuhn, *op. cit.*, p. 251. Kuhn parle aussi de « modèles », dans un sens très large, pour qualifier les éléments appartenant à ces catégories. Je n'ai pas repris le terme, utilisé par ailleurs dans ce texte dans un sens plus restreint, afin de ne pas introduire de possibles confusions.

³² « Le monde physique est représenté par un *continuum* à quatre dimensions. Si je suppose dans ce monde une métrique de Riemann et que je me demande quelles sont les lois les plus *simples* [souligné par nous] qu'un tel

« complexité », plutôt à la mode ces temps-ci, même si le mot est porteur de nombreux sens (et c'est bien pour cela qu'elle est une valeur paradigmatique...). C'est sans doute aussi dans cette catégorie qu'il faut ranger le concept de « beauté » d'une théorie. Nous reviendrons avec Edgar Morin sur ces deux premières catégories.

Viennent ensuite les « généralisations symboliques », qui regroupent tous les éléments formels ou facilement formalisables manipulés par une communauté scientifique. Cela va des habitudes de notation (x, y, z, t pour les quatre dimensions de l'espace-temps, A, T, G, C pour les quatre bases nucléiques de l'acide désoxyribonucléique ADN...), aux « formules » comme par exemple $f = m\gamma$ qui « étiquette » la deuxième loi de Newton. Kuhn y inclut également les propositions verbales comme : « les éléments [chimiques] se combinent dans des rapports de poids constants »³⁴. Ces formules peuvent ressembler à des lois, mais elles ont aussi d'autres fonctions. Elles peuvent servir à une définition, voire à une redéfinition des termes qui la composent. Elles sont aussi des schémas de modèles : il faudra alors préciser les termes, les adapter à une situation particulière et la notation en sera généralement changée³⁵.

On arrive ainsi à la dernière catégorie proposée par Kuhn : les « exemples ». Il s'agit des résolutions exemplaires des problèmes qui ont marqué l'histoire d'une discipline donnée. Ils constituent la trame éducative d'un cursus scolaire et universitaire. Les étudiants les retrouvent « soit dans les travaux de laboratoire, soit comme sujets d'examen, soit à la fin des chapitres dans les manuels scientifiques »³⁶. Kuhn souligne l'importance de ces exemples dans l'activité « normale »³⁷ d'un chercheur qui veut résoudre un problème en cherchant à les rapprocher d'une situation répertoriée dans le catalogue des réussites exemplaires de la discipline. L'intérêt de conserver cette catégorie comme constituante d'un paradigme vient de ce que la familiarité avec les exemples n'exige pas un arsenal compliqué de règles méthodologiques précises ; ce savoir-faire n'est donc qu'en partie ouvert à l'introspection consciente. C'est sur cette dernière qualité — que certains jugeront sans doute insupportable car on ne saurait faire de la véritable science sans savoir vraiment ce qu'on fait — que Morin apporte aussi un éclairage intéressant dans le quatrième tome de *La Méthode*.

système peut satisfaire, j'obtiens la théorie relativiste de la gravitation et de l'espace vide ». Albert Einstein, *Comment je vois le monde*, Flammarion, 1979, p. 134. On pourrait multiplier les citations, l'adjectif simple revenant quasi régulièrement toutes les 5 ou 6 lignes dans les pages 134-135.

³³ Karl Popper consacre un chapitre entier à cette question dans *La logique de la découverte scientifique*. Il veut lui donner une justification logique : « Et avant tout, notre théorie explique pourquoi la simplicité est tellement désirable. Pour le comprendre, il n'est pas besoin d'adopter un « principe d'économie de pensée » ou quelque chose de ce genre. Si la connaissance est notre objectif, des énoncés simples doivent être plus appréciés que des énoncés moins simples parce qu'ils nous disent davantage, parce que leur contenu empirique est plus grand et qu'il est plus facile de les soumettre à des tests ». *La logique de la découverte scientifique*, Payot, 1984 (éd. or. 1935), p. 143.

³⁴ Th. S. Kuhn, *op. cit.*, p. 249.

³⁵ Th. S. Kuhn donne un exemple très clair à la seconde loi de Newton appliquée à différentes situations, chute libre, pendule simple... Th. S. Kuhn, *op. cit.*, p. 256-257.

³⁶ Th. S. Kuhn, *op. cit.*, p. 254.

³⁷ Th. S. Kuhn parle de « science normale » lorsque l'activité des chercheurs est consacrée à résoudre certains problèmes bien identifiés dans un cadre disciplinaire donné. La résolution conforte généralement les théories admises. Kuhn compare cette activité à la « résolution d'un puzzle », image bien choisie car un puzzle peut être très difficile, mais on sait qu'une seule solution existe ; on doit donc trouver cette solution.

Morin propose la définition suivante : « un paradigme contient, pour tous s'effectuant sous son empire, les concepts fondamentaux ou les catégories maîtresses de l'intelligibilité en même temps que le type de relations logiques d'attraction/répulsion, (conjonction, disjonction, implication ou autres) entre ces concepts ou catégories »³⁸. Il précise : « [...] le niveau paradigmatique est celui du principe de sélection/rejet des idées qui seront soit intégrées dans le discours ou la théorie, soit écartées ou rejetées »³⁹. Morin précise ainsi ce que Kuhn avait esquissé dans la catégorie des « croyances métaphysiques » et des « valeurs ». L'apport morinien va encore plus loin en dévoilant les rapports complexes entre un paradigme et une logique : « [le paradigme] est caché sous la logique et sélectionne les opérations logiques qui deviennent à la fois prépondérantes, pertinentes et évidentes sous son empire. [...] C'est lui qui accorde le privilège à certaines opérations logiques aux dépens d'autres, et c'est lui qui donne validité et universalité à la logique qu'il a élu. Par là même, il donne aux discours et théories qu'il contrôle les caractères de la nécessité et de la vérité. Par sa prescription et sa proscription, le paradigme fonde l'axiome et s'exprime en axiome »⁴⁰. Mais ce contrôle est en boucle : « Il contrôle une logique tout en étant en retour contrôlé par la logique qu'il contrôle »⁴¹.

Morin élargit donc l'action d'un paradigme bien au-delà du domaine scientifique : « Un grand paradigme détermine, *via* théories et idéologies, une mentalité, un *mindscape*, une vision du monde. C'est pourquoi un changement dans le paradigme se ramifie dans l'ensemble de notre univers. Une révolution paradigmatique change notre monde »⁴². Mais la science n'échappe pas aux « paradigmes maîtres »⁴³. C'est pour cette raison que je parle de « paradigmes disciplinaires », ayant à l'esprit les « généralisations symboliques » et les « exemples » kuhnien sans oublier les « paradigmes maîtres » de Morin qui opèrent dans ce qu'il est convenu d'appeler « la culture occidentale ». Munis de cet outil épistémologique, revenons à la question de ce qui fait obstacle ou de ce qui peut aider à la modélisation en biologie.

Deux obstacles et une aide paradigmatiques à la modélisation en biologie

À ce point de ma réflexion, le premier des deux obstacles majeurs qui s'opposent à une bonne utilisation de l'analyse de la variance — il y en a sûrement d'autres — proviennent de l'utilisation de « formules » forgées dans une discipline étrangère à la biologie. Les équations (1) et (2) sont à la fois simples et redoutables. Cette simple addition suppose de bien comprendre le jeu des indices. Le choix des caractères d'imprimerie (minuscule ou majuscule) détermine ce qui est *variable aléatoire* ou *paramètres*. Dans l'équation (2), les majuscules deviennent des minuscules, ce qui indique qu'on s'intéresse maintenant aux réalisations des variables aléatoires. Il n'est pas besoin d'aller

³⁸ E. Morin, *op. cit.*, p. 213.

³⁹ E. Morin, *op. cit.*, p. 214.

⁴⁰ E. Morin, *op. cit.*, p. 214.

⁴¹ E. Morin, *op. cit.*, p. 215.

⁴² E. Morin, *op. cit.*, p. 218.

⁴³ E. Morin développe ce point p. 219-227.

plus loin pour comprendre que tout cela demande déjà une bonne maîtrise des notions de base de la statistique. Les étudiants de biologie ne gardant généralement pas de très bons souvenirs des mathématiques, et étant souvent définitivement écœurés après leur première année de DEUG, il devient très difficile de *justifier* le recours à ce langage formel, qu'ils perçoivent comme de la théorie, alors qu'ils veulent simplement « faire parler les chiffres ». Devenus chercheurs, ils en seront généralement au même point lorsqu'ils seront *obligés* d'utiliser cet outil, en particulier pour publier dans les *bonnes* revues.

L'existence de logiciels de statistique dit « conviviaux », où la seule chose à savoir est de « cliquer » correctement sur les bonnes colonnes de chiffres d'un tableur, efface toute correspondance claire entre les formules (1) et (2) et les résultats qui apparaissent sur l'écran. La liaison ne redevient évidente que lorsqu'on se force, à titre d'exercice, à programmer complètement une analyse de la variance (y compris l'analyse des résidus).

Cette approche de l'analyse de la variance est donc certainement trop brutale et trop formelle ; elle fait oublier le plus fondamental : il s'agit d'un simple *modèle additif* ! Mais ne pas s'appropriier ces codes d'écritures — et les biologistes savent parfaitement manipuler d'autres codes bien plus compliqués — prive déjà l'utilisateur d'une ouverture vers toute une panoplie d'outils très puissants rassemblés sous le terme de *modèle linéaire généralisé*⁴⁴.

Le second obstacle vient, à mon avis, du statut paradoxal que tient la statistique dans le domaine du vivant. Pour un biologiste, tout est variable, tous les êtres vivants sont différents ; même des clones vivent des histoires différentes. Depuis Charles Darwin⁴⁵, cette conception du vivant est devenue un paradigme maître de la discipline. La biologie, que ce soit par l'observation ou par l'expérience, fournit un grand nombre de données. La statistique, qui « désigne à la fois un ensemble de *données* d'observation et l'activité qui consiste dans leur recueil, leur traitement et leur interprétation »⁴⁶ semble être la discipline idéale pour fournir les outils adaptés aux besoins du biologiste.

Voyons ce qu'en pensait le « père fondateur » de la biologie expérimentale, Claude Bernard : « Je ne comprends pas qu'on puisse arriver à une science pratique et précise en se fondant sur la statistique »⁴⁷. Il ne s'agit pas d'une remarque anecdotique. Bernard consacre une section importante de son livre⁴⁸ pour justifier son point de vue, qui est sans ambiguïté : « Une autre forme d'application très fréquente des mathématiques à la biologie se trouve dans l'usage des moyennes ou dans l'emploi de la statistique qui, en médecine et en physiologie, conduisent pour ainsi dire nécessairement à l'erreur »⁴⁹.

⁴⁴ Ceci étant dit la seule compréhension du code ne suffit pas, bien entendu. L'utilisation correcte de cette classe de modèles demande un solide niveau en statistique.

⁴⁵ Les deux premiers chapitres de *L'Origine des espèces* sont consacrés à ce problème. C. Darwin, *L'Origine des espèces*, Flammarion, 1992 (éd. or. 1859), p. 51-107.

⁴⁶ Définition de l'*Encyclopædia universalis*, article « Statistique », 1985, 17, p. 159.

⁴⁷ Cl. Bernard, *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, Flammarion, 1984 (éd. or. 1946), p. 196.

⁴⁸ « De l'emploi du calcul dans l'étude des phénomènes des êtres vivants ; des moyennes et de la statistique ». Cl. Bernard, *op. cit.*, p. 185-198.

⁴⁹ Cl. Bernard, *op. cit.*, p. 191.

Il ne s'agit pas d'un rejet des mathématiques, bien au contraire : « Ce n'est point que je condamne l'application mathématique dans les phénomènes biologiques, car c'est par elle seule, que, dans la suite, la science se constituera ; seulement j'ai la conviction que l'équation générale est impossible pour le moment, l'étude *qualitative* des phénomènes devant nécessairement précéder leur étude *quantitative* »⁵⁰. Bernard fait d'ailleurs très souvent référence à la démarche mathématique : « Il faut admettre comme un axiome expérimental que *chez les êtres vivants aussi bien que dans les corps bruts les conditions d'existence de tout phénomène sont déterminées d'une manière absolue* »⁵¹.

Nous voilà au cœur du système bernadien : le déterminisme comme principe absolu. Et la seule analyse expérimentale comme outil : « Cette analyse expérimentale est le seul moyen que nous ayons pour aller à la recherche de la vérité dans les sciences naturelles, et le *déterminisme absolu* des phénomènes dont nous avons conscience *a priori* est le seul critérium ou le seul principe qui nous dirige et nous soutienne »⁵². Bernard adopte donc de façon stricte le programme laplacien résumé dans le fameux passage du « démon » : « Une intelligence qui pour un instant donné connaîtrait toutes les forces dont la nature est animée et la situation respective des êtres qui la composent, si d'ailleurs elle était assez vaste pour soumettre ses données à l'analyse, embrasserait dans la même formule les mouvements des plus grands corps de l'univers et ceux du plus léger atome : rien ne serait incertain pour elle, et l'avenir comme le passé serait présent à ses yeux »⁵³. Mais comment se référer à Laplace tout en rejetant la statistique, sachant l'apport fondateur de cet auteur à cette discipline⁵⁴ ? Bernard écrit encore : « La statistique ne saurait donc enfanter que les sciences conjecturales ; elle ne produira jamais les sciences actives et expérimentales, c'est-à-dire les sciences qui règlent les phénomènes d'après les lois déterminées »⁵⁵ ; et un peu plus loin : « On sort de la science, car c'est le hasard ou une cause occulte quelconque qu'on est obligé d'invoquer pour régir les phénomènes »⁵⁶.

Nous touchons là l'un des éléments du « paradigme de la science classique ». C'est cette « horreur » de l'aléa, compris comme désordre, ruinant toute intelligibilité du monde et sapant les bases les plus solides de la science, qui explique l'incompréhension de Bernard.⁵⁷ Mais ce que « ne comprend pas » Bernard, c'est que le hasard n'explique

⁵⁰ Cl. Bernard, *op. cit.*, p. 186.

⁵¹ Cl. Bernard, *op. cit.*, p. 109.

⁵² Cl. Bernard, *op. cit.*, p. 89.

⁵³ P.-S. Laplace, *Essai philosophique sur les probabilités*, Gauthiers-Villars, 1921 (éd. or. 1814), p. 3. Un extrait plus large ouvre le dossier sur *La querelle du déterminisme*, Gallimard, 1990.

⁵⁴ Rappelons juste à ce propos que la fameuse « courbe en cloche » ou « loi normale » — l'expression est due à Pearson — est aussi connue sous le nom de « Loi de Laplace-Gauss ».

⁵⁵ Cl. Bernard, *op. cit.*, p. 196.

⁵⁶ Cl. Bernard, *op. cit.*, p. 198.

⁵⁷ Quarante années plus tard le rejet est toujours aussi violent. René Thom s'attaque à ce qu'il appelle « l'épistémologie populaire française » en mettant dans le même sac Jacques Monod, Edgar Morin, Henri Atlan, Ilya Prigogine et Isabelle Stengers. Il conclut ainsi sa contribution à *La querelle du déterminisme* : « Le dernier rejeton de la lignée, Michel Serres, transforme dans *Le Parasite* sa vision cosmique du parasitisme en une vaste fresque morale. J'aurais pu compléter mon titre : "Halte au hasard, silence au bruit, mort au parasite." Mais je n'ai pas voulu écrire un article sur l'utopie. » René Thom, « Halte au hasard, silence au bruit », *La querelle du déterminisme*, *op. cit.*, p. 61-78.

strictement rien dans la statistique classique. Le projet de Laplace est de remplacer l'incertitude d'une mesure par une loi complètement déterminée sur une population de mesure. On n'abandonne jamais le principe de déterminisme, on change d'échelle. Par ailleurs, le hasard, contrôlé par l'expérimentateur, n'est autre qu'un procédé assurant que chaque individu de la population aura la même chance de faire partie de l'échantillon. C'est d'abord en ce sens qu'un échantillon *aléatoire simple* est représentatif de la population. Enfin, les tests se construisent sur une *hypothèse nulle* et accepter cette hypothèse ne suppose en aucun cas que le phénomène observé est expliqué par le hasard. Cela veut simplement dire, dans le cas de comparaison de moyenne, que les échantillons ont été tirés de populations strictement identiques et qu'on peut même les confondre. Tout cela est, à mon sens, strictement déterministe, mais il existe aussi un vrai débat sur la nature profonde du hasard que nous n'aborderons pas ici.

Je crois que cette confusion persiste, à des degrés plus ou moins profonds, dans la vision qu'ont certains biologistes de la statistique. Et là encore, la demande de plus en plus pressante des étudiants — et de certains collègues — de ne plus faire de théorie et de ne faire que de l'application à l'aide de logiciel, ne va pas dans le bon sens. On ne peut cependant pas aborder la théorie de la même façon que dans un *cursus* de mathématiques, on se heurte de suite à l'obstacle des « formules ». Peut-on faire autrement ? Cela n'est pas facile, mais on doit pouvoir avancer sur ce point, nous y reviendrons en conclusion.

Les paradigmes ne sont pas seulement des obstacles, ils permettent aussi l'efficacité ; nous allons tenter de le montrer dans la troisième partie de cette section. Le dessin, la figure, le graphe accompagnent le discours scientifique. C'est un support fondamental de la connaissance. « Rendre géométrique la représentation, c'est-à-dire dessiner les phénomènes et ordonner en série les événements décisifs d'une expérience, voilà la tâche première où s'affirme l'esprit scientifique. C'est en effet de cette manière qu'on arrive à la quantité figurée, à mi-chemin entre le concret et l'abstrait, dans une zone intermédiaire où l'esprit prétend concilier les mathématiques et l'expérience, les lois et les faits »⁵⁸. Gaston Bachelard m'offre, avec une précision étonnante, le résumé de tout le cheminement présenté dans la construction d'un modèle matriciel !

Outre l'adjectif « déterministe » qui accompagne ce modèle — et qui élimine par conséquent toutes les difficultés d'ordre statistique — c'est surtout le fait qu'on puisse répondre à la demande : « dessine-moi une matrice » qui rend, à mon avis le modèle matriciel plus facile à comprendre que l'analyse de la variance (on ne sait pas dessiner une analyse de la variance). La géométrisation — ici, du cycle de vie — est une des opérations paradigmatiques de la science classique, il n'est donc pas étonnant qu'elle soit un excellent moyen pédagogique dont on aurait vraiment tort de se passer, même si, tôt ou tard, il faut dépasser ce stade⁵⁹. Notons enfin que cette représentation géométrique prépare bien à la notation indiciaire et pose ainsi moins de problèmes que pour l'analyse de la variance.

⁵⁸ G. Bachelard, *op. cit.*, premières phrases du *Discours préliminaire*, p. 5.

⁵⁹ « Tôt ou tard, dans la plupart des domaines, on est forcé de constater que cette première représentation géométrique, fondée sur un réalisme naïf des propriétés spatiales, implique des convenances plus cachées, des lois topologiques moins nettement solidaires des relations métriques immédiatement apparentes, bref des liens essentiels plus profonds que les liens de la représentation géométrique familière ». G. Bachelard, *op. cit.*, p. 5.

Conclusion : théorie et indisciplinarité

Les paradigmes disciplinaires font généralement obstacle au transfert d'outils d'un domaine scientifique à l'autre. Certains passent mieux que d'autres lorsqu'ils sont « soutenus » par des paradigmes plus larges partagés par l'ensemble de la communauté scientifique. Nous supposons que les obstacles à ce premier niveau de transfert ont été levés, au moins en partie, et qu'un groupe de biologistes, de disciplines (voire de sous-disciplines) différentes s'engagent dans un programme interdisciplinaire de recherche. Quel peut-être le rôle de la modélisation dans un tel programme ?

Le recours aux « schémas fléchés » est souvent la première étape d'une modélisation interdisciplinaire. Ces schémas sont une aide à l'organisation de la recherche (qui fait quoi, quand et où) ; ils supposent aussi identifiés des « systèmes » reliés entre eux par toute une série d'interactions représentées par des flèches ; ils mélangent parfois des *objets* et des *projets*. Cette première étape, souvent indispensable, fait progresser le programme mais, comme le notent très justement Olivier Godard et Jean-Marie Legay, « ces schémas ne parviennent généralement pas à donner naissance à des modèles formalisés et quantifiés des réseaux de relations qu'ils postulent. L'objet auquel on a affaire est un objet éclaté, non par manque de science, mais en raison même de la démarche scientifique fractionnée et démultipliée en différentes disciplines. Dès lors les résultats ne coulent pas aussi aisément entre domaines disciplinaires que l'eau au travers les vanes d'un réseau hydraulique ! Ainsi, dans la configuration examinée, les opérations de schématisation reviennent à faire miroiter la possibilité d'un modèle virtuel et d'une unification de la connaissance dont cependant les conditions de réalisation effective ne sont généralement pas réunies, non pas tant pour des raisons empiriques de manque de données que pour des raisons théoriques. On a affaire ici à un *mirage de modèle* »⁶⁰.

On ne peut donc faire l'économie d'un minimum de théorie⁶¹. Par exemple, l'élaboration d'un véritable graphe suppose le respect de règles précises qui permettent de passer de façon automatique à l'écriture matricielle. Tout cela se fait dans le cadre d'une théorie dont les éléments de base doivent être connus. Connaître un peu de théorie sur le modèle utilisé, c'est se donner quelques garanties pour une utilisation correcte en tant qu'outil, mais c'est aussi s'ouvrir aux extensions possibles de ce modèle. C'est à cette condition qu'on peut vraiment avoir une approche modélisatrice.

Avec les deux exemples présentés, la théorie est disponible, le problème est de l'assimiler et nous avons vu à quelles difficultés on peut se heurter. D'autres approches ont actuellement la faveur des biologistes : il s'agit de la simulation multi-agents qui permet de représenter les individus dans leur environnement, leurs comportements et

⁶⁰ O. Godard et J.-M. Legay, « Modélisation et simulation : une approche de la prédictivité ». In M. Jollivet (éd.), *Sciences de la nature, sciences de la société, les passeurs de frontières*, CNRS Éditions, 1992, p. 491-507.

⁶¹ Ce paragraphe et les suivants sont en grande partie inspirés par la contribution orale de Cl. Lobry lors du séminaire du 24 février 2000 « Les modèles comme systèmes de médiation dans le transfert des connaissances » organisé par le comité MOTIVE du programme Environnement-Vie et Société du CNRS. J'espère que la transcription écrite de cette communication n'aura pas trahi la pensée de l'auteur.

leurs interactions⁶². C'est une approche très souple qui permet de définir ce que seront les agents, de leur donner certaines propriétés, de définir comment ils interagissent entre eux et avec leur environnement et de simuler l'évolution spatiale et temporelle d'une population. C'est *a priori* l'outil idéal pour un travail interdisciplinaire, chacun apportant ses connaissances et « nourrissant » ainsi le modèle qu'on espère être de plus en plus prêt de la réalité. Et tout cela se fait « en douceur » : il n'y a aucun effort théorique à faire... car il n'existe actuellement quasiment pas de théorie mathématique de ces modèles dès qu'ils dépassent le niveau d'automates cellulaires très simplistes.

Cette approche a le mérite d'obliger à mettre sous un formalisme unique (celui autorisé par le programme informatique utilisé) les connaissances de chacun. Il y a donc un progrès par rapport aux simples « schémas fléchés » mais Claude Lobry nous met en garde contre un autre type de mirage : « ce type d'utilisation de simulation informatique basée sur un modèle très compliqué qui utilise beaucoup de variables est très dangereux ; cela peut aider à structurer sa propre pensée mais s'appuyer sur le résultat des simulations pour en tirer des arguments en faveur d'une thèse concernant le réel, cela me paraît totalement illusoire »⁶³. Il nous montre cependant, qu'en simplifiant un peu les modèles, une approche théorique est possible. Il précise : « par théorie du modèle, il ne faut pas forcément entendre une théorie mathématique, il faut entendre une certaine réflexion sur le modèle, qui permette de comprendre ce qu'on est en train de faire »⁶⁴. Il développe l'exemple d'un automate cellulaire, relativement simple, pour simuler l'évolution d'une forêt et il montre que les résultats des simulations dépendent du nombre d'états pris par l'automate.

Ce résultat est à la fois encourageant (on peut faire un peu de théorie de ce type de modèles) mais aussi désespérant si on mesure l'effort (une thèse...) pour quelques résultats sur un modèle relativement simple. On comprend alors mieux ses critiques sur l'utilisation « en aveugle » de la modélisation multi-agents.

On retiendra cependant de cette leçon qu'il y a sans doute d'autres façons de faire la théorie des modèles utilisés par les biologistes. Les physiciens enseignent depuis longtemps « leurs mathématiques » sous une forme qui ne plaît pas toujours aux mathématiciens, les biologistes le font quelquefois avec plus ou moins de bonheur ; il reste un effort pédagogique certain à faire dans ce domaine.

Cet effort théorique doit aussi s'accompagner d'un peu d'indisciplinarité. Legay a proposé ce concept à propos de l'écologie mais la définition qu'il en donne est bien plus large : « Ce qui est essentiel, c'est qu'un chercheur découvre la complexité de l'objet de sa recherche, c'est qu'un spécialiste d'une discipline refuse le ghetto de sa discipline en même temps que la position hiérarchique qui lui a été attribuée par rapport aux autres disciplines. En débordant par nécessité des limites prescrites à son domaine tradition-

⁶² Voir par exemple J. Ferber, « La modélisation multi-agents : un outil d'aide à l'analyse de phénomènes complexes ». In F. Blasco (éd.), *Tendances nouvelles en modélisation pour l'environnement*, Elsevier, 1997, p. 113-133.

⁶³ Cl. Lobry, « Sur la théorie du modèle », séminaire du 24 février 2000 « *Les modèles comme systèmes de médiation dans le transfert des connaissances* », *op. cit.* J. Ferber reconnaît aussi qu'actuellement ces modèles posent de gros problèmes de validation. J. Ferber, *op. cit.*, p. 131.

⁶⁴ Cl. Lobry, *op. cit.*

nel, le chercheur se donne l'occasion de voir autrement et de rencontrer d'autres collègues qui ont fait la même démarche que lui à partir de leurs propres disciplines. Des zones d'intersection se forment, dont on ne sait pas au départ quelles seront leur importance, leur durée et leur fécondité, mais qu'il faut protéger à tout prix »⁶⁵. Il justifie enfin sa défense de l'indisciplinarité par ce constat : « Les innovations ont presque toujours été bâties sur des gestes plus ou moins graves d'indiscipline »⁶⁶.

Cette conception est très proche de la « transdisciplinarité » qui était pratiquée au sein du « Groupe de réflexions transdisciplinaires »⁶⁷ de Pau. Denys de Béchillon, après avoir bien défini la pluridisciplinarité, l'interdisciplinarité et après avoir souligné les dérives possibles d'une certaine transdisciplinarité, s'attache à préciser ce que peut apporter ce type de démarche : « Que peut-on véritablement découvrir, en cheminant “trans”, “au travers” des constructions disciplinaires ? Deux choses, au moins, dont la seconde, surtout, intéresse notre propos :

- La randonnée transversale enseigne d'abord l'extraordinaire nomadisme des concepts scientifiques et aide à comprendre beaucoup dans l'histoire naturelle de leur voyage : leur déformation, leurs aménagements, mais surtout leurs parentés véritables, au travers des origines parfois communes et souvent surprenantes où ils puisent les matériaux de leur construction et parfois l'essentiel de leur pouvoir explicatif. De temps à autre, la promenade mènera plus loin et permettra d'éclairer en profondeur tel modèle ou telle représentation. Dans le meilleur des cas, il pourra même arriver qu'elle contribue à *produire* une explication nouvelle et plus pertinente d'un objet donné grâce à l'exportation critique d'un concept ou d'un modèle puisé ailleurs [...]

- Comme l'indique le principe constitutif de la *trans*-disciplinarité, il s'agit bien d'un pouvoir spécifique que possède cette dernière d'aller chercher quelque chose *au-delà* des clivages disciplinaires. [...] Cette chose-là n'a rien d'une science ou d'un langage universel. Il s'agit seulement d'une donnée ou d'une série de données de type cognitif, dont la structure, le mode de formation et la source de l'efficacité se situe effectivement dans un registre plus général que celui du compartimentage académique et dont la connaissance peut instruire très utilement la recherche (disciplinaire). Cette “chose” peut-être assez justement désignée sous le nom de “*paradigme*” »⁶⁸.

Les deux « choses » à découvrir dans la démarche transdisciplinaire de Denys de Béchillon renvoient à des pratiques plus ou moins « violentes » d'indisciplinarité. Cet effort indisciplinaire, est le seul moyen, à mon avis, d'identifier nos paradigmes disciplinaires, ceux de disciplines voisines et d'établir ainsi les bases d'une approche théorique *possible* « accrochée » à des paradigmes partagés.

⁶⁵ J.-M. Legay, « Quelques réflexions... », *op. cit.*, p. 395.

⁶⁶ J.-M. Legay, *ibid.*, p. 395.

⁶⁷ Cette association créée par Jean Deschamps en étroite association avec l'université de Pau et dont j'ai été le dernier président, n'a malheureusement pas survécu pour des raisons qu'il serait trop long d'exposer ici.

⁶⁸ D. de Béchillon, « La transdisciplinarité : méthode pour une anthropologie fondamentale ». *Trans-disciplines*, 1996, 1/2, p. 11-35.

Ces conditions étant réunies, une véritable dynamique peut alors se mettre en place et le travail commun de modélisation peut aboutir à une reconstruction de connaissances. Par exemple, dans des domaines aussi voisins, pour des non-biologistes, que la génétique et la dynamique des populations, les points de vue peuvent être assez différents, mais la modélisation, répondant à une question bien précise et *admise* dans les deux domaines⁶⁹, devient une mise en forme *unique* de plusieurs *discours*⁷⁰. Cette subtile maïeutique met en évidence les points forts que chaque partenaire ne *veut* pas et ne *peut* pas lâcher. C'est au cours de cette *négociation* que se fait la transférabilité des connaissances et on peut considérer que le modèle élaboré et les résultats qu'ils engendrent sont, au moins, une reconstruction des connaissances⁷¹.

Exigence théorique et indisciplinarité me semblent donc être les conditions de la transférabilité des connaissances au travers d'une approche modélisatrice⁷².

⁶⁹ Car un domaine scientifique se construit aussi contre les questions qu'il est interdit de poser en son sein. C'est le rôle du « noyau dur » des « programmes de recherche » de Lakatos. Pour une présentation très claire de ces concepts voir S. Robert, *Les mécanismes de la découverte scientifique*, Les Presses de l'Université d'Ottawa, 1993, p. 184-187.

⁷⁰ Cl. Lobry va jusqu'à dire : « En biologie, la modélisation ne tend pas à saisir le réel ; elle n'est que la modélisation du discours sur le réel ». Cl. Lobry, *La modélisation du discours*, document de travail, communication personnelle.

⁷¹ J'ai développé cet aspect dans M. Jarry, M. Hossaert, M. Valero, D. Magda et A. Chaib, 1990. « Construction d'un modèle et communication dans une équipe pluridisciplinaire. À propos d'une étude sur le mode de reproduction d'une légumineuse spontanée *Lathyrus sylvestris* ». C.R. Coll. *La modélisation, confluent des sciences*, Éd. du CNRS, 141-149.

⁷² Je remercie particulièrement Danièle Magda et Pascal Salembier pour leur lecture critique d'une première version de ce texte : leurs remarques ont fortement contribué à son amélioration.

Chapitre 6

Diffusion et adaptation de nouveaux savoirs : rapport d'expérience en théorie des systèmes

Marie-Pierre GLEIZES, Davy CAPERA et Pierre GLIZE

Introduction

L'informatique aboutit à la conception de systèmes artificiels supposés assister l'homme dans ses activités (comme une prothèse). Pour garantir au mieux la fonction de tels systèmes, les informaticiens élaborent des théories et méthodes de conception. Généralement, ces dernières sont centrées sur la fonction globale que doit réaliser le système et utilisent une approche fonctionnelle descendante. Notre problématique scientifique part du présupposé (beaucoup moins courant) qu'il n'est pas possible de spécifier totalement la fonction en phase de conception. Le système devra converger vers cette fonction lorsqu'il sera ultérieurement plongé dans son environnement. Cette manière de concevoir les systèmes est nécessaire lorsque leur environnement est dynamique. En effet, l'évolution de l'environnement exige souvent une adaptation de la fonction du système pour qu'il continue à être pertinent. La méthode de conception ascendante présentée dans cet article est basée sur la technologie des AMAS (*Adaptive Multi-Agent Systems*). Notre objectif est double, tout d'abord il consiste à étudier les conséquences du transfert de cette technologie dans le domaine de la prévision de crues. Puis, il analyse la pertinence de la technologie des AMAS pour apporter une aide au problème du transfert.

Les phénomènes hydrologiques

La réalisation de nombreux ouvrages (barrages, digues, ponts...) comme l'organisation de la vie le long des cours d'eau, impose de connaître les risques naturels liés à la montée des eaux. En effet, les crues sont des phénomènes parfois violents, surtout dans les Pyrénées (Dupouyet et Vidal, 1991), et pour les prévoir il faut disposer d'outils aptes à suivre cette dynamique en temps réel. La prévision des crues est un problème dynamique complexe car :

– les paramètres explicatifs du phénomène sont nombreux et hétérogènes : hygrométrie, perméabilité et nature des sols, déclivité et superficie des terrains, pluviométrie, topologie des stations, temps de propagation ;

– beaucoup des paramètres précédents sont interdépendants : par exemple la valeur hygrométrique qui varie en fonction des données pluviométriques, ou bien le niveau de l'eau dans une rivière qui influence le temps de propagation.

C'est ainsi que les systèmes actuellement en place ont une approche physique de ce phénomène : plus les paramètres précédents sont connus avec précision et meilleurs sont les résultats des prévisions. Ils aboutissent ainsi à des modèles mathématiques — parfois très élaborés — qui sont différents suivant le lieu où l'on veut effectuer la prévision, car ils sont fondés sur des connaissances hydrologiques spécifiques.

Les acteurs du transfert dans cette expérience

Nous analysons dans cet article de quelle manière l'expérimentation peut être un support au transfert de connaissances au travers d'une application réelle. Nous nous intéressons à un logiciel de prévision des crues nommé STAFF (*Software Tool for Adaptive Flood Forecast*), qui est typique d'un domaine où l'environnement est fortement dynamique. Trois types d'acteurs — ayant des finalités différentes (applicatives, technologiques et théoriques) — sont impliqués dans ce processus de transfert :

• *L'utilisateur.* Les régions françaises sont dotées de services chargés de l'annonce des crues : ce sont les DIREN (directions régionales de l'environnement). Des modèles mathématiques existent depuis un siècle et les DIREN sont dotées de logiciels informatiques opérationnels depuis une trentaine d'années. En Haute-Garonne, la DIREN soutient des études avec de nouvelles approches (modèles physiques, réseaux neuronaux...) ainsi qu'avec l'aide du logiciel STAFF.

• *La société informatique.* Les PME de haute technologie sont soumises à une rude compétition pour réaliser des logiciels performants. Elles emploient pour cela les méthodes, langages ou environnements de développement les plus pertinents. C'est la motivation qui a conduit la société ARTAL à acquérir la technologie des AMAS (voir *supra*) pour le développement de STAFF pour la DIREN.

• *Le laboratoire.* Les équipes de recherche scientifique sont par nature amenées à améliorer la compréhension du monde en élaborant des théories explicatives. Mais une théorie n'a de réelle pertinence et applicabilité que si elle se confronte au réel et à d'autres théories. Au sein de l'IRIT (Institut de recherche en informatique de Toulouse), l'équipe Systèmes multi-agents et coopératifs est soumise à cette confrontation. Elle propose une théorie des systèmes artificiels adaptatifs fondée sur l'émergence par auto-organisation coopérative (Gleizes *et al.*, 1999) qui se distingue d'autres approches.

La deuxième partie de l'article présente les propriétés du logiciel de prévision des crues qui a été conçu en employant la technique des AMAS. Cette dernière, développée dans la troisième partie, permet de réaliser des systèmes artificiels qui ont la particularité de voir leur fonction émerger au cours de leur activité dans l'environnement. Elle est basée sur le principe de conception ascendante présenté dans le chapitre 3. Nous analysons dans la quatrième partie l'expérience de ce transfert — qui s'est déroulé sur une période de deux années — en employant les notions qui sont au cœur même de la technologie des AMAS. Cela nous permet ensuite de considérer le processus général du

transfert comme celui d'un système complexe qui doit s'adapter à des imprévus issus de l'introduction de la nouveauté perturbatrice.

STAFF : système à fonctionnalité émergente en prévision des crues

L'objectif de STAFF est d'être un outil de prévision auto-adaptatif dans tout environnement qui dispose de capteurs pour l'observation des phénomènes naturels (Sontheimer, 1999). Parce que ce domaine est trop complexe, nous avons pris une approche de conception opposée à celle des modèles physiques : nous laissons le soin au système de déterminer quels sont les phénomènes perçus dans l'environnement qui sont causalement pertinents pour expliquer le phénomène observé. Ainsi, les seules mesures qui sont données chaque heure à STAFF sont les hauteurs d'eau dans les rivières et les quantités de pluies relevées. Avec les données des heures passées, STAFF dispose ainsi de plusieurs milliers d'informations parmi lesquelles il doit trouver celles qui sont corrélées avec l'évolution des crues à un endroit donné.

Exemples de prévision de STAFF

L'objet de cet article n'est pas de montrer le principe, mais d'étudier la conséquence de l'introduction de ces nouvelles techniques chez les acteurs impliqués. Afin de montrer l'intérêt de STAFF, nous présentons succinctement des résultats. Par exemple la figure 6.1 indique les prévisions calculées pour une crue ayant lieu à Toulouse avec un délai de six heures. Sur ce graphique représentatif du fonctionnement du système multi-agent à fonctionnalité émergente, nous avons représenté :

- la prévision faite par STAFF en trait fin,
- les mesures réelles relevées en gras.

Nous constatons que la courbe des prévisions suit la courbe des mesures, avec un léger écart sur la seconde partie de la montée de la crue.

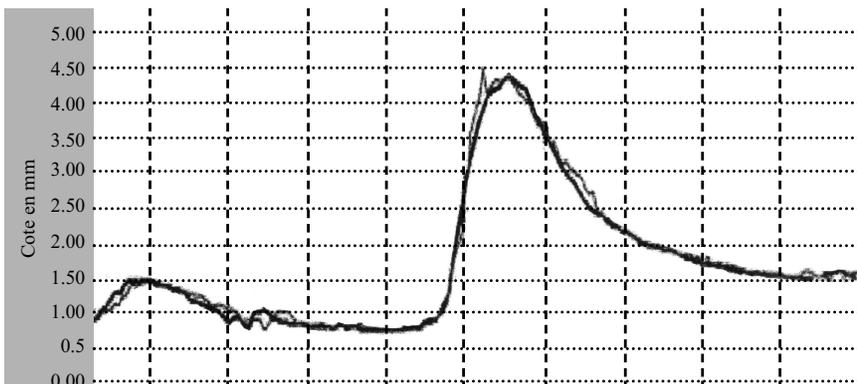


Figure 6.1 - Exemple de prévision pour une station aval

La figure 6.2 est un exemple de prévision effectuée par STAFF sur une station typique du bassin, située entre l'aval et le plus amont. La courbe en gras est l'évolution réelle de la montée des eaux, les courbes en pointillés sont les résultats de modèles hydrologiques « classiques » pour des prévisions à 2 heures. STAFF donne les résultats de la courbe en trait fin, mais pour une prévision à 3 heures. Le modèle obtenu suit correctement l'évolution réelle, mais il est surtout particulièrement adapté dans la phase de montée des eaux, qui est un des points les plus cruciaux pour la prévision.

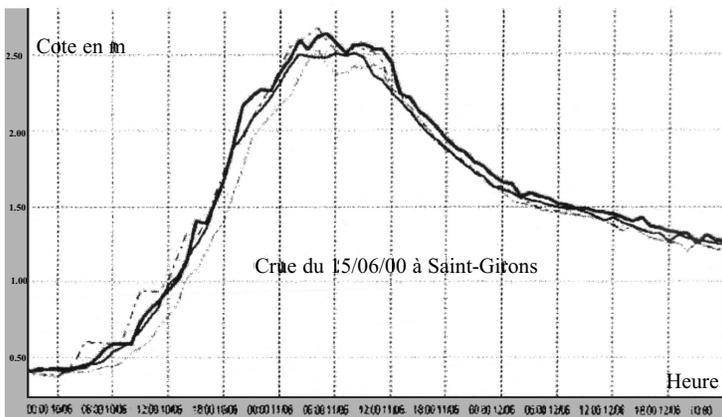


Figure 6.2 - Station intermédiaire du bassin supérieur de la Garonne

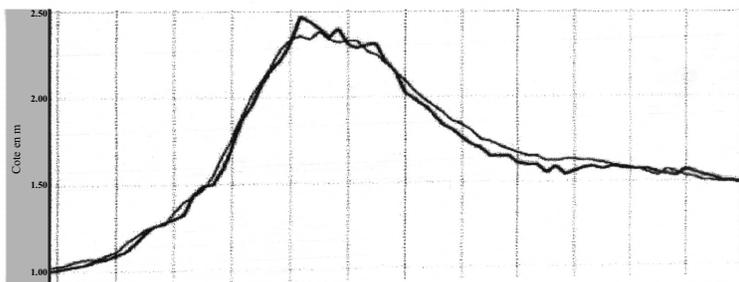


Figure 6.3 - Prévision à 2 heures pour une station amont dans les Pyrénées

Contrairement aux modèles traditionnels, un modèle de prévision mis en place avec STAFF détermine par lui-même quelles sont les mesures pertinentes de l'environnement parmi celles qui lui sont fournies en entrée. Nous avons donc employé STAFF pour des stations n'ayant pas d'autres stations en amont. Pour les stations de ce type, il n'existe actuellement pas de modèle de prévision. La courbe des prévisions obtenue par STAFF (figure 6.3) est très satisfaisante puisque l'erreur de prévision ne dépasse pas les dix centimètres.

Pour réussir à faire une prévision aussi précise, pour laquelle les modèles traditionnels sont inopérants, STAFF utilise principalement les mesures provenant des capteurs

situés dans les bassins versants voisins de celui de la station de prévision. On observe que STAFF ne modélise plus la propagation des débits, mais le déplacement des précipitations d'un bassin versant à un autre.

Analyse du système

Les résultats obtenus et le fait que le même logiciel soit employé pour toutes les stations indiquent sa réelle capacité d'adaptation. D'une manière générale, nous avons pu constater que les 22 modèles adaptatifs actuellement employés avec STAFF donnent des bons — et certains très bons — résultats. Mais la qualité de la prévision n'est pas la seule caractéristique de STAFF, on peut noter :

- *Sa rapidité de mise en œuvre avec apprentissage.* De par sa nature adaptative, un modèle de prévision développé avec STAFF est très rapide à mettre en place. Il suffit pour cela de rassembler des historiques de crues du bassin concerné et de les fournir au système afin qu'il puisse faire un apprentissage automatique. Ces tâches s'effectuent en une journée, ce qui est négligeable face aux mois de calculs nécessaires pour recalculer un modèle traditionnel.

- *La possibilité de mise en œuvre sans apprentissage initial.* Lors de l'installation d'une nouvelle station de mesure sur un bassin, il faut normalement enregistrer plusieurs épisodes de crues avant de pouvoir caler un modèle traditionnel. Or, STAFF peut être directement utilisé pour calculer des prévisions sans qu'aucun apprentissage n'ait eu lieu. Bien entendu, les prévisions obtenues de cette manière ne sont pas aussi bonnes qu'avec un apprentissage, mais on peut voir la prévision s'améliorer rapidement tout au long de la crue.

- *Sa robustesse.* Le réseau de mesures a assez fréquemment des pannes soit au niveau des capteurs, soit au niveau des transmissions radio qui permettent de collecter les mesures de tous les capteurs. Face aux absences de mesures dues à ces pannes, les modèles traditionnels ne peuvent pas calculer de prévision. STAFF réagit différemment si une entrée est absente, l'ajustement du modèle va remplacer cette mesure en donnant plus d'importance aux autres entrées. Ainsi, même si elle est de moins bonne qualité, le système fournit pratiquement toujours une prévision.

- *Sa prise en compte de l'évolution de l'environnement.* Le lit des cours d'eau évolue au cours du temps, et notamment lors des crues importantes, ce qui rend obsolètes les modèles de prévision. C'est pour cette raison que les paramètres des modèles traditionnels doivent être régulièrement recalculés. Pour STAFF, il suffit de refaire régulièrement un apprentissage automatique avec les crues importantes qui ont lieu sur le bassin ; c'est une opération qui prend quelques minutes.

En réalité, une part non négligeable de la réalisation de STAFF a porté sur des aspects qui ne sont pas présentés dans cet article et qui sont souvent ignorés dans des expériences de laboratoire : c'est la perception de données incomplètes et « bruitées ». Un système adaptatif peut malheureusement tenter de s'ajuster à partir de perceptions erronées de son milieu, conduisant à une fonction inadéquate. Pour éviter cela, STAFF est doté de capacité d'auto-observation sur son entropie (le degré de désorganisation interne). Ce logiciel de prévision est opérationnel dans la plate-forme d'annonce de crues Sophie de la DIREN

dans le bassin supérieur de la Garonne. Il va être diffusé, en tant que partie de Sophie, dans tous les services d'Annonce de crues en France.

La fonction globale est véritablement émergente en regard de l'activité des agents au sein de STAFF qui réalisent des traitements très simples. Leurs processus d'auto-organisation sont guidés par des règles d'ajustement qui ne dépendent aucunement de la fonction globale recherchée. Cela simplifie la complexité de conception qui est essentiellement locale ascendante (et donc pas globale descendante) et qui ne dépend pas de la fonction à réaliser.

Les phénomènes émergents dans les systèmes

L'émergence porte sur l'apparition de structures nouvelles et cohérentes, de formes, de propriétés durant le processus d'auto-organisation dans les systèmes complexes. « Théorie selon laquelle la combinaison d'unités d'un certain ordre réalise une entité d'ordre supérieur dont les propriétés sont entièrement nouvelles » (Grumbach, 1997). L'émergence suscite un regain d'intérêt car elle est porteuse d'un cadre théorique et d'une méthodologie prometteurs dans le champ des systèmes complexes dynamiques. Une propriété émergente n'est pas triviale parce que, si elle peut s'expliquer au micro-niveau, elle n'en est pas une simple résultante. G. Van de Vijver résume les conditions d'émergence de propriétés dans trois critères pour « savoir en quoi les propriétés émergentes méritent un statut causal et explicatif propre » (Van de Vijver, 1997).

Quelques exemples peuvent illustrer l'émergence de phénomènes : les constructions des insectes sociaux (fourmis, termites...), les phénomènes sociaux (embouteillages, applaudissements...), les phénomènes économiques, la circulation de l'information sur Internet, les automates cellulaires (jeu de la vie)... Pour des philosophes de l'esprit comme J. Searle, la conscience est typique d'une émergence à partir de propriétés physiques complexes. « La conscience est une propriété du cerveau de niveau supérieur ou émergente au sens tout à fait banal de "niveau supérieur" ou "d'émergent" où l'on dit que "la solidité est une propriété émergente de niveau supérieur de molécules d'H₂O lorsqu'elles sont dans une structure en treillis (glace), et que la liquidité est de même une propriété émergente de niveau supérieur de molécules de H₂O lorsque, pour exprimer grossièrement les choses, elles roulent les unes sur les autres (eau)" » (Searle, 1994).

Les travaux sur l'émergence

Le « tout avant les parties » énoncé dès la Grèce antique de même que la « *Gestalttheorie* » supposent qu'une entité cohérente est prédonnée alors que l'émergence est une construction dynamique apparaissant au cours du temps. Ainsi, il faut attendre le milieu du XIX^e siècle pour voir apparaître un mouvement de pensée autour du concept de l'émergence. Ce mouvement sera plus tard appelé « proto-émergentisme » et se poursuivra jusque dans les années trente. Ses débuts sont surtout caractérisés par la distinction que fait G.H. Lewes entre résultant et émergent. Ce philosophe anglais dont les travaux sont basés sur ceux de J.S. Mill, explique en 1875 que pour le résultant la séquence d'étapes qui produisent un phénomène est traçable, alors que pour l'émergent

nous ne pouvons pas tracer les étapes du processus. Ainsi nous ne pouvons pas voir dans le produit le mode d'opération de chaque facteur. L'émergence ne peut pas être réduite ni à la somme ni à la différence des forces co-opérantes. Les « proto-émérgentistes » cherchaient surtout à définir l'émergence afin de reconnaître un phénomène émergent et à le différencier de phénomènes explicables grâce à d'autres théories ou modèles. Ainsi, le processus d'émergence est vu comme une boîte noire : on ne peut discerner que les entrées de plus bas niveau et les sorties de plus haut niveau.

Mais dans la deuxième moitié du xx^e siècle, la science est dotée de moyens permettant d'explorer cette boîte noire. La recherche récente sur l'émergence est appelée le « néo-émérgentisme ». Il essaye de développer des outils, des méthodes et des constructions qui rendent le processus d'émergence moins opaque et par conséquent moins miraculeux. Pour cela, il se base, entre autres sur :

- La théorie des systèmes complexes adaptatifs (Santa Fe Institute : Holland, Kauffman, Langton). L'émergence fait référence aux *patterns* du « macro-niveau » apparaissant dans les systèmes d'agents en interaction.

- La théorie des systèmes dynamiques non-linéaires issue de la théorie du chaos. Le travail porte en grande partie sur les attracteurs.

- L'école synergetique fondée par Haken qui étudie l'auto-organisation dans les systèmes physiques.

- La thermodynamique « Loin et autour de l'équilibre » introduite par Prigogine. Les phénomènes émergents sont les structures dissipatives apparaissant à partir de conditions loin de l'équilibre.

Les caractéristiques émergentes des systèmes complexes ne sont pas préalablement observées. Cette nouveauté radicale fait qu'ils ne sont ni prédictibles ni déductibles à partir de la connaissance des composants du niveau inférieur. Il existe des sources particulières internes, organisationnelles, aussi bien que des sources externes, qui empêchent la prédiction et le contrôle du comportement du système. La non-anticipation provient de la dynamique du système complexe au cours du temps, associée avec l'arrivée de nouveaux attracteurs. Un système émergent possède ainsi un certain nombre de caractéristiques :

- *La non-linéarité.* La linéarité permet une traçabilité analytique des interactions locales jusqu'au phénomène global qui n'est pas émergent. L'interaction non linéaire peut se réaliser par exemple avec des boucles de *feed back* négatif ou positif. On sait depuis longtemps que la non-linéarité dans les processus de *feed back* a une fonction de régulation et de contrôle. Par exemple des processus asynchrones s'exécutant sans contrôle centralisé peuvent être la source de non linéarités (Parunak *et al.*, 1997).

- *L'équilibre dynamique.* Au début, les théories cherchaient à comprendre comment des systèmes tendent vers un état final d'équilibre ou homéostasie. La théorie de la complexité s'intéresse plus aux conditions qui maintiennent les systèmes autour d'un ou plusieurs états d'équilibre, et qui favorisent de ce fait l'émergence. L'amplification des événements aléatoires est une des raisons clés pour lesquelles l'émergence fait apparaître des caractéristiques imprédictibles.

• *L'auto-organisation*. Dans la théorie des premiers systèmes, cela faisait référence au processus d'auto-régulation. En théorie de la complexité, on fait référence au comportement créatif et auto-généré qui produit les changements, ainsi qu'à la recherche d'adaptabilité d'un système complexe. Le système doit être capable de se modifier afin de changer de comportement en fonction de son environnement.

• *Les attracteurs*. Dans la théorie des premiers systèmes avec un seul attracteur, l'état final d'équilibre était prévisible. En théorie de la complexité, il y a de nouveaux types d'attracteurs (le point fixe, le cycle limite et l'attracteur étrange). Ces attracteurs ne sont pas prédonnés dans le sens de la « *Gestalt* » et ne prescrivent donc pas au système l'état à atteindre.

La théorie des AMAS pour l'émergence dans les systèmes artificiels

Les investigations actuelles dans les systèmes complexes ont leur origine dans des approches variées sur l'étude des systèmes dynamiques dans les sciences physiques, mathématiques et informatiques. Les sciences de la complexité considèrent des systèmes au-delà de l'équilibre dont les conditions permettent l'amplification d'événements aléatoires (Nicolis, 1989). « Les systèmes chaotiques sont un exemple extrême de système instable car les trajectoires correspondant à des conditions initiales aussi proches que l'on veut divergent de manière exponentielle au cours du temps. On parle alors de "sensibilité aux conditions initiales" telle que l'illustre la parabole de l'effet papillon : le battement des ailes d'un papillon dans le bassin amazonien peut affecter le temps qu'il fera aux États-Unis » (Prigogine, 1996). L'amplification de ces « petits événements » qui font bifurquer le système donne l'impression de sa non-prédictibilité. Il reste trois questions principales pour que l'émergence ait un intérêt opératoire dans la conception des systèmes artificiels :

- comment s'opèrent les changements de niveaux d'organisation ?
- quels sont les critères de réorganisation cohérents avec les conditions de l'émergence ?
- quelles sont les propriétés émergentes de tels systèmes ?

Si la réorganisation peut devenir un moyen d'adaptation général pour tout système artificiel, elle doit être conduite en autonome par le système et non par un contrôle extérieur ; la réorganisation devient de l'auto-organisation. La théorie des AMAS utilisée pour la conception du logiciel STAFF (voir *supra*) permet de fournir des réponses dans le cadre particulier de l'auto-organisation coopérative d'un système. La propriété centrale de la théorie indique que pour tout système fonctionnellement adéquat, il existe au moins un système à milieu intérieur coopératif qui réalise une fonction équivalente dans le même environnement (Gleizes *et al.*, 1999). Cela permet aussi de conclure que s'il n'existe pas de système à milieu intérieur coopératif dans un environnement donné, c'est parce qu'il ne peut y avoir aucun système fonctionnellement adéquat. Cette propriété permet ainsi d'aboutir à une méthode de conception de systèmes artificiels à fonctionnalité émergente : l'objectif de réalisation d'une fonction (très difficile à formaliser dans certaines applications complexes) est remplacé par un équivalent : rechercher une organisation interne qui soit coopérative (qui est syntaxique, locale et non contextuelle). Les conditions de non-coopération conduisant au

processus de réorganisation dérivent de la définition que nous donnons à la coopération idéale :

- *Perception.* À tout instant, un agent doit être apte à interpréter sans ambiguïté les signaux perçus, s'il est situé correctement dans l'environnement et si ses capacités perceptives et cognitives sont parfaitement corrélées. Deux situations de non-coopération détectées localement ne vérifient pas cette condition : l'incompréhension et l'ambiguïté.

- *Raisonnement.* Un changement d'état du monde peut être perçu et « interprétable » du point de vue de l'agent. Néanmoins, cela peut n'entraîner aucune conséquence logique car il est incapable d'utiliser cette information, compte tenu des compétences dont il dispose. Cette situation provient soit d'une incompétence, soit d'une improductivité.

- *Action.* Du point de vue de l'action, les conclusions (résultat de la fonction de l'agent) doivent être utiles à autrui ou l'environnement. Cela permet de mettre en évidence deux situations non coopératives couramment étudiées que sont le conflit et la concurrence ; ainsi qu'une autre moins souvent prise en compte : l'inutilité.

Le concepteur d'un système artificiel développe seulement les parties en tant que sous-systèmes et c'est l'auto-organisation qui déterminera en fonctionnement quelle sera la « bonne » organisation à chaque instant. Tant qu'il ne peut pas garantir qu'une méthode de spécification classique est applicable pour une partie, il la décompose en sous-parties plus élémentaires qui s'auto-organiseront. Ainsi, les parties agissent de manière autonome sur leur propre processus de changement, c'est pourquoi nous les appelons agents. D'une manière générale, un agent coopératif est principalement composé de :

- *Compétences.* Connaissances d'un domaine particulier qui lui permettent de réaliser la fonction partielle qui lui est assignée.

- *Croyances.* Une croyance exprime le point de vue que peut avoir un agent sur un autre et lui confère ainsi la possibilité de raisonner sur autrui. Elles peuvent être dynamiques, incomplètes ou erronées auquel cas il faudra le doter d'un apprentissage.

- *Attitude sociale.* Chaque agent est « câblé coopératif » pour garantir que le système converge bien vers l'adéquation fonctionnelle. Cette attitude sociale conduit à des comportements particuliers pour aider les autres, comme la véracité des informations communiquées, la communication spontanée, la relaxation.

- *Langage d'interaction.* Ces interactions sont relatives à la tâche qui leur est assignée, mais des agents coopératifs sont aussi amenés à communiquer entre eux sur les situations de non-coopération qu'ils observent localement.

La question de l'adéquation fonctionnelle d'un transfert

L'analyse de l'expérience du transfert en prévision des crues va être effectuée d'un point de vue systémique afin d'observer ce qui peut remettre en cause l'adéquation fonctionnelle des systèmes impliqués. Nous considérons les trois organismes (DIREN, ARTAL, IRIT) engagés dans ce processus comme les systèmes qui vont être amenés à interagir

sous la pression de leurs environnements respectifs. De cette analyse, nous tirerons les conséquences pour l'adéquation fonctionnelle d'une activité générale du transfert.

Les imprévus du transfert chez l'utilisateur

La DIREN est un « système » soumis à des sollicitations externes (ministère, préfecture, mairies, citoyens) l'incitant à une maîtrise idéale des phénomènes d'inondations, mais pour lesquelles il n'est pas capable de répondre parfaitement : c'est une forme d'incompétence (voir *supra*) qui l'incite à changer sa fonction. Cet organisme-système cherche entre autres de nouveaux logiciels capables de satisfaire ces contraintes. Son intérêt pour STAFF est motivé par sa simplicité d'emploi et ses bons résultats, mais contrebalancé par la difficulté à cerner son comportement car il apprend dans deux situations différentes :

- *Apprentissage 1.* À partir d'un corpus de cas, disponibles ici par les historiques de crues qui sont archivées depuis de nombreuses années. Comme tout logiciel employant des techniques d'apprentissage, cela permet un « calage » du système pour vérifier son comportement correct dès sa conception et pour ensuite décider de son exploitation.

- *Apprentissage 2.* En temps réel, STAFF ajuste finement les influences des entrées qui lui sont fournies et déjà calées nominalement avec l'apprentissage 1. Cela permet notamment de fournir des résultats acceptables lorsque certains capteurs sont inopérants (pannes imprévues), ou que des situations n'ont jamais été observées dans le corpus d'apprentissage (crues atypiques).

L'apprentissage 2 est un avantage bien compris par la DIREN, mais qui a déclenché un nouveau besoin. Il ne permet pas à l'utilisateur humain de se fier sur la connaissance du comportement du système appris lors des essais en différé (apprentissage 1), d'autant que le modèle appris n'a aucune base hydrologique et pourrait avoir un comportement « erratique » très éloigné des connaissances du domaine. Ainsi, la DIREN a demandé que le système fournisse trois indicateurs sur son propre fonctionnement : la confiance du système sur sa prévision instantanée, la sensibilité aux données absentes (pannes de capteurs) et la critique de données qui semblent erronées (mesures aberrantes de capteurs). La mesure de l'entropie du système (le désordre organisationnel de ses parties) a permis de répondre de manière relativement correcte à ces questions. En effet, lorsque STAFF met un indicateur au rouge, cela ne signifie pas que sa prévision est nécessairement mauvaise, mais qu'elle pourrait l'être conformément à la théorie des AMAS.

Si nous extrapolons... en un quart de siècle, l'évolution des techniques a conduit les organismes de prévision de crues à modifier leur organisation interne. À l'origine, la majorité du travail était technique car uniquement axé sur l'observation. Puis, la possibilité de recevoir des données de plusieurs points du territoire leur a permis de mettre valeur la compétence d'hydrologistes pour prévoir en avance l'évolution des hauteurs d'eau dans les rivières. Enfin, les traitements de plus en plus informatisés les ont conduit à créer des modèles numériques pour traiter automatiquement les données. Aujourd'hui, ils ont une maîtrise quasi complète de ces modèles qui sont une représentation informatisée de leurs compétences hydrologiques. Mais l'arrivée de nouveaux outils tels que STAFF (s'ils se développent) peut transformer plus profondément l'organisation de tels

services car l'hydrologie redevient moins nécessaire à la manipulation de tels logiciels, et la demande d'indicateurs par les hydrologistes est une reconnaissance implicite de cette perte de contrôle.

Les imprévus du transfert dans l'entreprise

Le projet STAFF a montré concrètement à la société ARTAL que la réalisation de tels systèmes complexes adaptatifs simplifiait la conception et réduisait le temps de développement. C'est donc une sorte de pari à moyen terme qu'elle engage dans le processus actuel de transmission du savoir-faire de la technologie des AMAS. En effet, posséder un savoir-faire pour exploiter de nouveaux algorithmes résolvant des problèmes n'ayant pas de solution connue, c'est pour une PME se donner une avance technologique en évitant la concurrence habituelle (voir *supra*).

Poussée par le besoin de pérenniser cette compétence pour le suivi du produit STAFF et par la perspective de nouvelles applications, l'entreprise a créé un poste d'ingénieur pour systèmes multi-agents adaptatifs. Mais cette nouvelle fonction partielle, qui est une bonne réponse à des pressions exercées par l'environnement du système-entreprise entraîne maintenant des perturbations en son sein, dans le sens où cette fonction se trouve isolée, déconnectée des autres activités de l'entreprise. Cette nouvelle perturbation peut se résorber de différentes manières :

- en cherchant de nouveaux projets qui nécessitent la conception de logiciels adaptatifs ; cela garantit la pérennité de la nouvelle fonction sans améliorer beaucoup les coopérations avec les autres compétences de l'entreprise. Plusieurs pistes semblent aujourd'hui ouvertes qui peuvent conduire d'autres ingénieurs à se former à la technologie des AMAS si les offres se confirment ;
- en associant cette compétence dans des projets existants de la société ; la nouvelle fonction partielle deviendrait ainsi utile à autrui ;
- en formant le nouvel ingénieur à des techniques plus classiques ; il pourrait ainsi travailler en coopération avec d'autres si nécessaire mais sa compétence première serait inexploitée.

En l'absence d'autres critères permettant de s'orienter plus particulièrement vers une des solutions, l'entreprise a décidé de prendre simultanément les trois options qui conduisent effectivement à supprimer la situation non coopérative. L'avenir dira si de nouvelles demandes permettront de diffuser cette nouvelle compétence au sein de l'entreprise.

Les imprévus du transfert dans le laboratoire

Le transfert de compétence entre l'IRIT et ARTAL s'est effectué par l'embauche d'un ingénieur dans la société qui a préalablement été formé au laboratoire. Mais un savoir-faire individuel est insuffisant maintenant que la société est motivée pour son application à de nouveaux domaines. Cela implique que d'autres ingénieurs acquièrent cette nouvelle compétence, la réponse pertinente est une méthodologie de développement accessible à des informaticiens. Cette demande a donc conforté l'équipe de l'IRIT à développer un outil méthodologique qui n'était pas initialement dans ses priorités.

C'est ainsi que le laboratoire et l'entreprise ont été impliqués dans la conception d'un atelier pour le développement de logiciels à fonctionnalité émergente (Bernon *et al.*, 2002 et 2003).

Mais en tant que scientifiques, nous sommes aussi confrontés à la validation (ou falsification) d'une théorie — celle des systèmes complexes adaptatifs — qui passe par l'expérimentation. Notre approche des systèmes complexes adaptatifs est aujourd'hui loin d'être bien admise en tant que théorie dans la communauté scientifique ; nous pouvons dire que notre équipe est dans une sorte de situation d'inutilité (scientifique). Un moyen de faire face à cette inutilité est de montrer son intérêt par l'expérimentation, comme celle sur la prévision des crues.

L'accompagnement du transfert par auto-organisation coopérative

Dans ce bref panorama des « systèmes » impliqués dans ce transfert, nous avons mis en évidence des raisons propres à chacun d'eux qui les incitent à se transformer (incompétence pour la DIREN, concurrence pour ARTAL et inutilité pour l'IRIT), sans toutefois en connaître préalablement la méthode. Cet exemple simple de l'introduction d'une nouvelle fonction partielle au sein d'un système conduit à une chaîne de perturbations relativement linéaires. Mais en général, il existe des rebouclages internes dans les perturbations d'un système complexe. Ces rebouclages sont des relations non linéaires telles que le changement d'une partie du système va conduire par un enchaînement à transformer les entrées de cette même partie, entraînant de ce fait de nouvelles perturbations. La difficulté est de détecter ces perturbations et de déterminer les comportements des parties du système qui vont avoir tendance à amortir les possibles oscillations par un effet de *feed back* négatif. Dans de tels systèmes complexes (que sont la plupart des systèmes naturels), il devient ainsi difficile de prévoir toutes les conséquences à venir dès l'introduction d'une nouvelle fonction ou dès la modification d'une fonction existante.

S'il n'existe pas encore de méthode générale pour le transfert, c'est qu'il n'est pas si simple : il existe toujours des imprévus, même si l'on prend toutes les précautions possibles. Faire un transfert, c'est rajouter au sein d'un système complexe existant une ou plusieurs parties supplémentaires ayant des fonctions jusqu'à présent inconnues ou bien situées à d'autres endroits de l'organisation, qui vont transformer — voire bouleverser — l'organisation actuelle. La fonction globale va donc changer et les interactions non linéaires entre les parties ne permettent pas d'en prévoir toutes les conséquences.

En résumé :

- le transfert est généralement appliqué au sein de systèmes complexes ;
- le transfert consiste en l'introduction d'une nouvelle fonction dans les systèmes cibles ;
- les conséquences du transfert (autrement dit la fonction globale résultante) ne peuvent pas être parfaitement maîtrisées lors de sa réalisation ;
- ces considérations font que nous nous situons effectivement dans le cadre de l'émergence.

Nous affirmons en conséquence qu'il ne peut pas exister de méthode de contrôle extérieur pour réaliser un transfert sans imprévus. À notre sens, la seule méthode valide est d'intégrer systématiquement à un transfert une activité d'accompagnement qui va consister en une observation et un ajustement si nécessaire. L'accompagnement n'a pas une durée fixe mais doit continuer tant qu'il existe des situations non coopératives au sens où nous les avons définies dans la troisième partie. L'accompagnement peut être effectué par les individus impliqués dans le système concerné par le transfert à condition d'avoir une formation préalable sur la technique de l'auto-organisation coopérative. Mais des personnes extérieures non impliquées dans le système peuvent aussi traiter ces imprévus lorsque le système ne contient pas d'humains compétents.

Parce que le transfert conduit à des phénomènes émergents et que la théorie des AMAS permet l'adaptation de tels systèmes en temps réel, nous pensons qu'elle pourrait s'appliquer aussi à l'activité de transfert. Elle devrait permettre de répondre aux questions essentielles liées à l'introduction de nouveaux produits, procédés, connaissances, organisations : comment détecter les effets indésirables et quels comportements correctifs y apporter par l'analyse de l'activité coopérative.

Conclusion

La conception de systèmes artificiels selon la théorie des AMAS est relativement différente de la méthode globale descendante usuelle selon deux aspects principaux :

- il s'agit d'une méthode locale ascendante dans laquelle on s'intéresse uniquement aux fonctions partielles de chacune des parties (les agents) ;
- l'adaptation de la fonction globale du système se réalise par des changements d'organisation dont les critères ne dépendent pas de la connaissance de cette fonction globale, mais de jugements locaux sur la manière dont les échanges se réalisent entre les parties.

L'expérience de transfert de cette théorie dans le domaine de la prévision des crues a été présenté en employant le discours sur les imprévus qui est celui des AMAS, pour montrer que la question du transfert est celle d'une fonctionnalité émergente dans un système adaptatif. Cela n'est ici qu'une forme d'intuition cohérente avec notre expérience scientifique, en sachant aussi qu'un discours partiel est largement insuffisant pour montrer la validité d'une théorie. Pour cela, il faut effectuer de nombreuses études rigoureuses sur des cas réels typiques pour en vérifier la pertinence, et ensuite l'appliquer sur de nouveaux cas. Ce travail dépasse largement le cadre de cet ouvrage mais il mériterait certainement d'être approfondi.

Transférer des savoirs est une activité très ancienne, et se poser encore aujourd'hui la question c'est déjà admettre que nous n'y avons pas jusqu'alors apporté de réponse satisfaisante car c'est un problème difficile qui ne peut pas recevoir de réponse *a priori*. Mais les conséquences de l'introduction de nouvelles techniques, produits, procédés doivent être d'autant mieux comprises que la diffusion s'effectue beaucoup plus rapidement à notre époque : les effets indésirables peuvent en être d'autant plus importants. Les seules approches qui nous semblent pertinentes sont celles qui impliquent un accompagnement fondé sur des méthodes d'analyse de phénomènes émergents.

Bibliographie

- Atlan H., 1983. L'émergence du nouveau et du sens. In Dumouchel P., Dupuy J.-P. (Eds.), *L'auto-organisation de la physique au politique*, Colloque de Cerisy. Paris, Éditions du Seuil.
- Bernon C., Camps V., Gleizes M.-P., Picard G., 2003. *Designing Agents' Behaviours within the Framework of ADELFE Methodology*. Fourth International Workshop « Engineering Societies in the Agents World » (ESAW-2003), Imperial College, London.
- Bernon C., Gleizes M.-P., Peyruqueou S., Picard G., 2002. *ADELFE, A Methodology for Adaptive Multi-Agent Systems Engineering*. Third International Workshop « Engineering Societies in the Agents World » (ESAW-2002), 16-17 September 2002, Madrid. Petta P., Tolksdorf R., Zambonelli F. (Eds.). Springer-Verlag, LNAI 2577 : 156-169.
- Dupouyet J.-P., Vidal J.-J., 1991. *La modernisation de l'annonce et de la prévision des crues dans le bassin de la Garonne*. Toulouse, SHMA-DIREN Midi-Pyrénées.
- Engel P., 1992. *États d'esprit. Questions de philosophie de l'esprit*. Paris, Éditions Alinéa.
- Gleizes M.-P., Camps V., Glize P., 1999. *A Theory of Emergent Computation Based on Cooperative Self-Organization for Adaptive Artificial Systems*. Fourth European Congress on Systemic, Valence, Septembre 1999.
- Grumbach A., 1997. À propos d'émergence. Émergence ou explication. Numéro spécial « Emergence and explanation » - *Intellectica* 2(25).
- Nicolis G., 1989. Physics of Farfromequilibrium Systems and Selforganisation. In Davies P. (Ed.), *The New Physics*. Cambridge University Press.
- Parunak H., Van D., Vanderbok R.S., 1997. Managing emergent behavior in distributed control Systems - Proceedings of ISA-Tech'97.
- Prigogine I., 1996. *La fin des certitudes*. Paris, Éditions Odile Jacob.
- Searle J., 1994. *The Rediscovery of Mind*. New York, Bradford Books.
- Sontheimer T., 1999. *Modèle adaptatif de prévision de crues par systèmes multi-agents auto-organiseurs*, Rapport de stage Institut Universitaire Professionnalisé. Toulouse, DIREN Midi-Pyrénées.
- Van de Vijver G., 1997. Émergence et explication. Numéro spécial « Emergence and explanation » - *Intellectica* 2(25).

Partie 2

La contingence de la connaissance, une limite au transfert ?

Chapitre 7

Comment l'interdisciplinarité peut-elle être un rassemblement fécond des ignorants ?

Jacques THEUREAU

À la mémoire de Leonardo Pinsky

Introduction

Selon Louis Althusser, dans une conférence de 1967, l'interdisciplinarité est un « rassemblement des ignorants ». Si j'introduis cette réflexion sur la transférabilité des connaissances par un titre reprenant une formule ainsi datée d'un philosophe qui est plus connu aujourd'hui pour avoir étranglé sa femme dans un accès de démence que pour sa philosophie, c'est d'abord parce que cette formule pointe correctement, à mon avis, le caractère paradoxal de l'interdisciplinarité : le rassemblement de chercheurs de différentes disciplines scientifiques pour connaître et éventuellement transformer un « tout » complexe de l'analyse duquel leurs objets, construits selon le principe du « pas tout », ne sont pas issus. Pour Althusser, la solution de ce paradoxe passait par l'abandon résolu de la notion d'interdisciplinarité. Prenant pour acquis ce paradoxe, on peut cependant se poser les questions suivantes : est-ce bien une solution ? Est-ce la seule solution ? Est-ce la meilleure solution ?

L'année 1967 est aussi une date symbolique dans l'histoire de l'idée d'interdisciplinarité, du moins en France. C'est en effet en cette même année que paraissait le livre d'Edgar Morin, *La Métamorphose de Plozevet*, le produit à la fois le plus tardif et le plus célèbre de la recherche interdisciplinaire la plus ambitieuse à ma connaissance, celle qui avait été menée depuis la fin des années cinquante dans le bourg breton de Plozevet, avec la collaboration de membres de la population locale, essentiellement des instituteurs laïques. Cette recherche interdisciplinaire avait cumulé économie, sociologie, anthropologie physique et médicale, histoire, géographie, anthropologie culturelle (et j'en oublie peut-être), et s'était terminée dans la haine mutuelle du côté des chercheurs et un sentiment mitigé du côté de la population, mis à profit par les groupuscules politiques bretons d'alors. Il serait étonnant que cette épopée interdisciplinaire n'ait pas participé peu ou prou à la réflexion d'Althusser. Aujourd'hui, cette expérience, toujours inanalysée, est aussi toujours d'actualité. Témoin, par exemple, la recherche interdisciplinaire qui a abouti au livre *Gare du Nord - Mode d'emploi* (1995) et qui a été inspirée à son initiateur, Isaac Joseph, par Plozevet. En fait, il est impossible de réfléchir à chaud à de

telles expériences interdisciplinaires, d'abord parce que les intérêts des différents chercheurs et acteurs sociaux peuvent être à la fois divergents et obscurs pour chacun, mais aussi parce qu'il faut avoir dépassé ses errements pour les analyser. Mais il est possible de le faire historiquement. C'est précisément ce que je me propose de faire à partir d'une de mes recherches passées. À travers ce retour sur une expérience, nous verrons s'il n'est pas préférable d'être plus dialectique qu'Althusser, c'est-à-dire de conserver tout en dépassant, et donc de considérer, d'une part que ce paradoxe est constitutif du mouvement de connaissance de la complexité, d'autre part que sa résolution, toujours provisoire, passe à chaque instant à la fois par l'abandon des illusions de l'interdisciplinarité (l'idée que « ce coup-ci, cela va marcher ») et par la tension entre les approches disciplinaires et une approche du tout complexe considéré en tant que tel.

Une série de recherches ergonomiques menées de 1979 à 1983

C'est à ce point qu'il faudrait spécifier le paradoxe général de l'interdisciplinarité présenté plus haut. Il faudrait limiter la portée de la question posée dans le titre au domaine de la connaissance de l'activité humaine et même préciser ce titre par un sous-titre : « Les maladies infantiles d'un transfert de la sémantique lexicale, de la logique naturelle de l'argumentation et de la pragmatique du dialogue vers l'analyse ergonomique de l'activité humaine dans le cadre d'un processus de conception et les moyens de les conjurer ». En effet, ces recherches passées sont des recherches ergonomiques menées par Leonardo Pinsky avec ma collaboration entre 1979 et 1983 à l'INSEE (Institut national de la statistique et des études économiques). Elles se sont développées en relation avec le processus de conception des situations de travail informatisées de saisie-codification des bulletins remplis par les enquêtés dans le cadre du recensement de la population française (1983 et années suivantes). Elles ont concerné à la fois le logiciel, l'organisation, les documents dont disposent les opératrices, la formation des opératrices, les espaces de travail, l'éclairage, etc. Elles sont passées par deux étapes et ont été suivies, quelques années plus tard, par un bref retour dans l'entreprise. La première étape a été centrée sur l'observation et l'analyse de l'activité des opératrices en situation naturelle durant les derniers mois de saisie-codification du recensement précédent. La seconde étape a été centrée sur l'observation et l'analyse de l'activité des futures opératrices du nouveau recensement en situation de simulation, d'abord sur des premières versions de parties du logiciel, enfin sur une première version du logiciel complet pour une partie des fichiers « activité économique » et « profession ». Un exposé de ces différentes étapes peut être trouvé dans Pinsky *et al.* (1979), Pinsky et Theureau (1982) et Pinsky (1992).

Si j'ai choisi cette série de recherches, c'est pour avoir avec elle une distance historique suffisante mais aussi pour d'autres raisons. La première raison est que, si elle a mis en œuvre un rare cumul disciplinaire (ergonomie, sémantique lexicale, logique naturelle de l'argumentation, pragmatique du dialogue), ce dernier a été porté seulement par Pinsky et moi-même, ce dans le cadre d'un programme de recherche résolument commun. Pas de conflits d'intérêts qui risqueraient de bloquer la réflexion. La critique ne peut incriminer que nous deux. De plus, ce cumul interdisciplinaire s'est fait dans

l'interprétation des mêmes données, ce qui permet de se concentrer sur les questions théoriques, les questions de l'éducation du regard par les théories et disciplines. La seconde raison est que, contrairement à nombre de recherches interdisciplinaires, il s'agit d'une recherche à la fois appliquée et applicable, pour reprendre une formule de Bruno Latour. Mieux, son succès pratique a pu être évalué. En effet, du fait que les informaticiens et organisateurs ne voulaient pas prendre en compte ses résultats et cherchaient même à nous rendre responsables de leurs retards par rapport au planning initialement prévu, mais que la direction de l'entreprise (en particulier sous pression syndicale) a imposé cette prise en compte, les effets pratiques ont pu être directement rapportés aux recherches effectuées. Lorsqu'il y a coopération effective entre ergonomes et concepteurs tout au long d'un processus de conception, comme nous avons pu le constater depuis à l'occasion de nombreuses autres recherches ergonomiques, il est bien difficile au contraire de déterminer précisément qui est responsable de quels effets pratiques, tant la réflexion des uns a fait rebondir celle des autres à partir de détails vite oubliés. Pour la petite histoire, rappelons aussi qu'une validation a été réalisée sur le terrain à la fin de la saisie-codification du recensement en question et que, dans une réunion de bilan, la direction de l'entreprise a considéré que, grâce à ces recherches, le recensement n'avait pas donné lieu, contrairement au précédent, à *turn over*, absentéisme, mouvements sociaux et ambiance détestable dans les ateliers, et avait vu sa qualité améliorée. La dernière raison est que Pinsky avait engagé en 1989, un an avant sa mort, un retour autocritique sur les données et analyses effectuées, que j'avais critiqué et enrichi, et qui est resté en l'état de plan détaillé et de « *patchwork* » de données, d'interprétations antérieures et de critiques de ces dernières et, bien sûr, de propositions positives bénéficiant des progrès théoriques et méthodologiques gagnés dans l'intervalle. Ces « notes INSEE ou comment nous avons progressé » étaient inspirées par l'écrit de Brodislav Malinowski : « Confessions of ignorance and failure », que l'on peut trouver dans l'appendice 2 de *Coral Gardens and their magic*, éliminé de la traduction française. Y revenir me permet d'en faire bénéficier d'autres que moi.

Je m'intéresserai, ici, seulement à l'une des simulations qui portait sur la saisie-codification de la seule profession, qui est la plus riche pour notre propos, et seulement à l'aspect scientifique de l'interdisciplinarité mise en œuvre dans cette recherche. Ceci me permettra de discuter, d'une part du transfert de connaissances scientifiques disciplinaires effectué pour réaliser cette recherche, d'autre part du transfert des résultats scientifiques obtenus par cette recherche à d'autres recherches et études. Mais j'aborderai aussi le transfert des résultats scientifiques obtenus par cette recherche aux acteurs sociaux engagés dans le processus de conception considéré et serai donc conduit à considérer, de ce point de vue, l'ensemble de la recherche. Ajoutons que, pour bien faire, dans cette réflexion sur la transférabilité des connaissances, il faudrait, en ce qui concerne cette saisie-codification de la profession, exposer de façon suffisamment détaillée les différentes contributions disciplinaires et leur intégration, montrer les points aveugles et impasses constatées rétrospectivement et montrer comment les contributions disciplinaires ayant produit ces derniers peuvent être éventuellement dépassées, c'est-à-dire récupérées et transformées et pas simplement récuses, moyennant un cadre théorique et méthodologique adéquat à l'analyse de la complexité considérée, l'activité de saisie-codification sur ordinateur. Dans les limites de ce texte, je me contenterai de « coups de projecteur » sur ces différents points. C'est ainsi qu'après avoir présenté, à partir de

l'exemple de la saisie-codification d'un même bulletin de recensement par plusieurs opératrices, les principes de la méthodologie mise en œuvre (section suivante), je préciserai d'abord les différents aspects de la fécondité de l'interdisciplinarité que cette méthodologie a commandée, en particulier pour le développement du programme de recherche empirique et technologique dans le cadre duquel elle a été mise en œuvre. Ensuite, après avoir décrit avec un peu plus de détails, grâce à divers exemples significatifs d'analyse, les deux modèles d'analyse du raisonnement et de la coopération dialogique qui ont été ainsi construits, je présenterai des exemples des errements et lacunes dans l'analyse auxquels ont cependant conduit cette pratique de l'interdisciplinarité. Une fois présentés les principes de l'unification de ces modèles et du dépassement de ces errements et lacunes que le développement du programme de recherche a permis d'effectuer *a posteriori*, je conclurai sur les leçons générales qui me semblent devoir être dégagées de cette expérience d'inter-disciplinarité dans l'analyse de l'activité humaine.

La méthodologie mise en œuvre

Présentons d'abord quelques éléments de la méthode de recueil de données et d'analyse à partir d'un exemple, celui de la saisie-codification par dix opératrices de la profession d'une « *infirmière non diplômée* » (nous citerons en italiques les termes utilisés par les enquêtés, en particulier lorsqu'ils seront repris dans les commentaires des opératrices). Le classement final de cette « *infirmière non diplômée* » donne lieu à un partage égal des dix opératrices entre les rubriques SA09 (« INFIRMIERS PSYCHIATRIQUES (Y COMPRIS ÉLÈVES INFIRMIERS PSYCHIATRIQUES) ») et SA11 (« INFIRMIERS EN SOINS GÉNÉRAUX SALARIÉS (Y COMPRIS ÉLÈVES INFIRMIERS, INFIRMIERS DE SANTÉ SCOLAIRE, INFIRMIERS EN ENTREPRISE, ETC.)»), alors que, pour un tel cas, les concepteurs et nomenclaturistes auraient voulu qu'elles aboutissent à la rubrique SA17 (« AIDES SOIGNANTS ET ASSIMILÉS (AIDES PUÉRICULTRICES, AIDES MANIPULATEURS EN RADIOLOGIE, AIDES INFIRMIERS, ASSISTANTS DENTAIRE, ÉLÈVES AIDES SOIGNANTS) »).

Lorsque l'opératrice saisit un intitulé de profession, le système informatique lui renvoie, ou bien un intitulé de rubrique à valider (du genre de ceux que nous venons de présenter, dont nous citerons les termes en majuscules, en particulier lorsqu'ils seront repris dans les commentaires des opératrices), ou bien un message lui proposant plusieurs options possibles de codification (que nous noterons M-INF ou message-infirmier) :

Voir rubriques suivantes :

SA09 « INFIRMIERS PSYCHIATRIQUES »

SA24 « PUÉRICULTRICES », pour les infirmières puéricultrices

SA10 « AUTRES INFIRMIERS SPÉCIALISÉS », pour les infirmiers aides anesthésistes, panseuses de salles d'opération

SA11 « INFIRMIERS EN SOINS GÉNÉRAUX SALARIÉS », pour les infirmiers non spécialisés

Donnons quelques aperçus des ressemblances et différences entre les quasi-dialogues des opératrices avec le système informatique et les commentaires provoqués simultanément qu'elles énoncent.

On remarque d'abord que, pour quatre de ces opératrices, seule la mention « non diplômée » fait signe pour l'action. Pour elles, le problème a été de trouver une rubrique accueillant « non diplômée ». Elles ont considéré l'intitulé de rubrique SA11 comprenant les « ÉLÈVES INFIRMIERS », comme satisfaisant. Malgré cette communauté, les interprétations effectuées sont différentes. Par exemple, l'une de ces opératrices fait référence à un bulletin antérieur, ce qui suggère que son activité, pour être comprise, doit être référée non au seul bulletin en cours mais à son activité antérieure, une autre de ces opératrices ajoute des considérations d'échelle socioprofessionnelle, et une autre encore, qui a dès le début interprété « non diplômée » comme « élève infirmière », aboutit immédiatement. La dernière de ces quatre opératrices aboutit aussi à SA11, mais après avoir considéré que la mention « hôpital psychiatrique » éliminait toute infirmière non encore diplômée, et en introduisant un doute sur la possibilité d'être élève infirmière à « 29 ans ».

Pour deux opératrices qui aboutissent à SA09, seul « psychiatrique » fait signe, avec évidemment « infirmière », et elles sont satisfaites lorsqu'elles trouvent ces deux mots dans l'intitulé de rubrique et dans le message-infirmier. Pour les trois autres opératrices, qui aboutissent aussi à SA09, ce sont à la fois « non diplômée » et « psychiatrique » qui font signe. Notons cependant que l'une d'entre elles accorde la première place à « psychiatrique » et que son cas se ramène finalement à celui des deux opératrices pour lesquelles seul « psychiatrique » fait signe, mais en ajoutant un doute.

Pour notre propos, il suffit de dire que cet exemple montre la mise en œuvre d'une méthode de recueil de données et d'analyse qui s'intéresse au flux d'activité d'un acteur et ce, du point de vue de cet acteur, et cherche à en dégager des invariants et facteurs de variation entre divers acteurs (nos dix opératrices) et les contraintes de ces derniers. Pour résumer, il s'agit d'une méthodologie d'étude de ce que nous avons appelé par la suite le « cours d'action », qui s'intéresse au point de vue des acteurs à chaque instant de leur activité quotidienne (leur « cours d'expérience »), et en particulier à l'expression par eux des connaissances qu'ils construisent au cours de cette activité quotidienne, et aux déterminants de ce « cours d'expérience ». C'est là que nous rejoignons un aspect de la question de la transférabilité des connaissances, celui du transfert de connaissances scientifiques entre les chercheurs et les acteurs, puisqu'une des conditions d'appropriation par les acteurs des connaissances produites sur leur activité me semble être justement que ces connaissances produites aient pris en compte les connaissances qu'ils construisent eux-mêmes dans leur activité quotidienne. *Mais, à l'époque de cette série de recherches*, cette méthodologie du cours d'action n'est pas encore fondée sur un objet théorique explicite. Et si, la cognition est déjà considérée comme significative pour l'acteur, mais aussi comme située dynamiquement, individuelle-collective et cultivée, elle n'est pas clairement considérée comme incarnée : la cognition et l'action sont considérées comme distinguables et nous parlons alors — bêtement, pourrions-nous ajouter — d'« activité cognitive dans le travail ».

Contrairement à la plupart des recherches interdisciplinaires, d'emblée les apports disciplinaires sont donc soumis à une méthodologie unique, et même à un objet théori-

que unique, quoique pas complètement explicite. Ce que nous allons montrer dans les sections suivantes c'est, d'une part, que cette contrainte méthodologique et théorique est féconde, d'autre part qu'elle est insuffisante pour que le « rassemblement des ignorances » soit fécond de façon optimale.

Une étape féconde dans le développement d'un programme de recherche empirique et technologique

Deux modèles d'analyse ont été proposés par cette recherche passée. Le premier relie la logique naturelle de l'argumentation de Grice et la sémantique lexicale, avec quelques considérations sur la situation de dialogue. C'est *un modèle d'analyse du raisonnement* dont les notions essentielles sont celles d'opérations logico-discursives de rapprochement/différenciation entre messages informatiques et bulletin de l'enquête, de réduction, neutralisation et abandon de différenciation. Le second est inspiré par la pragmatique du dialogue. C'est *un modèle d'analyse de la coopération dialogique*. Ses notions essentielles sont celles de règles de coopération du système informatique vis-à-vis d'elle qui sont supposées par l'opératrice. Ces règles de coopération sont inspirées des maximes de Grice (1979) revues par Flahaut (1979) et Wilson et Sperber (1979). La mise en œuvre de ce modèle permet de dégager les effets du non-respect de ces règles de coopération par le système *informatique*. D'où la proposition de règles de conception du dialogue informatique.

En plus de sa fécondité pratique immédiate pour la conception ergonomique des quelques centaines de postes de travail concernés dont nous avons parlé en introduction, cette recherche a essentiellement contribué au développement d'un programme de recherche empirique en analyse de l'activité humaine et à celui d'un programme de recherche technologique en ergonomie.

Le programme de recherche empirique commandant cette recherche portait, comme nous l'avons vu plus haut, sur l'« activité cognitive dans le travail ». Il empruntait toute une partie de ses méthodes de recueil de données (verbalisations simultanées) et d'analyse (graphes d'analyse) à Newell et Simon (1972). Tout en prenant de la distance relativement à l'hypothèse de « l'homme comme système de traitement de l'information » et aux notions d'« état d'information » et d'« opérateur de traitement d'information » proposées par ces auteurs, il ne proposait pas d'hypothèses et de notions alternatives claires et distinctes. À travers l'interdisciplinarité mise en œuvre dans cette recherche, au-delà de la psychologie cognitive de laboratoire, ces hypothèses et notions alternatives ont été clarifiées en partie.

Dans la première étape de cette recherche (voir Pinsky *et al.*, 1979 et, plus haut, l'introduction), la notion mise en avant pour l'élaboration de critères ergonomiques était celle de « charge mentale », issue de la psychologie expérimentale du travail, bien que l'essentiel de l'étude ait été constitué par l'analyse de l'activité en situation réelle de travail. Ce n'est que lorsque nous sommes passés à la conception ergonomique que Pinsky a introduit une nouvelle notion, celle d'« aide », en parlant d'« outil d'aide au codage » ou « chiffrement », en entendant par « outil » ce que plus tard nous avons appelé

« système » puis « situation » (une fois que « système d'aide » en est venu à désigner communément une certaine famille de logiciels informatiques), incluant le système informatique, mais aussi les documents disponibles pour l'opératrice, une conception spatiale et organisationnelle favorisant la communication entre les opératrices, un mode de gestion de la qualité (introduisant l'idée selon laquelle « la qualité se fabrique plutôt qu'elle ne se contrôle » que j'avais empruntée au directeur de la pharmacie de l'Assistance publique au cours d'une intervention de consultant en ergonomie antérieure) et une formation des opératrices. En fait, cette notion d'aide ouvrait sur des critères de conception en relation avec l'analyse de l'activité en situation réelle de travail. Tandis que les critères de charge se présentaient comme limitant de l'extérieur l'imagination technique des concepteurs, les critères d'aide se présentaient d'emblée comme destinés à orienter de l'intérieur cette dernière, d'une part vers l'allègement ou la suppression des difficultés rencontrées par les acteurs dans des situations de travail antérieures, d'autre part vers la réalisation de conditions de généralisation des trouvailles de procédures, voire des modifications de leurs situations, effectuées par certains acteurs. C'est ce que nous avons approfondi dans cette recherche (voir en particulier Theureau et Pinsky, 1984 et Theureau, 2002).

Le succès scientifique de cette recherche s'est essentiellement limité à l'analyse ergonomique de l'activité humaine, à court terme à travers un nombre de publications relativement modeste (aux ouvrages et communications déjà cités, s'ajoutent essentiellement Pinsky et Theureau, 1983 et 1987, et diverses communications qui les avaient préparés), à long terme à travers le développement de deux programmes de recherche empirique et technologique qui se poursuivent encore aujourd'hui (voir leur première systématisation dans Pinsky, 1992, Theureau, 1992, Theureau, Jeffroy *et al.*, 1994, et leur seconde systématisation dans Theureau, 2003 et Theureau, 2006). Des apports interdisciplinaires réalisés à l'occasion de cette série de recherches, il reste aujourd'hui essentiellement des éléments généraux : en ce qui concerne la pragmatique du dialogue, un enrichissement de la considération des communications pour l'action parmi les « unités de cours d'expérience » et, en ce qui concerne la logique naturelle de l'argumentation, une certaine conception de la sémiologie. Plus précisément, la conception de la sémiologie en termes d'« opérations logico-discursives » se retrouve indirectement dans la notion dynamique de signe, « tétradique » et « hexadique », qui a été développée. De même, l'hypothèse de la cognition humaine comme « transformation de la structure d'anticipation » — et non pas « transformation de représentations » — est un héritage de celle de la progression du discours comme « transformation de schématisations ». Par contre, en dehors de cette analyse ergonomique de l'activité, ce succès scientifique est toujours en partie à venir, en tout cas pour ce que nous en savons. Par exemple, elle aurait dû, en droit, renouveler profondément les recherches sur la catégorisation en conduisant à penser cette dernière comme située dynamiquement, mais elle est restée largement inconnue des chercheurs concernés (sauf, éventuellement, à travers Theureau, 1997). Elle a suscité pendant un temps l'intérêt de l'équipe du Centre d'études sémiologiques de Neuchâtel, mais seul Grize a poursuivi cet intérêt par une collaboration à long terme à la recherche ergonomique et par un développement de ses recherches vers le discours dans l'action. Elle a donné lieu à des débats scientifiques avec des sociolinguistes et ethnométhodologues, à travers le réseau « Langage et Travail », mais qui n'ont débouché que sur des collaborations dans des recherches ponctuelles.

Si l'on ne prenait pas la mesure du paradoxe de l'interdisciplinarité, on pourrait se contenter de dire que, dans cette recherche, l'interdisciplinarité a été féconde, que chaque discipline a accompli sa tâche avec ses objets (des opérateurs logico-discursifs pour le raisonnement ; de la sémantique lexicale pour les mots ; de la pragmatique du dialogue pour le quasi-dialogue avec le système informatique) et qu'au-delà des résultats interdisciplinaires en analyse ergonomique du travail, chaque discipline en est sortie enrichie, même si c'est de façon limitée. On pourrait donc dire aussi qu'il s'est agi, là, d'une interdisciplinarité idéale, sinon quantitativement, du moins qualitativement. Et pourtant... Examinons plus en détail les deux modèles en question et les analyses auxquelles ils conduisent.

Le modèle d'analyse du raisonnement

Notre inspiration par la logique naturelle de l'argumentation de Grize était loin d'être naïve. Pinsky (1984) la justifie ainsi : « La logique naturelle développée par Grize et son équipe du Centre d'études sémiologiques de Neuchâtel en est une qui concerne " les opérations de la pensée dans la construction des discours quotidiens". Bien qu'*a priori* elle ne soit pas applicable à notre objet — le raisonnement de l'opératrice — elle renferme des propriétés tout à fait générales qui permettront de définir notre approche. Cette logique naturelle est une logique de l'action. L'équipe de Grize l'élabore dans un domaine particulier qui est celui de l'argumentation (voir Borel *et al.*, 1983, première partie). La notion essentielle de schématisation correspond bien à une action : « l'élaboration par le moyen d'une langue d'un micro-univers qu'un orateur présente à un auditeur dans l'intention d'avoir un effet sur lui » (Grize, 1976, p. 9). Le postulat fondamental est que « la pensée quotidienne, celle qui prétend davantage à l'action qu'à la contemplation du vrai, a des aspects spécifiques, et est donc irréductible à la méthode logico-mathématique ». En particulier, il s'agit d'une logique opératoire. Il est évident que cette caractéristique est pertinente pour ce qui nous concerne. Cette « logique naturelle » est une logique des contenus : « on ne voit pas en effet qu'il soit possible de se servir d'une langue naturelle sans évoquer aussitôt des objets qui ont un sens » (Grize, 1982, p. 30). C'est donc « une logique de l'objet singulier et non de l'objet quelconque » (Borel *et al.*, 1983, p. 45 et 102). Là aussi il est patent que les significations interviennent dans le raisonnement de l'opératrice. Trois conditions sont visées par le discours : la recevabilité, la vraisemblance (plutôt que le vrai), l'acceptabilité (Borel *et al.*, 1983, p. 77). Pour l'opératrice, on peut également dire que ce qui conditionne son raisonnement c'est la vraisemblance (elle ne prétend pas au vrai), c'est aussi l'acceptabilité en fonction de ses buts et de ses valeurs. La « logique naturelle » est une logique du sujet. Le locuteur reste présent à la construction des objets, il prend en charge explicitement les énoncés. Ici aussi l'opératrice assume ses jugements ».

Sur cette base, le modèle d'analyse du raisonnement de l'opératrice emprunte plusieurs notions à Grize : celles d'« objet discursif », d'« ingrédient » et d'« opération logico-discursive ». Deux types d'« objets discursifs » sont considérés : d'une part, l'objet à classer, la profession de l'enquêté telle qu'elle apparaît à l'opératrice à travers

les renseignements de l'imprimé (O₁) ; d'autre part, les objets que le système informatique présente dans ses réponses, les différentes options offertes par les messages et les intitulés de rubrique offerts à la validation (O₂). Ces objets comportant divers « ingrédients » sont pensés comme constituant des « classes méréologiques ». Ils sont censés donner lieu à des « opérations logico-discursives » de « rapprochement » (R) et « de différenciation » (D) :

- R1/D1, rapprochement *versus* différenciation par propriété commune *versus* par confrontation de propriétés ;
- R2/D2, rapprochement *versus* différenciation par appartenance à un même champ sémantique ou par « inclusion sémantique » *versus* par appartenance à des champs sémantiques distincts ou par non-inclusion ;
- R3/D3, rapprochement *versus* différenciation par morphème (ou syntagme) commun *versus* par absence ou présence d'un morphème (ou syntagme) ;
- R4/D4, rapprochement *versus* différenciation par identité de niveau de généralité *versus* par différence de niveau de généralité ;
- R5/D5, rapprochement *versus* différenciation par identité de niveau socio-professionnel *versus* par différence de position dans une échelle socio-professionnelle.

Notons que ces cinq sortes d'opérations de rapprochement et de différenciation, si elles ont été nommées « opérations logico-discursives » et pensées grâce aux travaux de Grize et de ses collaborateurs, ne sont pas elles-mêmes issues de ces travaux, mais d'un « rapprochement » effectué par Pinsky et moi-même entre les données de saisie-codification et un ouvrage d'histoire des idées de A.C. Lloyd (*Polarity and analogy in ancient Greece*) que j'avais consulté dans le cadre d'une exploration des alternatives à la pensée logico-mathématique que je menais parallèlement à cette époque, à travers l'histoire et les cultures.

À partir de ces notions, le raisonnement de l'opératrice, depuis sa lecture de l'imprimé jusqu'à sa validation d'un intitulé de rubrique proposé par le système, en passant par sa lecture des divers messages et intitulés de rubriques proposés et ses diverses interprétations et actions, est analysé comme une suite d'opérations de rapprochement et de différenciation, mais aussi de réduction, neutralisation et abandon de différenciations.

Donnons pour cela un exemple de données analysées :

Imprimé rempli par l'enquêtée : profession = « infirmière non diplômée » ; activité économique = « hôpital psychiatrique » ; âge : « 29 ans ».

L'opératrice saisit « infirmière ». Elle obtient en retour M-INF (voir plus haut).

Commentaire de l'opératrice : « Alors, CADRES INFIRMIERS, c'est pas ça. Ah, c'est une non diplômée en plus ! Et puis en plus, il y a un truc. Bon, ça a l'air d'être celui-là. Mais, ce qui m'embête, c'est le "non diplômée" en fin de compte... Enfin, si je la mets "infirmière", je mettrais ça, mais j'ai envie de rajouter "non diplômée". Ils ne vont peut-être pas en tenir compte, hein ? »

L'opératrice saisit « infirmière non diplômée ». Elle obtient de nouveau M-INF.

Commentaire de l'opératrice : « Ah ! Ils mettent le même, ils ne font pas la différence. Donc, je mettrai SA09. »

L'opératrice saisit SA09. Elle obtient l'intitulé de rubrique correspondant.
Commentaire de l'opératrice : « Voilà ! : “Y COMPRIS ÉLÈVES INFIRMIERS PSYCHIATRIQUES”. Il n'est pas diplômé puisqu'il est élève, hein ? »
L'opératrice valide la rubrique SA09.

Un tel processus est analysé comme étant constitué par une suite d'« opérations logico-discursives » ainsi notée : R1(SA09) : psychiatrie – D1(SA09) : manque « non diplômée » – choix SA09 en attente – neutralisation de D1(SA09) – choix de SA09 – R1(SA09) : non diplômée – inférence lexicale : élève ? non diplômée – confirmation du choix de SA09.

Une telle analyse permet de préciser, d'une part les savoirs mis en œuvre par l'opératrice qui s'avèrent ressortir de tout son savoir social et donc déborder largement ce qu'on appelait à l'époque la « connaissance de la tâche », d'autre part la façon dont les messages et intitulés de rubrique favorisent ou non cette mise en œuvre. Rappelons qu'elle a aussi montré un intérêt ergonomique indéniable, en matière de conception du système informatique, de formation et d'organisation.

Le modèle d'analyse de la coopération dialogique

Ce modèle d'analyse du raisonnement laissant inanalysés des cas où l'opératrice est troublée par les réponses du système, où il y a « raté du dialogue », nous avons fait appel en ce qui les concerne à un second modèle, un modèle d'analyse de la coopération dialogique. Pinsky (1984) justifie ainsi notre inspiration par la pragmatique du dialogue : « L'objectif annoncé du système est de fournir une aide à l'opératrice pour chiffrer les renseignements de l'enquête ». Le mode d'utilisation du système repose sur l'alternance entre l'envoi d'une grille par l'opératrice et l'affichage d'une réponse par le système. L'aide au chiffrage se traduit donc dans la production des réponses. On retrouve ainsi une situation semblable à celle des transactions coopératives qu'évoque Grice. Notons que cette caractérisation du dialogue opératrice système en termes de coopération est beaucoup moins problématique que pour la conversation interpersonnelle (on peut se reporter par exemple aux remarques de Flahaut, 1979 et de Wilson et Sperber, 1979). En suivant Grice, nous posons l'hypothèse suivante : « Si l'opératrice tient pour acquis l'objectif d'aide du système, elle s'attend à ce que ses réponses vont respecter un principe de coopération. Nous devrions dire “de quasi-coopération” pour rappeler qu'il s'agit d'une quasi-interaction, cependant la lourdeur de ce terme nous l'a fait abandonner dans la suite du texte. Au niveau de l'interprétation, cette hypothèse se traduit ainsi : en interprétant les réponses, l'opératrice suppose que le système obéit à certaines règles » (reproduit dans Pinsky, 1992, p. 232).

Donnons un exemple de données analysées :

Après avoir attribué à l'activité économique la rubrique « SERVICES EXTÉRIEURS DES ADMINISTRATIONS AUTRES QU'ÉCONOMIQUES ET FINANCIERS : PRÉFECTURE, RECTORAT, DIRECTION DÉPARTEMENTALE... » enregistrée par le système, l'opératrice saisit le libellé de profession suivant : contrôleur de la répression des fraudes. Le système lui renvoie un message :

MOT PIVOT « CONTRÔLEUR », CHEF DE SECTION (FONCTION PUBLIQUE)	
- CONTRÔLEURS DES PTT	ENTRER C-FP2
- CONTRÔLEURS DU TRÉSOR, DES DOUANES, DES IMPÔTS	ENTRER C-FP2
- CONTRÔLEURS D'ÉTAT (TRÈS RARE)	ENTRER C-FP1
- CONTRÔLEURS DE LA NAVIGATION AÉRIENNE	ENTRER C-TD0
- AUTRE CAS	ENTRER C-FP2

L'opératrice fait le commentaire suivant : « Je trouve qu'il devrait tenir compte du code d'activité économique, puisqu'il me remet "CONTRÔLEUR DU TRÉSOR, DES IMPÔTS, DES DOUANES", alors que ça en fait partie ».

Nous avons analysé de tels cas comme révélant que l'opératrice s'attend à ce que la réponse du système satisfasse dans ses réponses à une sorte de règle du genre « Le système doit tenir compte de toute l'information qui lui a été transmise ». Plus généralement, l'analyse de tous les ratés du dialogue de ce type nous a permis de les interpréter comme résultant de manquements à un ensemble de règles de la part du système :

- RD1, le système doit tenir compte de toute l'information transmise ;
- RD2, le système doit donner toute l'information nécessaire à l'échange ;
- RD3, le système doit être cohérent dans ses réponses ;
- RD4, le système doit être clair dans l'expression.

Ces règles, qui ont l'intérêt de déboucher directement sur des recommandations ergonomiques pour la conception, non seulement du système informatique considéré mais aussi de bien d'autres, sont semblables aux maximes de coopération dialogique de Grice. Comme l'écrivent Wilson et Sperber (1979, p. 80) : « (Jusqu'à Grice), on avait généralement considéré que l'interprétation d'un énoncé dépendait de deux facteurs : le sens de la phrase énoncée d'une part, le « contexte » (linguistique et extra-linguistique) d'autre part. À ces deux facteurs, Grice ajoute un troisième facteur constant : un principe coopératif développé en un ensemble de maximes de conversation auxquelles tout locuteur est réputé se conformer ». Cette similitude aux maximes de coopération dialogique de Grice ne doit cependant pas donner à croire que, pour l'opératrice, le quasi-dialogue avec le système informatique est identique au dialogue inter-humain. Ce que suppose l'opératrice, c'est tout simplement que le système informatique a été conçu pour aider son travail de codification.

De plus, une telle analyse ne permet pas de traiter de l'utilisation par l'opératrice de termes ou expressions « fourre-tout » présents dans les messages informatiques, par exemple « S'IL N'Y A PAS D'INDICATION DE GRADE, ENTRER C-FP51 », qui ne se présentent pas sous la forme d'une désignation, alors que c'est le même genre de raisonnement qui est en jeu.

Ajoutons à ces inadéquations empiriques que le lien qui est établi mais non maîtrisé entre sémantique lexicale et logique naturelle a pour conséquences des confusions dans l'usage des notions de cette dernière. Nous écrivons, par exemple, dans Pinsky et Theureau (1982, p. 165), que « l'intitulé de rubrique est un objet discursif au même titre que la profession ou l'activité économique », alors que pour Grize l'« objet discursif » est ce dont il est question et non pas l'expression linguistique employée. Il appartient à l'univers sémiologique et non pas à celui des mots entendus comme indépendants du contexte, comme le postule la sémantique lexicale. L'objet discursif de l'intitulé de rubrique, c'est la rubrique. De même, nous parlons d'ingrédient « hôpital psychiatrique », « non diplômée », etc., alors que les ingrédients au sens de Grize ne sont pas des mots mais ce à quoi des mots renvoient.

Les errements liés à l'articulation entre logique naturelle et pragmatique du dialogue

Jusque-là, j'ai considéré des cas que nous avons traités, ou bien par le modèle de coopération dialogique, ou bien par le modèle d'analyse du raisonnement. Mais nous avons fait intervenir, dans certains cas, des considérations issues de la pragmatique du dialogue dans l'analyse du raisonnement. C'est là aussi que le bât blesse.

Donnons un premier exemple de données analysées :

Imprimé rempli par l'enquêté : profession = « receveur PTT » ; grade : « receveur de 2^{ème} classe, fonctionnaire cadre A » ; activité économique = « bureau des PTT ».
En retour de la saisie de ces intitulés, l'opératrice obtient le message-receveur :

RECEVEUR (CHEF DE CENTRE) 1 ^{ÈRE} ET 2 ^{ÈME} CLASSE	ENTRER C-FP15
RECEVEUR (CHEF DE CENTRE) 3 ^{ÈRE} ET 4 ^{ÈME} CLASSE	ENTRER C-FP21
RECEVEUR DISTRIBUTEUR	ENTRER C-FP31
RECEVEUR SANS AUTRE INDICATION	ENTRER C-FP15

Une opératrice fait un commentaire dont nous pouvons extraire les éléments suivants : « Il n'y a rien qui me dise qu'il est CHEF DE CENTRE... Sachant que CHEF DE CENTRE est entre parenthèses, je vais prendre 2^{ÈME} CLASSE ». Pour une autre opératrice : « CHEF DE CENTRE 1^{ÈRE} ET 2^{ÈME} CLASSE. Bon, alors là, je vais mettre ça en considérant qu'il est CHEF DE CENTRE ».

Nous avons interprété de tels cas en considérant qu'ils « révélaient bien le poids du dialogue », que « le raisonnement est tributaire du dialogue », que « les réponses du

système canalisent le raisonnement, le modèlent ». C'était introduire une séparation inadéquate entre raisonnement et dialogue. En fait, pour les opératrices, il n'y a pas dialogue, mais signes pour l'action de toutes sortes à tout instant. On a là un bon exemple pour montrer que le raisonnement est situé dynamiquement, que « lorsque l'opératrice reçoit une réponse du système, sa situation est tout à fait nouvelle : le champ de ses actions possibles est déterminé et transformé ». La présence de « CHEF DE CENTRE » entre parenthèses est interprétée par l'opératrice, d'une part comme événement de l'interaction avec le système informatique, d'autre part comme exprimant une loi de la codification à effectuer.

Considérons un second exemple :

Imprimé rempli par l'enquêté : profession = « ingénieur aux établissements Bonnet » ;
précision complémentaire : « ingénieur, chef du service des commandes » ;
activité économique = « fabrique de congélateurs et de frigos pour les collectivités ».
L'opératrice obtient le message-ingénieur-fonction :

RECHERCHE, ÉTUDES, MÉTHODES, ESSAIS, INSTALLATIONS,	
MISE AU POINT	ENTRER C-ME12
FABRICATION, CONTRÔLE-QUALITÉ, PRODUCTION	ENTRER C-ME13
TECHNICO`COMMERCIAL, INGÉNIEUR D'AFFAIRES	ENTRER C-ME15
ENTRETIEN, TRAVAUX NEUFS,	
MAINTENANCE D'ÉQUIPEMENTS	ENTRER C-ME14
HYGIÈNE, SÉCURITÉ	ENTRER C-ME14
PLANNING, ORDONNANCEMENT, LANCEMENT	ENTRER C-GP10
ACHATS, APPROVISIONNEMENTS INDUSTRIELS	ENTRER C-CO08
S'IL N'Y A AUCUNE INDICATION SUR LA FONCTION	ENTRER C-ME-19

Commentaire de l'opératrice : « Alors, il est *chef du service des commandes*. Je serais d'avis de la mettre dans INGÉNIEUR PLANNING ORDONNANCEMENT, LANCEMENT, non ?... PLANNING, c'est ce qui est similaire aux *commandes*, hein ? Parce que, si je le mets dans SANS AUCUNE INDICATION, ça va être vague. J'hésite avec TECHNICO-COMMERCIAL également... J'pense pas. INGÉNIEUR D'AFFAIRES, ça doit être en relation avec les clients, j'pense pas qu'il soit d'un niveau si élevé. Je vais essayer INGÉNIEUR DE PLANNING pour voir ce que ça dit ». Elle saisit C-GP10 et obtient l'intitulé de rubrique « INGÉNIEUR DE PLANNING ET ORDONNANCEMENT », mais n'en est pas satisfaite et revient au message pour l'explorer à nouveau...

À ce propos, nous écrivons (Pinsky et Theureau, 1982, p. 252) : « La place du dialogue apparaît ici à travers les problèmes d'interprétation des indications du message (PLANNING, TECHNICO-COMMERCIAL, ACHATS, etc.) et d'assimilation de l'ensemble de l'information fournie par la réponse ». Ce que nous appelons ici « dialogue » n'est pas de même nature que ce qui est traité par le modèle d'analyse de la coopération dialogique et est donc laissé en dehors de la modélisation effectuée.

Les lacunes implicites et explicites des deux modèles

Ces deux modèles ont d'emblée un défaut majeur, c'est d'être deux. Si l'on ne se contente pas de leur intérêt ergonomique et considère leur intérêt théorique, on voit qu'ils aboutissent à concevoir l'activité de l'opératrice comme obéissant à deux systèmes de référence.

Mais, ils laissent aussi de côté divers aspects de cette activité, sont porteurs de lacunes de l'analyse non liées au manque de données. Ce qui est ainsi éliminé de la modélisation, mais repéré et pris en compte dans la recommandation ergonomique, c'est essentiellement les raisonnements que l'opératrice mène sur le fonctionnement de l'algorithme de codification. Donnons deux exemples.

Imprimé rempli par l'enquêté : profession = « serrurier ajusteur » ; catégorie professionnelle : « 5, technicien, dessinateur ».

En retour de la saisie de ces intitulés, l'opératrice obtient l'intitulé de rubrique suivant à valider : « TECHNICIENS EN MÉCANIQUE (ESSAIS, MISE AU POINT, etc.). Elle commente : « Cela ne va pas ! SERRURIER, ce n'est pas un technicien. Ah ! Mais, il s'est coché 5 aussi ! Ah oui, d'accord ! Maintenant, il (l'ordinateur) lit tous les autres (termes saisis) ».

Imprimé rempli par l'enquêté : profession = « tôlier mécanicien » ; activité économique = « agence intérimaire ».

L'opératrice (autre que celle qui a été considérée dans l'exemple), après avoir saisi « tôlier mécanicien » et obtenu une réponse du système qui ne la satisfait pas, inverse les mots du libellé et saisit « mécanicien tôlier », puis, toujours non satisfaite, revient à « tôlier mécanicien », puis saisit « tôlier » tout court. Elle choisit enfin parmi les options du message-tôlier 42M1 (voir plus haut) et valide l'intitulé de rubrique renvoyé par le système. Elle commente : « Ouais, "TÔLIERS INDUSTRIELS QUALIFIÉS". C'est dur, mais je pense qu'on aura tout le temps le même problème à chaque fois qu'on aura un métier avec / heu / j'sais pas, moi, comme mécanicien carrossier. Il y aura tout le temps ce problème-là... Je ne suis pas satisfaite de celui-là (le choix validé) ».

Les opératrices découvrent ainsi une loi de fonctionnement de l'algorithme de codification dont elles ne peuvent encore apprécier le domaine de validité.

De même, nous avons bien repéré et pris en compte dans la recommandation ergonomique le fait que l'opératrice considérerait dans ses raisonnements divers aspects du comportement de l'interface, quelquefois à tort (par exemple, la disparition, afin de laisser plus de place sur l'écran aux messages-professions, de la seconde ligne de l'intitulé de l'activité économique accepté par l'opératrice), d'autres fois à raison (par exemple, la position du curseur). Mais nous en avons fait seulement un appendice des règles de coopération à observer par le système (prendre en compte dans la conception le fait que tout comportement du système, y compris l'absence d'un comportement attendu par l'opératrice, pouvant être significatif pour elle).

Les principes de l'unification des modèles et du dépassement des errements et lacunes

Ce que ces errements et lacunes permettent de souligner, c'est, comme je l'ai annoncé plus haut (voir *supra*), que la contrainte théorique et méthodologique imposée au rassemblement interdisciplinaire est insuffisante pour que le « rassemblement des ignorances » soit fécond de façon optimale. Il faut, pour bien faire, l'enrichir, la développer par l'apport d'une phénoménologie minimale de la complexité considérée, concrétisant ce que nous avons appelé en introduction « une approche du tout complexe en tant que tel », et plus précisément en l'occurrence d'une phénoménologie minimale du cours d'action.

Nous entendons par phénoménologie minimale de l'activité humaine un système de catégories descriptives de l'activité humaine prenant en compte le point de vue des acteurs. Pour insister sur la relation avec la question du transfert de connaissances scientifiques entre les chercheurs et les acteurs, on peut traduire cette idée en disant que, pour que les connaissances produites prennent en compte les connaissances que les acteurs construisent dans leur activité quotidienne, il faut qu'à une méthodologie favorisant l'expression de ces connaissances soit jointe une phénoménologie de la construction de ces connaissances. Nous avons montré depuis que la partie de cette phénoménologie minimale qui porte sur le point de vue des acteurs se ramène à une « sémiotique pour l'action » (voir dans Theureau, 1992 et 2006, les présentations systématiques de deux états de développement de celle-ci).

Pour ce qui nous intéresse ici, on peut réduire cette phénoménologie minimale à une « sémiotique pour l'action », dont la notion essentielle est une notion de signe inspirée moyennant transformation de celle qui avait été développée par un mathématicien, philosophe et savant nord-américain, Charles S. Peirce (mort en 1914). Cette notion de signe, à partir de laquelle Pinsky avait pu revenir en 1989 sur cette recherche passée, relie quatre composantes :

- R = *Representamens*, sélection à l'instant t par l'acteur d'un complexe d'éléments et relations pertinents dans la situation (bulletin de l'enquête et interface informatique), qui ne se réduisent pas à des mots ;
- U = Unité significative d'activité, interprétation pour l'action : manifestations diverses (sentiments, actions, communications, interprétations au sens usuel, etc.) de types et relations entre types divers, constitutifs de la culture de l'acteur, qui ne se réduisent pas non plus à des mots ;
- I = Interprétant, les types et relations entre types divers ainsi manifestés ;
- O = Objet, sélection par R d'un champ de possibles circonscrit par un intérêt appartenant au complexe d'intérêts de l'acteur qui est préalable à l'instant considéré, transformé en O' à l'issue du signe considéré.

Il est facile de montrer qu'en attribuant des contenus adéquats à ces différentes notions, on peut concrétiser cette notion générale de signe en ce qui concerne l'activité de saisie-codification considérée et analyser les données documentant les différents cas présentés en concaténations de signes O-R-I-U-O'. On obtient ainsi un modèle unifié et

on élimine par la même occasion tant les errements empiriques et théoriques que les lacunes dégagées dans les sections précédentes. Nous ne le ferons pas ici. Cela serait trop lourd pour notre propos. De plus, pour documenter de façon sûre les diverses composantes des signes en jeu, il faudrait des données plus développées, en particulier de commentaires plus riches et plus cadrés de la part des opératrices. En l'absence de telles données plus développées, l'imagination du chercheur est par trop sollicitée. On peut alors seulement montrer que, moyennant cet effort d'imagination, il est possible de développer une analyse compatible avec les données disponibles.

Disons seulement que les rapprochements/différenciations dégagés ressortent alors de types et relations entre types (I), de même que les règles de coopération dialogique postulés par l'opératrice, les interprétations de cette dernière concernant le fonctionnement du système informatique, et même certains des cas qui étaient traités en termes d'inclusion sémantique et d'appartenance à un même champ sémantique. Ainsi, les divers modèles se retrouvent unifiés et enrichis. Ils se retrouvent aussi clarifiés. Donnons seulement aussi un exemple de clarification apportée par une telle phénoménologie minimale. Nous avons vu plus haut qu'il y avait des confusions dans l'usage qui était fait des notions d'« objet discursif » et d'« ingrédient ». En fait, les éléments des intitulés de rubrique comme des messages sélectionnés par l'opératrice à un instant donné de son processus de codification sont des *representamens* R pour un objet O_1 qui est constitué par les déterminations possibles d'un type de profession, alors que les éléments de la déclaration de profession sélectionnés par l'opératrice à un instant donné de son processus de codification sont des *representamens* R pour un objet O_2 qui est constitué par les déterminations possibles de la profession de l'enquêté(e), ces deux objets O_1 et O_2 participant à un objet O_3 constitué par l'ensemble des événements et actions possibles de la codification du bulletin de recensement considéré du point de vue de l'opératrice. Ce ne sont clairement pas des « ingrédients » au sens de Grize.

En l'absence de la construction d'une telle phénoménologie minimale, les deux modèles d'analyse du raisonnement et de la coopération dialogique sont condamnés à être séparés, les héritages de la logique naturelle, de la sémantique lexicale et de la pragmatique du dialogue sont condamnés à être en partie brouillés et les raisonnements sur le fonctionnement du système sont condamnés, ou bien à être exclus de la modélisation, ou bien à donner lieu à un troisième modèle séparé des deux autres. Mais, ces diverses inadéquations empiriques et théoriques n'étaient-elles pas le prix à payer pour avancer à cette étape de développement du programme de recherche dans l'élaboration d'une telle phénoménologie minimale ?

Conclusion

Supposons qu'au vu des résultats obtenus dans le cadre de ce programme de recherche depuis 1987 dans diverses situations de travail, de formation et de sport, nous considérons cette phénoménologie minimale et ses développements comme un acquis scientifique. Alors, aujourd'hui, pour étudier l'activité humaine dans d'autres situations de travail ou, plus généralement, de vie, la procédure de « rassemblement des ignorances » disciplinaires qui serait féconde de façon optimale — du moins à un tel niveau

d'analyse — devrait inclure le passage par une interrogation des diverses disciplines afin de concrétiser cette phénoménologie minimale ou, mieux, ses développements. Elle ne saurait se réduire à assurer la contrainte d'une méthodologie et d'un objet théorique (voir plus haut).

Cependant, du fait de la complexité de l'activité humaine, la sorte d'éclectisme et de synchrétisme disciplinaire mise en œuvre dans cette recherche passée n'est pas à écarter pour autant aujourd'hui, en ce qui concerne d'autres niveaux d'analyse de cette activité humaine, par exemple les niveaux neuro-physiologiques et collectifs. Elle préside d'ailleurs effectivement aujourd'hui à certains aspects de l'étude des « activités coopératives » et de « l'articulation collective des cours d'action ». D'où les discussions développées dans Decortis et Pavard (1994), Theureau et Filippi (2000) qui, en ce domaine et aujourd'hui, font rebondir la question des conditions optimales de l'interdisciplinarité à partir de diverses acceptions de la notion de « complexité dynamique ». Mais, c'est une autre histoire...

Bibliographie

- Borel M.-J., Grize J.-B., Miéville D., 1983. *Essai de logique naturelle*. Berne, Peter Lang.
- Decortis F., Pavard B., 1994. Communication et coopération : de la théorie des actes de langage à l'approche ethnométhodologique. In Pavard B. (Ed.), *Systèmes coopératifs : de la modélisation à la conception*. Toulouse, Octarès Éditions, 21-50.
- Flahaut F., 1979. Le fonctionnement de la parole, *Communications* 3 : 73-79.
- Grice H.P., 1979. Logic and conversation, miméographie (traduction française, Logique et conversation), *Communications* 30 : 57-72.
- Grize J.-B., 1976. Matériaux pour une logique naturelle, *Travaux du Centre de Recherches Sémiologiques*, 29. Neuchâtel (Suisse), Université de Neuchâtel.
- Grize J.-B., 1982. *De la logique à l'argumentation*. Genève (Suisse), Droz.
- Isaac J. et al., 1995. *Gare du Nord. Mode d'emploi*. Éditions Lavoisier, collection Recherches, Paris, 376 p.
- Lyons J., 1968. *Introduction to theoretical linguistics*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Lyons J., 1978. *Éléments de sémantique*. Paris, Larousse.
- Miller G.A., 1977. Practical and lexical knowledge. In Johnson-Laird P.N., Wason P.C., *Thinking*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Miller G.A., 1978. Semantic relations among words. In Halle M., Bresnan J., Miller G.A., *Linguistic theory and psychological reality*. Cambridge, MIT Press.
- Miller G.A., Johnson-Laird P.N., 1976. *Language and perception*. Cambridge, Harvard University Press.
- Newell A., Simon H., 1972. *Human Problem Solving*. Englewood Cliffs, Prentice-Hall.
- Pinsky L., 1984. *Le raisonnement dans le travail avec un système informatique*, Colloque de l'Association pour la Recherche Cognitive, 22-27 Avril, Orsay (reproduit dans Pinsky, 1992 : 191-221).

Pinsky L., Kandaroun R., Lantin G., 1979. *Le travail de saisie-chiffrement sur terminal d'ordinateur*, Collection de Physiologie du Travail et d'Ergonomie, 65. Paris, CNAM (reproduit en partie dans Pinsky, 1992 : 123-190).

Pinsky L., 1992. *Concevoir pour l'action et la coopération : essais d'ergonomie cognitive*. Berne, Peter Lang.

Pinsky L., Theureau J., 1982. *Activité cognitive et action dans le travail*, tome 1. Les mots, l'ordinateur, l'opératrice, Collection de Physiologie du Travail et d'Ergonomie, 73. Paris, CNAM.

Pinsky L., Theureau J., 1983. Dialogue homme-ordinateur : rationalité et divination, *Bulletin de l'IDATE*, n° 11.

Pinsky L., Theureau J., 1987. The cooperation capacity of computing systems. In Collectif, *New Technics and Ergonomics*. Paris, Hermès, 197- 220.

Theureau J., 1992. *Le cours d'action : analyse sémio-logique - Essai d'une anthropologie cognitive située*. Berne, Peter Lang.

Theureau J., 1997. Comment les opératrices participent à la construction des catégories, *Cahiers « Langage & Travail »*, n° spécial « Catégorisation & coopération », 9.

Theureau J., 2002. La notion de charge mentale est-elle soluble dans l'analyse du travail, la conception ergonomique et la recherche neuro-physiologique ? In Jourdan M. et Theureau J. (Coords), *La charge de travail, concept flou et vrai problème*. Toulouse, Octarès Éditions, 41-69.

Theureau J., 2003. Chapter 4 « Course-of-action analysis & course-of-action centered design ». In Hollnagel E. (Ed.), *Handbook of cognitive task design*. Mahwah, New Jersey, Lawrence Erlbaum Ass., 55-81.

Theureau J., 2006. *Le cours d'action : Méthode développée*. Toulouse, Octarès Éditions.

Theureau J., Jeffroy F. et al., 1994. *Ergonomie des situations informatisées : la conception centrée sur le cours d'action*. Toulouse, Octarès Éditions.

Theureau J., Pinsky L., 1984. Paradoxe de l'ergonomie de conception et logiciel informatique, *Revue des Conditions de Travail* 9.

Theureau J., Filippi, 2000. Analysing cooperative work in an urban traffic control room for the design of a coordination support system, chapter 4. In Luff P., Hindmarsh J., Heath C. (Eds.), *Workplace studies*. Cambridge, Cambridge University Press, 68-91.

Wilson D., Sperber D., 1979. Remarques sur l'interprétation des énoncés selon Paul Grice, *Communications* 30 : 80-94.

Chapitre 8

Analyse des pratiques et transformations des pratiques : une question de valeurs ?

Marie-Christine PRESSE

Peut-on utiliser les connaissances issues de l'analyse des pratiques professionnelles pour transformer ces pratiques ? Quels sont les enjeux et quelles sont les limites ? Ce sont les questions que tout chercheur, préoccupé par le problème de transférabilité des savoirs sur le terrain, peut se poser. C'est à l'aide d'un exemple précis : le travail en équipe au service du développement de pratiques démocratiques dans le monde de la formation que l'on tentera d'apporter quelques éléments de réponses à différentes questions. En effet, observer des pratiques, des organisations d'équipes, des mises en œuvre de projet dans le domaine de la formation, produire des savoirs par l'analyse des pratiques, et plus particulièrement par l'analyse des éléments non verbaux des pratiques, constituent les étapes d'un processus de recherche traditionnel.

Mais le terrain offre des résistances à l'observation et à la transformation, et donc de fait à la transférabilité.

Se pose le problème de la posture du chercheur : observer jusqu'où, participer comment ? Se confrontent des représentations : celles de l'expert en recherche face à celles des experts du terrain. Les risques d'incommunicabilité sont grands. Des exigences s'imposent au chercheur s'il souhaite établir les conditions favorables à un possible transfert des savoirs : écouter, être attentif, prendre en compte le sens que les acteurs donnent à leurs actions et l'analyse qu'ils font des impasses dans lesquelles ils se trouvent.

Cette écoute ne doit cependant pas empêcher l'analyse et ne doit pas conduire le chercheur à se fondre dans le groupe. L'analyse des éléments non verbaux donne accès à un sens profond, à un réseau de significations qui vient confirmer ou contredire l'analyse des données verbales, cette analyse révèle les implicites des pratiques et les valeurs qui les sous-tendent. Comment alors communiquer les résultats de ces analyses aux acteurs lorsqu'apparaissent des enjeux, des stratégies, des valeurs contradictoires, contradictoires entre les acteurs de terrain, entre eux et le chercheur, entre eux et l'institution ?

La restitution est délicate. Rompre la communication et dès lors anéantir toute possibilité de transférabilité des savoirs issus de la recherche sont les risques encourus. L'analyse est cependant indispensable à la conduite du changement. Négocier le change-

ment avec les acteurs en s'appuyant implicitement sur l'analyse est peut-être une piste mais il est nécessaire de s'interroger sur les conditions qui rendent ce changement possible ?

S'interroger sur la transférabilité des savoirs ?

Il s'agit donc de s'intéresser aux conditions qui vont permettre aux praticiens de s'approprier les savoirs issus de l'analyse du terrain, opérée par le chercheur, afin qu'ils deviennent connaissances des praticiens. Ces connaissances pourront alors être mobilisées dans différentes situations. On pourra alors parler de transfert. Une personne opère pour elle-même des transferts de connaissances et compétences d'une situation à une autre. Mais l'interrogation porte sur le transfert entre deux personnes : une personne reconnue scientifiquement, le chercheur, et une autre personne (ou groupe de personnes), praticienne de terrain.

La première question qui se pose est celle de l'intérêt que représentent ces savoirs pour les personnes de terrain. En effet, on sait que pour qu'il y ait appropriation il est nécessaire que les savoirs apportent des réponses ou des éléments de réponse à des questions que se posent ceux qui vont se les approprier pour les utiliser (Vygotsky, 1985).

Cela signifie que le chercheur doit avoir pour préoccupation, simultanément à la conduite de sa recherche, une volonté de transférabilité des savoirs à d'autres chercheurs, mais également aux acteurs du terrain. Cela le conduira à prendre en compte les préoccupations, implicites ou explicites, des personnes de terrain. Il ne peut donc s'agir de conduire une recherche en extériorité. Cette attitude implique donc une présence prolongée sur le terrain (Beaud et Weber, 2003 : 341-351) afin de saisir les questions qui peuvent être le point d'ancrage du transfert. La connaissance du terrain par le chercheur est donc une première condition indispensable.

La seconde des conditions incontournables est selon notre hypothèse, la nécessité de partage ou de proximité des valeurs entre les chercheurs et les praticiens. En effet s'interroger sur la transférabilité des savoirs issus des travaux de recherche en sciences humaines pose fondamentalement la question des valeurs, car il n'est pas pensable que les praticiens de terrain puissent s'approprier des savoirs qui pourraient transformer des pratiques en allant à l'encontre de leurs valeurs ou de leurs convictions.

Implication du chercheur, intérêts des praticiens pour la recherche et partage des valeurs entre praticiens et chercheurs sont donc les conditions *sine qua non* pour envisager un transfert des savoirs entre ces deux mondes. Ces conditions posent les limites de la transférabilité en sciences humaines, la société et ses membres étant portée par des valeurs contradictoires, il ne peut y avoir transfert universel, et si généralisation liée au transfert il y a, celle-ci sera toujours partielle.

Afin d'approfondir cette réflexion, la question de la posture du chercheur va être abordée dans un premier temps ; puis à travers une recherche effectuée, une démarche de recherche effectuée ayant permis partiellement le transfert des savoirs entre chercheur et praticien sera exposée en trois temps : tout d'abord la problématique.

La posture de chercheur

Se poser la question de la transférabilité des savoirs entre chercheur et praticiens est une manière de s'interroger sur le mode de communication établi entre les chercheurs et les praticiens du terrain dont sont issues les données à partir desquelles s'élaborent des savoirs scientifiques.

Considérer que les savoirs construits à partir des analyses de terrain doivent en premier lieu être au service de ces praticiens relève d'un choix de posture : que signifie, pour un chercheur, avoir la volonté de rendre accessibles des connaissances, aux praticiens de la formation. Dire qu'à travers la recherche et les choix qui sont faits, sont défendues des valeurs qui peuvent être explicites mais sont souvent de l'ordre de l'implicite, n'a rien de surprenant. Dans le domaine de l'humain, il ne paraît pas possible de faire de la « Science », de produire des connaissances en excluant les valeurs puisqu'elles sont l'essentiel de l'humain, et que nous agissons tous quelque soit notre statut, par conviction avant d'agir par connaissance. Or, nous savons « que les travaux classiques sur l'utilisation des connaissances soulignent l'importance de la compatibilité des valeurs entre ceux qui communiquent la connaissance et ceux qui la reçoivent » (Huberman, 1986).

Quelle est alors la posture du chercheur, pour quoi, pour qui fait-il de la recherche ? A-t-il pour objectif unique de produire des savoirs et accéder ainsi à une reconnaissance qui participe à la construction de sa propre identité, identité qui risque de perdre du prestige si les savoirs scientifiques sont partagés par de nombreuses personnes, partage qui conduirait à ce que la position de chercheur ne soit plus signe de distinction ? Ou fait-il de la recherche pour produire des connaissances et agir sur la réalité des terrains avec des personnes du terrain, risquant ainsi de ne pas bénéficier d'un label de prestige ? En d'autres termes, pense-t-il que les connaissances doivent être partagées par le plus grand nombre, posture qui permet de penser à la transférabilité des connaissances et savoirs d'un domaine de compétences, celui de la recherche, à un autre, celui du terrain, ou pense-t-il que les savoirs ne peuvent être accessibles à tous ?

Cette question de valeurs et de posture est fondamentale, pour le chercheur et pour les praticiens de terrain¹. En effet les pratiques de terrain, comme le montre les travaux de Lise Demailly (Cauterman *et al.*, 1999), sont structurées par les mêmes postures : la posture de l'expert qui sait et n'a donc rien à apprendre des autres, et la posture de ceux qui sont prêts à entrer dans un processus de « co-construction » de connaissances. Il ne suffit donc pas au chercheur de vouloir partager les connaissances issues de l'analyse du transfert des pratiques pour que ce transfert puisse s'opérer, encore doit-il pouvoir. Et sans la volonté des acteurs de terrain, cela risque de rester à l'état de lettre morte. Cela conduit donc à se poser la question du choix du terrain et la négociation de l'entrée sur le terrain, mais préalablement celle de la problématique posée par la recherche.

¹ Pratiques et praticiens de terrain sont ici employés pour désigner le terrain dans lequel s'effectue la recherche. Mais le chercheur est également praticien de la recherche. Il y a donc lieu d'être vigilant sur l'usage de ces termes qui ne désignent pas une hiérarchisation des pratiques, mais une distinction.

La problématique et le contexte de la recherche

Le projet de recherche et d'action financé par le ministère de l'Éducation nationale, l'Institut national de recherche pédagogique et le Cercle de recherche et d'action pédagogique avait « pour ambition de valoriser et faire avancer des pratiques visant à faire vivre la démocratie » dans l'établissement. La recherche, qui s'est déroulée par observation participante, au sein d'institutions scolaires, articule trois composantes : le projet conduit par des acteurs de la formation (politique, pédagogique et démocratique), l'organisation du travail en équipe et le rôle de la prise de parole.

Cette recherche s'appuie sur des résultats issus de travaux précédents (Presse, 2002) selon lesquels les acteurs de la formation peuvent être répartis en deux grandes catégories : ceux qui privilégient le travail individuel et ceux qui privilégient le travail en partenariat.

Chaque acteur est en tension permanente entre ces deux tendances. Les choix opérés, en situation, laissent penser que, selon les valeurs, le rapport au savoir et la représentation des modes d'appropriation des connaissances, chacun privilégie l'une ou l'autre tendance. Selon ces travaux, on peut penser que les acteurs qui s'impliquent dans le travail en équipe sont ceux qui pensent que pour partager le savoir avec les apprenants l'une des premières conditions est de le partager entre formateurs, posture inséparable d'une position éthique qui reconnaît que l'apprentissage est un processus jamais achevé.

Cette question du partage des savoirs entre les membres d'une équipe rejoint celle du partage ou de la communication des savoirs et de l'appropriation des savoirs scientifiques par les acteurs de terrain. Le choix de la problématique de recherche comme le choix des terrains ne sont donc pas indépendants de ces préoccupations. « Faciliter l'accès... transformation sociale » : le public paraissait désigné du même coup. Il s'agissait du public le plus éloigné du monde de la formation. Ce travail de recherche et d'action se donnait pour finalités de comprendre, valoriser et expliquer les processus facilitant l'appropriation des savoirs de la parole et du pouvoir. Il était donc logique, pour des raisons de proximité de valeurs (Huberman, 1986), d'orienter le regard vers des terrains professionnels où il est question d'« exclusion » et simultanément de « démocratie » au sens défini préalablement.

Le projet politique, pédagogique et démocratique

L'institution scolaire n'a pas pour unique objectif de transmettre des savoirs, il s'agit d'un dispositif qui socialise, qualifie et contrôle le devenir des citoyens. En s'interrogeant sur ce « faire vivre la démocratie », sont questionnées les capacités de l'institution et de ses acteurs à s'organiser de manière propice à engendrer l'appropriation de savoirs qui s'oriente vers une transformation de la société. On interroge les actions de formation comme pratiques transformatrices et critiques. Ce qui est donc en jeu dans la mise en œuvre de pratiques professionnelles visant à faciliter l'accès aux savoirs, à la parole et au pouvoir c'est à la fois une dimension organisationnelle, dimension qui interroge les rapports de force entre les acteurs, rapports coopératifs ou conflictuels, rapports qui

conduisent ou non au partage des savoirs du pouvoir et de la parole et une dimension éthique : partager quoi, avec qui pour faire quoi ? Ce projet questionne, donc, l'organisation du travail entre professionnels.

L'organisation du travail en équipe

Le fonctionnement en équipe de professionnels est posé comme condition préalable indispensable car il suppose l'engagement des professionnels dans un travail collaboratif pour construire et conduire un projet de formation démocratique.

Travailler en équipe est d'ailleurs un mode de travail depuis longtemps porté par les mouvements pédagogiques militants. Mais actuellement, la capacité à travailler en équipe tend à s'intégrer dans ce qui relève des compétences professionnelles attendues chez les formateurs. Mais comment travaille-t-on en équipe ? Cette interrogation soulève la question des enjeux de l'engagement des formateurs dans le travail en équipe. Qui sont-ils et quelles sont les motivations, les valeurs et les intérêts qui les conduisent à s'engager dans ce type de travail ? Sur quel consensus les personnes travaillent-elles ensemble ? Ces éléments semblent indispensables pour comprendre et pouvoir expliquer comment les transformations de l'organisation du travail peuvent être au service d'un projet éducatif et politique explicite dont les valeurs exprimées étaient partagées par le chercheur.

Ces questions ont conduit à une recherche/action/formation auprès et avec une équipe de terrain porteuse d'un projet défini par elle-même comme étant la mise en œuvre de pratiques visant à faciliter l'accès au savoir, au pouvoir et à la parole des publics les plus éloignés de la formation.

La prise de parole

Le projet se donne pour objectif de favoriser la prise de parole pour les publics les plus éloignés de la formation.

En effet, la prise de parole est une pratique sociale où se mêlent stratégie et connaissance, chaque prise de parole est intégrée à un échange lui-même intégré à une matrice beaucoup plus grande constituée des échanges qui ont eu lieu avant et qui auront lieu après. La prise de parole est une forme d'exercice de pouvoir au cœur du fonctionnement de toute société. Cette prise de parole et les modalités qui conduisent à la prendre ne relèvent pas d'un simple jeu d'interactions mais des rapports sociaux qui structurent les relations. Cette question n'est pas nouvelle². Les travaux d'Erving Goffman (1968 et 1974) offrent des pistes de travail par la réalisation d'une véritable sociologie de l'événement et de la situation, réalisée à l'aide d'une analyse détaillée et méticuleuse des rituels conversationnels. Comme l'auteur le note, « les situations d'échanges en *face à face* constituent un objet d'étude en soi car elles sont les plus petits lieux à partir desquels

² Voir par exemple : *Langage et classes sociales* de Bernstein, ou *Le Langage du pauvre* de Hoggart, ou encore *La Distinction* de Bourdieu.

on peut observer la construction de la vie sociale ». On peut, donc, se demander ce qu'il en est de la prise de parole dans les réunions d'équipe qui se donnent pour objectif de favoriser la prise de parole ?

Comment se prennent les décisions, qui les prend, au nom de quoi et comment sont-elles prises ? Telles sont les questions qui ont structuré les observations dans l'organisation de ce projet.

Les enjeux de cette recherche

La préoccupation centrale de cette recherche porte sur l'aspect pédagogique-politique du projet. Il s'agit, d'une part, de comprendre son fonctionnement et ses limites, et d'autre part de saisir « en quoi l'analyse des pratiques démocratiques [fait] avancer ces pratiques ? » Cet enjeu rejoint la préoccupation liée à la transférabilité des savoirs issus des recherches en sciences humaines.

Les questions sont donc les suivantes : peut-on utiliser les connaissances issues de l'analyse des pratiques pour transformer les pratiques ? Ces connaissances sont-elles transférables et par qui ? Quels sont les enjeux, les limites et les conditions du transfert ? Par qui et comment ces connaissances sont-elles utilisables ?

Au-delà de la question des postures respectives de chercheurs et des praticiens se pose celle des représentations, celle de l'expert qui recherche, celle de l'expert praticien qui pratique, ce qui conduit à des questions de légitimité et de statut. Des exigences s'imposent aux chercheurs lorsqu'il est sur le terrain : écouter, être attentif, ne pas prétendre tout savoir, prendre en compte le sens que les acteurs donnent à leur savoir, tout en conservant une distance nécessaire pour ne pas se fondre dans le jeu des acteurs, le tout en mobilisant des savoirs déjà constitués. Comment procéder alors ?

Aller sur le terrain

Aller sur le terrain (Becker, 1996 ; Goffman, 1974 ; Peretz, 1998 ; Pinçon et Pinçon-Charlot, 1997) pourrait être une manière commode, dans un contexte socio-politique où la démocratie est confrontée à ses propres limites, de « combler la distance entre l'élite et le peuple » en observant des praticiens, mais tel n'est pas l'enjeu de cette recherche.

Il ne s'agissait pas simplement de montrer qu'il se passe quelque chose sur le terrain de l'ordre de la démocratie, mais de contribuer à la mise en œuvre de ces pratiques en réduisant autant que faire se peut la séparation des mondes « intellectuels » et « praticiens », de mettre à jour les difficultés rencontrées pour pouvoir les dépasser. Le travail en équipe, sa mise en œuvre, sa crédibilité et sa durée de vie sont autant de points sensibles qui peuvent être objets de travail pour un chercheur. Pour autant il ne s'agissait cependant pas dans cette démarche de recherche de produire des savoirs extérieurs au terrain mais des connaissances pour le terrain.

Choisir cette posture impliquée et impliquante n'était pas sans conséquences. Tout d'abord elle nécessitait de se situer par rapport à sa propre pratique antérieure et de prendre une distance suffisante par rapport à celle-ci, afin de comprendre pourquoi, alors que ces praticiens de terrain n'avaient rien demandé (la proposition de recherche a été faite par le chercheur), ils acceptaient la présence d'un tiers qui allait observer et participer.

L'observation participante permet au chercheur de plonger au cœur des pratiques, de recueillir les faits et gestes du quotidien, les routines, les postulats implicites, qui n'apparaissent pas nécessairement dans le discours. Cette démarche permet de comprendre les pratiques comme un moment précis d'une totalité qui l'englobe.

Choisir le terrain qui répond à certaines conditions nécessaires à la transférabilité

L'objet de recherche porte sur le rapport entre la pratique démocratique, le travail en équipe et la prise de parole. Une rencontre avec une personne impliquée dans un projet d'équipe a ouvert une porte et c'est avec cette personne et auprès d'elle, après discussion, que s'est négociée l'entrée sur le terrain.

Suite aux premiers échanges, se dessinait un terrain d'entente, mais cela ne signifiait en rien que l'équipe de terrain allait accepter la présence d'un tiers chercheur. Il était nécessaire d'expliquer ce que la présence d'un chercheur pouvait apporter.

En effet, demander à observer des pratiques de terrain est difficile, un chercheur est perçu sous sa casquette de chercheur avec toute la distance qui lui incombe et non pas comme un pair.

Cette double négociation fait partie, semble-t-il, des conditions nécessaires pour envisager une transférabilité et ce pour trois raisons :

- les premiers contacts ont permis de penser qu'une entente se dessinait au niveau des valeurs ;
- parmi les points communs se trouvait la volonté de partager des connaissances ;
- et enfin, l'entrée sur le terrain est plus facilement acceptée lorsqu'elle est négociée par un pair.

Cette entrée était cependant source d'interrogations pour le chercheur : quelle est la posture du groupe et/ou celle des membres du groupe ?

L'équipe est engagée dans une activité commune, en l'occurrence l'élaboration d'un projet, afin de permettre à d'autres acteurs, les parents des publics les plus éloignés du monde de la formation, de prendre la parole pour intervenir dans le déroulement de la vie scolaire. Ces initiateurs du projet sont engagés dans une activité de communication qui s'opère selon des modes verbaux et non verbaux. Les membres du groupe sont portés par des valeurs communes qui les conduisent à s'engager dans un même projet, sans que nécessairement cependant les intentions réelles soient communes.

On entre ici dans le deuxième point préalablement évoqué, la connaissance nécessaire du terrain. Apparaissent ici deux autres conditions *sine qua non* pour la transférabilité :

- celle de l'entrée d'un tiers observateur qui conduit les acteurs de terrain à accepter le regard d'un autre. Il s'agit de la part des professionnels du terrain d'une démarche d'ouverture ;
- celle du temps d'immersion. Accepter une présence, lorsque celle-ci ne répond pas à une demande nécessite que les acteurs de terrain soient convaincus de l'intérêt de cette présence extérieure.

Ces deux conditions sont indispensables pour connaître le terrain, les valeurs du terrain, les questions que se posent les acteurs de terrain. En effet, l'analyse des dits et des non-dits, des éléments non verbaux de la situation, non seulement immédiate mais totale, rend possible l'accès aux valeurs.

Ces différentes conditions ne suffisent cependant pas pour envisager la transférabilité des savoirs. Une implication dans un projet commun, entre chercheur et praticien, facilite cette transférabilité. Afin de créer ces conditions, ont été réalisés des séminaires d'analyse de formation ouverts à ces acteurs de la communauté éducative, et à d'autres acteurs impliqués dans d'autres institutions au sein de projets « démocratiques » similaires. La conduite de ces séminaires est comparable à celle décrite par Claudine Blanchard-Laville dans cet ouvrage. Ils ont permis d'impliquer les acteurs professionnels dans l'analyse de leurs pratiques, analyse rendue possible par les conditions qui ont été précisées préalablement, et c'est au sein de ces analyses que s'est opéré le transfert.

Le dispositif d'analyse des récits de pratiques

Les séminaires regroupaient les membres d'équipes différentes travaillant dans différents établissements en France. Ce dispositif d'analyse des pratiques professionnelles n'est d'ailleurs pas réservé aux seules questions de formation. Il peut être utilisé pour toutes les questions mettant en jeu l'action humaine. La proposition était donc d'entrer dans une démarche qui permettrait aux membres de l'équipe de rencontrer d'autres équipes impliquées dans le même type de projet et à terme de pouvoir valoriser leur travail dans un ouvrage collectif. Les membres de chacune des équipes étaient donc en interconnexion, dans le cadre de ce travail. Les équipes étaient, sinon en attente d'aide précise, du moins en attente de soutien.

Les conditions de participation

Les participants volontaires sont prêts à questionner leurs pratiques à partir d'un problème de pratique professionnelle qui se pose à eux... Ils sont également prêts à modifier ou transformer leur manière de faire ou de penser les choses, puisqu'il s'agit d'un problème pour lequel ils sont à la recherche d'une solution.

L'exposition du problème rencontré et les règles déontologiques

Après une brève présentation d'une situation qui pose problème, par chaque participant, l'un d'entre eux expose de manière détaillée sa situation. Le choix de la situation travaillée est faite par le groupe. La première règle que sont invités à suivre les

participants est l'écoute active. Aucun jugement ne peut être porté sur ce qui a été dit. La règle de confidentialité doit être respectée. Dans ce premier temps, le silence est de rigueur : écouter activement sans interrompre le narrateur. Ce récit permet au narrateur de prendre de la distance avec sa propre pratique et de clarifier la situation.

La compréhension par le groupe

Viennent ensuite les questions de compréhension. Chaque problème se posant dans un contexte particulier, il est souvent nécessaire d'avoir quelques éclaircissements ou précisions sur l'un ou l'autre point pour mieux comprendre la situation exposée. Ici encore ni jugements, ni conseils ne sont possibles.

La formulation d'hypothèses d'actions

Le dernier temps consiste, pour les participants, à formuler des hypothèses de travail comme solutions possibles au problème posé. Toujours ni jugements ni conseils mais des propos qui permettent au narrateur de comprendre qu'une même situation peut être analysée et perçue de différentes façons et qu'il peut y avoir différentes solutions. C'est à ce moment-là et sur le même mode de communication que les connaissances issues de recherches sur le sujet en question peuvent être communiquées.

Des conditions qui rendent possible la communication des connaissances scientifiques

Ce scénario fait apparaître les conditions favorables à la communication des savoirs scientifiques. Mais cela ne signifie en aucun cas que ceux-ci seront transférés dans la pratique et utilisés pour transformer ces pratiques.

Les échanges se déroulent entre pairs, préoccupés par un même sujet. Cette préoccupation commune est la base de l'activité d'analyse. La totalité des membres du groupe se trouve engagée dans une réflexion commune sur un sujet connu et choisi et sont orientés vers un projet d'action pour lequel ils souhaitent la réussite, bien qu'ils ne soient pas tous engagés dans l'action en question.

Le problème est posé par le participant. Celui-ci est donc en demande. La place du chercheur ne se distingue pas de celle des autres. La distance entre deux mondes, celui du terrain et celui de la recherche, est réduite au minimum. Le chercheur ne se place pas comme celui qui possède le savoir et qui l'apporte, mais comme un membre du groupe ayant, par sa propre pratique, acquis des connaissances, au même titre que celles issues du terrain. On pourrait ainsi dire que le chercheur est un praticien sur un autre terrain.

Si ces conditions n'offrent aucune garantie de transférabilité des connaissances scientifiques, elles offrent la possibilité d'établir la communication entre deux mondes qui s'opposent dans les représentations les plus courantes : les uns reprochant aux autres de ne pas connaître les difficultés quotidiennes du terrain, les autres reprochant aux uns de ne pas prendre suffisamment de recul.

Ces conditions permettent la communication des connaissances scientifiques. Elles conduisent à formuler des propositions plus générales en faisant l'hypothèse que

celles-ci rendront possible la transférabilité des connaissances scientifiques sur le terrain et la transformation des pratiques. Ces conditions sont les suivantes :

- rapprocher chercheurs et praticiens ;
- établir les conditions de communication afin d'intéresser les praticiens aux travaux de recherche ;
- impliquer chercheurs et praticiens dans un projet commun ;
- valoriser les connaissances issues du terrain et les rendre communicables aux acteurs de terrain.

Le recueil et l'analyse des données

Une présence régulière sur le terrain permet de comprendre quelle est l'action envisagée ou effective, quelles sont les intentions exprimées, quelles sont les questions que les acteurs professionnels se posent. Elle permet également de créer la confiance, d'adopter une attitude de « non-savoir » sincère à l'égard du terrain. Le transfert des connaissances ne se fait donc pas dans un seul sens : de la recherche vers le terrain. Ce transfert du terrain vers la recherche permet de prendre connaissance des fondements théoriques qui président à l'action et progressivement d'identifier les valeurs qui dominent, les contradictions, les rapports de places, d'identifier également les tactiques, les stratégies verbales et non verbales de chacun qui peuvent être à l'origine de l'échec d'un projet, alors même qu'au premier abord tous les acteurs sont d'accord sur ce projet. Ces données sont complétées par celles issues de l'analyse des pratiques qui s'effectuent hors du terrain.

Le projet et son évolution

L'idée initiale, telle qu'elle est énoncée, est d'améliorer la communication avec les parents, de leur permettre de comprendre l'institution locale et son fonctionnement, en faisant l'hypothèse que cette amélioration aura des répercussions positives sur le parcours scolaire des élèves en grande difficulté.

Un certain nombre d'activités, prévues, doivent faciliter les contacts entre parents et acteurs institutionnels : « Si les parents venaient, ils pourraient faire du théâtre, écouter des livres lus, etc. Le problème c'est qu'ils ne sont pas contactables, on ne les voit jamais, il est là le problème. »

Ce travail de recherche a permis d'identifier les raisons qui ont conduit à accepter la présence d'un chercheur. Le constat est le suivant : la situation avec les parents est bloquée, les différentes tentatives pour améliorer la communication ne se révèlent pas efficaces et ce, malgré la bonne volonté de l'équipe qui propose aux parents de venir discuter autour d'un thé, de visiter l'établissement, de faire une visite guidée de la ville, de venir pour un petit déjeuner.

L'équipe dit ne pas comprendre cette absence de parents car ce sont des activités conviviales où il n'est pas question de parler spécifiquement aux familles de leur enfant. Le projet est donc au point mort et l'équipe ne sait plus comment avancer.

C'est à ce niveau que la participation du chercheur est attendue. Il y a alors une réelle demande du terrain pour savoir « comment faire pour avancer ».

Cette demande n'a pas été formulée au démarrage de la recherche-action mais à la suite de l'observation d'un certain nombre de situations observées et de la restitution faite par le chercheur sur ce qui avait été observé en situation et analysé lors de séminaires.

En effet peu de parents répondaient aux invitations (environ 5), ces parents étaient toujours les mêmes et cet « échec » avait conduit l'équipe à se focaliser non pas sur comment améliorer la communication en étudiant différentes pistes, mais comment les faire venir dans l'établissement. Or, les recherches sur le sujet montrent combien les relations entre l'école et les familles sont difficiles et ce d'autant plus pour les familles dont les enfants sont en difficultés. Ne fallait-il pas trouver une autre manière pour entrer en communication et peut-être préalablement analyser les attentes des familles ? Mais d'une part les études sur les relations entre l'école et les familles ne semblaient pas connues par les acteurs institutionnels, et d'autre part analyser les attentes des familles n'était pas prévu. Par ailleurs les activités étaient prévues le jeudi après-midi. Les acteurs institutionnels n'avaient visiblement pas conscience que cette « manière de faire était relativement stigmatisante, car elle ciblait un type de public, disponible le jeudi après-midi ». Certains parents, qui venaient, ont déclaré : « Mais on est tout de suite fiché : au chômage ».

La recherche a facilité la prise de distance pour ces acteurs institutionnels ce qui leur a permis de cerner les limites de leurs actions voire les contradictions entre ce qu'ils souhaitaient faire et ce qu'ils faisaient.

Une analyse plus approfondie des séances relatives à l'organisation et à la mise en œuvre de situations visant l'amélioration de la communication avec les parents, a permis d'identifier des valeurs portées par les professionnels, jamais énoncées, mais contradictoires entre elles.

Pour les uns, il s'agissait d'éduquer les parents à la parentalité, pour les autres, de permettre aux parents de rentrer dans un processus de qualification sociale et ce, afin de pouvoir agir sur le monde dans lequel ils vivent. Si dans les deux cas il s'agit de répondre à un besoin de formation, l'un part d'un jugement négatif de leurs compétences (éducation à la parentalité), l'autre part d'un besoin objectif de formation de toutes les personnes qui vivent dans des situations économiques difficiles. Cette contradiction est la manifestation d'un conflit de valeur latent. Chacun des membres de l'équipe est porté par des valeurs qui l'ont conduit à l'engagement dans un même projet, cependant les intentions réelles ne sont pas communes, l'accord a porté sur les moyens « faire venir les parents » et non sur le but poursuivi. « Faire vivre la démocratie » n'avait pas le même sens pour chacun des acteurs.

Les données relatives à l'organisation en équipe

De fait cette équipe est donc constituée de deux groupes : les personnes qui pensent que les parents doivent être aidés parce qu'ils ne savent pas élever leurs enfants, et l'autre groupe qui pense que ces parents éloignés du monde de la formation connaissent de telles difficultés socio-économiques qu'ils n'ont aucune connaissance de l'institution

et de son fonctionnement. Ils ne peuvent pas dans ces conditions suivre la scolarité de leurs enfants. En les faisant venir dans l'établissement, un des objectifs poursuivis est de leur permettre de comprendre le fonctionnement de l'institution.

Cette équipe est soudée face aux autres membres de l'établissement qui refusent d'agir sur la transformation des relations avec les parents « faute de moyens » ou « par habitude ». Cette nécessaire et apparente solidarité se développe non pas sur des valeurs qui fondent le projet de communication avec les parents mais sur la volonté de travailler autrement. En effet travailler en équipe dans le monde de la formation est un choix qui s'oppose aux fondements des modèles traditionnels individualistes (Barlow, 1991). Depuis la fin des années quatre-vingt le modèle de la profession de formateur au sens large est très marqué par la notion de professionnalité. Ce modèle comprend différentes composantes dont savoir travailler en équipe, être autonome, participer à la régulation collective de la profession.

Ces nouvelles compétences sont largement induites par la transformation du fonctionnement des institutions qui se caractérise notamment par la définition et la prise en charge des objectifs locaux et par l'indispensable implication collective des acteurs institutionnels dans la gestion des projets.

Mais, paradoxalement, l'institution valorise les individus et la reconnaissance individuelle (notes, promotion, carrière) tout en préconisant l'investissement dans le collectif. Pourquoi alors ces différents acteurs se sont-ils impliqués dans un travail d'équipe (Presse, 2002) alors qu'ils n'étaient pas portés par les mêmes valeurs à l'égard des publics en formation :

- parce qu'ils comptaient sur l'équipe pour faire avancer leur projet ?
- parce que l'investissement dans l'équipe serait une source de reconnaissance individuelle ?
- parce qu'ils vivaient mal l'individualisme exacerbé de leurs collègues et que cet investissement donnait un sens à leur activité professionnelle ?

Ces tensions entre l'équipe et les autres collègues n'étaient-elles pas la principale source de blocage du projet ? Elles n'ont assurément pas rendu possible la formulation des contradictions et ce d'autant plus que les rapports de places dans le groupe ne le permettent pas. La communication entre les membres du groupe peut être ici comprise comme une activité de régulation au sein de laquelle chacun tente de ne pas perdre la face. De ce fait il y a focalisation sur les activités, ce qui permet d'éviter les questions de fond.

Les problèmes liés à la transférabilité

Comment dire, alors, que ce projet avec les parents les plus éloignés du monde de la formation ne peut fonctionner puisque l'accord porte uniquement sur le type de parents, mais en aucun cas sur les objectifs poursuivis, ni sur la manière d'entrer en contact avec ces parents-là.

Cette analyse est à rapprocher de tous les travaux sur les liens école-famille. Les savoirs issus de ces travaux pourraient être l'objet de transfert, car systématiquement sur

le terrain les mêmes questions sont posées : comment faire pour entrer en contact ? Les parents ne viennent pas à l'école, si cet enfant est en échec n'est-ce pas la faute des parents, etc. ?

Ce n'est pas non plus parce que la présence régulière d'un chercheur est acceptée que le transfert peut se faire, et ce parce que l'enjeu n'est pas là, il est dans le rapport de force entre les acteurs du projet.

En s'appuyant sur les travaux de Vigotsky (1985), on a fait l'hypothèse suivante : pour qu'un transfert de connaissances soit possible il est nécessaire que ces connaissances apportent des réponses ou des éléments de réponses à des questions que se posent ceux qui vont se les approprier.

L'intérêt de ce travail est de connaître les limites auxquelles sont confrontés les acteurs pour faire vivre une pratique démocratique, et les moyens qu'il est possible de mettre en œuvre pour les dépasser car il y a peu d'écrits sur le sujet. Cela s'apprend donc sur le terrain. Il se trouve que cette réflexion était souhaitée par les acteurs de terrain qui voulaient avancer, mais ils n'étaient pas nécessairement prêts à entendre les raisons, source de blocage, et notamment celles relatives aux contradictions entre les valeurs des membres du groupe.

Les stratégies mises en œuvre

La porte d'entrée pour travailler le transfert se situe dans le rapport de force qui a été identifié au sein de l'équipe engagée. Le point de blocage se trouve chez les professionnels experts du terrain qui se protègent derrière leur savoir et n'admettent pas qu'ils pourraient avoir besoin des connaissances issues des travaux de recherche portant sur ce sujet, car cela porterait atteinte à leur identité. Se pose donc encore une fois le problème des valeurs contradictoires, un frein réel à la transférabilité.

Toute intervention, toute communication directe des résultats de l'analyse et des connaissances issues des travaux ou issues de l'analyse du groupe, semblait dans ce cas précisée vouée à l'échec, puisque le rapport de force est en faveur du groupe porté par les valeurs des formateurs qui se considéraient experts. Ceux-ci estimaient qu'ils n'avaient rien à apprendre d'un intervenant extérieur pour la conduite du projet, mais avaient accepté la présence du chercheur en raison du rapport de force institutionnel au sein même de l'équipe (le chef d'établissement était présent dans l'équipe, faisait partie du groupe minoritaire et souhaitait la présence du chercheur).

Ce transfert s'est donc fait en deux temps. Comme pour la négociation de l'entrée dans le groupe, après avoir identifié au sein des personnes du groupe celles qui sont ouvertes à l'analyse, celles qui pensent que les connaissances peuvent se construire collectivement, et après avoir vérifié auprès d'elles la pertinence de l'analyse des dysfonctionnements, il a été possible de renforcer la légitimité des interventions de ces personnes dans le groupe.

Les connaissances qui portent tout autant sur le fonctionnement du groupe, sur les liens école-famille que sur les processus de stigmatisation, ont été communiquées au groupe par ces personnes-là. Celles-ci ont été écoutées car, même si se jouent entre elles

des questions de rapports de place, elles sont toutes issues « du terrain ». Et ces interventions ont été rendues possibles car, pour les communicantes elles étaient légitimées par le chercheur.

Le rôle de la discussion

Le groupe s'est ainsi approprié progressivement les résultats de la recherche. Les personnes de l'équipe apportant les connaissances issues de la confrontation des pratiques de terrain avec des résultats d'autres recherches sont parvenues à infléchir les orientations prises par le groupe. Des décisions qui ont transformé l'action ont ainsi été prises :

- choisir des actions qui ne ciblent pas seulement les parents au chômage pour éviter la stigmatisation ;
- réfléchir aux différentes formes de communication possible en allant vers les parents et conduire des actions dans les maisons de quartiers.

Les personnes souhaitant développer la qualification sociale des parents partageaient ces points de vue mais en raison de leur place, au démarrage de l'action, ne se sentaient pas la légitimité pour orienter les décisions. Les constats faits par le chercheur sur le projet et sur les prises de décisions dans le groupe (analyses des prises de parole dans l'équipe), les liens avec des recherches existantes dans le champ ont permis à ces personnes d'intervenir.

Mais cela n'était pas sans risque. Cela aurait pu conduire à un clivage plus important entre les deux groupes. Au contraire, l'équilibre entre les deux groupes a été quelque peu restauré et les discussions ont porté, à partir de ce moment-là, sur les questions de fond. La transformation était en cours, avec un sous-groupe médiateur. Les postures du sous-groupe qui résiste n'ont pas été travaillées directement. Mais elles ne pouvaient pas l'être car les personnes se seraient senties mises en cause.

Ce transfert s'est donc fait par étapes, à un moment approprié.

Après un an et demi de travail, le groupe s'est engagé progressivement dans une analyse réflexive sur ses pratiques, au risque de mettre à jour les contradictions pour les dépasser tout en restant solidaire pour faire face aux pressions dans l'institution même.

Conclusion

Les questions relatives à l'instauration de pratiques plus démocratiques se posent en formation mais également dans le cadre d'un ensemble d'institutions comme la recherche agronomique, les services de développement agricole, dans le cadre de projets très précis en fait, et surtout dans le cadre de projets où la transformation des pratiques nécessite une écoute attentive des autres, comme pour les agriculteurs, par exemple, dans le cas de l'introduction de pratiques plus respectueuses de l'environnement. Donc, il faut bien faire cas de la contingence des situations et des connaissances des personnes qui sont sur le terrain.

On peut étudier les blocages qui sont souvent institutionnels, à l'inspiration de ces pratiques, par l'écoute, le recueil des expériences des gens de terrain, dont on peut apprendre souvent beaucoup plus que ce qui est connu par la recherche.

Se pose alors la question de l'apprentissage ou du recueil de connaissances et de savoir-faire, par les acteurs eux-mêmes et celle de la formalisation de ces savoirs pour une extension des savoirs plus démocratiques.

Il s'avère que les équipes de terrain impliquées dans ce travail ne pouvaient pas être choisies au hasard. Elles ne sont donc pas représentatives des pratiques d'équipes en général. La posture du chercheur est également définie et relève d'un choix en adéquation avec les projets de terrain : une posture d'ethnologue, connaissant le terrain et le mode d'organisation du travail, partageant les valeurs du projet par sa posture militante, posture qui implique la distanciation nécessaire, pour mettre en évidence ce qui n'était pas immédiatement visible ou énonçable.

Le projet mis en œuvre par l'équipe se heurte aux valeurs contradictoires qui structurent la société dans son entier, et pose le problème des identités sociales, des statuts qui sont des signes de la valeur sociale des individus et, donc, de la place et du rôle de chacun des acteurs impliqués dans l'action. C'est sans doute à ce niveau que se trouve la limite de l'extension de ces pratiques.

On peut penser cependant que si ce transfert de connaissances scientifiques se heurte, de fait, aux valeurs contradictoires qui structurent la société, des conditions minimum sont à respecter par le chercheur pour permettre une transférabilité des savoirs issus de l'analyse scientifique.

Celles-ci sont les suivantes :

- être clair sur ses valeurs et sa posture ;
- accéder au terrain et se faire accepter en adoptant une démarche qui articule savoirs de la recherche et savoirs du terrain ;
- considérer qu'il ne peut y avoir transfert que si les connaissances « transmises » apportent des éléments de réponse aux questions que se posent les acteurs de terrain ;
- analyser les rapports de force au sein d'un groupe pour comprendre que, dans certains cas, les transferts de connaissances de la recherche vers le terrain ne peuvent se faire directement et en conséquence développer une tactique qui permette la transférabilité des connaissances.

Mais des questions se posent. Si cette démarche permet une transférabilité des savoirs à un moment donné, ne doit-on pas assurer au terrain la possibilité de s'approprier la démarche de recherche, au risque de transformer le terrain en objet et en terrain d'application et de validation de ses propres travaux. En effet si cette démarche rend indispensable la présence du chercheur, cela ne concourt-il pas ainsi au maintien de la distance et aux difficultés de transférabilité des savoirs scientifiques ?

Bibliographie

- Barlow M., 1991. *Le groupe éducatif : une réalité politique*. Lyon, Chronique sociale.
- Beaud S., Weber F., 2003. *Guide de l'enquête de terrain. Bibliographie*. Paris, La Découverte.
- Becker H., 1996. *Outsiders*. Paris, Métailié.
- Cauterman M.-M., Demailly L., Suffys S., Bliez-Sullerot N., 1999. *La formation continue des enseignants est-elle utile ?* Paris, PUF.
- Coenen-Huther J., 1995. *Observation participante et théorie sociologique*. Paris, L'Harmattan.
- Goffman E., 1968. *Asiles : études sur la condition sociale des malades mentaux*. Paris, Éditions de Minuit.
- Goffman E., 1974. *Les rites d'interaction*. Paris, Éditions de Minuit.
- Huberman A.-M., 1986. Répertoires, recettes et vie de classe : comment les enseignants utilisent l'information. In Crahay M., Lafontaine D., *L'art et la science de l'enseignement*. Éditions Labor.
- Peretz H., 1998. *Les méthodes en sociologie. L'observation*. Paris, La Découverte.
- Pinçon M., Pinçon-Charlot M., 1997. *Voyage en grande bourgeoisie. Journal d'enquête*. Paris, PUF.
- Presse M.-C., 2002. *Non verbal et communication : pédagogie différenciée ou différenciation sociale*. Lille, Éditions Septentrion, Coll. Thèse à la carte.
- Vygotsky L.S., 1985. *Pensée et langage*. Paris, Éditions Sociales.

Chapitre 9

Interdisciplinarité : technique de transfert, d'écoute et d'intégration sociale

Pasquale NARDONE

Introduction

Pourquoi s'intéresser au problème du transfert des connaissances scientifiques ?

Beaucoup de voies différentes nous conduisent à cette question. Pourtant, et sans vouloir ni généraliser à d'autres la situation belge, ni exagérer la portée d'une expérience personnelle, je pense que l'on peut dégager deux motivations principales qui se révèlent assez généralement partagées.

Premièrement : le recrutement.

La question du recrutement se pose en ces termes¹ : alors que le nombre d'étudiants qui suivent les filières à forte concentration en sciences dans l'enseignement secondaire ne fléchit pas, le nombre d'inscrits dans les filières scientifiques à l'université baisse.

La question est donc : « comment expliquer cette tendance pour pouvoir modifier ce comportement ? ». Il faut reconnaître que cette première motivation n'est pas désintéressée. Elle a surgi non pas suite à une interrogation « pédagogique » sur la qualité de notre enseignement, mais parce que le financement des universités ou la répartition de ce financement au sein de celles-ci dépend du nombre d'inscrits.

Deuxièmement : l'image.

Une conséquence immédiate de la première constatation est qu'il est évident que la formation scientifique dans le secondaire, voire dans l'enseignement universitaire, ne s'adresse pas à de futurs scientifiques. Nous savons que seule une insignifiante partie des lycéens qui prennent « math-forte » ou « science-forte » se destinent à la carrière de mathématicien, de physicien ou de chimiste. Ceux-ci seront formés aux dernières avancées des sciences théoriques et expérimentales ; ils se forgeront une représentation assez correcte de ce qu'est la « science », dans sa pratique professionnelle comme dans

¹ Les discussions au sein des instances européennes nous montrent que cette question se pose en Europe comme aux États-Unis.

son contexte socioculturel. Par contre, pour tous les autres, l'image restera celle acquise, entre autres², à l'école pendant le secondaire. Or, ne nous leurrions pas, l'image fabriquée par l'enseignement des sciences dans le secondaire tant comme voie d'accès à une formation universitaire que comme voie d'accès à un emploi, est mauvaise.

La science, ou plutôt l'enseignement des sciences, est perçu non pas comme un enseignement qui apporte un contenu et qui forme l'étudiant au monde dans lequel il vit ; l'enseignement est vu comme une technique d'évaluation inappropriée et inadéquate, voire comme une sélection sociale déguisée.

Les conséquences sournoises sont prévisibles.

Notre société devient de plus en plus technologique. Les gestionnaires publics et les responsables d'entreprises doivent donc trancher de plus en plus de questions à fort contenu scientifique ou à forte répercussion sur le monde scientifique professionnel. Comme leur formation ne leur permet pas de juger directement, ils réagiront en fonction d'images qu'ils se sont construits pendant leur formation, ou de celles que le public et les médias véhiculent.

Confusément, mais aussi parfois clairement, les scientifiques sentent qu'ils doivent surveiller l'image culturelle et sociale de leur science, s'ils ne veulent pas la voir disparaître. Ils pressentent aussi, qu'au-delà d'une défense sectorielle et disciplinaire, ils doivent se battre collectivement pour le maintien de la « démarche scientifique », s'ils ne veulent pas qu'une approche « irrationnelle » émerge systématiquement dans certains débats de société.

Contexte

Comment être amené à s'intéresser au transfert ?

Les deux voies qui m'ont amené à poser la question de l'efficacité de la transmission des connaissances scientifiques ne sont peut-être pas très « nobles », mais il faut un jour oser affronter certains faits qui parlent d'eux-mêmes. De plus, comme responsable de la formation des enseignants de physique, je ne pouvais pas — intellectuellement et décemment — éluder ces problèmes didactiques. Enfin, comme d'autres collègues scientifiques, je suis responsable de certaines initiatives « d'ouverture » de ma faculté. Je me devais, donc, d'être attentif à l'image publique des sciences et des scientifiques.

Comme les grands organismes scientifiques NASA, CERN, ESA, ESO..., l'université a compris que son existence passe désormais par l'appropriation de la promotion de sa recherche et de son enseignement. Que ce soit vers l'enseignement secondaire (source de « matière première »), vers le public directement (conférences, opérations portes ouvertes), ou vers les médias (sources de représentations mentales et relais obligés des « problèmes de société »), les universités doivent être responsables de leur — osons le mot — publicité.

² Entre autres, car on ne nie évidemment pas les influences externes comme le cinéma, la littérature, etc.

Dans l'enseignement secondaire, je n'ai pu que constater les fossés toujours plus grands qui se creusent entre les lycéens et l'enseignant.

Fossé de perception d'abord. La science pour l'étudiant est étonnamment archaïque, destructrice, porteuse d'images négatives et enfin, paradoxalement, dogmatique. Alors qu'elle est tout le contraire pour l'enseignant.

Fossé culturel et de mise en forme ensuite. La science pour l'étudiant, c'est celle qui est illustrée dans des films comme *La Guerre des étoiles*, *Matrix*, *Jurassic Park*, etc., mélange de puissance et de paranormal. Alors que l'enseignant ne lui parle que du mouvement circulaire uniforme, de poulies inexistantes dans son environnement, de tube rempli de mercure... de vieilleries anachroniques donc. Ce qui conduit l'enseignant, devant le refus de l'étudiant de considérer sa matière capitale, à conclure à l'imbécillité ou, pour le moins, à l'inattention de ses élèves.

Fossé d'inadéquation et de mensonge enfin. L'enseignant veut « vendre » une science désintéressée, construite précautionneusement et rationnellement par des scientifiques qui ne travaillent que pour le bien de l'humanité (c'est un peu le profil mythifié de Louis Pasteur ou de Marie Curie). Alors que partout autour d'eux on ne leur parle que de profit, de gains excessifs et quasi immédiats, que les questions fondamentales ne sont plus « comment ? » « pourquoi ? » mais simplement « combien ? ». Alors que la société valorise ces nouvelles vedettes du marché et de la bourse, et voit dans des « Bill Gates » les créateurs du futur.

L'incohérence entre le discours du professeur de sciences et le discours commun place la pratique de l'enseignement des sciences dans une situation nouvelle, sans nouveaux outils pour y faire face.

Dans les médias aussi, le débat s'enlise dans une incompréhension réciproque. D'une part, les professionnels de la communication nous disent que nous ne savons pas intéresser le public et que nous sommes trop compliqués, entre autres. D'autre part, les scientifiques trouvent que les journalistes manquent de « rigueur », qu'il y a trop d'effets d'annonce et trop peu de contenu, que « vulgariser » leur science nécessite beaucoup de compétences, allusions à peine voilées sur les capacités intellectuelles des journalistes. Alors que peut-être il s'agit simplement d'une mauvaise perception réciproque du « vecteur de communication ». Pour les uns, elle est source de profit *via* les recettes publicitaires et donc contrainte à une certaine rentabilité mesurée par l'Audimat. Pour les autres, elle est source d'information. Ou encore d'une mauvaise identification du « public » : les professionnels de la communication définissant « le public » et ce sur quoi son intérêt se porte en extrapolant (peut être un peu vite) leur expérience personnelle : « si je ne comprends pas, le public ne comprendra pas non plus ; ce qui m'intéresse intéresse le public ». De même, le scientifique pense (trop rapidement) que ses problèmes sont absolument fondamentaux et qu'ils nécessitent une médiatisation permanente, ne doutant pas de l'intérêt de ses découvertes pour l'humanité.

Comment donc expliciter les problèmes, comment les résoudre ?

Interdisciplinarité : un lieu ou une démarche qui ébauche une solution ?

Il n'est pas simple d'arriver au constat qu'il y a matière à réflexion. Je pense qu'il n'est pas anodin de dire que dans mon université ce n'est pas la faculté des sciences qui a pu identifier les difficultés de communication mais ce sont les facultés de sciences humaines qui ont compris les premières qu'il y avait besoin d'institutionnaliser le débat. La faculté de philosophie et lettres ainsi que celle de psychopédagogie ont décidé de réagir en créant un groupe d'enseignement au sein d'un DEA au titre évocateur : « *Former les adolescents aujourd'hui* ». Ce DEA s'adresse essentiellement aux enseignants de terrain et aux directeurs d'école. Il cherche à améliorer l'enseignement, qui reste aujourd'hui encore la technique de transfert de connaissance la mieux établie. Au sein de ce groupe, j'anime le séminaire sur l'interdisciplinarité.

Comme ce DEA regroupe des enseignants de diverses disciplines, la recherche et l'identification des dénominateurs communs semblaient un travail obligé et potentiellement porteur d'éclaircissements. Avec comme espoir de trouver de nouvelles voies de communication ainsi que de nouvelles techniques de transfert entre enseignants et étudiants, un séminaire sur une possible pratique interdisciplinaire s'est mis en place.

Le microcosme du séminaire permet de recréer une classe fictive et d'y jouer avec une remarquable sincérité aux élèves et au professeur. Le séminaire soumet chaque discipline crûment à la question. « Qu'enseignez-vous ? », « Pourquoi ? », « Comment ? », « Quel intérêt y voyez-vous ? »... Ensuite, en toute honnêteté, voire en toute naïveté, on pose les questions aux élèves : « Pourquoi écouter ? », « Pourquoi ne plus écouter ? », « Est-ce intéressant ? », « Le contenu est-il pertinent ? »...

Le débat qui s'en suit met en lumière les différentes techniques de transfert des connaissances, mais aussi les différents points d'achoppements, les différents points de rupture, où l'écoute ne s'effectue plus, laissant vide de contenu et inutile le canal de communication qui semblait ouvert entre enseignant et enseignés.

L'interdisciplinarité a donc d'abord été vue ici comme un lieu de rencontre. En devenant une pratique, elle s'est révélée être une technique à part entière de communication. C'est pourquoi je me suis permis d'intituler cet exposé : « *Interdisciplinarité : technique de transfert, d'écoute et d'intégration sociale* ».

Écoute, expertise, communication

Précaution liminaire : je ne prétends pas avoir identifié tous les problèmes liés à la mauvaise qualité du transfert. Permettez-moi de soumettre à votre jugement trois problèmes qui me semblent récurrents et que j'ai décidé d'appeler l'écoute, l'expertise et la communication. Autorisez-moi aussi l'utilisation d'une métaphore microbiologique qui représente le transfert de connaissance comme l'attaque d'une cellule par un agent viral externe. L'apprenant *lambda* est cette cellule, les enseignants *alpha* et *bêta* sont ces virus

externes qui doivent transférer, dans le code génétique de l'apprenant *lambda*, un morceau de code ADN correspondant à leur discipline respective.

Le problème de l'écoute

Le problème de l'écoute pour l'enseignant peut s'énoncer ainsi : « l'apprenant est prêt à vous écouter, mais il est tout aussi prêt à ne pas vous écouter ».

L'apprenant *lambda* a une paroi qui permet de définir sa « surface » d'approche, son interface avec le monde extérieur. De même l'enseignant aussi a sa surface qui l'isole du monde externe mais qui aussi l'identifie. Quel que soit le message transporté, même s'il est potentiellement bénéfique et enrichissant pour l'étudiant, si celui-ci le rejette *a priori*, tout contact est impossible et le transfert ne se fera pas. Ce n'est pas enfoncer des portes ouvertes que de rappeler ce simple fait qu'il n'y a pire sourd que celui qui ne veut point entendre.

L'exercice interdisciplinaire nous a montré combien est forte l'image préexistante, la conscience confuse de ce qu'est la discipline, de ce que fera le professeur, avant même qu'il ait démarré le cours. Cette paroi doit être identifiée. L'enseignant doit savoir qu'elle existe pour pouvoir la franchir avant de commencer le transfert proprement dit. Pour reprendre l'analogie microbiologique, la surface de la cellule présente des sites d'accrochage de forme spécifique. Si le virus désire transmettre son patrimoine génétique, il doit d'abord s'accrocher à cette paroi avant même de vaincre sa résistance. Il doit donc adopter une forme spécifique qui permettra l'accrochage. L'enseignant *bêta* n'a pas adapté sa forme externe à la paroi de l'étudiant, il ne s'agrippera pas à la paroi. L'apprenant *alpha* a correctement identifié un site de fixation possible et a pris une forme convenable.

La pratique interdisciplinaire entre enseignants permet de mettre en évidence les inadéquations de l'accrochage et d'apprendre à modifier l'apparence externe de sa discipline pour optimiser l'adhérence. Une conséquence non négligeable du séminaire, c'est d'avoir démontré que les enseignants « gardent » eux aussi les réflexes de rejet, qu'ils avaient comme étudiant, pour des matières qu'ils ne maîtrisaient pas. Les réflexes peuvent être conditionnés par le contexte culturel, comme la relation (très pesante pour l'enseignement des sciences et pour les étudiants) entre la quantité de mathématiques débitée et la « valeur » de la filière. Pourquoi cette représentation, d'ailleurs spécifique aux maths, a-t-elle une valeur sur le marché de l'enseignement ?

L'existence de cet impact culturel, de cette valeur jamais remise en doute, pousse beaucoup d'enseignants de sciences à la faute. Ils modifient l'apparence du cours pour le couler dans le moule d'une approche mathématisée. Équations et formules se mettent à peupler le cours de physique avant même que l'étudiant connaisse la moindre application de cette science. La contagion s'est étendue au cours de chimie et s'apprête à gagner la biologie. Cette évolution, pourtant évitable, apporte une modification du contenu du cours. Par exemple certains chapitres, trop peu mathématisables, disparaissent. Mais aussi des contaminations croisées peu désirables et dommageables pervertissent l'âme même des sciences expérimentales, comme ce recours terrible à l'idéal de rigueur mathémati-

que ou d'axiomatisation outrancière³ et inutile dans le domaine constamment renouvelé des sciences expérimentales. C'est aussi un très mauvais service à rendre aux mathématiques de les mettre partout, comme si elles ne pouvaient pas vivre d'elles-mêmes.

Ici il s'agit bien de la responsabilité des enseignants en science. Ils fabriquent une coque externe à leur cours laquelle ne convient pas aux étudiants. Amenant ainsi des comportements de non-écoute immédiats, presque allergiques : « la physique ce n'est que des maths », « la chimie c'est équilibrer des équations chimiques et utiliser la règle de trois »...

De plus, les expériences européennes d'échange d'étudiants universitaires, comme Erasmus ou Socrates, montrent combien ces valeurs sont culturelles. Un débat de synthèse qui s'est tenu à l'université de Gand (Flandres, Belgique) a montré combien cette valeur est spécifique à une pensée disons latine⁴. La salle qui regroupait une centaine de physiciens, enseignants universitaires responsables des échanges, s'est scindée en deux groupes. Le groupe, disons anglo-saxon, était déçu de constater que les étudiants venant d'autres pays n'avaient aucune connaissance technique ou manipulative et étaient donc incapables de s'insérer dans leurs équipes universitaires. *A contrario*, les étudiants anglo-saxons ne comprenaient pas pourquoi, lorsqu'ils débarquaient dans les auditoriums de pays latin, ils devaient résoudre une quantité impressionnante d'équations sans jamais passer au laboratoire.

Cet exemple, certes caricatural mais très présent, se répète pourtant dans chaque discipline, que l'on songe aux débats excessifs sur la rénovation de l'orthographe française⁵.

Tous les cours ont une forme externe créée par un contexte socioculturel. Celui-ci doit d'abord être identifié. Ensuite il faut comprendre s'il correspond encore au contexte des étudiants présents au cours⁶. Enfin, il faut voir s'il constitue une possible zone d'accrochage pour transférer de la connaissance vers nos élèves.

L'emballage socioculturel du cours est un type assez courant de paroi externe qui va produire ou non une réaction de rejet ou de non-écoute. Il existe beaucoup d'autres emballages. Le séminaire interdisciplinaire a essayé de dégager les différentes facettes possibles que chaque discipline présente *a priori* à l'étudiant.

L'existence de zones possibles d'attache et la perception de celles-ci est aussi un terrain de grincement entre journalistes et scientifiques. Chez le « communicateur » la rédaction du « chapeau » est aussi importante que la rédaction de l'article. Il faut accrocher le regard du lecteur pour le capter et le contraindre à la lecture de l'article. Les scientifiques qui n'ont jamais réfléchi en ces termes sont obnubilés par le contenu et

³ Il est intéressant de rappeler ici que les mathématiques ont renoncé à ce programme d'axiomatisation généralisée.

⁴ L'histoire de l'enseignement en Europe montre une influence non négligeable des Jésuites dans la définition de ce qui est éducatif et de ce qui ne l'est pas, dans le poids du latin et du grec dans l'enseignement secondaire.

⁵ Le parallélisme avec le contenu socioculturel des mathématiques n'est pas naïf et la comparaison avec d'autres pays européens reste très instructive.

⁶ Ce qui peut parfois expliquer pourquoi le jeune enseignant, véhiculant des valeurs presque contemporaines aux étudiants, « accroche » mieux, alors que l'enseignant âgé ne comprend pas, lorsque l'on ne l'écoute pas, que c'est parce qu'on ne partage pas ses valeurs.

pensent que le « titre accrocheur » trahit sa vérité. Faites l'exercice de ne parcourir que les titres de revues scientifiques comme « La Recherche » ou « Pour La Science ». Vous y trouverez source d'inspiration et quantité d'exemple de titres accrocheurs qui ne correspondent pas à une éthique prônant la « modération ».

Pourtant le but est identique chez le journaliste et le chercheur (être lu), l'espoir aussi (persuader le lecteur de l'importance du contenu), seule l'approche diffère.

Le problème de l'expertise

Le problème de l'expertise s'énonce ainsi : « l'enseignant est un expert, pas l'apprenant ». C'est le deuxième type de problème récurrent affectant le transfert de connaissance mis en évidence pendant les débats entre enseignants. Ici, on part de l'hypothèse que le virus a présenté la bonne chaîne d'accrochage à la paroi, et que l'ADN disciplinaire passe bien dans le milieu interne de l'apprenant. Le problème se pose en ces termes : pourquoi ne s'accroche-t-il pas aux connaissances déjà acquises ?

La raison mise en exergue dans ce paragraphe est que le message transmis est inadapté. Une terminologie hors propos peut interdire l'arrimage des nouvelles données aux anciennes. De même le contenu du message peut être mis hors de portée de l'étudiant. Les molécules d'ADN disciplinaire sont tellement éloignées des schémas déjà connus et classiques, que l'étudiant ne sait plus où ni comment accrocher cela. Ce n'est évidemment pas tant la terminologie qui est en cause (bien que parfois elle peut rendre la chose inutilement complexe), c'est le fait que l'enseignant, expert de la discipline, ne reconnaît plus la difficulté de ce qu'il enseigne et pense que le contenu transmis « va de soi ». Comme si les quelques siècles nécessaires à l'élaboration du théorème de Pythagore, de la notion d'élément chimique, de la notion de force... pour ne se cantonner qu'aux seuls domaines scientifiques, s'évanouissaient. Comme si les efforts que l'enseignant a consentis dans sa phase d'apprentissage étaient honteusement tus car, peut être, inavouables. L'enseignant a tendance à délivrer un message propre, nettoyé, sans aspérités et à présenter sa matière sans scories. Le message évident pour lui est vide de contenu pour l'étudiant. Vide car le processus qui y a conduit a disparu du message. Alors que l'enseignant réclame de ses élèves une compréhension disons « constructive » de ce qu'il enseigne, une intelligence capable de manipuler les données transmises pour les mettre en perspectives, il ne transfère pas, avec le message, le mode d'emploi, ni le plan de construction du produit. L'élève dans sa classe, ou le lecteur devant sa coupure de presse, ne peut pas alors comprendre pourquoi telle chose est exceptionnelle, telle théorie révolutionnaire, telle découverte majeure.

Dans la communication grand public, je suspecte souvent l'auteur d'utiliser des superlatifs afin d'éviter la transmission d'un savoir complet (*quoi, comment, pourquoi...*) et de se limiter ainsi uniquement aux faits (*voilà*) en les « superlativant » — « l'exceptionnel voilà, l'extraordinaire voilà... » — pour atténuer d'une part son ignorance et pour déculpabiliser le lecteur qui ne comprend pas lui non plus (*c'est normal puisque que c'est extra-ordinaire*).

L'enseignant devrait rester constamment conscient de la difficulté du message qu'il délivre.

D'abord pour déculpabiliser l'élève. Il est logique et même évident qu'il ne peut pas comprendre la matière nouvelle (à quoi servirait l'enseignement de notions déjà comprises ou vues).

Ensuite, pour permettre à l'élève d'identifier le travail qu'il doit effectuer : arriver à comprendre ce qui va être exposé.

Aussi, pour comprendre les mécanismes de blocage, d'achoppement, d'erreur et de déterminer les routes qui conduisent à l'erreur.

Enfin, pour faire admettre à l'apprenant que ce qui est enseigné ne se limite pas à ce qui vient d'être transmis, et qu'il y a toujours un travail de compréhension à exécuter sur l'objet et que ce travail fait partie intégrante de la matière transmise. Ce travail est peut-être le principe même du travail d'étudiant. Pour reprendre l'analogie microbiologique, on peut dire qu'une fois l'ADN disciplinaire transmis, la cellule doit exécuter elle seule le travail d'accrochage. Elle doit dépenser de l'énergie et créer elle-même les molécules qui vont réaliser le captage de cet ADN puis son arrimage au reste. L'enseignement n'est donc pas limité à l'accrochage, à l'ajout, mais aussi à l'énergie dépensée et aux molécules créées pour obtenir cet assemblage.

C'est dans ce but que souvent, dans la transmission de contenu scientifique, l'auteur accompagne son propos d'aspects historiques et philosophiques. En fait, il ne donne pas une leçon d'histoire ou une leçon de philosophie, ce qui sort du domaine de ses compétences d'ailleurs, mais inconsciemment parfois, il donne du « souffle » à sa matière. Elle a alors plus de points de contact avec l'étudiant. Chacun peut y trouver des zones d'intérêt et fabriquer les molécules spécifiques pour aller chercher cette nouvelle matière et obtenir une incorporation bénéfique dans le corpus de ses connaissances personnelles.

Une autre voie possible qui va dans le même sens et qui fut dégagée par le séminaire *Interdisciplinarité* est la « publicité des débats ». Non pas mettre des experts en débat devant un problème de société, mais les mettre devant un « problème d'étudiant » : *une bille de bowling glisse, puis roule ; quelle est la vitesse finale ; ou écrire une dissertation sur un thème de philo classique*. Et montrer ainsi comment les débats et les doutes s'installent même chez ces professionnels, et expliciter la démarche qu'ils utilisent pour arriver à fournir le travail. Ensuite, analyser ensemble les procédés utilisés.

Une autre anomalie mise en évidence dans le comportement d'expert se concrétise aussi dans la distance entre ce qu'ils donnent et ce qu'ils demandent comme « accusé de réception ». Les experts fournissent un produit fini, sans information sur le procédé de fabrication, alors qu'ils demandent, comme preuve de compréhension, d'arriver à produire un objet fini équivalent. Ce qui conduit parfois à la situation extrême suivante : « ce sur quoi on interroge on ne l'a pas enseigné ; ce qu'on enseigne ne sera jamais demandé ».

Le problème de la communication

Voilà, le virus s'est accroché, l'ADN disciplinaire a été transféré, la cellule a produit l'énergie et les molécules nécessaires pour venir compléter les connaissances déjà acquises. Mais la nouvelle cellule ainsi constituée, va-t-elle bénéficier de ce nouveau code, va-t-elle exprimer ce patrimoine ? Comme notre collègue biologiste nous l'explique, la différenciation cellulaire est un mystère encore épais. Alors que chaque cellule a le patrimoine complet de l'organisme, elle s'obstine à ne se comporter que comme une cellule spécifique, une cellule de foie par exemple. Difficile de lui faire changer d'avis et de la transformer en cellule de peau, ou de poumon. Cette obstination se rencontre aussi dans notre enseignement. Pourquoi certains étudiants qui maîtrisent une discipline, d'après nos critères d'évaluation, ne désirent-ils pas s'orienter plus tard dans l'exercice professionnel qui y est lié ?

En discutant entre collègues sur ce thème, nous nous sommes vite rendu compte d'une troisième source de difficultés. Souvent la technique apprise reste inactivée par l'élève parce qu'il ne connaît pas la raison d'une activation. Ce manque de motivation naît, à mon sens, du manque de « réalisme », du manque d'ancrage de notre enseignement sur la vie réelle externe connue par l'étudiant. Ce problème de communication résulte d'une distance entre la vie active extérieure à l'école et la vie passive à l'intérieur des classes.

Comme enseignant, nous essayons de prétendre que cette distance est fictive. Que ce qui est appris dans les cours donne la puissance nécessaire à l'insertion dans la vie active. Mais nous ne convainquons pas notre public. Une conclusion autocritique du séminaire est que les cours donnés restent « caricaturaux » (particulièrement en sciences). Nos « cas d'école » étudiés, analysés, appris, contrôlés, sont des caricatures des « vrais » problèmes. C'est du moins ce qui est perçu par nos étudiants. Il y a un déficit de contenu en quelque sorte. Parle-t-on d'argent à l'école ? Non, bien sûr ! Pourtant dans le monde externe c'est le sujet privilégié de discussion. Parler d'argent, ce n'est pas un cours d'économie. C'est aussi le mettre ou le remettre partout : combien gagnait Victor Hugo en écrivant ? Combien gagne un directeur de lycée ? Pythagore avait-il un esclave à son service ? Parle-t-on du social ? Parle-t-on de sexualité ? Parle-t-on de politique contemporaine ? Bref la liste est longue de ce que l'on aborde pas.

La réponse classique de l'enseignant est que l'école ne doit pas être un lieu comme les autres. Elle ne doit pas coller à l'espace, au temps et à la raison du monde social contemporain. Plutôt que de se nourrir d'instantané, l'enseignant doit prendre du recul pour montrer ce qu'il y a « d'universel » dans son analyse. Il doit éviter le fourre-tout du quotidien pour aller vers l'unique nécessaire, ce qui ne peut être oublié sur une île déserte. Il doit chercher la quintessence dans chaque collection d'objets.

Ces discours sont éminemment justes, mais pourquoi sont-ils si peu convaincants ? Nous sommes restés dans l'impossibilité de répondre clairement à cette interrogation. Nous avons simplement cherché des techniques de mise en forme des cours afin d'éviter au mieux cet écueil. Afin de répondre aussi au mieux au dilemme qui consiste soit à suivre une actualité quotidienne et faire de l'enseignement au coup par coup sans synthèse et sans théorisation, soit à sombrer dans la généralité abstraite sans jamais

chercher le contact avec le concret : se perdre dans les étoiles quitte à ne pas être productif.

Ces sujets inexistant à l'école ont aussi un effet étonnant sur la représentation mentale que l'étudiant se fait du professeur : un monomaniacque archaïque figé sur sa matière.

L'interdisciplinarité comme mouvement de déstabilisation : une démarche, une solution !

Devant ces constats, quelques techniques ont été approchées, débattues et essayées pour améliorer le transfert des connaissances (parfois en comité restreint de professeurs, parfois au sein de classes). Elles n'ont pas la prétention d'être les réponses obligées aux problèmes soulevés. Elles sont là comme exemples, soumises à vos appréciations. Peut-être essaieriez-vous l'une ou l'autre ? Prenez-les comme pour ce qu'elles sont : des tentatives.

Un essai, qui fut concluant, a consisté à « bousculer » les élèves dans leurs habitudes en changeant les enseignants des disciplines. D'abord dans des disciplines assez proches. Le professeur de physique donne le cours de mathématique et réciproquement. D'autres permutations évidentes (histoire/français, chimie/biologie...) ont été essayées. Ici le but était double. D'une part perturber la représentation de l'élève : oui un enseignant de physique peut professer en mathématiques. Ensuite donner une consistance au sujet abordé, en le répétant différemment, en le recontextualisant. Le physicien donne le cours de mathématique sur le calcul des dérivées après ou avant que le mathématicien n'aborde le même contenu. L'expérience peut aller très loin.

La permutation peut ne pas paraître *évidente* pour les étudiants, comme faire donner un cours de biologie (orienté anatomie) par le professeur de gymnastique.

La permutation peut être *étonnante*. L'enseignant de mathématiques donne le cours de français et y analyse le texte d'une démonstration de géométrie plane. Ou encore le professeur de chimie prend le cours d'histoire pour y enseigner celle de la chimie.

La permutation peut être *instructive*. Un enseignant de mathématiques a donné un cours de français sur les caractères grammaticaux des quatre opérations élémentaires : plus, moins, fois, divisé.

La permutation peut être *plaisante*. On demande à un enseignant volontaire de venir expliquer un sujet qu'il ne domine pas du tout. Comme le professeur de géographie qui va donner la leçon sur la loi physique des gaz parfaits. Son but alors est de montrer de façon explicite la difficulté de la leçon. De demander de l'aide aux étudiants et ainsi d'arriver à redonner un caractère « humain » au contenu.

Un essai intéressant surtout dans la « captation » de l'intérêt de l'élève fut l'introduction de leçons curieuses, surprenantes voire farfelues.

Comme ces enseignants d'origine grecque qui ont donné une leçon sur la symbolique des doigts en Grèce. D'abord ils étaient plusieurs à faire cours ensemble. Ensuite le sujet

étonnant suivait un thème : les doigts, au travers de toutes les disciplines y compris la cuisine et la religion. Ou encore, une leçon complète sur la numérologie, avec exercices à la clé. Rationnellement, jamais une telle leçon n'aurait pris place dans un cadre scolaire classique. Pourtant, tous nos adolescents sont soumis aux assauts de l'irrationnel : horoscope publié dans nos quotidiens, spécialistes de la prédiction du futur, etc. Ici la leçon a surtout été l'occasion de discuter de l'ensemble de ces problèmes mais aussi, comme sous-produit très intéressant, de laisser parler les étudiants.

Ou encore une leçon d'histoire de l'orthographe, donnée par un enseignant de français pour montrer combien ces conventions n'ont pas de base rationnelle et que l'irrationnel critiqué plus haut est présent là où on ne s'y attend pas.

Enfin, n'éternisons pas les exemples. L'interdisciplinaire a permis de mettre en évidence la redécouverte du plaisir d'enseigner par le dialogue plus profond entre disciplines en tant que sources communes de savoir, mais aussi entre enseignants, qui sont des personnes complexes et riches d'expériences diverses.

Chapitre 10

Apprentissage, formation et trans-formations dans un groupe d'analyse de la pratique professionnelle

Claudine BLANCHARD-LAVILLE

Introduction

Professeure en Sciences de l'éducation à l'université Paris X Nanterre depuis 1991, je suis membre de l'équipe de recherche *Savoirs et rapport au savoir*, fondée par Jacky Beillerot, équipe qui est une des composantes de notre Centre de recherche éducation et formation (équipe d'accueil n° 1589). Dans le *cursus* d'enseignement que nous proposons au département de Sciences de l'éducation de Paris X, mes activités d'enseignement s'organisent principalement autour des enseignements à référence clinique. Pour ce qui est de la recherche, je participe à la publication des ouvrages collectifs de notre équipe sur la question du *rapport au savoir* ; par ailleurs, mes préoccupations plus personnelles de chercheuse sont centrées sur *l'observation et l'analyse des pratiques enseignantes* ainsi que sur les questions de formation des enseignants. Mes travaux de recherche sont orientés par une perspective clinique d'inspiration psychanalytique (Blanchard-Laville, 1999, 2001 et 2005) et je privilégie un mode de travail codisciplinaire dans les équipes de recherche que j'anime (Blanchard-Laville, 2000 et 2003).

Il est à noter qu'avant d'être professeure en Sciences de l'éducation, j'ai enseigné pendant plusieurs années les mathématiques en tant que maître de conférences, dans plusieurs facultés des Sciences, puis à l'université Paris X, à l'intention d'étudiants en sciences humaines et sociales et d'étudiants en sciences économiques. Si j'indique ce dernier point, c'est pour témoigner du voyage *transdisciplinaire* que j'ai effectué, qui m'a fait passer d'une discipline — les mathématiques — appartenant aux sciences dites « dures » à une discipline — les sciences de l'éducation — qui relève des sciences humaines et sociales. En réfléchissant à ce passage, j'ai le sentiment que, sans doute, le changement de posture dans mon propre rapport au savoir qui découle de cette trans-humance est à l'origine de, ou, en tout cas, est sous-jacent à toute la réflexion que je conduis aujourd'hui. Ce voyage m'a aussi entraînée dans une évolution de mes propres pratiques d'enseignante, de formatrice et même de chercheuse, sur la question des manières d'apprendre, de transmettre des connaissances et aussi de produire des savoirs.

En effet, j'ai fait des études de mathématiques dans le prolongement d'une scolarité classique où j'étais étiquetée bonne élève dans toutes les matières mais aussi en mathématiques. Par la suite, j'ai parcouru le chemin classique d'une bonne élève en mathématiques, parcours qui m'a amenée des classes préparatoires aux grandes écoles, à une époque où les filles faisaient figure de quasi intruses dans ces lieux, à un cursus universitaire en mathématiques débouchant sur un poste d'enseignant-chercheur à l'université. C'est ce que l'on peut reconstruire objectivement de l'extérieur. De l'intérieur, et à partir des considérations réflexives que je peux mener aujourd'hui sur mon itinéraire, j'ai pu comprendre que, comme élève en mathématiques, j'ai fonctionné en quelque sorte dans une posture clivée par rapport au savoir, le sujet épistémique de la bonne élève me mettant à l'abri, en quelque sorte, de certains affects embarrassants (Blanchard-Laville, 2006). Le passage aux sciences de l'éducation m'a obligée à réviser ma position épistémologique et plus précisément à assouplir ce clivage. Si j'ai tenu à dire quelques mots de cette évolution, c'est que cette transformation dans mon propre rapport au savoir n'est de toute évidence pas étrangère à la manière dont aujourd'hui je travaille avec les enseignants dont je vais vous parler.

Un dispositif d'analyse des pratiques professionnelles : le groupe d'inspiration Balint

Mais tout d'abord qu'est-ce qu'un groupe d'analyse des pratiques pour des professionnels de l'éducation et de la formation ?

Le vocable « analyse des pratiques professionnelles » est devenu une sorte de boîte de Pandore. C'est pour tenter de mettre un peu d'ordre dans la prolifération d'activités que nous sentions poindre sous cette expression et à l'intention de nos étudiants de DESS¹ que nous avons entrepris en 1996, avec mon collègue Dominique Fablet, un travail éditorial autour de cette question. Nous ne savions pas à l'époque que cela nous amènerait à coordonner une série de sept ouvrages aux éditions l'Harmattan, ainsi qu'un dossier dans le numéro 39 de la revue *Recherche et formation*². En effet, pour le premier ouvrage, nous avons commencé à rassembler un certain nombre de textes d'animateurs de groupes d'analyse de la pratique professionnelle, en leur demandant de préciser leur

¹ Nous avons mis en place en 1990 un DESS « Cadres pédagogiques de la formation d'adultes » au département de Sciences de l'éducation de l'université de Paris X-Nanterre. Cette formation comprenait un module centré sur l'analyse des pratiques professionnelles, dont la méthode de référence s'inspirait du modèle Balint. Depuis l'année universitaire 1999-2000, ce DESS a été modifié à plusieurs reprises : aujourd'hui il existe un master Sciences de l'éducation « spécialité professionnelle » qui comprend plusieurs options adossées aux travaux de recherche de l'équipe du CREF, dont une option que je dirige : formation à l'intervention et à l'analyse des pratiques (FIAP).

² Après *L'analyse des pratiques professionnelles* (1996), *Analyser les pratiques professionnelles* (1998), dont des éditions revues et corrigées sont maintenant disponibles, ont vu le jour *Développer l'analyse des pratiques professionnelles dans le champ des interventions socio-éducatives* (2000), puis *Les pratiques d'intervention dans les institutions sociales et éducatives* (2000), *Sources théoriques et techniques de l'analyse des pratiques professionnelles* (2001), *Écrire les pratiques professionnelles* (2003), *Théoriser les pratiques professionnelles. Intervention et recherche-action en travail social* (2003), dossier « Analyse des pratiques. Approches psychosociologique et clinique », revue *Recherche et formation*, n° 39, 2002.

modèle théorique de référence et leur technique d'animation de ces groupes et ce, dans divers champs, l'enseignement, le travail social, l'animation, l'entreprise, dans lesquels nous savions que se pratiquait ce mode de travail. Le foisonnement d'auteurs souhaitant participer à cette entreprise a été tel, et aussi la nécessité de faire toujours plus de distinctions dans les pratiques évoquées, que nous en sommes aujourd'hui arrivés à la réalisation de sept ouvrages (et que d'autres ouvrages sont en préparation) pour tenter de reconstruire les différents courants sources de cette inspiration de travail.

Pour ce qui concerne l'orientation dans laquelle je me situe, nous pourrions retenir la définition générale suivante.

« Lorsqu'on évoque une activité d'analyse des pratiques professionnelles, il s'agit d'une activité de formation :

- organisée dans un cadre institué de formation professionnelle, initiale ou continue ;
- concernant des professionnels qui exercent des métiers (formateurs, enseignants, travailleurs sociaux, psychologues, thérapeutes, médecins, responsables de ressources humaines...) ou des fonctions comportant des dimensions relationnelles importantes dans des champs diversifiés (de l'éducation, du social, de l'entreprise...);
- induisant des dispositifs dans lesquels les sujets sont invités à s'impliquer dans l'analyse, c'est-à-dire à travailler à la « co-construction » du sens de leurs pratiques et/ou à l'amélioration des techniques professionnelles ;
- conduisant à une élaboration en situation interindividuelle, le plus souvent groupale, qui s'inscrit dans une certaine durée et nécessite la présence d'un animateur, en général professionnel lui-même dans le domaine des pratiques analysées, garant du dispositif en lien avec des références théoriques affirmées ».

Pour ma part, j'anime de tels groupes pour des enseignants et des formateurs d'enseignants depuis une vingtaine d'années. Ma référence de départ est essentiellement le travail de Michael Balint comme je le rappelle dans un article que j'ai écrit avec mon collègue Gérard Pestre (2001), avec lequel j'ai eu l'occasion de co-animer un certain nombre de ces groupes. Je vais évoquer en quelques lignes les caractéristiques de ce dispositif à orientation clinique.

Dans les années cinquante, Balint, psychanalyste hongrois, exilé à Londres, et sa femme Enid Balint ont constitué des groupes de formation, à l'intention des médecins généralistes se donnant pour but d'explorer les implications psychologiques inhérentes à la relation médecin-malade. Ce style de travail a été par la suite utilisé pour la formation psychologique de travailleurs sociaux (infirmières, assistantes sociales, conseillers conjugaux...), et de façon moins répandue, pour la formation d'enseignants. Balint est parti de l'hypothèse que le médecin dans sa relation au malade a besoin de se forger une attitude psychothérapeutique, ce qui ne veut pas dire du tout abandonner son état de médecin pour devenir psychothérapeute, mais pouvoir entendre et comprendre les enjeux de la demande du patient et trouver les moyens, pour lui-même, d'adopter une attitude propice face à cette demande, attitude qui permette au patient de ne pas s'enliser dans la répétition d'une même demande toujours insatisfaite. Dans ce but, Balint a conçu un style de travail qui relève à la fois de la recherche et de la formation, utilisant pour cela une structure de groupe à effectif restreint (8 à 10 participants). Le groupe se réunit à intervalles réguliers, pour

un temps déterminé à l'avance, en présence d'un analyste qui occupe la position de « *leader* », c'est le vocable choisi par Balint pour désigner le responsable animateur du groupe. Les médecins profitent de ces réunions pour exposer au groupe des cas rencontrés dans leur pratique médicale quotidienne, cas qui leur posent question.

À travers ces récits, apparaît assez rapidement la diversité des façons de pratiquer la médecine d'un participant à l'autre : pour le médecin rapporteur du cas, il s'agit de prendre conscience, à partir de ce qui lui est renvoyé par les autres participants du groupe ou par le *leader*, de la façon dont il utilise sa personnalité, ses convictions scientifiques, ses modèles de comportement, ses motifs inconscients, ce que Balint appelle son contre-transfert professionnel, face à la demande du patient, c'est-à-dire en réponse au transfert du malade sur sa personne. Et ce, non pas dans le but de modifier à tout prix ces comportements mais simplement — dans la mesure où ils deviennent conscients progressivement — de les assouplir, de les rendre moins rigides et de se libérer un peu des contraintes imaginaires qu'ils imposent et ainsi exercer le métier de médecin plus à l'aise, et non pas — Balint y était très attentif — pour exercer une forme édulcorée de psychanalyse.

Pour Balint, l'analyste dans le groupe est dans une position de *leader* d'une équipe de recherche et non dans une position d'éducateur. Son rôle est d'une part, de susciter une ambiance chaleureuse dans laquelle les participants puissent se permettre de parler librement, à la manière de l'association libre, de leur pratique, sans craindre de façon excessive le jugement des autres mais dans l'attente cependant de leurs critiques, d'autre part, d'avancer certaines interprétations sur le matériel rapporté sans pour autant, en cela, devancer trop le groupe, ni intellectuellement, ni affectivement.

La pratique de la formation par le groupe Balint se poursuit à l'intention des médecins avec quelques modifications depuis la mort de Balint. En particulier, les recherches sur la fantasmagorie qui se développe dans les groupes restreints ont beaucoup progressé depuis lors, à partir des apports de Wilfred R. Bion en premier lieu et du travail de l'équipe de Didier Anzieu en France, en second lieu. Certains analystes qui pratiquent l'animation de groupes Balint ont évolué en intégrant à la technique Balint proprement dite les apports de la dynamique de groupe, et en particulier, l'analyse des phénomènes transférentiels et contre-transférentiels à l'égard du *leader* ; d'autres, en intégrant les apports du psychodrame ou encore des jeux de rôles³.

En ce qui concerne ma propre expérience, je dirais qu'elle est au départ très inspirée du modèle Balint mais que mon propre parcours de formation psychanalytique m'a conduit à adopter un style personnel pour animer ces groupes, même si je maintiens en grande partie les principes de base du dispositif inventé par Balint (Blanchard-Laville, Pestre, 2001 et Blanchard-Laville, 2005).

³ Pour plus de précisions au sujet des divers développements dans le milieu médical, on peut lire les articles réunis dans un ouvrage dirigé par André Missenard et qui fait en quelque sorte le point sur les évolutions de la technique Balint. L'ouvrage contient aussi un article de Balint daté de 1960.

L'histoire de Michelle

Pour illustrer mon propos, je raconterai maintenant l'histoire de Michelle qui a participé, il y a quelques années, à un groupe que j'animais dans un cadre universitaire.

Michelle est institutrice en cours préparatoire ; après vingt-trois années de pratique, elle voudrait passer le concours de conseiller principal d'éducation, pour « changer un peu d'horizon ».

Elle commence son récit par : « Eh bien moi, j'ai quelque chose qui m'est arrivé hier, qui m'a un peu bouleversée, je vous le livre à chaud, tel que, parce qu'encore aujourd'hui ça me tracasse. »

Voici l'incident qu'elle nous rapporte, reconstitué au plus près de ses propos, en sachant que le matériel sur lequel je m'appuie pour écrire ce texte est issu des seules notes que je prends dans l'après-coup des séances de travail. « Dans ma classe, il y a treize petits garçons et huit petites filles, et parmi ces petites filles, il y a une petite Mélanie qui s'est attachée à moi, et à laquelle je me suis beaucoup attachée. Mélanie pleure le matin pour quitter sa maman ; depuis le début de l'année, c'est un problème ; il faut que j'aille la chercher sur le trottoir, et il faut qu'il y ait un contact entre la main de sa maman et la mienne pour qu'elle accepte de venir en classe avec moi. Alors oui, je sais, mon chef d'établissement — nous saurons plus tard que le chef d'établissement en question est une femme, une directrice — me reproche d'être trop proche de mes élèves, de leur faire des bisous, ils m'appellent par mon prénom, bon, c'est comme ça, je suis comme ça, je ne peux pas faire autrement.

Hier matin, quand j'ai voulu emmener Mélanie, sa maman s'est mise à pleurer, à gros sanglots. Et, dit Michelle en enchaînant, j'ai senti qu'elle était très jalouse de moi. »

Lorsque certains participants du groupe s'étonnent un peu de ce que Michelle « aille jusque sur le trottoir » chercher Mélanie, elle nous dit : « toutes les fois où je ne fais pas ça, c'est mon chef d'établissement qui vient la tirer sans ménagement des mains de sa maman ! » Michelle nous fait comprendre qu'elle n'est pas du tout d'accord avec cette attitude du chef d'établissement qui « arrache » Mélanie à sa mère, c'est du moins l'impression qu'elle nous transmet, pour l'emmener dans la classe. Et c'est justement ce qui est arrivé ce jour-là, jour de l'incident qu'elle nous rapporte, ce jour où la mère s'est mise à pleurer, la directrice a séparé Mélanie et sa maman et elles — Michelle et Mélanie — sont entrées *toutes les deux* dans la classe.

Pendant que Michelle parle, j'entends une enfant, une petite fille qui pleure, une enfant qui souffre, une enfant qui a peur de la séparation, une enfant qui a peur d'être abandonnée, une petite Mélanie dont les pleurs résonnent si fort en Michelle que je ne peux m'empêcher de penser à la petite Michelle.

Quand je tente d'avancer l'idée qu'après tout, le chef d'établissement a assumé une sorte de fonction paternelle en séparant Mélanie de sa maman, Michelle ne semble pas apprécier mon intervention ; à un autre moment de la séance, je fais remarquer à Michelle que dans son récit, toute une partie concerne le rapport des faits, et puis que, tout à coup, Michelle fait comme une sorte d'interprétation lorsqu'elle avance :

« la maman de Mélanie est jalouse de moi ». Par-devers moi, je pense que la perception de Michelle relevait du registre de l'identification projective et qu'en réalité, c'était sa propre partie jalouse de la maman de Mélanie qu'elle avait projetée sur le visage de la mère et qu'elle lisait en retour. Je pensais aussi : une fille, une mère, de quelle fille, de quelle mère s'agit-il ?

Lorsque j'ai proposé à Michelle, sans doute trop prématurément par rapport au déroulement de sa propre élaboration, qu'elle pourrait peut-être bien être aussi un peu jalouse de la maman de Mélanie, mon hypothèse a été violemment et immédiatement rejetée : « non, non, non, pas du tout ». En moi-même, devant la violence de l'expression du refus, j'ai pensé que j'avais parlé un peu trop tôt — en même temps, le récit de Michelle laissait affleurer une sorte de portrait de maîtresse parfaite, impeccable et inattaquable, c'est ce qui explique que j'ai cherché à ouvrir une brèche à la fois pour Michelle mais aussi pour que le groupe ne se laisse pas enliser à son tour dans ce tableau idyllique qui ne peut manquer d'emprisonner Michelle elle-même. J'ai aussi pensé que nous pouvions nous trouver en présence d'une dénégation de la part de Michelle et qu'il fallait attendre qu'elle accepte (ou pas) cette hypothèse de travail.

Lorsque le groupe a essayé de faire anticiper à Michelle comment elle allait s'y prendre le lendemain matin avec Mélanie, il lui a été suggéré que, si elle avait rapporté cet incident au groupe, c'est qu'elle n'était pas si à l'aise que ça avec ce comportement et que c'était peut-être une bonne occasion pour elle de tenter de changer d'attitude. Michelle n'a pas semblé trop d'accord. Imaginer qu'elle pourrait rester dans la cour et ne pas aller chercher Mélanie sur le trottoir était encore impensable. Un participant du groupe a alors proposé d'utiliser une des techniques de la pédagogie institutionnelle, le « ça va, ça va pas », sorte de mini-conseil qui permet aux élèves de s'exprimer quand ils arrivent en classe ; Michelle a répondu qu'elle utilisait déjà cette technique, et que ça n'apportait rien à la situation, que les autres élèves à ce moment-là disaient à Mélanie qu'elle se comportait comme un bébé, et puis c'est tout, nous laissant entendre dans sa manière de s'exprimer, que la pédagogie institutionnelle, elle connaissait aussi bien que nous, sinon mieux, et que son problème était ailleurs. Laisant aussi entendre, à la limite, que nous n'étions pas prêts de pouvoir l'aider !

J'ai suggéré alors de laisser la réflexion en l'état, en invitant Michelle à nous parler à la séance suivante de la manière dont les échanges dans le groupe auraient cheminé en elle au cours de la semaine et nous avons alors abordé une autre situation présentée par un autre participant du groupe.

À la séance suivante, lorsque j'ai incité Michelle à prendre la parole, j'ai rappelé que, dans la situation apportée par Michelle, Mélanie avait probablement une difficulté à se séparer de sa maman, ou peut-être que la maman avait des difficultés aussi à se séparer de sa petite fille, au moment de l'entrée à l'école, mais que ce qui intéressait le travail dans notre groupe ne relevait pas de ce registre de réalité, auquel nous n'avions pas accès directement, sinon à travers le récit qu'en faisait Michelle et qui lui appartenait. Qu'en la circonstance, nous avions affaire à des personnages internes du monde de Michelle plutôt qu'à Mélanie et à sa maman. Et que, dans cette perspective, le travail d'élaboration que nous pouvions aider Michelle à faire portait sur ce qu'elle faisait de cette situation, ou encore sur : « qu'est-ce que cette histoire de Mélanie et de sa maman faisait vibrer

chez Michelle ? ». Il se trouve que la situation de Michelle et de Mélanie avait été présentée lors de la première séance du groupe de travail, en début d'année. J'estime nécessaire dans les débuts du groupe de préciser à plusieurs reprises les modalités de travail que nous cherchons à mettre en place ; en indiquant le plus souvent possible lorsque le travail est en train de se faire ou bien lorsque nous nous en éloignons, sans pour autant empêcher de manière stricte que des dérives se produisent.

Cette fois-ci, Michelle dit : « Eh bien, le lendemain de la séance du groupe, je suis arrivée en retard à l'école, il pleuvait, donc il n'y avait pas de récréation, et j'ai trouvé tout le monde dans la classe, y compris Mélanie ».

Le groupe lui fait remarquer avec humour, ce qu'elle accepte, que son retard lui a permis d'éviter le problème. Par la suite, il se trouve qu'elle n'a plus revu Mélanie jusqu'à aujourd'hui, nouvelle séance du groupe : c'étaient les vacances, Mélanie s'est absentée de l'école un jour avant la date des congés et elle n'est pas revenue à l'école le mardi de la rentrée. Nous sommes mercredi. Les parents de Mélanie ont téléphoné à l'école pour excuser son absence et donc Michelle n'a pas revu Mélanie depuis lors. Malgré cela, elle dit qu'elle a mis un mot sur le carnet de Mélanie, ce jour-là, pour indiquer qu'elle voulait rencontrer ses parents. Pourquoi veut-elle voir les parents ?, lui demande le groupe ; « parce que » nous dit Michelle, « en fait, Mélanie est en échec scolaire ». « Ah bon, mais ça, tu ne nous l'avais pas dit la dernière fois », s'exclament plusieurs participants. Voici que le récit s'enrichit de nouveaux éléments qui émergent sous la pression du travail effectué.

Mélanie est en échec scolaire au cours préparatoire au mois de novembre ! Un frisson parcourt le groupe et Michelle s'explique : effectivement, elle a fait faire un test à la classe qu'elle a l'habitude de pratiquer et, dans ce bilan de compétences, Mélanie fait partie des quatre ou cinq enfants qui, pense-t-elle, ne vont pas s'en tirer en cours préparatoire pour apprendre à lire et à écrire. Le groupe est un peu surpris. Mais alors, si c'est le cas, pourquoi les parents de Mélanie sont-ils parmi les derniers parents qu'elle convoque ? « Oui, les derniers », répond Michelle et de rajouter : « Eh ben oui, mais après la séance ici, évidemment, ça a travaillé en moi, après que je l'ai rapporté ici ; j'avais eu besoin d'en parler, ça a travaillé, ça a fait son chemin » et elle enchaîne à voix basse et rapidement : « J'ai compris que c'était un problème de séparation et je vous le dis, c'est quelque chose que je vis dans ma vie privée, je suis en pleine séparation, bon je vois bien que ça s'est déplacé là ». Le ton de la voix est très bas mais présente un certain caractère péremptoire. À partir de ce moment, j'ai ressenti et respecté le terme provisoire que Michelle intimait en quelque sorte au groupe sur cette situation dans cette séance-là.

Cependant, nous avons encore pu exprimer que, au cours de ce petit temps de travail, collectivement, nous avons tous eu une impression, c'est moi qui l'ai exprimée la première et le groupe a adhéré à mes propos. Nous avons les uns et les autres senti flotter une question : Mélanie allait-elle revenir à l'école ? Sans doute, c'est la manière de s'exprimer de Michelle qui nous communiquait cette crainte, crainte qui était vraisemblablement la sienne. Un certain nombre de participants ont dit : « mais moi, quand tu as dit que tu n'avais pas revu Mélanie, j'ai pensé qu'elle n'allait pas revenir ». Et d'autres participants ont exprimé que les parents pouvaient décider de ne pas remettre Mélanie à

l'école, il est toujours possible de prendre un précepteur. L'école n'est pas obligatoire, c'est l'instruction qui est obligatoire.

Nous étions saisis comme par une espèce de fantasme collectif induit vraisemblablement par l'état intérieur de Michelle.

Je pensais pour ma part que les choses se présentaient pour Michelle en tout ou rien : ou le contact un peu fusionnel, ou alors l'éloignement définitif ; autrement dit, que, pour Michelle, l'idée de séparation était équivalente à l'idée de rupture et, qui plus est, de rupture catastrophique.

Je lui ai alors rappelé qu'elle souhaitait quitter les petits enfants pour essayer d'être conseiller principal d'éducation, c'est-à-dire qu'elle souhaitait elle-même quitter l'école élémentaire pour le collège ou le lycée. J'ai rajouté : « Vous voulez quitter les petits, les bébés, mais en même temps cela paraît difficile de quitter les bébés ». Je lui ai aussi rappelé que lorsqu'elle nous avait exprimé : « C'est la maman de Mélanie qui est jalouse de moi », j'avais avancé l'hypothèse qu'elle-même pouvait être jalouse de la maman et que, cette hypothèse, elle l'avait violemment repoussée.

À la séance suivante du groupe, lorsque Michelle reprend la parole, c'est le « miracle » : Mélanie est revenue à l'école, Mélanie ne pleure plus. Michelle a rencontré les parents de Mélanie comme prévu et elle a littéralement découvert que ce couple n'était pas du tout séparé, comme elle avoue l'avoir imaginé ; ce couple n'a pas l'air d'avoir de problèmes, comme elle l'avait aussi imaginé. Mélanie n'est pas du tout une enfant abandonnée ou en voie de l'être. Michelle « découvre » que les parents de Mélanie se donnent à fond pour cette petite fille, ils s'en occupent beaucoup et d'une manière qui fait son admiration. Nous voici tombés dans des sentiments opposés : ils s'en occuperaient presque trop de cette petite Mélanie, ces parents-là, c'est ce qu'elle nous suggère ! Le père lui a construit un théâtre de marionnettes pour l'aider dans l'apprentissage de la lecture, et Michelle réalise alors que cette petite fille n'a pas été à l'école maternelle, l'année précédente. Donc, que finalement, Mélanie suit tout à la fois, comme nous l'exprime Michelle, une grande section en même temps qu'un cours préparatoire. Elle découvre tout en même temps cette petite Mélanie, donc il faut lui laisser le temps, affirme Michelle. Et d'ailleurs, les parents sont très confiants dans les capacités de leur fille, rajoute-t-elle et nous, nous pensons que Michelle est devenue très confiante aussi.

Et l'échec scolaire, demandent les participants du groupe, intrigués par le revirement ? Il n'y a plus d'échec scolaire. Michelle dit : « Ah ben oui, elle saura lire à la fin de l'année ». En fait, Michelle a entendu dans le discours des parents qu'ils arrivaient de L. et qu'ils ne voulaient pas rester à Paris, qu'ils ne se plaisaient pas ici, qu'ils se trouvaient isolés et qu'ils voulaient repartir.

Incroyable, Mélanie est dans la classe, elle ne pleure pas, elle va vers le groupe des enfants pour leur poser des questions plutôt que de venir vers Michelle pour lui dire comme auparavant de manière lancinante : « C'est quand l'heure des mamans ? »

Lorsque nous revenons avec Michelle sur l'épisode du rendez-vous avec les parents, elle dit : « Le père n'est pas venu seul, il est venu avec sa femme », alors que Michelle pensait ne voir que le père ; elle imaginait que la mère serait trop gênée pour venir aussi, après la scène des sanglots. Michelle a quand même dit que ça avait été un peu difficile

pour elle, quand elle avait vu la maman de Mélanie pleurer comme ça. Elle a pu le verbaliser au cours de cette rencontre. Et alors le père a dit, « mais ne vous inquiétez pas, c'était pas du tout à cause de vous ». Et de donner des justifications tout à fait extérieures à cette situation concernant les pleurs de sa femme.

Michelle, honnêtement, reconnaît, avec ses mots, avoir lu la situation avec une grille de lecture très projective. Elle rajoute : « d'ailleurs même l'image de la maman de Mélanie a changé pour moi, parce que le jour où elle avait pleuré, il y avait le Rimmel qui coulait, elle était échevelée, et là, pendant ce rendez-vous, j'ai rencontré une femme très belle, très fraîche, et puis c'était le matin, elle était très bien maquillée ! »

Les séances dont je viens d'évoquer la substance en ce qui concerne le récit de Michelle ont eu lieu au mois de novembre de cette année scolaire-là. Le travail du groupe s'est poursuivi avec d'autres participants ; ce n'est que vers le 15 mars que Michelle a souhaité nous donner « des nouvelles de Mélanie », je reprends : « des nouvelles de Michelle et Mélanie ». Nous constatons avec surprise que, en quelque sorte, la même affaire se répète, la seule différence, de taille néanmoins, c'est que Mélanie est bien adaptée, elle « est complètement tirée d'affaire sur les problèmes d'apprentissage » mais la séparation est toujours à l'horizon dans cette histoire. Les parents de Mélanie ont décidé de repartir, de ne pas rester à Paris et de repartir en province. Par contre, ils choisissent d'aller à B., ville à l'opposé de celle dont ils venaient en arrivant à Paris. Michelle se dit très choquée ; elle dit : « ça recommence : Mélanie a eu tellement de problèmes d'adaptation, maintenant elle est bien adaptée et voilà, les parents s'en vont ailleurs ! » Les parents ont écrit à Michelle pour obtenir un certificat de radiation. Et voilà que Michelle tient à la main le petit mot de la mère et qu'elle lit sur ce papier comme elle avait lu sur son visage, que la mère de Mélanie ne va pas bien ; elle veut à tout prix nous faire partager son sentiment. Au passage, nous avons appris que Mélanie est maintenant amenée à l'école par son père, lequel la laisse au coin de la rue ; nous voici loin du mois de novembre et de la chaîne des mains entre « les deux mamans ». Pour autant, Michelle s'inquiète, elle se crispe sur ce futur départ et demande encore une fois à rencontrer les parents. Le scénario est le même en tous points : l'image réelle du couple, et en particulier, l'image de la mère de Mélanie, cette fois-ci, rayonnante, enceinte d'un deuxième enfant, ravie de partir à B., et exprimant son plaisir que son mari ait eu une nouvelle promotion leur permettant justement de choisir la ville de B., offrent un démenti total aux fantasmes de Michelle. À nouveau, Michelle entérine le fait qu'elle avait projeté sur cette mère, sur ce couple, des choses qui lui appartiennent en propre. Elle l'accepte et le reconnaît ; elle sait sans vraiment savoir encore de quoi il retourne dans ces allées et venues entre ses projections et les démentis de la réalité ; Michelle est encore à mi-chemin entre l'image bien lisse et le portrait bien rationnel qu'elle souhaite donner d'elle-même, comme institutrice expérimentée, et l'image entrevue d'une toute petite fille qui regarde le visage d'une mère, tantôt incompréhensiblement déprimée, tantôt rayonnante, et qui n'y comprend rien, sauf qu'elle a peur. Que se passera-t-il si elle la quitte ? Mais au fait, qui a peur ? Michelle ou Mélanie ? D'y être pour quelque chose ou justement de n'y être pour rien dans les intempéries et les éclaircies qui ravagent ou illuminent le visage de la mère ?

Qui veut partir, changer de poste, d'école, de ville ? Les parents de Mélanie ou Michelle ?

Qui a envie de ne plus être un bébé et en même temps de continuer à faire le bébé ?
Qui veut quitter les bébés, mais hésite encore ?

On peut remercier Michelle qui peut, après tant d'années de pratique, se laisser toucher par une petite Mélanie et entendre encore à l'intérieur d'elle une petite Michelle qui s'interroge sur ces questions fondamentales : comment se relier avant de se séparer ? Comment savoir, ou apprendre encore et toujours, qu'il faut se relier et bien se relier pour pouvoir bien se séparer ?

Apprentissage, formation, trans-formations

Voilà une praticienne expérimentée de l'enseignement qui fait ce parcours dont je viens d'évoquer quelques éléments dans un groupe d'analyse de la pratique professionnelle.

S'est-il agi d'un apprentissage ? À mon avis, oui, mais d'un certain type d'apprentissage, c'est ce dont je voudrais témoigner maintenant. Car, on aurait pu, face à cette situation qui questionnait Michelle, se poser en conseiller pédagogique et tenter de lui transmettre des savoirs dont on pense de l'extérieur qu'ils auraient été à même de l'aider si elle en avait disposé ; c'est d'ailleurs dans ce sens, même si ce n'est pas formalisé, que le groupe d'analyse des pratiques va naturellement se laisser aller si on ne lui apprend pas à *travailler autrement* ; par exemple, on aurait pu avoir envie de lui transmettre des savoirs psychologiques sur le développement des enfants, des connaissances sur les difficultés de séparation d'avec la mère, des savoirs pédagogiques indiquant comment on devrait s'y prendre dans cette situation, des savoirs psychanalytiques sur la phase œdipienne et les conflits propres à cette phase, etc.

On se serait alors situé dans un modèle d'application des connaissances scientifiques élaborées ailleurs, indépendamment des praticiens, et dont il est possible de penser qu'elles auraient pu être utilisables et utilisées dans ce cas : on aurait essayé de les transmettre à Michelle. Il se serait agi alors de savoirs formalisés construits à l'extérieur d'elle et qu'elle aurait été censée s'approprier et rendre opérationnels dans sa pratique. Balint s'était déjà rendu compte à son époque que l'efficacité de ce genre de transmission pour un praticien était faible, pour ce qui est de l'aider à manier la situation concrète. C'est ainsi qu'il avait été amené à proposer aux médecins son dispositif d'aide à la découverte progressive et coopérative à l'intérieur d'un petit groupe.

Dans ma propre expérience avec les enseignants, ceux-ci sont nombreux à faire part des impressions suivantes :

– d'une part, il ne s'agit pas dans ces groupes d'une transmission intellectuelle — je me souviens d'un participant indiquant à la dernière séance d'un groupe qu'il venait de lire le livre de Janine Filloux, *Du contrat pédagogique*, et qui nous indiquait que nous n'avions retrouvé qu'à peine 20 % de ce qui était consigné dans ce livre par le travail du groupe ; je pense que 20 % était une surestimation résultant de son enthousiasme pour ce type de travail, mais cela signifiait bien que les connaissances transmises dans le groupe l'étaient d'une autre manière que lorsqu'un praticien lit un livre rapportant des résultats de recherche, alors même que nous visons le même type d'objets dont la recherche parle ;

peut-être, à l'avenir, sur le fond du travail dans le groupe, la lecture de ce livre pourra s'imprimer en lui autrement ;

– d'autre part, les enseignants confirment de manière récurrente que les conseils pédagogiques reçus ne les tirent pas d'affaire dans les situations délicates qu'ils ont à gérer et que, la plupart du temps, ils restent inopérants au moment de la prise de décision en urgence. Je renverrai ici à mon ouvrage *Les enseignants entre plaisir et souffrance* (2001) et à la situation de cet enseignant, Jean-Christophe, que j'analyse, et qui, après trois ans de participation au groupe, est en mesure d'exprimer que les conseils de tous ordres reçus avant ce travail pour l'aider à « tenir » ses classes n'avaient eu aucun effet et qu'il commence seulement à comprendre pourquoi.

En effet, la question de l'autorité pour les enseignants est un exemple dont je pourrais montrer de nombreux cas ; les connaissances apportées de l'extérieur ne permettent pas véritablement au praticien de modifier son rapport à l'autorité dans sa pratique et d'apprendre à « tenir » la place d'enseignant. Vu la force de la répétition des fonctionnements inconscients, même et y compris dans les situations professionnelles, sans un travail psychique approprié qui permette au praticien de reconsidérer en profondeur son rapport à l'autre et à lui-même, son rapport au changement en fonction des scénarios qu'il met en œuvre à son insu, il ne peut guère y avoir appropriation utile pour la pratique. En revanche, dans un travail d'analyse de la pratique tel que je viens de le décrire, on peut constater que le praticien découvre par lui-même, à son rythme, ce qui se passe dans sa pratique ; il opère des prises de conscience sur ce qui l'agit à son insu, sur ce qui l'entrave et l'empêche notamment d'utiliser des connaissances qu'il pourrait avoir et qu'il a peut-être, sur ce qui le pousse profondément à agir dans tel ou tel sens, c'est-à-dire sur les angoisses qu'il cherche à atténuer et les gratifications narcissiques qu'il recherche pour survivre dans la difficulté et donc, sur les stratégies défensives qu'il utilise à juste titre à cet effet.

Cet apprentissage-là relève de ce qu'on appelle *l'élaboration psychique*. Ce type de travail est le seul, à mes yeux, qui puisse soutenir d'authentiques évolutions et transformer le rapport du praticien-enseignant à sa pratique. Ainsi, les participants ayant bénéficié de cette démarche parlent de ce qu'ils ont appris en termes de déplacement, de changement de vision, d'allègements significatifs. Éliane, par exemple, dit lors d'une séance qu'elle veut témoigner « d'allègements et de dégagements produits par la dernière séance pour elle aussi bien que pour son élève », élève dont il avait été question dans la situation qu'elle avait travaillée, et ceci se produit assez souvent au cours des séances.

Questions sur l'apprentissage

Mais revenons-en aux questions sur les modes d'apprentissage. Il ne s'agit pas de faire ici un panorama des théories connues sur l'apprentissage mais plutôt d'indiquer des éléments de modélisation qui m'ont aidée à comprendre les évolutions des praticiens dans les groupes d'analyse de la pratique. Aujourd'hui, il est à peu près clair qu'enseigner n'est pas apprendre, bien au contraire ; quelquefois même, certains types d'enseignement peuvent pratiquement empêcher d'apprendre. Nous savons aussi de manière

plus générale que les apprenants apprennent au travers de ce qu'ils sont et de ce qu'ils connaissent déjà. En fait, même à un niveau cognitif, nous pouvons dire avec André Giordan que « toute appropriation de savoir procède d'une *activité d'élaboration* réalisée par un apprenant qui confronte les informations nouvelles et ses connaissances mobilisées, et qui produit de nouvelles significations plus aptes à répondre aux interrogations qu'il se pose » (Febvre, Giordan, 1994). Pour cela, l'enseignant doit, lui, élaborer des stratégies de changement et trouver des leviers pour les apprentissages de ses élèves.

Si l'on suit les travaux de Patrice Ranjard, notamment au travers de sa thèse, qui porte ce sous-titre si suggestif « Qu'importe que les élèves aient appris pourvu que les profs aient enseigné » (1990), et qui se situe dans la ligne de la sociopsychanalyse de Gérard Mendel, nous réalisons que les conceptions objectivistes du savoir ainsi que les idéologies faisant croire à une Vérité majuscule vont dans le sens de faire croire que l'apprenant comme sujet n'est pour rien dans son savoir. Cette théorie oppose l'autorité à l'« actepouvoir ». Dans la formulation de P. Ranjard, « de l'univers de *l'autorité* relèvent le fantasme, la culpabilité, la dépendance/contre-dépendance, les relations d'inégalité où chacun est unique ; de l'univers de l'« actepouvoir » relèvent l'action qui change les choses, la responsabilité, l'autonomie, les relations d'égalité au sein de collectifs ». Ainsi, certaines représentations excluent que le savoir soit le résultat d'une élaboration, d'un travail. Or, nous dit Ranjard, un savoir élaboré est sûr, solide « lorsqu'on apprend des savoirs en les élaborant, la certitude qui les accompagne est construite en même temps qu'eux ». À ses yeux, pour qu'il n'y ait pas « vol du pouvoir apprendre », les enseignants au lieu de dire « je leur ai appris telle ou telle chose », devraient dire « je leur ai fait apprendre ceci », reconnaissant que ce sont eux qui apprennent et qu'enseigner c'est agir de manière que les élèves apprennent. Dans cette perspective que nous retrouvons dans les travaux de Françoise Hatchuel sur le rapport des élèves aux mathématiques (2000), nous comprenons que les apprenants doivent récupérer la responsabilité de leur « actepouvoir » en ce qui concerne l'acte d'apprentissage.

À la lumière de ces conceptions, nous pouvons maintenant mieux percevoir que ce que les praticiens apprennent dans les groupes d'analyse de la pratique se situe du côté du recouvrement de leur « actepouvoir ». Le travail coopératif et de co-élaboration du sens des situations apportées qui s'instaure dans le groupe, à l'exclusion de tout acte d'autorité qui dirait ce qu'il aurait fallu faire dans tel ou tel cas, va dans ce sens. Si l'animateur enseigne ou transmet quelque chose, c'est avant tout sa propre posture, faite d'écoute, de respect, de bienveillance, de non-jugement, de respect du cadre établi et des règles de travail, une véritable posture de recherche. Cette démarche interroge pour le moins la transférabilité des connaissances de la recherche aux praticiens, en tout cas, c'est une mise en question de la transférabilité que j'appellerai directe. En revanche, en ce qui me concerne, je peux remarquer que je suis animatrice de ces groupes mais aussi chercheuse sur ces questions, et je suis absolument certaine que les résultats de mes recherches traversent ce travail dans ma manière d'écouter et d'animer le groupe ; c'est ma propre perméabilité et sensibilité en fonction de l'avancée de mes connaissances qui orientent mon écoute dans ces groupes. En ce sens, c'est une manière indirecte de faire transiter les résultats de recherche vers les praticiens.

Ou encore, comme l'indique Nicole Mosconi dans sa réflexion sur le lien théorie-pratique à partir de ce qui se passe en analyse de pratiques, « dans ce dispositif, l'animateur du groupe d'analyse de pratiques s'appuie lui-même sur des savoirs théoriques, savoirs de référence qui guident le processus d'analyse, tant dans le domaine de sa conception du sujet, de la réalité psychologique et socio-institutionnelle et de la pratique comme interaction entre ces deux réalités que dans le domaine du groupe d'analyse et de sa dynamique. Mais lui aussi met en jeu dans la situation son savoir-faire et ses savoirs pratiques, quitte à devoir lui aussi, faire un travail d'auto-réflexion dans un groupe de contrôle ou de supervision. L'analyse des pratiques renverse donc le rapport communément posé entre savoir théorique et savoir pratique : ce ne sont pas les savoirs théoriques qui commandent mais les savoirs pratiques. L'analyse part des savoirs pratiques et de l'expérience et en opère la transformation. Elle retravaille la pratique vécue et la ré-élabore. Dans cette transformation des savoirs pratiques, les savoirs théoriques ne servent que de médiateurs, d'opérateurs de transformation. La finalité de l'analyse, ce sont les savoirs pratiques et non les savoirs théoriques [...] » (2001).

Si maintenant, l'on rajoute l'hypothèse de l'inconscient freudien (*Sciences Avenir*, 2001), nous souscrivons alors à l'idée que nos fonctionnements professionnels dans l'exercice de la pratique sont en grande partie déterminés à notre insu. C'est à ce niveau que la nécessité d'une élaboration non seulement mentale mais psychique de notre pratique professionnelle devient nécessaire, un travail de prise de conscience et de levée du refoulement, un travail de transformation psychique (Blanchard-Laville, 2007).

Le modèle imaginé par Bion pour la construction de l'appareil d'apprentissage chez l'enfant peut nous aider à compléter notre vision des choses. Pour cet auteur, « la curiosité se trouve à l'aube de la vie ». Nous apprenons dans ses ouvrages sur l'activité de pensée (1962) que le lien de connaissance, qu'il appelle lien C, fait partie des trois liens de base, avec le lien d'amour (A) et le lien de haine (H). Ce lien C a directement trait à *l'apprentissage par l'expérience*, au fait de tirer profit de *l'expérience émotionnelle*.

L'établissement du lien C et de la capacité d'apprentissage sont fondés pour cet auteur sur le fonctionnement de ce qu'il appelle la « fonction *alpha* » : une des fonctions de la personnalité permettant d'appréhender et d'enregistrer les données des sens, puis de les convertir en ce qu'il appelle des « éléments *alpha*, constitués d'images visuelles, de schèmes auditifs et olfactifs ». Ces éléments *alpha* ont la capacité de s'assembler à mesure qu'ils prolifèrent. La fonction *alpha* opère sur toutes les impressions des sens et sur toutes les émotions, et l'apprentissage par l'expérience suppose que cette fonction puisse opérer. À la limite, on peut pratiquement confondre chez Bion la fonction d'apprentissage par l'expérience avec cette fonction. Les éléments *alpha* sont donc des *faits tirés de l'expérience émotionnelle* qui ont pu être « digérés » par le bébé. À l'inverse des éléments *alpha*, les éléments que Bion appelle éléments *bêta* qui, eux, sont constitués de faits « non digérés », « sont dans l'incapacité de se lier entre eux ». Ils ne peuvent qu'être *expulsés*.

Lorsque le développement mental du bébé se poursuit normalement, on assiste à *la croissance de l'appareil d'apprentissage par l'expérience*, chaque réalisation émotionnelle associée à l'apprentissage devient progressivement plus complexe à mesure qu'elle se répète dans le cours du développement mental.

En revanche, lorsque le bébé expulse un grand nombre d'éléments *bêta*, la nécessité de la fonction *alpha* de la mère se fait sentir, et si celle-ci fonctionne correctement, elle peut alors traiter ces éléments et les rendre au bébé une fois convertis. Dans ce processus, nous voyons que la mère n'est pas qu'un réceptacle passif des éléments *bêta* expulsés par le bébé, elle joue un rôle actif dans l'accueil de ces identifications projectives et de leur traitement ; cette fonction de la mère, Bion la nomme « *capacité de rêverie maternelle* ». C'est sa manière de « rêver son enfant ». Il s'agit pour elle avant tout de ne pas se laisser détruire sous le poids de ces expulsions mais tout au contraire de pouvoir les accueillir, les désintoxiquer et les rendre au bébé tolérables. C'est le canal de l'identification projective qui est ainsi mis au premier plan dans cette construction et dans cet échange d'éléments psychiques bruts.

Certains problèmes peuvent survenir au cours du processus : chez le sujet, lorsqu'il présente une disposition à une envie et une haine destructive excessive, ou chez la mère, si celle-ci est non réceptive ou ne parvient pas à rester équilibrée sous le feu des projections, c'est-à-dire lorsque la mère ne dispose pas elle-même d'une fonction *alpha* suffisamment opérante pour supporter les projections du bébé et pour lui permettre de les convertir et, ainsi, de les lui rendre plus digestibles. Dans ce cas, il peut y avoir, comme l'indique Bion, *attaque aux liens* (1962). Pour lui, les « objets » avec lesquels le sujet entre en liaison sont soit des objets concrets de l'environnement, soit des objets internes (ses sentiments, ses émotions, ses pensées, y compris ses fonctions). D'où des *attaques possibles à la fonction de liaison elle-même*.

En fait Bion considère, plus généralement, que *l'acquisition* d'un savoir, au sens de possession d'un savoir, s'oppose à la maturation de la personnalité, à la croissance psychique. Or, pour lui c'est toujours la croissance qui est privilégiée. Ainsi, acquisition, possession d'une connaissance ne seront pas visées, ce qui est recherché, c'est un *devenir*. Dans cette perspective, *croire savoir s'oppose à apprendre*. On en déduit que tout fantasme omnipotent et omniscient s'oppose à la capacité d'apprentissage. Et Bion met en garde les chercheurs vis-à-vis de cette dérive toujours possible : « Si le chercheur ne tolère pas la frustration inhérente à tout apprentissage, il se complaira dans des fantasmes d'omniscience et dans la croyance en un état où toute chose serait connue. Connaître quelque chose équivaut alors à "posséder" une connaissance et non à ce que j'appelle C ».

Enfin, une dimension importante dans sa manière de voir les choses, c'est que l'expérience induit une souffrance psychique pour le sujet et ce peut être pour supprimer la douleur que celui-ci préfère fuir l'expérience d'apprentissage au profit de se croire possesseur d'une connaissance. Dans cette tentative de fuite des expériences douloureuses, pour Bion, le lien C se retourne en lien (-C) ou C-, en in-compréhension (*NOT-understanding*), en mé-prise (*MIS-understanding*).

En conséquence, si l'on considère que Bion nous fournit là un paradigme de compréhension pertinent du cadre d'interactions dynamiques entre deux psychismes, comme celui de la mère et du bébé au moment de la construction de l'appareil d'apprentissage, on peut imaginer que cette modélisation puisse nous aider à comprendre le cadre dans lequel se déroule toute médiation ultérieure qui affecte le rapport au savoir d'un sujet, et en particulier, la médiation didactique d'un enseignant ou d'un formateur.

En particulier, cette modélisation permet de mieux appréhender ces élèves qui ont envie de savoir, qui souhaitent accéder à la connaissance et qui « sont prêts à faire beaucoup pour y arriver, excepté une chose, excepté d'apprendre. *Savoir, oui ; apprendre et penser, non* » selon les propos de Serge Boimare (1999).

Mais aussi, lorsque l'enseignant est mis dans la position d'avoir à supporter un excès d'identification projective de la part des enseignés, on peut ainsi comprendre qu'il aura avantage à avoir développé en lui une fonction contenantante suffisamment élastique pour se laisser distendre et déformer, en même temps que suffisamment ferme pour résister à ces assauts. En effet, face à la volonté de l'enseignant ou du formateur d'accompagner l'élève ou le formé dans une modification de son rapport au savoir, ce dernier peut adopter plusieurs types de position, réveillés en lui par la situation présente mais en lien avec sa propre configuration psychique vis-à-vis des premières expériences d'apprentissage. Il peut, par exemple, lorsque la frustration à comprendre imposée par la situation est ressentie comme trop importante, soit que la distance à l'apprentissage proposé soit trop grande, soit que le seuil de tolérance du sujet soit faible, rejeter cette situation en expulsant et projetant sur l'enseignant les éléments non digérés, des sortes d'éléments *bêta*, mettant ainsi à l'épreuve la fonction *alpha* de retraitement de l'enseignant. Si, à ce moment-là, celui-ci, pour des raisons personnelles ou situationnelles, n'a pas la force ou la capacité d'opérer la conversion nécessaire, l'équilibre dynamique de l'espace peut en venir à se rompre par passage à l'acte d'un côté ou de l'autre. Ou encore, s'il est plus important pour l'élève d'adopter une position de revendication, nous nous trouvons face à ce qu'on peut appeler une réaction pédagogique négative, laquelle ne débouche que sur une impasse, à l'exemple de la réaction thérapeutique négative.

Face au développement de ces processus, j'estime que les enseignants et les formateurs ont avantage à se tourner vers des dispositifs d'élaboration de leurs pratiques plutôt que d'imaginer pouvoir s'en sortir par un renforcement de leurs seuls mécanismes de défenses habituels ; en effet, dans ces cas, les mécanismes de défense usuels chez les enseignants sont totalement inefficaces pour protéger des attaques contre les liens, alors qu'ils pouvaient l'être face à des situations où il « suffisait » aux élèves ou aux formés de ne vouloir rien en savoir.

Conclusion

Dans les groupes d'analyse de la pratique professionnelle à référence clinique, les enseignants apprennent, nous l'avons dit, à travailler autrement : ils découvrent que l'on peut apprendre sans prendre de notes par écrit, que l'on peut se mettre à l'écoute de l'autre, mais aussi de soi et de ses mouvements émotionnels intérieurs quand l'autre parle (Blanchard-Laville, 2007). Cela n'est pas interdit : il y a en effet une sorte d'interdit chez les enseignants, de ressentir ce qu'ils ressentent, comme si on leur avait inculqué l'idée que pour être professionnel, il fallait éradiquer tout ressenti personnel. Or, dans ce type de travail, ils apprennent que la réponse professionnelle passe par l'élaboration des mouvements personnels, non pas pour accepter de se livrer à eux avec complaisance, mais parce que, si on les dénie et ne les élabore pas, ils font retour de manière toujours inopinée et intempestive, malgré nous. Peut-être vaut-il mieux alors se mettre en disposition

de les accueillir et de les métaboliser au sens que Bion donne à ce terme. Ainsi les enseignants apprennent à trouver une distance raisonnable dans les situations professionnelles dans lesquelles ils sont impliqués, ils construisent de nouvelles défenses, pour contenir les nouveaux modes agressifs des élèves, sans se laisser détruire et sans riposter de manière cinglante ou « répondre du tac au tac » dans l'escalade violente.

Ils apprennent la rencontre avec l'autre, les autres, sans jugement, dans le respect de la logique de chacun. Ils apprennent à respecter l'espace de pensée du groupe, à ne pas le « squatter », à ne pas l'écraser, à le partager. L'expérience de l'espace pour penser dans le groupe leur permet par la suite de transposer quelque chose de cette atmosphère dans leurs espaces d'enseignement (Blanchard-Laville, 2001).

Enfin, ils apprennent qu'ils ne fonctionnent pas comme ils le souhaitaient ni comme ils le pensaient et que ce n'est pas si catastrophique, car cela peut se travailler et se modifier.

La croissance psychique professionnelle est toujours possible.

Bibliographie

- Balint M., 1960, *Le médecin, son malade et la maladie*, Paris, Petite Bibliothèque Payot, 86.
- Balint M., Gosling R., Hildebrand P., 1979, *Le médecin en formation*, Paris, Payot.
- Bion W.R., 1962. *Aux sources de l'expérience*. Paris, PUF, réédition 2003, 137.
- Bion W.R., 1979. *Learning from experience*. New York, Basic books, 1962, trad. fr. F. Robert, *Aux sources de l'expérience*, Paris, PUF.
- Blanchard-Laville C., 1998, L'apport du groupe d'inspiration Balint aux enseignants et aux formateurs d'enseignants. Travail psychique et professionnalité. In Blanchard-Laville C., Fablet D. (coordonné par), *Analyser les pratiques professionnelles*. Paris, L'Harmattan, Collection Savoir et formation.
- Blanchard-Laville C., 1999. L'approche clinique d'inspiration psychanalytique. Enjeux théoriques et méthodologiques, *Revue Française de Pédagogie*, 127.
- Blanchard-Laville C., 2000. De la codisciplinarité en sciences de l'éducation, *Revue Française de Pédagogie*, 132.
- Blanchard-Laville C., 2001. *Les enseignants entre plaisir et souffrance*. Paris, PUF.
- Blanchard-Laville C., (s/ d), 2003. *Une séance de cours ordinaire. « Mélanie tiens passe au tableau... »*. Paris, L'Harmattan, Collection Savoir et formation.
- Blanchard-Laville C., 2005. L'analyse clinique des pratiques professionnelles : un espace de transitionnalité, *Revue Éducation Permanente*, 161.
- Blanchard-Laville C., 2005. Les émotions à l'aube de la vie psychique : apports de la psychanalyse. In Ria L. (coord.), *Les émotions*. Paris, Éditions Revue EPS.
- Blanchard-Laville C., 2006. Des mathématiques à la clinique. Ce que je « sais » : de la dette au don. In Cifali M. et Giust-Desprairies F. (s/ d), *De la clinique. Un engagement pour la formation et la recherche*. Éditions De Boeck.
- Blanchard-Laville C., 2007. *Cadre clinique groupal et travail du penser*, Symposium clinique du Réseau Éducation et Formation (REF), Montpellier (septembre 2005).

Blanchard-Laville C., Chaussecourte P., Hatchuel F., Pechberty B., 2005. Recherches cliniques d'orientation psychanalytique dans le champ de l'éducation et de la formation. Note de synthèse. *Revue Française de Pédagogie*, 151.

Blanchard-Laville C., Fablet D. (coordonné par), 1996, (2000 pour édition revue et corrigée). *L'Analyse des pratiques professionnelles*. Paris, L'Harmattan, Collection Savoir et formation.

Blanchard-Laville C., Fablet D. (coordonné par), 1998, (2000 pour édition revue et corrigée), *Analyser les pratiques professionnelles*. Paris, L'Harmattan, Collection Savoir et formation.

Blanchard-Laville C., Fablet D. (coordonné par), 2000. *Développer l'analyse des pratiques professionnelles dans le champ des interventions socio-éducatives*. Paris, L'Harmattan, Collection Savoir et formation.

Blanchard-Laville C., Fablet D. (coordonné par), 2000. *Les pratiques d'intervention dans les institutions sociales et éducatives*. Paris, L'Harmattan, Collection Savoir et formation.

Blanchard-Laville C., Fablet D. (coordonné par), 2001. *Sources théoriques et techniques de l'analyse des pratiques professionnelles*. Paris, L'Harmattan, Collection Savoir et formation.

Blanchard-Laville C., Fablet D. (coordonné par), 2003. *Écrire les pratiques professionnelles. Dispositifs d'analyse de pratiques et écriture*. Paris. L'Harmattan, Collection Savoir et formation.

Blanchard-Laville C., Fablet D. (coordonné par), 2003. *Théoriser les pratiques professionnelles. Intervention et recherche-action en travail social*. Paris. L'Harmattan, Collection Savoir et formation.

Blanchard-Laville C., Pestre G. 2001. L'enseignant, ses élèves et le savoir. Le dispositif Balint à l'épreuve des enseignants. In Blanchard-Laville C., Fablet D. (coordonné par), *Sources théoriques et techniques de l'analyse des pratiques professionnelles*. Paris, L'Harmattan, Collection Savoir et formation.

Boimare S., 1999. *L'enfant et la peur d'apprendre*. Paris, Dunod.

Febvre M., Giordan A., 1994. *Maîtriser les méthodes de travail*. Delachaux et Niestlé, Collection Techniques et méthodes pédagogiques.

Giordan A., de Vecchi G., 1989. *L'enseignement scientifique, comment faire pour que « ça marche » ?* Genève, Z'édicions.

Hatchuel F., 2000. *Apprendre à aimer les mathématiques. Conditions socio-institutionnelles et élaboration psychique dans les ateliers mathématiques*. Paris, PUF.

Imbert F., 1992. Groupe Balint et formation des pédagogues, dans la revue *Pratiques de formation, Éducation et psychanalyse*, 23.

Imbert F., 1996. Le groupe Balint, un dispositif pour un « métier impossible » : enseigner. In *L'analyse des pratiques professionnelles*. Paris, L'Harmattan, Collection Savoir et formation.

Misserand A. et al., 1982. *L'expérience Balint : histoire et actualité*. Paris, Bordas-Dunod.

Moreau A., 1990. *Formation psychologique en médecine et groupe Balint*. Beauchevain, Éditions Nauwelaerts.

Moreau-Ricaud M., 2000. *Michaël Balint, Le renouveau de l'École de Budapest*. Toulouse, Érès.

Mosconi N., 2001. Que nous apprend l'analyse des pratiques sur les rapports de la théorie et de la pratique ? In Blanchard-Laville C., Fablet D., *Sources théoriques et techniques de l'analyse des pratiques professionnelles*. Paris, L'Harmattan, Collection Savoir et formation.

Ranjard P., 1990. *La réaction des clercs ou Qu'importe que les élèves aient appris pourvu que les pros aient enseigné*, thèse de doctorat en sciences de l'éducation, sous la direction de Guy Berger, Université Paris 8.

Sciences et Avenir, 2001. La psychanalyse est-elle une science ? L'hypothèse de l'inconscient, Hors série, 127, Juillet-août.

Chapitre 11

Le problème du transfert de connaissances en anthropologie

Jean-François BARÉ

La question du transfert de connaissances en anthropologie est une question difficile à divers titres. D'abord parce que la notion même de transfert de l'information et des procédures scientifiques mérite d'être précisée ou discutée, c'est le but de cette rencontre, ce qui montre déjà que cette notion ne va pas de soi. Mais aussi parce que parmi les sciences humaines, l'anthropologie française s'est souciée de cette question de manière indécise voire chaotique, si on la considère sous un angle historique.

La problématique du transfert scientifique en anthropologie sous l'angle de l'histoire institutionnelle

Sous son premier nom de sociologie, l'anthropologie française est « née appliquée » rappelle ainsi Gérard Lenclud, dans un texte qu'on pourrait citer ici en entier (1995a). Pour Émile Durkheim et ses proches collaborateurs de *L'Année sociologique* (Mauss, Halbwachs, voire Robert Hertz, éditeur et animateur des *Cahiers du Socialisme*), « il ne valait pas la peine de consacrer ne serait-ce qu'une heure à la sociologie si elle n'était pas en mesure de proposer des solutions scientifiquement fondées à des questions de société » (Lenclud, 1995a : 79). Mais ajoute-t-il « tout semble s'être passé comme si le développement de la connaissance anthropologique était allé de pair avec l'expression d'un désenchantement croissant à l'égard de son utilité sociale, d'une réticence grandissante vis-à-vis de ses emplois possibles » (*ibid.* : 75). « L'anthropologie naissante en France se présente comme née d'un besoin social [...] comme une sorte de service public » ; mais « au lendemain de la première guerre mondiale, l'institutionnalisation progressive des sciences sociales [...] va s'effectuer dans un climat [...] marqué par une tendance à séparer activité de savoir et action. C'est le grand tournant » (*ibid.* : 79-80), tournant au cours duquel la communauté des sciences sociales reconfigure entièrement le programme des encyclopédistes et notamment de Nicolas de Condorcet sur « la science sociale », et s'aligne sur les positions de Max Weber exprimées par ses deux célèbres conférences sur le savant et le politique, datant de l'hiver 1918. Dans l'idéologie dominante au sens de Louis Dumont, le scientifique « appliqué » se dédouble en deux person-

nages, celui du clerc parlant des affaires de la cité et celui du chercheur y travaillant dans son laboratoire, comme le révèle de manière archétypique l'itinéraire de Frédéric Joliot-Curie, proche du Parti communiste français, et fervent avocat d'institutions scientifiques capables de s'autonomiser du capitalisme : d'où son rôle dans la création du Centre national de la recherche scientifique en 1939. Évidemment, les situations réelles sont moins tranchées et l'innovation scientifique — y compris la découverte de la fission nucléaire — pénètre selon des voies multiples ce qu'il est convenu d'appeler la « société civile » française pendant ces décennies ; mais c'est plus sous l'effet d'initiatives d'institutions ou de formations scientifiques données, de l'action des « Grands Corps » de l'État, que sous celui d'un dispositif concerté et généralisé de l'application. L'anthropologie française quant à elle se définit très généralement et très nettement comme en retrait par rapport à l'utilisation sociale de son savoir, retrait qui tient aussi bien à des incertitudes sur la formalisation de ce savoir qu'à une tradition « critique » propre à une idéologie généralement inspirée des courants de la gauche française d'après-guerre. On peut certainement repérer dans le monde anglo-saxon (Angleterre, États-Unis et pays anglophones) l'émergence du personnage du « clerc » à la française (le linguiste Noam Chomsky par exemple, aux États-Unis) mais la situation, notamment en sciences humaines, y est symétrique et inverse : c'est la recherche sur l'application et le transfert scientifique qui y est généralisée, et l'anthropologie « de la tour d'ivoire » (*ivory towerish*) plutôt minoritaire, la situation anglaise contrastant à son tour avec la situation américaine (nombreuses remarques *in* Baré, 1995 ; Baré, 1997).

Cet *excursus* historique ultra rapide peut avoir l'utilité de montrer que la problématique du « transfert » et de « l'application » est inséparable des dispositifs ou du « champ » institutionnel, pour parler comme Pierre Bourdieu, dans lequel elle s'inscrit. On pourrait parier par exemple que l'obligation ou, à tout le moins, le fort encouragement d'intégrer au moins un projet appliqué dans les *curriculum* de candidature dans les établissements d'enseignement supérieur et de recherche aurait modifié considérablement la situation française de ce point de vue ; jusqu'à récemment, cette partie de l'activité est plutôt passée sous silence, de peur de se la voir reprochée.

Points centraux de réflexion sur le transfert en anthropologie

La réflexion collective sur la question de l'application en anthropologie que nous avons menée avec des collègues de différentes obédiences dans la dernière décennie, qui a donné lieu à un livre collectif publié en 1995 chez Karthala m'a paru, paradoxalement, jeter une sorte de lumière réfléchie sur la notion même de transfert scientifique ; paradoxalement, parce que l'anthropologie reste précisément une science « jeune » sur ce problème, et qu'on peut donc l'y discerner de manière moins brouillée que dans d'autres sciences en ayant une expérience plus ancienne, comme l'agronomie par exemple.¹

¹ Les collaborateurs de ce groupe de recherche ont été Bruce Albert et Marc-Éric Gruénais de l'IRD, Annie Hubert, Pierre Lamaison et Gérard Lenclud du CNRS, et Olivier Herrenschmidt de l'université Paris X. Les enquêtes ont sollicité plusieurs dizaines de collègues en France et à l'étranger.

L'identité épistémologique de ce qui est « transféré »

Le premier point concerne ce que l'on peut appeler l'identité épistémologique de la discipline face à une question ou à un enjeu social donné, à partir desquels se crée une situation de transfert. Ceci implique que la question posée soit d'ordre anthropologique, c'est-à-dire pour moi qu'elle consiste à trouver des ordres à la fois culturels et historiques dans des organisations humaines données, dans une situation historique donnée, à partir de travaux spécifiques sur le terrain, c'est-à-dire de situations d'interlocution entre des anthropologues et des citoyens. Cette question me paraît essentielle, parce que si la question n'est pas formalisée en des termes cohérents par rapport à un corpus de propositions ressortant d'un « appareil disciplinaire », on peut vite se retrouver dans l'anomie ou dans la trivialité. Si un commanditaire souhaite une enquête sur les « habitudes alimentaires malgaches », il parle sans doute du riz ; mais ce que l'on peut appeler ses entours varient considérablement du Nord tropical au Sud sub-désertique, les contraintes du milieu étant elles-mêmes organisées par des schèmes dominants. Alors que la brochette est essentiellement islamisée, un certain type de bouillon (littéralement, « bouillon clair ») est plutôt marqué des Hauts-Plateaux centraux ; le riz lui-même est culturellement géré et donc ingéré selon qu'il est produit sur brûlis, qu'il est pluvial ou irrigué selon ses espèces et ses variétés. Ici, c'est le référent national propre au mot « malgache » qui jette le trouble : une nation constitue-t-elle un ensemble anthropologiquement qualifié ? Le livre de mon regretté ami Paul Ottino, *Les champs de l'ancestralité* (1998) constitue pour Madagascar une belle méditation sur cette question ; on peut en dire autant de *L'Identité de la France* de Fernand Braudel où la constitution progressive de notre pays se décline aussi bien au travers des voies navigables et des espaces maritimes que de l'émergence d'un pouvoir central, si bien que l'émergence de l'objet « nation » ne se discerne qu'au travers d'un énorme enchaînement de causes et de contingence, dont aucune discipline (aucun corpus de propositions généralisables ou réfutables) ne peut par elle-même rendre compte : ni l'histoire, ni la géographie, ni la science politique.

Voilà l'ébauche d'un plaidoyer pour la pluri-disciplinarité, dira-t-on ; mais la pluri-disciplinarité elle-même reconstruit en l'occurrence, à parler de la France, un objet empirique (un objet dont on savait déjà qu'il existait de notoriété publique), tout d'abord parce que Braudel constituait un laboratoire pluri-disciplinaire à lui tout seul. Mais elle n'opère pas cette construction du fait dont on sait depuis Gaston Bachelard qu'elle est consubstantielle à la démarche scientifique (par exemple 1971). Parlant de la collaboration entre l'anthropologie et la médecine (dont Jean Benoist dit d'ailleurs qu'elle n'est *pas* une science, mais un art, par opposition à la biologie par exemple), Marc-Éric Gruénais note très justement qu'il s'agit en fait d'une relation à trois termes voire à quatre, la relation entre anthropologues et médecins étant médiatisée par l'idée que chacune des deux corporations se fait de l'autre discipline (1995 : 179).

En d'autres termes, la question du transfert semble poser dès l'abord celle de la reconnaissance dans le réel de faits qui, pour ainsi dire, ressemblent au corpus disciplinaire en cause ; pour qu'il y ait transfert il faut *a minima* qu'il y ait connaissance. Cependant l'anthropologie constitue-t-elle un corpus de propositions réfutables et généralisables ? Des discussions notoires de cette question (par exemple Sahlins, 1976 ; Augé, 1980) laissent penser qu'il s'agit plutôt d'une nébuleuse mêlant allègrement des

propositions empiriques (Lenclud, 1995b) à quelques noyaux de scientificité, parmi lesquels on peut certainement compter l'argument central des *Structures élémentaires de la parenté* (Lévi-Strauss, 1967). Dès lors, au moins en anthropologie, le transfert d'information scientifique se démultiplie en autant de situations dont la variété même est à la mesure, en premier lieu, de l'hétérogénéité de la discipline : du très fiable (par exemple la définition d'espaces d'endogamie et d'exogamie) au redondant (les approches les plus critiquables du « culturalisme »).

Mais supposons, malgré tout, que l'anthropologie constitue un corpus relativement homogène, comme la physique des solides. Pour l'anthropologie comme pour la physique des solides, le transfert suppose immédiatement un lien entre acteurs, entre scientifiques et commanditaires d'un projet d'application, ou entre scientifiques et « société civile ». Dès lors se trouvent posés les termes d'une relation, qu'on peut appeler une relation de transfert ou une relation d'application, et qui porte immédiatement en elle la dimension d'un malentendu : puisque, par définition pourrait-on dire, des scientifiques — ou des chercheurs aux visées scientifiques — ne parlent pas exactement de la même chose que les autres acteurs sociaux, de même que les médecins et les anthropologues sociaux évoqués par Gruénais.

La relation en cause dans le transfert scientifique

Une relation soumise à interprétation

Cette relation doit être considérée pour elle-même, comme une situation d'échanges d'information, c'est-à-dire comme une situation où le « bruit » se mêle toujours « au son » ; qu'il s'agisse d'anthropologie ou non, elle s'inscrit dans la gamme variée des processus d'innovation, dont on sait qu'il n'existe actuellement aucune théorie formalisable (voir l'ensemble réuni par Pascal Byé et Adam Muchnik sur l'innovation en développement rural, 1993). Découvrant l'électricité statique, Benjamin Franklin ne travaillait pas intentionnellement pour que, des siècles plus tard, des enseignes publicitaires illuminent les villes américaines ; on connaît les remarques de Claude Lévi-Strauss sur la contingence de l'innovation technique dans l'histoire (les Incas connaissaient la roue mais l'utilisaient pour des jouets d'enfant ; les Égyptiens anciens le moulin à vent, mais l'utilisaient eux pour distraire « la cour ») (1971). Même si dans les sociétés post-industrielles de notre époque la connaissance scientifique a conquis une place centrale dans les affaires de la Cité, la relation propre au transfert scientifique n'y est pas immédiate, mais médiatisée : le programme français d'électricité nucléaire, pratiquement unique au monde, ne s'est pas développé par le dialogue d'ingénieurs et de l'homme de la rue, mais par une série de décisions d'État au plus haut niveau.

En anthropologie, la relation de transfert est, tout d'abord, soumise aux mêmes sortes de médiations que la communication humaine en général. Ici on retrouve des remarques générales des spécialistes des ainsi nommées « sciences cognitives » comme Daniel Kayser, qui considère que définir une quantité d'information transmise c'est définir l'accroissement de connaissances provoqué par l'interprétation de celui qui est en position de receveur d'information (Houdé *et al.*, 1998 : par exemple 210, 217 sq.).

La conception que se fait un commanditaire malgache des « habitudes alimentaires malgaches » au regard de ce que lui en dit un anthropologue sera d'abord influencée par ce qu'il en sait lui-même ; si bien que la phrase « la brochette est plutôt islamisée, mais pas exclusivement » pourra lui apparaître comme nouvelle, ou comme banale. Dans le premier cas il tendra à oublier la condition non exclusive, voire à identifier les islamisés du Nord-Ouest à des mangeurs de brochettes ; dans l'autre, à oublier que si la brochette est connue sur les Hauts-Plateaux, elle n'y est pas pour autant dominante ou régulière dans l'alimentation. Si l'on en vient à des notions plus abstraites comme celle de *firazanana* (en gros groupe de descendance), l'interprétation est d'autant plus à l'œuvre que la même notion recouvre à Madagascar des groupes relationnels différents : généralement très exogames dans l'Ouest, et plutôt endogames sur les Hautes-Terres. Or, ce commanditaire s'est littéralement *socialisé* au travers de l'apprentissage de cette notion, qui est alors devenue « vraie » ou triviale ; un effort notable est donc nécessaire pour qu'il prenne à son égard la distance sémantique nécessaire. La relation de transfert d'information en anthropologie est invariablement liée à ce problème (multiples exemples *in* Baré, 1995). Dans le cas de l'ainsi nommée « anthropologie de l'entreprise », on constate que les études commanditées repérées à cette époque tiennent beaucoup plus à une conception spontanée des commanditaires (voire des anthropologues eux-mêmes) sur ce qu'est l'anthropologie qu'à un découpage construit de l'objet d'étude. Ainsi on demande régulièrement à des anthropologues des études sur la « culture ouvrière d'une entreprise » ou la « communication interne » — ce qui rapproche le plus des « villages » ou « communautés » censés être l'objet préférentiel des anthropologues — et pratiquement aucune sur la structure de la gestion, qui peut pourtant paraître le cœur même de l'être social constitué par une entreprise, parfaitement abordable par l'anthropologie au sens défini ci-dessus (*ibid.*). Plus généralement, Houdé *et al.* notent que l'un des problèmes classiques rencontrés par les « systèmes experts » est de mettre au jour des connaissances considérées comme triviales ou « allant de soi » par l'expert ou les experts en cause, et donc non susceptibles d'intérêt pour l'étude (1998 : 171 par exemple). Dans la relation de transfert, on trouve une situation analogue que l'on se place du point de vue de l'anthropologue ou de celui du commanditaire.

Tout transfert de connaissances est dépendant du langage, et le langage comporte une fonction interprétative qui est d'ailleurs bien loin d'être encore élucidée (Houdé *et al.*, 1998 : 217). Il faut reconnaître que ce problème ne se présente pas seulement dans la relation de transfert mais à l'intérieur même du « *corpus* » des sciences humaines. S'agissant de l'anthropologie, je voudrais citer ce beau texte de Lenclud intitulé « l'illusion essentialiste », mais malencontreusement sous-titré « pourquoi il est impossible de définir les concepts anthropologiques » (par exemple clan, structure, etc. dont certains relèvent d'ailleurs beaucoup plus de notions que de concepts au sens kantien). Or, ce sous-titre me semble trompeur, ou contradictoire dans les termes puisque cet article évoque bien ces « concepts » et non d'autres, fût-ce pour en évoquer le flou ; c'est donc bien qu'ils sont définis en gros « quelque part ». Ce qui est impossible, c'est de les définir sans recourir à une langue commune, qui est sujette à interprétation — sans parler du fait que pour l'épistémologue Willard Van Orman Quine, il est logiquement impossible de « définir une définition » (Lenclud, 1995b). Si on prend à des années-lumière de pré-

cision l'exemple de ce modèle de langue non interprétative que sont les mathématiques, Stella Baruk montre qu'il y reste bien malgré tout une fonction interprétative, parce que même les mathématiques sont dépendantes d'un faible nombre de mots ou de référents linguistiques, et d'une graphie arbitraire, que l'on repère dans l'apprentissage même des mathématiques. Par exemple le symbole « + » : il n'y a rien de particulièrement irrationnel, écrit Baruk, à ce qu'un enfant pense que $2 \ll + \gg 2 = 22$ (1978).

Une relation sociale de part en part

La relation de transfert en anthropologie est soumise à interprétation ; mais elle est aussi directement dépendante de contextes institutionnels et sociaux.

Je dois commencer ce paragraphe en infligeant une trivialité : pour qu'il y ait transfert de connaissances entre des acteurs sociaux, il faut que des scientifiques s'y intéressent. La situation de l'anthropologie française telle qu'évoquée brièvement ci-dessus m'y invite. Un certain *style* propre à la communauté scientifique est en cause, certaines traditions ou certaines « pesanteurs » historiques constituent des variables déterminantes de la mise en place de processus de transfert. Le fait que l'anthropologie française ait suivi des chemins « désabusés » sur cette question ne la voue pas pour autant aux gémonies ; d'autres traditions scientifiques et d'autres « styles » sont susceptibles de critiques. Citons ce que disait de l'action des « Grands Corps » le journaliste économique François Renard en matière de sidérurgie :

« (Dans ce cas) c'est une véritable psychose. Qui dira la fascination des hommes pour le jaillissement [...] de l'acier en fusion, le ballet des laminoirs [...]. L'acier victorieux a toujours eu valeur de symbole [...]. Pour les Soviétiques en 1920 l'avenir passait par les gigantesques combinats charbon minerais [...]. Il en est resté quelque chose dans [...] ces grandes cathédrales chères aux polytechniciens du Corps des Mines et des Ponts et Chaussées qui ont édifié les usines géantes de Dunkerque et de Fos, sans parler de celles qu'ils gardent dans leurs cartons »².

En anthropologie, ou disons dans la tradition anthropologique française qui est d'ailleurs en train de changer, on a vu qu'une attitude en quelque sorte symétrique et inverse de celle de l'ingénieur prévalait ; elle a amené parfois certains d'entre nous, et non des moindres, à dire que l'anthropologie n'avait pas à se préoccuper de transfert, et que si des gens voulaient utiliser le savoir anthropologique ils n'avaient qu'à lire des livres d'anthropologie. Roger Bastide, dans son *Anthropologie appliquée*, rapporte ceci à une tradition rationaliste propre à la France ; en fait, je crois que cette remarque relève d'une caricature culturaliste, parce qu'on retrouve, de manière moins visible il est vrai, cette tradition dans les pays anglo-saxons qui à mon sens ne sont ni plus ni moins rationalistes en tant que tels. Elle relèverait plus, d'après moi d'un style aussi aristocratique que désargenté, c'est-à-dire d'une de ces « formes du politique » dont parle Claude Lefort. Il en découle un désintérêt, voire une méfiance, pour ce que l'anglo-saxon appelle précisément l'« ingénierie sociale » (*social engineering*) c'est-à-dire l'idée de considérer des

² Le Monde, 14 avril 1984, cité par Gérard Lenclud, « Note critique. L'eau dans la cité. Techniques et milieux symboliques ». Paris, *Études Rurales*, n° 93-94 : 151-161.

transferts de savoir anthropologique comme des processus en soi, entre anthropologues et commanditaires, ou dans le cas du triangle relationnel constitué par les anthropologues, les communautés en cause et les commanditaires. Il faut effectivement dans ce cas mettre les mains dans quelque cambouis.

En caricaturant un peu cette attitude, elle voudrait dire que pour aider l'administration brésilienne à gérer au mieux le problème des « fronts pionniers » empiétant inexorablement vers l'ouest sur les territoires de chasse yanomami, il faudrait leur offrir les quatre tomes des *Mythologiques* de Lévi-Strauss. Ce n'est pas inconcevable en soi, mais on peut à bon droit se demander s'il n'existe pas de réponses moins majestueuses mais plus adaptées ?

Or, il en est de très bons exemples : par exemple avec le travail de notre collègue Bruce Albert de l'IRD, qui a progressivement éclairé la situation des groupes Yanomami en collaboration avec ses collègues brésiliens et les Yanomami eux-mêmes, notamment du point de vue sanitaire, auprès d'une administration qui montrait des dispositions fort hostiles à l'égard du problème indien, mais qui s'est progressivement découverte démunie devant ce qui devenait un véritable enjeu politique. Dans ce cas la démarche de transfert semble s'extraire de ce qui serait la connaissance « pure », pour s'inscrire dans la déontologie large des Droits de l'homme en général ; mais a-t-on déjà vu une connaissance quelle qu'elle soit ne devoir servir à rien ni à personne³ ?

Si la relation de transfert est sociale de part en part, elle est non seulement soumise à interprétation mais à négociation. J'ai pu me laisser aller à dire qu'il y a des projets d'anthropologie appliquée qui ne relèvent pas de l'anthropologie (parce que le sujet est défini n'importe comment) et qui donc ne sont forcément pas appliqués, parce qu'une information anomique ou triviale est soit intransférable, soit inutile à transférer ; mais s'il est un transfert d'information en anthropologie, il relève de la dure réalité des choses sociales ou bien de ce qu'on peut, peut-être, appeler la « grâce » qui existe parfois dans les choses sociales. Ceci implique une gamme de choix qui relèvent fondamentalement de l'éthique.

Comme d'autres scientifiques, des anthropologues qui sont amenés à travailler dans ces conditions sont amenés sinon à manger leur chapeau mais disons, à « négocier », ou à partir. C'est le dilemme de ce que l'économiste Albert Hirschman appelle la « défection » (*exit*) ou la « prise de parole » (*voice*) (1972 [1970]).

La relation de transfert comme négociation

Au sens strict, on ne peut pas « négocier » sur la science comme *corpus*, mais la sociologie des sciences montre que l'inscription *sociale* de la science est un processus de négociation : sur les « régimes » généraux de la vérité et sur les modalités d'accès aux institutions de contrôle.

³ Bien entendu, il existe de nombreuses recherches non susceptibles d'application immédiate et donc de transfert ; mais c'est précisément parce que ces recherches « balayent » de vastes champs toujours renouvelés que la question du transfert peut, par la suite, se poser.

En anthropologie sociale, un bon exemple de négociation réussie me paraît constitué par l'itinéraire de Michel Cernea, conseiller « senior » en politique sociale de la Banque mondiale jusqu'à récemment. Issu de la sociologie rurale et de l'anthropologie de terrain, son service de politique sociale ne comptait qu'un seul membre lors de son recrutement, lui-même. Lorsqu'il demanda à ses supérieurs quel était le cadre de sa mission, la seule réponse fut : « c'est à vous de voir. Proposez-nous des idées ». Dans son discours de réception du prix Malinowski décerné en 1995 par la Society for Applied Anthropology américaine, il compare terme à terme cette situation à celle d'un cardinal recruté après Vatican II par le pape Paul VI en tant que secrétaire d'État aux Incroyants ; lorsqu'il posa au Pape la même question que Cernea avait posée au président de la Banque mondiale, le Pape lui répondit en latin : « *usus docebit* », c'est l'usage qui vous l'apprendra (1995 : 5-6). Cernea note, en effet, qu'il était à l'époque entouré d'un groupe professionnel « agnostique et sceptique », sous-entendu, sur les résultats de l'analyse anthropologique pour les politiques de développement, résultats qui, de fait, ne vont pas de soi. Ces « agnostiques » étaient essentiellement les économistes et économètres majoritaires à la Banque, pour qui le développement économique ressortait essentiellement à trouver le « bon niveau des prix » (*get the prices right*).

Pour résumer à l'extrême, une argumentation que j'ai longuement commentée ailleurs (Baré, 1994), la crédibilité du travail de Cernea fut acquise dès l'instant où son équipe progressivement constituée crut pouvoir montrer qu'il existait une relation entre « taux de retour » des projets et leur « appropriation » par les organisations sociales en cause (Cernéa, 1991). Cette proposition, qui mériterait beaucoup d'autres commentaires, était entièrement nouvelle il y a une dizaine d'années ; elle constitue désormais une sorte de *vulgate* de la Banque.

La négociation tient, ici, à ce que ce travail ne tint pas à faire des études d'anthropologie *per se*, orientées indépendamment des attentes économiques des demandeurs ; elle amena l'équipe du conseiller en politique sociale à intérioriser moult contraintes administratives, et à s'y plier, et symétriquement les économètres durs à reconnaître l'existence d'un type de connaissance jusque-là longtemps méprisé.

On peut étendre ces remarques à bon nombre de situations de transfert en anthropologie.

La relation de transfert suppose un certain empirisme, qu'on oppose parfois à l'identité épistémologique d'une discipline. Une cohérence épistémologique est nécessaire, mais ce n'est pas, de toute évidence, une condition suffisante. Tous les plombiers, par exemple, sont formés à certains aspects de la dynamique des fluides mais on ne peut pas dire que ce soient des physiciens ; fort heureusement pour nous tous, ça ne les empêche pas de réparer des installations. La nécessité logique de la négociation implique à son tour un certain schématisme ; mais, dans le cas de l'anthropologie comme dans d'autres, cohérence et schématisme ne sont pas, par nature, irréconciliables.

Bibliographie

- Augé M., 1980. *Symbole fonction histoire. Les interrogations de l'anthropologie*. Paris, Hachette.
- Bachelard G., 1971. *Le nouvel esprit scientifique*. Paris, Vrin.
- Baruk S., 1978. *Échec et maths*. Paris, « Points » Seuil.
- Baré J.-F., 1994. Une pensée positive ? Anthropologie sociale et développement rural. *L'Homme*, 131, Juillet-septembre 1994.
- Baré J.-F. (Ed.), 1995. *Les applications de l'anthropologie. Un essai de réflexion collective depuis la France*. Paris, Karthala.
- Baré J.-F. (Ed.), 1997. Applied anthropology in France. Comments from a Collective Survey. In Baba M.L., Hill C., *The Global Practice of Anthropology*. Williamsburgh, Virginia, College of William and Mary Press.
- Byé P., Muchnik J. (Eds), 1993. *Innovations et sociétés*. CIRAD/INRA, IRD.
- Cernea M.M. (Ed.), 1991. *Putting People First. Sociological Variables in Rural Development*. 2nd edition revised and expanded. Oxford University Press, The World Bank.
- Cernea M.M., 1995. Social Organization and Development Anthropology. The 1995 Malinowski Award Lecture. *Environmentally Sustainable Development Studies and Monographs*, 6. Washington, The World Bank.
- Gruénais M.-E., 1995. Anthropologie médicale appliquée : connaissances, attitudes, croyances, pratiques. In Baré J.-F. (Ed.), *Les applications de l'anthropologie. Un essai de réflexion collective depuis la France*. Paris, Karthala.
- Hirschman A.O., 1972 [1970]. *Face au déclin des entreprises et des institutions*. Paris, Les Éditions Ouvrières, coll. « Économie et humanisme » (édition anglaise *Exit, Voice and Loyalty*. Cambridge, Massachussets, Harvard University Press).
- Houdé O., Kayser B., Koenig O., Proust J., Rastier F., 1998. *Vocabulaire des sciences cognitives*. Paris, PUF.
- Lenclud G., 1995a. L'application dans la tradition anthropologique française. In Baré J.-F. (Ed.), *Les applications de l'anthropologie. Un essai de réflexion collective depuis la France*. Paris, Karthala.
- Lenclud G., 1995b. L'illusion essentialiste. Pourquoi il est impossible de définir les concepts anthropologiques. *L'Ethnographie*, 91(1).
- Lévi-Strauss C., 1967. *Les structures élémentaires de la parenté* (2^e éd.). Paris-La Haye, Mouton.
- Lévi-Strauss C., 1971. *Race et Histoire*. Paris, Denoël-Gonthier.
- Ottino P., 1998. *Les champs de l'ancestralité*. Paris, Karthala.
- Sahlins M., 1976. *Culture and Practical Reason*. Chicago, The University of Chicago Press.

Chapitre 12

Connaissances médiatrices et objets intermédiaires dans les relations sociétés-natures. Un point de vue anthropologique

Philippe GESLIN

« Toutes les sciences ne sont pas égales face à l'exigence d'avoir à prouver »

I. Stengers, 2002, p. 40.

Introduction : renouer le fil

Les conditions d'application d'une anthropologie aux transferts de technologies dans le cadre des relations sociétés/natures sont au centre de cette contribution. Dès le début des années cinquante, les principes de mise en œuvre desdits transferts et leurs impacts sur les populations ont fait l'objet de fortes critiques, émanant principalement des sciences sociales¹. Si les résultats de ces recherches se sont répercutés dans les discours des acteurs du développement, il faut bien constater qu'ils n'ont pas eu de véritables répercussions dans leurs pratiques (voir Albaladejo, cet ouvrage ; Geslin, 2002a). On se confronte alors à une situation originale mais fréquente où les décisions de nos partenaires politiques ou administratifs n'accordent que peu, voire pas d'intérêt aux pages d'une histoire que les sciences sociales pensaient, de leur côté, avoir tournées (Salomon, 2001). En ce domaine, le « pouvoir de la preuve » chère aux scientifiques s'effrite. Il nous incite à réfléchir sur nos capacités à intéresser nos interlocuteurs et, de fait, sur l'utilité des actions qu'entraînent les idées de l'anthropologie et à ses capacités de mener de front l'explicitation et la prévision². Elles renvoient à la place de l'ethnologue, à la construction, au statut des connaissances qu'il produit et à leur mise à l'épreuve.

¹ Le lecteur trouvera dans l'ouvrage de Jean-Pierre Olivier de Sardan (1995) une excellente synthèse de ces travaux.

² Voir Descola, 2003, p. 82.

À une époque où les processus de transfert de technologies reviennent sur le devant de la scène dans le cadre des politiques environnementales, il semble important de nous les réappropriier comme objets de recherche et d'intervention en revisitant les acquis du passé et en profitant des résultats « récents » de différents courants des sciences sociales. Mais si l'on souhaite que cette ré-appropriation porte ses fruits, et soit entendue, il faut dans le même temps que nous développions des moyens d'intervention spécifiques qui nous font sortir du discours pur et nous obligent à penser au positionnement et au rôle de l'anthropologie en général et notamment de l'anthropologie des techniques³, dans de tels processus. C'est là, une opportunité que les anthropologues devraient saisir pour que leurs savoirs, dans leurs relations à d'autres formes de savoirs, soient conviés à participer un peu plus à la vie sociale et culturelle des sociétés dans ce domaine⁴. Il s'agit par conséquent de renouer le fil avec un passé proche, en nous interrogeant moins sur les responsabilités des promoteurs de ces changements (agriculteurs, spécialistes en sciences biotechniques, agents de développement) que sur nos capacités d'ethnologues à intégrer et influencer les processus de décision dans un domaine qui est complexe à appréhender. Dans ces situations d'inter-connaissances, les interlocuteurs agissent en effet à partir de leurs expériences respectives. Leurs objets de pensée diffèrent. D'où la nécessité de faire émerger les écarts entre ces formes de connaissances qui n'apparaissent pas de façon aussi nette que dans les situations habituellement vécues par l'ethnologue qui a tendance à limiter son terrain d'enquête à une communauté circonscrite géographiquement et culturellement. Dans le cas des transferts de technologies, le statut assigné aux différences culturelles entraîne de fait une modification de la pratique anthropologique. Elle doit s'inscrire dans la rencontre entre différents individus ou collectifs autour de choix techniques transférés ou destinés à l'être et ce qu'ils renvoient, leur « *affordance* », leur « *lisibilité* », pour reprendre le terme de James Gibson (1979) avec les risques de tension que cela peut entraîner entre les protagonistes au nombre desquels il faut inclure l'ethnologue. Ce que A.D. Dalmedico et D. Pestre (1998 : 9) nomment des « technologies matérielles » (les savoir-faire, les instruments, les apprentissages expérimentaux) et les « technologies sociales » qui regroupent les formes différentes de validation des savoirs dans des milieux divers opèrent alors en parallèle dans ces actes sociaux où la prise en compte du contexte est primordiale⁵.

L'ethnologue des techniques qui souhaite intervenir dans le cadre de tels projets doit offrir des possibilités d'engagement dans la rencontre. Les connaissances qu'il va produire sont médiatrices. Elles vont constituer les bases d'un dialogue entre les différents acteurs qui doit nous inciter à nous interroger sur la manière dont les anthropologues parviennent à passer d'une langue maîtrisée et régulatrice qui les fait appartenir à une même famille, à la langue plus commune, d'une autre situation⁶ où les acteurs ne sont pas des scientifiques. La coopération entre acteurs dans les activités de recherches appliquées

³ Lorsque nous parlons d'anthropologie des techniques, c'est dans son acception élargie, c'est-à-dire non limitée à la seule ethnologie des techniques (voir Geslin, 2006a et 2006b).

⁴ Voir Roqueplo, 1997.

⁵ Voir à ce titre Descamps, 1993, p. 148 et Eisenberg, 2000, p. 239.

⁶ de Certeau, 1990, p. 20.

est, de ce fait, différente de celle à laquelle nous sommes habitués lorsque nous sommes entre nous. De part et d'autre, il faut, au sein des langues utilisées par chacun, les « surfaces »⁷ susceptibles d'offrir une prise et la possibilité de refonte en connaissances partagées. Il faut ajouter à cela, l'absence de tradition écrite qui caractérise souvent les sociétés étudiées par les ethnologues. Dans le cas de la société d'Afrique de l'Ouest d'où sont issues les données empiriques de ce chapitre, cette absence complexifie moins la tâche de « co-construction » des connaissances qui repose sur le registre de l'oralité, que celle de leur formalisation dans ladite société (Goody, 1986). Co-construites, ces connaissances quittent le domaine propre de l'anthropologie pour atteindre un registre empreint de métissage cognitif. Elles permettent ainsi à un ensemble d'acteurs, d'horizons différents, à travers une « éducation croisée » (Descola, 1999), d'élaborer des repères qui ne sont en aucun cas des prescriptions. Ils contribuent plus modestement à la conception ou à la transformation de pratiques et de modes de gestion, dans un contexte particulier. Ces connaissances médiatrices deviennent objets de débats dans une forme « d'espace public » réduit à celui du projet. La « mise à l'épreuve » de nos résultats s'effectue alors à travers des objets techniques, « intermédiaires matériels » entre deux mondes.

Des connaissances décalées

Le positionnement qui prévaut aujourd'hui sur la question des transferts de technologies en sciences sociales consiste à ne plus revenir sur les conclusions des travaux qui en leur temps ont porté sur leurs effets sur les sociétés depuis les indépendances (Geslin, 2002a) ; mais ce sont moins les effets qui devraient nous pousser aujourd'hui à réinvestir cette question, que leurs formes nouvelles de mise en œuvre notamment dans le champ de l'environnement. Cette situation entraîne des décalages importants entre les résultats de la recherche et la réalité du terrain. Les acquis du passé sont à ce point négligés que les transferts de technologies sont toujours considérés comme des éléments clés du « développement » par certains organismes internationaux et certains gouvernements. L'ONU a, par exemple, lancé un programme autour de la relation « environnement et transferts de technologies », et il faut aussi se rappeler qu'à la conférence de Rio, mais aussi plus récemment à celle Johannesburg, les transferts de technologies entre les pays du Nord et du Sud étaient présentés comme étant l'une des clés du « développement durable dans les pays dits « en développement ».

Dans un tel cadre institutionnel et normalisant, comment ne pas réaffirmer, à la suite de travaux issus de l'anthropologie⁸, qu'en matière d'environnement, de nouvelles pratiques ne peuvent être acceptées dans une société donnée qu'à condition de satisfaire aux valeurs de celle-ci et aux nécessités socio-économiques du moment, qui garantissent sa reproduction. Elles doivent trouver leur place dans le système technique préexistant,

⁷ Heidegger, 1990, p. 36.

⁸ Voir par exemple Godelier (1973), Godelier (1965), Meillassoux (1977), Métraux (1959), Sahlin (1972), Salisbury (1962).

trouver des points d'ancrage⁹ dans la réalité socioculturelle retenue comme objet d'étude et d'intervention. Elles doivent enfin être objectivées. Objectiver une technique nouvelle et les pratiques qui lui sont consubstantielles, souligne Philippe Descola, suppose que la relation originale qu'elle institue entre l'homme et la matière puisse être représentée à partir du stock préexistant des relations considérées comme logiquement possibles au sein de la société étudiée.

Ces pratiques sont au centre des relations société-nature. Et l'on peut dire, très globalement qu'elles sont l'objet de changements lorsque les accès aux ressources, qui s'inscrivent dans le cadre de systèmes productifs particuliers, ne sont plus considérés comme « efficaces » par les membres des sociétés concernées ou les spécialistes de l'environnement (experts ou scientifiques). Cette efficacité peut, dès lors, recouvrir plusieurs significations selon que l'on appartient à l'un ou l'autre de ces collectifs, et c'est la confrontation de ces significations qui, en matière de changement de pratiques (*via* des transferts de technologies par exemple), est à l'origine des décalages constatés entre les attendus respectifs des acteurs en présence. À titre d'exemple, l'anthropologue Descola (1986 : 88) développe l'idée selon laquelle les relations sociétés-nature sont souvent pensées selon une vision occidentale de type naturaliste, qui fait de la nature un domaine indépendant, essentiellement défini par son altérité par rapport à la culture. On insiste sur les aspects destructeurs des activités humaines sans tenir compte en fait de la pluralité des situations et de l'histoire des sociétés qui y vivent depuis des siècles et qui tout au long de leur histoire ont su développer des modes d'ajustements de leurs pratiques aux possibilités et aux contraintes de leurs milieux (Geslin, 2002b et c). C'est le cas pour un grand nombre de populations étudiées par les ethnologues sur l'ensemble des continents.

Notre vision occidentale est encore trop souvent au centre des projets de transferts de technologies. Elle n'est pourtant pas partagée par tous. C'est elle qui prévaut lorsqu'il s'agit de mettre en place de nouvelles pratiques en matière d'environnement. Et cela vaut tout aussi bien pour les minorités étudiées par les ethnologues que pour les agriculteurs européens auxquels on impose des modèles de gestion de la ressource, conçus à partir d'un savoir scientifique qui fait peu de cas des activités déployées par ceux-là mêmes qu'il voudrait aider. À cette vision « autoritaire », il faut privilégier une posture plus attachée à contextualiser les solutions, à prendre en compte la profondeur historique dans les relations des sociétés avec leur milieu et à mettre en œuvre une démarche socio-centrée, dans le sens, par exemple, d'une incorporation des forêts, dans la vie sociale et les pratiques des paysans qui les exploitent. Ces pratiques sont médiatrices. Elles mettent en œuvre une foule « d'objets intermédiaires » (Lévi-Strauss, 1962) dans le cadre d'activités qu'il s'agit de saisir en privilégiant l'analyse des catégories à l'œuvre au sein des communautés impliquées. La « présence physique » (Vinck, 1999) de ces objets nous incite aussi à accorder, sans doute plus que par le passé, une attention soutenue à la place qu'ils tiennent dans la transformation des connaissances des acteurs en situation.

⁹ Leroi-Gourhan (1945 : 344), « Pour que les techniques évoluent, il faut que l'acquisition s'accroche à quelque chose de préexistant, même lointain, même invraisemblable ».

Autorité de la science et croyances séculaires

La position que nous défendons ici ne va pas de soi. Elle implique un changement de posture qui est au centre des débats sur la place de la science dans la société. Si l'on se réfère, par exemple, à l'une des phrases de l'appel d'Heidelberg quelques mois avant le sommet de Rio¹⁰: « [...] nous demandons formellement par le présent appel que cette prise en compte, ce contrôle et cette préservation (concernant la question de l'environnement) soient fondés sur des critères scientifiques et non pas sur des préjugés irrationnels [...] », on constate que l'argument d'autorité de la science persiste au sein de certaines communautés scientifiques. Il existe en effet, souligne R.P. Droit (1999 : 59), « [...] une sorte d'impérialisme de l'attitude scientifique. Elle consiste à vouloir annexer toute forme d'activité humaine possible et à la soumettre aux normes de la rationalité, ou bien à la déclarer irrecevable. Je ne crois pas que ce soit une bonne chose pour la démarche scientifique de proroger un modèle de ce type. Nous sommes au contraire [...] en train d'avancer vers des modèles où la place des sciences ne consiste plus à être en situation d'hégémonie, de modèle central et unique. Sans être négligée ni restreinte, cette place des sciences se trouve resituée dans des ensembles multicentrés. Il devient possible de regarder les sciences du dehors ». Les travaux de l'anthropologue V. Stoczkowsky (1994) sont à ce titre assez exemplaires. Il nous montre que les choix de scénarios que nous proposent les scientifiques — et ceux qui concernent l'avenir de la planète n'y coupent pas — sont eux-mêmes susceptibles de perpétuer la trame de croyances séculaires. L'imagination est pour lui la véritable source des conceptions scientifiques (*ibid.* : 10). Que valent par ailleurs cesdits scénarios sur le long terme dans la mesure où il est dans la nature même de la plupart des sujets scientifiques d'être continuellement dépassés (Raichvarg et Jacques, 1991 : 12) ? Des données fausses ou inappropriées peuvent être le fait des scientifiques eux-mêmes. Dans certaines régions du globe, les bilans des transferts de technologies construits sur la base de scénarios scientifiques qui évacuent les pratiques et les caractéristiques historiques, sociales et culturelles des populations concernées illustrent parfaitement cet état de fait. Il permet aussi d'envisager le chemin qui reste à parcourir pour que les sciences sociales et les sciences biotechniques agissent de concert sur ces questions d'environnement.

L'expertise et l'intervention¹¹ des scientifiques, dans ce domaine, devraient en effet revêtir un caractère pluridisciplinaire et agir de concert avec les populations qui sont directement concernées par ces questions de gestion de leur environnement. La réflexivité des acteurs est à intégrer dans une démarche scientifique d'observation et d'interlocution. Dans cette optique, les propos de P. Bourdieu (1997 : 67) sur la nécessité de créer des structures de délibération collective, rejoignent ceux de Ph. Roqueplo

¹⁰ Journal *Le Monde* du 3 juin 1992.

¹¹ Je privilégie ici le terme « intervention » utilisé habituellement en anthropologie (cf. Lévi-Strauss, 1974 [1958], p. 75) par opposition au mot ingérence pour signifier que nos actions s'appuient systématiquement sur une demande formulée par un partenaire social. Il ne s'agit en aucun cas de jouer les « tuteurs moraux et politiques ». Cette position implique naturellement la liberté d'accepter ou de refuser de travailler pour tel ou tel mandataire.

(1997 : 43) de mettre en place des collectifs d'experts permanents. La diffusion de telles réflexions à partir de pôles à la fois compétents et pluralistes revêt une importance majeure pour que des décisions puissent ultérieurement être prises de façon démocratique. Ce type de démarche implique de penser aux usages (et donc aux utilisateurs) des connaissances « scientifiques » en amont et au cours de chaque processus d'intervention, processus qui sont à chaque fois spécifiques. Il s'agit d'une démarche qui, sans évacuer l'existence de stocks de connaissances scientifiques qui précèdent l'intervention, s'intéresse aussi à la construction des connaissances dans l'action et en situation (Hutchins, 1996), donc aux connaissances médiatrices entre différentes communautés d'individus impliquées dans un même projet (le transfert d'une technique) mais pour des raisons souvent différentes, d'où la nécessité de s'interroger sur les décalages qui apparaissent entre les acteurs et les controverses qu'ils suscitent pour mieux affiner les repères socio-techniques qui seront introduits dans le « cahier des charges » à partir duquel les acteurs du projet pourront concevoir de nouvelles pratiques ou améliorer les pratiques existantes.

On ne peut donc plus parler de transférabilité des connaissances scientifiques dans la mesure où les connaissances et les modèles proposés sont le fruit d'une co-construction dans l'action, sur la durée des projets entre les partenaires scientifiques et non scientifiques *via* des objets techniques.

La mise à l'épreuve de connaissances anthropologiques

L'expérience africaine qui constitue la base empirique de ce papier relève d'une demande d'intervention anthropologique formulée, il y a plusieurs années, par des producteurs de sel de l'ouest de la France qui à l'époque se proposaient de prévenir la déforestation des zones de mangrove du littoral guinéen en expérimentant des modules de production de sel solaire identiques à ceux qui sont aujourd'hui utilisés sur le littoral de Bretagne et que l'on nomme « marais salants ». Cette alternative solaire était destinée à remplacer la technique traditionnelle considérée comme grosse consommatrice de bois (Geslin, 2002c), technique consistant à produire du sel à partir d'une saumure portée à ébullition sur des foyers alimentés en bois de palétuvier.

Après deux années passées sur le terrain sur la zone d'intervention, le principe du marais salant retenu par les techniciens en amont du projet a été abandonné au profit de salines « mixtes ». Ces salines sont qualifiées de mixtes dans la mesure où le processus de production de saumure « traditionnel » se combine à une évaporation solaire mettant en œuvre des supports plastifiés telles que les bâches de type agricole que l'on trouve localement sur les marchés. La saumure produite est versée sur ce support dont les bords ont été relevés. Quelques heures plus tard, le sel apparaît sous l'effet du soleil et du vent. Ce choix était étroitement dépendant des caractéristiques sociales et culturelles des villages et hameaux concernés par le projet.

Les raisons de ce choix et les contraintes futures — idéelles et matérielles — de sa mise en œuvre ont été présentées sous la forme de repères socio-techniques à

partir desquels il fut mis en pratique, et l'on peut dire aujourd'hui — onze années après les faits — que son incidence sur le contexte local, telle qu'elle était attendue à l'époque, à l'intérieur des groupes de travail, est aujourd'hui validée. Ces résultats sont le fruit de la co-construction progressive de connaissances entre les partenaires de terrains. Ils sont issus de cette « éducation croisée » qui repose à la base sur la reconnaissance et le respect des modalités locales d'organisation et d'échanges entre les membres de la société, lorsqu'il s'agit de procéder à des choix techniques¹².

Dans le cas de la société susu, le statut social repose à ce titre moins sur le poste occupé que sur le pouvoir du lignage qu'on représente et la génération à laquelle on est rattaché dans ce lignage. Je me suis appuyé sur cette organisation pour organiser les groupes de travail qui devaient produire les repères socio-techniques, et les séances de restitution pendant lesquelles je mettais à l'épreuve les données recueillies au cours de mes enquêtes ethnographiques.

Dans ces sociétés, le pouvoir est entre les mains des représentants des lignages fondateurs du village et des hameaux. Les générations les plus anciennes de ces lignages sont présentes dans les instances de décision traditionnelles mais aussi dans les instances administratives. Bien souvent, les deux se chevauchent. Au sein de ces lignages, j'ai travaillé avec les générations de producteurs, ceux qui résident dans les hameaux et sont en contact direct avec les moyens de production. Ce sont eux et les plus jeunes qui au début ont constitué le « noyau dur » de mes interlocuteurs. Très rapidement je me suis rendu compte que toutes les initiatives concernant l'organisation de la filière sel et les questions foncières remontaient systématiquement vers les générations de non-producteurs, le « comité des sages », vivant dans le village et que les démarches concernant la conception proprement dite de l'innovation, son ajustement au contexte local, restaient circonscrites aux générations de producteurs résidents dans les hameaux.

Au stade de la conception d'un procédé technique nouveau, les contraintes sociales liées aux rapports de générations entre producteurs et à certains intérêts intergénérationnels divergents s'effacent au profit de la recherche d'une forme de « performance organisationnelle » qui permet aux groupes de travail de réfléchir à l'abri des dimensions agonistiques habituelles et de fait, d'être plus efficace dans le processus d'élaboration et d'expérimentation du choix technique. Ensuite, dès que celui-ci prend sa place, commence à être « objectivé » au sein des groupes, la structure des rapports de générations se reconstitue, donnant lieu à de nouvelles formes d'ajustements de l'objet technique à l'organisation sociale proprement dite et à de nouvelles divergences qui ne peuvent dès lors se réguler qu'à travers ce que permet la structure sociale. Nous avons dû nous adapter à ce fonctionnement et organiser deux groupes de travail. L'un pour les questions liées à l'organisation de la filière sel, constitué par les représentants des segments de lignages principaux (généralement des anciens vivant dans le village et ne participant plus aux activités agricoles) et des producteurs (vivant dans les hameaux et au cœur des activités agricoles) et, l'autre, pour la mise au point du procédé technique, constitué de ces mêmes producteurs et des générations de producteurs les plus jeunes. Les techniciens

¹² Cf. Ph. Geslin, 2004, pour les aspects méthodologiques.

français et leur représentant étant membres des deux groupes. L'ensemble de ces personnes participait aux séances de restitution générale. Dans le premier groupe, les « contraintes sociales de régulation » — en termes de rapports de générations — étaient fortes. Elles structuraient les débats (prise de parole et thématique régulées par la position sociale de chacun au sein de la société susu, absence d'échanges de points de vue avec les jeunes producteurs, etc.). Dans le second groupe, les échanges sur les solutions techniques proposées entre les individus étaient ouverts et sans contrainte de classes d'âges et d'appartenances lignagères. Le respect de ce fonctionnement intergénérationnel conditionnait la bonne marche des groupes de travail sachant que, du fait de l'organisation sociale, le rôle de « médiateur intergénérationnel » joué par les producteurs garantissait le lien entre les groupes¹³.

Conclusion

L'inscription des transferts de technologies dans le cadre des relations société-nature devrait attirer l'attention des chercheurs en sciences sociales qui dans le passé insistèrent sur leurs effets au sein des populations dans les domaines industriels ou agricoles. Ils sont présents plus que jamais aujourd'hui dans le domaine de l'environnement au point d'en constituer l'un des éléments clés pour certains organismes internationaux. Dans la mesure où les leçons du passé sont rarement mises au service du présent dans ce domaine, les risques sont grands d'assister, démunis, à la reproduction des effets que l'on sait. Les anthropologues devraient réinvestir ce domaine en concentrant leurs efforts sur les processus de mise en œuvre, plus que sur les effets desdits transferts. Il s'agit là d'une première étape dans la démarche. Dans un deuxième temps, il serait souhaitable que nous nous donnions les moyens d'intervenir dans de tels processus pour garantir autant que possible le respect et la prise en compte des connaissances des partenaires de terrains et des contextes futurs de l'action.

Transférer des connaissances suppose que la phase de collecte soit indépendante de la phase d'action proprement dite. Dans les modes d'intervention que nous proposons, les phases de transfert s'effectuent en cours de projet, dans le cadre de groupes de travail dont l'organisation s'appuie sur les structures sociales locales. Les connaissances sont restituées de façon systématique, puis discutées avec les partenaires à de nombreuses reprises dans le cours du projet. Elles sont produites à l'intérieur de ces groupes. Les repères qui en découlent, pour concevoir ou améliorer une situation en fonction des caractéristiques des populations concernées, sont le fruit d'une co-construction sur la durée de l'intervention. Mais ces repères et leur durée de vie doivent être proposés en prenant en compte l'extrême mouvance du social sur certains terrains. Il faut de ce fait penser leur accompagnement futur dans le cours de leur élaboration et non après qu'elles ont été présentées. Bon nombre de programmes échouent faute d'avoir été en mesure d'anticiper ce phénomène, cette mouvance du social, qui constitue une contrainte de poids en matière de transfert de technologie. Il ne s'agit pas comme le souligne

¹³ Aujourd'hui, ce sont plus d'un millier de producteurs de sel qui sont concernés par cette innovation sur le littoral guinéen.

Roqueplo (1997 : 43) de seulement faire connaître ce que l'on sait, mais bien de réfléchir à la signification de ce que l'on sait, d'y réfléchir collectivement et de penser au devenir des connaissances produites en impliquant les partenaires qui sont amenés à les utiliser, dans le processus de construction de connaissances lui-même, tout en ayant conscience que « les sciences sociales ne peuvent jamais s'affranchir du système de valeurs auxquelles se réfère celui ou celle qui les pratiques » (Salomon, 2001 : 37).

Bibliographie

- Bourdieu P., 1997. *Les usages sociaux de la science*. Paris, INRA Éditions.
- Certeau (de) M., 1990. *L'invention du quotidien. Arts de faire*. Paris, Gallimard.
- Dalmedico A.D., Pestre D., 1998. Comment parler des sciences aujourd'hui ? *Alliage*, 35-36 : 1-18.
- Descamps C., 1993. Communiquer : comprendre des compréhensions. In Gosselin G. (dir.), *Les nouveaux enjeux de l'anthropologie*. Paris, L'Harmattan, 147-150.
- Descola Ph., 1986. *La nature domestique*. Paris, Éditions de la Maison des Sciences de l'Homme.
- Descola Ph., 1999. Diversité biologique, diversité culturelle. *Ethnies*, 24-25 : 213-235.
- Descola Ph., 2003. Décrire, comprendre, expliquer. In Changeux J.-P. (dir.), *La vérité dans les sciences*. Paris, Odile Jacob, 81-92.
- Droit R.-P., Sperber D., 1999. *Des idées qui viennent*. Paris, Odile Jacob.
- Eisenberg M., 2000. Translating Research into Policy: What More Does It Take? In Higgins P. J., Paredes J.A., *Classics of Practicing Anthropology 1978-1998*. Oklahoma, Society for Applied Anthropologie, 239-246.
- Geslin Ph., 1999. *L'apprentissage des mondes. Une anthropologie appliquée aux transferts de technologies*. Paris, Éditions de la Maison des sciences de l'homme.
- Geslin Ph., 2002a. Les formes sociales d'appropriations des objets techniques ou le paradigme anthropotechnologique. *Ethnographiques* [en ligne], 1 (avril 2002).
- Geslin Ph., 2002b. Les soussou et leur nature : la vie sociale des mangroves de Guinée. *Histoire et Anthropologie*, 25 : 115-130.
- Geslin Ph., 2002c. L'amitié respectueuse : production de sel et préservation des mangroves de Guinée. In Bois et forêts des Tropiques, 273 : 55-67.
- Geslin Ph., 2004. Anthropotechnology. In Stanton N. et al., *Handbook of Human Factors and Ergonomic Methods*. New York, CRC Press, 87.1-87.7.
- Geslin Ph., 2006a. Anthropologie des techniques. In Mesure S., Savidan P., *Dictionnaire des Sciences humaines*. Paris, PUF, 1160-1162.
- Geslin Ph., 2006b. Le politique et le scientifique en anthropotechnologie. *Revue Travailler*, 15 (décembre 2005), n° spécial dirigé par Dejours C., Hommage à l'œuvre d'Alain Wisner, 149-164.
- Gibson J., 1979. *The Ecological Approach to Visual Perception*. Boston, Houghton Mifflin Company.
- Godelier M., 1965. Objet et méthodes de l'anthropologie économique, *L'Homme*, V (2) : 32-91.

- Godelier M., Garanger J., 1973. Outils de pierre, outils d'acier chez les Baruya de Nouvelle-Guinée, *L'Homme*, XIII (3) : 187-220.
- Goody J., 1986. *La logique de l'écriture*. Paris, Armand Colin.
- Heidegger M., 1990. *Langue de tradition et langue technique*. Bruxelles, Lebeer-Hossman.
- Hutchins E., 1996. *Cognition in the Wild*. Cambridge, MIT Press.
- Latour B., 1995. *Le métier de chercheur : regard d'un anthropologue*. Paris, INRA Éditions.
- Leroi-Gourhan A., 1973 [1945]. *Évolution et techniques. Milieu et techniques*. Paris, Albin Michel.
- Levi-Strauss C., 1962. *La pensée sauvage*. Paris, Plon.
- Meillassoux C., 1977. *Terrains et théories*. Paris, Anthropos.
- Métraux A., 1959. La révolution de la hache. *Diogenes*, 25 : 32-45.
- Raichvarg D., Jacques J., 1991. *Savants et ignorants. Une histoire de la vulgarisation des sciences*. Paris, Seuil.
- Roqueplo Ph., 1997. *Entre savoir et décision, l'expertise scientifique*. Paris, INRA Éditions, Collection Sciences en questions.
- Sahlins M., 1972. *Âge de pierre, âge d'abondance. L'économie des sociétés primitives*. Paris, Gallimard.
- Salisbury R., 1962. *From Stone to Steel. Economic Consequences of a technological Change in New Guinea*. Melbourne, Melbourne University Press.
- Salomon J.-J., 2001. *Le scientifique et le guerrier*. Paris, Belin, Coll. Débats.
- Stengers I., 2002. *Sciences et pouvoirs. La démocratie face à la technoscience*. Paris, La Découverte/Poche, Coll. Essais.
- Stoczkowski V., 1994. *Anthropologie naïve, Anthropologie savante*. Paris, CNRS.
- Vinck D., 1999. *Ingénieurs au quotidien*. Grenoble, PUG.

Partie 3

La « co-construction » des connaissances : le transfert revisité ou invalidé ?

Chapitre 13

La construction en partenariat de recherches sur problèmes : quelles pertinences entre objets et disciplines ?

Bernard HUBERT

Le programme « Environnement-Vie et Sociétés » du CNRS se donne des enjeux à propos de la diffusion des connaissances et du transfert des savoirs dans les problèmes d'environnement. En tant qu'écologue et de part mon itinéraire personnel (d'abord à l'ORSTOM, puis à l'INRA), j'ai toujours été amené à travailler en interdisciplinarité, dans des situations dites à caractère finalisé, qui m'ont conduit à m'interroger sur le rôle de la production de connaissances dans des recherches conduites à partir de problèmes. Ma contribution à cette question s'organisera en trois parties : je préciserai tout d'abord quelle est ma position sur la notion de transférabilité ; je développerai ensuite ce que j'ai appelé « la construction de recherches sur problèmes », qui peut être vue comme une façon de traiter autrement la recherche finalisée et de la question de son utilité *in fine* ; je conclurai, enfin, en abordant quelques questions relatives aux produits de la recherche.

La transférabilité : à qui ?

La tendance générale est souvent de passer rapidement sur cette question, qui mérite pourtant qu'on s'y attarde. En particulier, les problèmes relatifs à la nature de ce qui constitue le système de partenariat de telles recherches, à l'identification des destinataires/bénéficiaires du transfert et aux modalités de mise en œuvre de ce transfert requièrent une attention particulière. Je propose de distinguer les commanditaires des recherches et les autres destinataires, c'est-à-dire ceux qui sont censés en être les bénéficiaires finaux. Le rôle des institutions spécialisées, des organismes de prescription et d'appui technique, des agences diverses, sortes d'organismes intermédiaires, plus ou moins en contact direct avec les bénéficiaires, revêt de ce point de vue une grande importance.

La complexité des systèmes de partenariat

Très souvent on a affaire d'abord à des commanditaires (par exemple, en ce qui nous concerne plus spécifiquement, à l'Union européenne, aux ministères, à des collectivités

territoriales, la Banque mondiale, etc.) qui se positionnent bien souvent en porte-parole des bénéficiaires, de ceux qui doivent être des destinataires des travaux de recherche. Ce sont bien ces commanditaires qui expriment une demande et qui proposent les termes de référence des conventions avec les équipes de recherche, même si ces termes sont négociables (d'autant, que les chercheurs peuvent même inciter ces « commandes ») et non pas les destinataires/bénéficiaires. Dans de nombreuses situations, on rencontre alors des institutions intermédiaires, qui sont spécialisées sur les questions d'environnement, de développement agricole, de développement rural. Et c'est avec ces institutions intermédiaires que se construisent le plus souvent les formes de collaboration avec les équipes de recherche. Ces institutions sont souvent financées par les mêmes commanditaires et leur culture et leurs savoirs se rapprochent de ceux des chercheurs, parce que leurs agents ont souvent des formations initiales voisines des nôtres ; plus proches en tout cas que bien des commanditaires, voire des bénéficiaires. Ils deviennent ainsi les destinataires privilégiés des résultats des recherches, qu'ils soient conceptuels ou méthodologiques... pour le compte de bénéficiaires « finaux » (citoyens, consommateurs, agriculteurs, etc.) Ce qui pose la question de l'identification de ces bénéficiaires au profit desquels l'intervention ou la recherche sont censées être menées, et de la nature des relations avec ces bénéficiaires finaux.

Avec ce qu'on peut appeler les commanditaires, nos relations sont convenues par des contrats, des conventions, avec des termes de référence précisant une commande, à laquelle nous répondons le plus souvent par des rapports et des documents écrits. Alors que sur le terrain les formes de collaboration des équipes de recherche se font beaucoup plus avec ces structures intermédiaires, qui sont des institutions spécialisées dans un problème, dans une thématique. On doit, alors, vraiment se poser la question de savoir quels sont les destinataires de nos travaux, et quels sont les réels bénéficiaires : où se trouvent alors les catégories d'agents au nom desquelles ces recherches sont entreprises ? Ce n'est pas une question triviale : il y a des relations de financement entre les commanditaires et ces institutions spécialisées, et assez souvent des relations de clientélisme avec les bénéficiaires finaux, *via* les activités de conseil, les interventions, les prescriptions de ces institutions spécialisées qui, elles, sont bien plus pérennes sur le terrain que les équipes de recherche. Quelle relation avons-nous avec ces bénéficiaires ? Cet aspect me semble mériter un effort particulier au moment de la conception de la problématique de ces recherches, notamment en ce qui concerne la reformulation des questions qui nous sont posées par un ensemble d'institutions qui jouent le rôle d'interface avec les vrais bénéficiaires du travail à réaliser. Mais alors, avons-nous su établir une véritable coopération avec ceux-ci ou bien s'est-on contenté de les mobiliser pour la prise de certaines données (enquêtes, etc.), voire même est-on certain de ne pas les avoir tout simplement instrumentalisés dans nos protocoles de recherche ? Il ne suffit pas, à l'INRA par exemple, de rencontrer des agriculteurs et de leur poser de bonnes questions pour être certains que ce que nous produirons leur sera utile...

Cette question n'est pas nouvelle, et je renverrai simplement, au modèle CATWOE de Peter Checkland (1993) dans ce qu'il appelle *root definition* pour la conduite d'une démarche systémique appliquée à des situations diverses ; c'est pour lui l'identification des structures de base d'un système — si tant est qu'on puisse l'exprimer ainsi — qu'il identifie autour de six points principaux repérés par les six lettres du sigle CATWOE :

- **C** pour *Customers*, désigne ceux qui sont directement touchés par les transformations du système, bénéficiaires ou victimes ;
- **A** pour *Actors*, représente les agents qui agissent directement sur les transformations du système ;
- **T** pour le processus de *Transformation* qui donne sens au système étudié ;
- **W** pour la « vision du monde » ou « vision des choses », *Weltanschauung*, sur le système ;
- **O** pour *Owners*, désigne en quelque sorte les « propriétaires » du système, ceux qui ont le pouvoir de le développer, le réduire, ou de le transformer et de faire appel à des tiers pour les aider dans leurs intentions ;
- **E** pour l'*Environnement* du système et les contraintes engendrées sur celui-ci.

Nous ne sommes pas bien loin dans les trois catégories d'agents (O, A et C) des distinctions que je viens de proposer. Toutefois, Checkland prend bien la peine de préciser que plusieurs « visions des choses » (*Weltanschauung*) peuvent être développées sur le même système. Et ces visions du monde peuvent varier au sein des trois catégories d'agents et d'institutions, O, A et C. Les recherches ne visent-elles pas souvent à faire évoluer les compétences de ces *actors* pour améliorer leurs capacités à traiter leurs problèmes, et parfois même à transformer certains *customers* en *actors* ?

Les apprentissages et les « tourbillons » de l'innovation

Au cœur de ces actions et de ces interactions entre groupes de pression, systèmes institutionnels différents, et individus, constitutifs d'un système global plus complexe, émergent des phénomènes qui sont de l'ordre des apprentissages croisés dont émergent des produits nouveaux et des situations inédites. C'est ce qu'on peut appeler les « tourbillons de l'innovation » : les processus dans ce domaine ne sont pas linéaires, il n'y a pas quelque part des organismes commanditaires, dont le statut est prédéfini de manière intangible, qui se posent des questions et qui vont passer commande d'une action de recherche à visée innovante, avec objectif de transfert dans des institutions intermédiaires qui seraient censées rendre ensuite possible l'accès de bénéficiaires à ces innovations. Ce n'est pas ainsi que cela se passe : l'innovation est plutôt tourbillonnaire ; elle résulte de crises, d'alliances, de coalitions, de remises en question. On va se trouver en permanence dans une double incertitude des savoirs et des besoins. Les besoins ont en effet souvent été définis par le commanditaire qui fonctionne alors comme le porte-parole des bénéficiaires avec toutes les distorsions de la demande que cela peut engendrer. De même, les besoins de ces bénéficiaires ne sont pas non plus ceux des institutions intermédiaires, avec qui l'équipe de recherche va le plus souvent être amenée à collaborer.

Dans cette complexité sociale, le positionnement du chercheur est problématique. N'oublions pas les effets des positions sociales : nous sommes des chercheurs, avec des images telles qu'elles sont perçues par les autres, nos propres représentations sociales, voire des fraternités d'école ou de formation. Nous n'aurons pas, nous-mêmes, les mêmes types de rapport avec un agriculteur, un technocrate bruxellois, ou avec quelqu'un qui a été dans la même école d'ingénieur que nous et qui se retrouve maintenant dans une agence de développement ou dans un institut technique. Le chercheur est en outre plongé dans un système d'enjeux politiques et techniques dont il doit tenir compte mais, dans le

même temps, il doit s'efforcer de défendre ce qui fait sa singularité, à savoir sa position de scientifique. Ceci est d'autant plus difficile qu'il intervient dans une grande diversité d'ordres socio-économiques (c'est-à-dire les formes d'organisation des acteurs et des activités selon Aggeri et Hatchuel, 2003) qui requièrent des traitements différenciés. Ainsi, selon que l'on travaille pour une problématique impliquant l'agriculture biologique ou la production laitière dans des questions relatives à la qualité de l'eau ou à la protection des milieux naturels, les alliances commanditaires/institutions spécialisées/bénéficiaires — compte tenu de leur histoire ou de leur dépendance comme des enjeux en cours — ne vont pas être du même ordre et ne vont pas être organisées de la même façon, et ce, même si le commanditaire est le même (l'Union européenne, tel conseil régional, etc.).

En outre, les enjeux, les intérêts et les systèmes de valeur des scientifiques, des institutions intermédiaires, des bénéficiaires sont fondamentalement différents. Pour certains, il s'agit bien de rendre publiques les connaissances produites à l'aide de séminaires, d'échanges entre collègues, de colloques internationaux, de publications scientifiques. Pour d'autres, ce sont la compétition, la concurrence, les parts de marché qui comptent. La connaissance quand elle va circuler dans le système de partenariat va se charger de différentiels de valeurs, pour lesquelles il ne nous faut pas être complètement naïf : un résultat original, qui nous vaut une publication (qui va peut-être nous permettre de passer directeur de recherche ou professeur !), pour les autres c'est un avantage concurrentiel, pour lequel il faut s'assurer d'être les premiers, et éventuellement empêcher d'autres de se l'approprier. Dans les problèmes d'environnement, où les enjeux ne vont pas forcément être traduits en termes d'avantages économiques, il existe toujours dans l'arrière-plan des systèmes de prescriptions, des incitations, des règlements, des lois, voire le pouvoir sur l'accès à des ressources renouvelables ou des ressources génétiques par exemple. Mettre des espèces, ou non, dans une liste de protection, peut avoir des conséquences pratiques que nous n'imaginons pas dans notre sphère scientifique ! Il convient donc de rester conscient de ces éléments afin de ne pas tomber dans le piège d'une naïveté excessive.

La construction des recherches sur problèmes

La construction des objets de recherche

On peut, afin de clarifier le propos, introduire la distinction entre recherches dites finalisées et recherches sur problèmes, du point de vue de la formalisation de questions de recherche et de la construction des objets d'étude. Le modèle « académique » de la recherche finalisée comprend plusieurs temps : le traitement d'une demande (dont l'origine peut être variable : demande émanant du terrain ou suscitée par le chercheur) ; sa transformation en question scientifique et sa traduction dans le champ disciplinaire qui s'en empare et produit des résultats ; le retour aux partenaires. Cette vision, pour simpliste qu'elle puisse paraître renvoie au système de valeur du monde scientifique, objectivé par le processus institutionnel d'évaluation de la recherche, qui juge des individus et rarement des collectifs, sans prêter attention au devenir des résultats de ces

recherches dans la réalité. Ce qui importe ici, c'est la correspondance entre résultats de l'étude et résultats scientifiques reconnus, et dans une moindre mesure, l'articulation avec la demande initiale. On ne s'attarde pas, dans un tel schéma, sur la façon dont les recherches se construisent, ni les motivations du choix de telle ou telle construction des questions et des objets de recherche ; ces derniers sont rarement explicites, ils sont souvent convenus en regard de référents théoriques partagés dans les communautés disciplinaires.

À ce modèle de la recherche finalisée on peut substituer le modèle de ce que j'appellerai « la recherche sur problèmes » qui consiste en premier lieu à poser le problème de la conduite de la recherche dans les termes du collectif interdisciplinaire nécessaire à la compréhension de la complexité. Cette approche nécessite en outre un effort d'explicitation des questions de recherche et des objets construits pour les traiter : est-ce que ce sont les disciplines qui construisent les objets, à partir de leurs corps théoriques, pour rendre compte du monde, ou est-ce que c'est le monde qui interpelle les disciplines pour produire des objets de recherche qui soient, à la fois, rigoureux du point de vue théorique et pertinents par rapport aux problèmes que se posent nos partenaires ? Cet effort ne peut être que collectif sous peine de laisser le champ libre à l'expression singulière des disciplines qui vont dicter le mode de traitement des problèmes. Il est donc nécessaire dans un premier temps de parvenir à un accord interdisciplinaire sur la définition de la question de recherche, et donc sur des objets partageables qui peuvent ensuite être déclinés en autant d'objets de recherche que de disciplines mobilisées, c'est-à-dire de cadres théoriques, de méthodes, de techniques de travail. Le point intéressant de ce schéma de fonctionnement c'est qu'il amène à re-questionner les disciplines, au lieu que les disciplines n'imposent leurs objets à la réalité. C'est le travail collectif mis en œuvre pour rendre compte de la réalité qui va re-questionner les disciplines sur leurs objets.

Les produits d'une telle recherche ne sont pas seulement constitués de la somme des résultats de chaque discipline impliquée, mais également des rétroactions dans le système de partenariat. Ces productions vont ainsi tout autant porter sur de nouvelles catégories et de nouvelles règles pour agir — pas pour le chercheur lui-même — mais appropriables par les partenaires, parce que co-produites avec eux... et bien sûr ce ne seront pas les mêmes catégories et règles selon que les chercheurs s'adressent aux commanditaires, aux intermédiaires, aux bénéficiaires. Cette construction est souvent occultée dans la pratique de la recherche, ce qui conduit à faire l'économie du travail de définition des objets et à considérer que l'interdisciplinarité se résume à une collection de travaux disciplinaires, comme si l'interdisciplinarité en soi assurait une espèce de médiation, on ne sait comment, entre la complexité d'un monde réel et l'académisme. Cette absence d'accord commun explicite sur des cadrages généraux se traduit d'ailleurs souvent par une perception de résultats médiocres, présentés dans des rapports volumineux, qui additionnent des contributions partielles ; alors que la légitimation de l'interdisciplinarité doit être cherchée dans le mouvement qui permet de co-construire des problèmes de la pratique et de les transformer en question de recherche, et en objets d'étude dans un collectif interdisciplinaire, et, par ailleurs, de permettre à chaque discipline de nourrir des problématiques propres et, éventuellement de se re-questionner, de revoir ses frontières, d'être non pas une machinerie pertinente pour traiter du monde, mais une construction intellectuelle remise en permanence à l'épreuve des transformations du monde.

Il importe également bien sûr de poser le problème de la nature de ce que la recherche produit et du type de transformations qu'elle est susceptible d'induire. Ainsi, à partir de phases d'itérations incluant des échanges avec les partenaires, on peut amener ceux-ci à transformer l'espace dans lequel ils posent les questions et les aider à reconstruire le cadre dans lequel ils posent les problèmes. Ce qui est somme toute beaucoup plus important que d'amener une solution dans un contexte donné. Cela peut bien évidemment, en fonction du niveau auquel on agit, engendrer des ruptures et des crises. Ainsi, si on travaille directement avec les destinataires — qui ne sont pas que les commanditaires — on a une production qui change totalement le rapport aux choses : par exemple, les bénéficiaires d'une étude ethnographique peuvent devenir propriétaires d'une représentation, d'une maîtrise de leur culture, ce n'est pas forcément ce qui va convenir à tous les commanditaires de ce genre de recherche ! Le résultat de la recherche n'est pas de l'ordre de l'identification de la meilleure représentation possible pour un capital culturel, mais il va se traduire par le changement du rapport de ces groupes sociaux avec leur propre image de leur culture et donc leur capacité de négociation avec le reste du monde sur leur identité culturelle.

Dans ce type de situation, on a changé le fonctionnement du système : on n'a pas produit une solution dans un contexte donné, mais on a plutôt aidé à changer le contexte par la coopération avec les partenaires.

Les postures de recherche

Cela conduit à s'interroger sur les postures épistémologiques des chercheurs ainsi impliqués. Je reprendrai des distinctions précisées par des chercheurs du Centre de gestion scientifique de l'École des mines de Paris (Hatchuel, 2000) entre ce qu'ils appellent le modèle du laboratoire, le modèle du terrain et le modèle de la recherche-intervention qui sont trois façons de raisonner les rapports entre la recherche et l'action. Les trois n'intervenant pas de la même façon dans les dispositifs de recherche en partenariat. Les deux premiers modèles sont dans une posture épistémologique qui présuppose que la connaissance précède l'action et que la question posée est celle de l'applicabilité de la connaissance en situation d'action et de son utilité. Le troisième repose sur l'absence de différence fondamentale entre la connaissance et l'action : la connaissance est faite pour agir sur des choses et elle permet d'agir et d'interagir avec d'autres, mais agir c'est aussi produire de la connaissance sur la façon d'agir et sur les interactions avec les choses. Il pose ainsi tout autrement la question de la transférabilité.

Le modèle de laboratoire est le modèle le plus classique du type de recherches conduites en agronomie, en physique, en biologie. Il repose sur la considération que le monde est vaste et complexe et qu'il faut en clore une partie afin de pouvoir l'étudier : le chercheur va donc en extraire un morceau et le séparer du reste du monde. C'est la culture de l'expérimentation. On reconstruit ainsi une situation expérimentale sur laquelle il est possible d'agir puisqu'on procède alors à une « manipulation » : on agit sur des facteurs dits « de contrôle » afin de mettre en évidence les conséquences de l'action de ces facteurs sur le processus étudié. On a défini préalablement une hypothèse sur le rôle de ces facteurs de contrôle, un protocole pour éprouver ces hypothèses ainsi que les critères de performance de l'expérimentation qui permettent d'en évaluer les résultats.

Un protocole est ainsi conçu afin de manipuler tel ou tel facteur et de mesurer son effet à la sortie, de façon à confirmer ou invalider les hypothèses qu'on s'était données sur le rôle de ce facteur. Dans cette posture, les connaissances sont produites par des chercheurs, c'est-à-dire des professionnels de la production de la connaissance scientifique, ceux qui maîtrisent l'expérimentation. Les résultats sont publiés et diffusés afin qu'ils puissent servir à leurs utilisateurs potentiels.

Le modèle de terrain est venu de l'écologie et des sciences sociales. Il reconnaît que le monde ne peut pas être clos, qu'il est complexe et qu'il repose sur un grand nombre d'interactions. Le chercheur va aller l'étudier tel qu'il est, dans la nature ou dans la société, en utilisant des objets qu'il « naturalise » pour en rendre compte. C'est le cas, par exemple de l'écosystème, conçu pour étudier les interactions et les flux dans les systèmes naturels ; l'écosystème est ainsi un modèle conçu pour mettre en forme des données sur des cycles, des flux, des dynamiques et il me paraît alors bien difficile de parler de gestion d'un écosystème, ce qui devient parfois une sorte de *slogan* ; par contre on peut effectivement modéliser un écosystème, le représenter, l'enrichir. Je pense, également, qu'une partie des modèles économiques sont ainsi faits pour représenter d'une manière abstraite — non pas physiquement¹ — le fonctionnement du monde. Ainsi on ne touche pas le monde réel, mais on se construit un modèle à partir du point de vue sur le monde dont on veut rendre compte. On procède alors à des observations et à des simulations, et non pas à des expérimentations. Les critères de performances ont été identifiés *ex ante* et ils ont été pris en compte dans la conception des protocoles d'observation et des modèles utilisés pour représenter les processus étudiés et interpréter les résultats. Le risque dans ce type de recherche c'est de prendre l'artefact pour la réalité, il ne faut pas oublier que ce sont des naturalisations construites pour comprendre le monde. Les connaissances produites sont publiées et diffusées afin d'être appliquées en dehors du monde de la recherche.

Le modèle de la recherche-intervention vient des sciences de gestion, des démarches ethno-méthodologiques ou dites compréhensives en sociologie : il assume que le chercheur n'est pas hors du monde et qu'il est aussi acteur du monde qu'il étudie. Produire de la connaissance sur le monde est aussi une façon d'être acteur du monde. Plutôt que de se contenter de reconstituer une partie du monde dans son laboratoire ou de construire des modèles pour le représenter selon certains points de vue, le chercheur se met lui-même en situation d'interaction, en s'engageant dans l'action collective avec les partenaires qui ont fait appel à lui. Les critères de performance permettant d'évaluer ce qui se passe dans ce type de recherche et ce qui en émerge de nouveau ne sont pas forcément déterminés à l'avance. Souvent, on ne sait pas ce qui va sortir concrètement de ce type de recherche, même si on sait quels sont les problèmes qui ont conduit à la coopération avec des chercheurs. Ces critères de performance doivent néanmoins être explicités *ex post* de façon à démontrer que quelque chose de réellement nouveau a été apporté à un problème, à une situation. Dans cette posture, les connaissances sont produites dans l'action, en interaction entre le chercheur et ses partenaires. Un tel proces-

¹ Alors que quand on fait une expérimentation, on découpe une partie du monde qu'on apporte ou reconstitue au laboratoire ou sur des parcelles expérimentales.

sus repose sur des apprentissages pour tous les participants et ce genre de méthode a des chances de s'enrichir et de se préciser à chaque étape de sa mise en œuvre et à chaque nouvelle application qui en est faite. Le chercheur est ainsi partie prenante de l'action collective dans laquelle ses partenaires cherchent à s'engager ; il peut les y aider en produisant des connaissances inédites et en précisant les conditions de mise en place de collectifs également inédits entre certains de ses partenaires.

Ces trois postures ne sont pas incompatibles : bien qu'elles recoupent des champs disciplinaires différents, il peut y avoir des glissements entre disciplines. Elles peuvent être complémentaires dans le cadre d'un collectif interdisciplinaire, à condition que chacun se tienne à rendre explicite la posture qu'il choisit. Cette explicitation est nécessaire pour éviter des erreurs épistémologiques touchant au caractère d'utilité de ce qui est produit : quand on est délibérément dans la première ou la seconde posture, on ne doit pas s'interroger naïvement sur l'utilisation possible des connaissances qu'on a produites ; on doit assumer les difficultés d'une telle position. Mais changer de posture, cela conduit à changer une partie des méthodes de travail. Je pense qu'il n'y a pas un modèle qui soit meilleur ou plus pertinent que les autres, il y a simplement à les positionner à chaque fois pour ce qu'ils sont, on ne fera pas dire à un modèle qui admet que le monde est clos qu'il ne l'est pas. Les critères d'applicabilité dans un autre ensemble paradigmatique ne vont pas de soi. Dans des recherches co-construites avec des partenaires, la part de la recherche-intervention va être importante, sans signifier pour autant que l'ensemble du collectif interdisciplinaire doive l'adopter.

Les produits des recherches : conditions et limites

En forme de conclusion, je proposerai une série de questions sur les produits de ces recherches. On peut ainsi s'interroger sur le caractère générique de la production de nouvelles catégories et règles pour agir : est-ce qu'ailleurs il faut tout recommencer à zéro ? Je parlerai ainsi plutôt de *transportabilité* des savoirs que de transférabilité : quels sont les principes d'action, les formes d'organisation qui sont transportables ? Est-ce que ce n'est pas ainsi qu'il faut poser la question du rapport à l'universel du type de connaissances produites : par leur transportabilité dans d'autres situations historiquement situées ? Et, c'est bien au chercheur d'identifier ce qui est transportable et quelles sont les conditions de ce transport ! Cette question est directement liée à celle de l'autonomie des partenaires : si on peut regretter le clientélisme dont font parfois preuve certaines institutions intermédiaires, il faut prendre garde à ne pas y substituer un clientélisme de la recherche ! Faut-il procéder à un accompagnement permanent qui devra s'interrompre à un moment ou à un autre ?

Ce qui amène tout naturellement à pointer la question de la formation qui est consubstantielle du processus de transfert : il y a en effet apprentissage conjoint des équipes de recherche et des partenaires, et ces situations constituent des occasions privilégiées pour former de futurs ingénieurs et de futurs chercheurs sur des questions critiques liées à de nouveaux champs de recherche dans les domaines concernés. Comme, par exemple, à propos des postures modélisatrices adoptées qui ont des conséquences sur le type de connaissances que l'on produit. À titre d'illustration, on pourra citer ainsi les modèles

d'aide à la décision que l'on peut trouver dans la littérature agronomique internationale (Girard et Hubert, 2000). On peut identifier trois grands types de posture : (i) celles qui privilégient la connaissance de processus biophysiques, biologiques et physico-chimiques, (ii) celles qui privilégient plutôt les aspects de simulation et, enfin, (iii) celles qui mettent en avant les réflexions sur la finalisation des procédures d'action et des systèmes de décision. Cette distinction renvoie au point de vue que l'on va avoir sur la nature des systèmes et des modèles, sur leur recherche d'objectivité ou de cohérence et sur ce qui évidemment va être le point focal du modèle, c'est-à-dire la position de l'utilisateur pour rendre compte de ce qu'est une décision sur un système de cultures ou de pâturages. Selon le type de données, le mode de codage choisi, leur caractère quantitatif ou plutôt qualitatif, voire symbolique, on passe ainsi de modèles très déterministes à des modèles à base de connaissances.

Le mode de production de ces modèles, dans un monde clos ou dans un monde ouvert, et selon les points de vue choisis, renvoi à des types de modélisation mais aussi à des types d'instrumentation différents, qui sont directement liés aux choix du mode d'appréhension du problème : on peut ainsi reconstruire le monde expérimentalement pour le modéliser à partir de données biophysiques ou physico-chimiques, quitte à ajouter quelques critères économiques issus de données statistiques. Mais on peut également choisir, à l'inverse de rendre compte de situations de décision, en partant de procédures complètement différentes : commencer par observer ce que font les agriculteurs et essayer de modéliser leur système de décision, ce qui ne peut se faire qu'en interaction avec eux, parce qu'il faut non seulement les voir agir mais les faire s'expliquer sur leurs raisons d'agir. Voici donc des postures de recherche distinctes, qui vont aboutir à des types de produits différents : dans un cas, on va disposer de propositions de solutions techniques dans un contexte donné (si on change tel paramètre, voici ce que cela peut donner), alors que dans l'autre, on fournit un cadre de référence pour analyser pourquoi telle situation pose problème et pour éventuellement essayer de la changer en reconfigurant le système dans lequel les décisions sont prises. Ainsi, on a bien deux types d'objets différents, selon que l'on privilégie les mécanismes ou les actes, et leur connaissance.

Voilà donc des manières très différentes de s'interroger sur la transférabilité de connaissances, derrière un même mot clé, employé couramment dans la littérature agronomique et les modèles d'aide à la décision. Puisque ce même concept pénètre activement la sphère des recherches sur l'environnement, je crois qu'il est bon de s'interroger dès maintenant sur les quelques questions que j'ai tenté d'introduire sur cet exposé : à qui s'adresse-t-on ? À quelles fins ? Comment s'y prend-on pour conduire des recherches en partenariat et selon quelle posture épistémologique produit-on des connaissances scientifiques ?

Bibliographie

Aggeri F., Hatchuel A., 2003. Ordres socio-économiques et polarisation de la recherche dans l'agriculture : pour une critique des rapports sciences/sociétés. *Sociologie du travail*, 45 : 113-133.

Checkland P., 1993. *Systems Thinking, Systems Practice*. Chichester (UK), J. Wiley & sons Ed., 330 p.

Girard N., Hubert B., 1999. Modelling expert knowledge with knowledge based systems to design decision aid support. The exemplification of a knowledge-based model on grazing management. *Agricultural Systems*, 59 : 123-144.

Hatchuel A., 2000. Intervention Research and the Production of Knowledge. In LEARN Group Editors, *Science Update, Cow up a Tree. Knowing and Learning for Change in Agriculture. Case studies from Industrialised Countries*. Paris, INRA Éditions, 55-68.

Chapitre 14

À quelles conditions la recherche-action de type stratégique est-elle une réponse possible au problème de la transférabilité des connaissances ?

Marie-Renée VERSPIEREN

Pour répondre à la question posée dans le titre, cet article présente succinctement ce qu'est la recherche-action de type stratégique et les conditions de sa mise en œuvre, parce que ce sont de ces conditions que dépend la réponse à la question posée. Autrement dit, c'est parce que la recherche-action de type stratégique est ce qu'elle est... que la question de la transférabilité des connaissances ne se pose pas en ces termes. Bien entendu, d'autres questions émergent dont on dira un mot en conclusion. Mais entre l'introduction et la conclusion, deux parties venant en complément l'une de l'autre seront abordées, la première fournissant aux lecteurs des exemples de ce qu'est la recherche-action de type stratégique, avant d'en tirer, dans une seconde partie, une analyse susceptible de fournir des éléments de réponse à la question initiale.

Introduction

Depuis 1986 ce sont des praticiens de la formation, des enseignants-chercheurs de plusieurs disciplines, des chargés de recherche, des ingénieurs d'étude, des conseillers en formation continue et des étudiants en sciences de l'éducation qui se réunissent autour de ce thème qui les fédère, c'est-à-dire la recherche-action. Nous nous engageons de manière régionale, parfois nationale, pour la diffusion d'une recherche-action rigoureuse pouvant déboucher sur des connaissances réfutables. De nombreux griefs sont retenus contre la recherche-action : sa non-scientificité, la non-fiabilité de ses résultats, le manque de titres universitaires de ceux qui en mènent, et son caractère « fourre-tout ». Cette démarche est très sujette à caution dans le monde universitaire mais, à condition qu'elle soit menée avec rectitude, elle apporte aux praticiens que nous sommes par ailleurs un certain nombre de réponses et, tout au moins, déplace la question de la transférabilité des connaissances. Mais avant d'aborder cet aspect, rappelons, en deux exemples, ce qu'elle est et ce qu'elle n'est pas.

Présentation de plusieurs types de recherches-actions, dont la R-A de type stratégique

Il y a plusieurs types de recherches-actions, et il est vrai qu'un non-spécialiste, méfiant au demeurant, peut ne voir dans certaines d'entre elles ni plus ni moins que des relations d'expérience. Il peut, en conséquence, se demander à juste titre si ce qu'il lit relève de la recherche ou de l'analyse d'activités. Il arrive en effet que la recherche-action serve de transcription de pratiques, au mieux de réflexion sur cette pratique, ce qu'elle n'est pas, tout au moins pas seulement.

Il existe aussi une forme de recherche-action où le chercheur se rapproche des acteurs pour obtenir d'eux des informations de première main, au plus près de la source. Ce chercheur, acteur « masqué », ne mène pas non plus une véritable recherche-action dans le sens où nous l'entendons, puisqu'il se sert des praticiens comme l'on se sert d'un informateur dans d'autres lieux... Il n'est pas, à proprement parler, acteur-chercheur sur une pratique à laquelle il est mêlé, ou à laquelle il se mêle.

La véritable recherche-action est celle qui poursuit conjointement deux objectifs : production de connaissances et changement de la réalité par l'action. Cet enjeu double conduit à diminuer autant que faire se peut la place laissée au hasard, et vise à ce que chaque acteur-chercheur ou praticien acquière une réelle capacité à anticiper l'avenir. C'est pourquoi nous avons nommé cette démarche *recherche-action de type stratégique*. Elle dialectise les deux concepts « recherche » et « action », n'en privilégie aucun et mène les deux simultanément. Elle se fonde, comme son nom l'indique, sur l'analyse stratégique, parce que la stratégie permet aux acteurs de mener à bien une action consciente et réfléchie. Même si elle n'est pas garante de réussite, elle donne cependant des moyens supplémentaires de la briguer.

Rapidement, on peut définir la R-A de type stratégique en trois points.

Premièrement, une R-A se distingue des recherches classiques par le rapport qu'elle institue entre la recherche et l'action, entre la théorie et la pratique, entre le chercheur et son objet de recherche.

Deuxièmement, elle accorde une place de choix à la dialectique, ce qui signifie : ne pas juxtaposer les processus de recherche et d'action. En menant conjointement recherche et action, l'on aboutit à un nouvel état qualitatif, que l'on a nommé la recherche-action de type stratégique. À ce niveau, chercheurs et praticiens « fusionnent » pour fonder un acteur collectif de la recherche-action, et c'est grâce à cet acteur collectif que la R-A de type stratégique déplace la question de la transférabilité des connaissances. « Fusion » des rôles ne signifie pas « confusion » : ce n'est pas parce qu'à un certain moment un chercheur agit sur la réalité sociale qu'il devient incapable de distanciation. Dans la R-A de type stratégique, tout individu est amené à prendre de la distance vis-à-vis de ses schémas d'interprétation, par le fait même qu'il échange avec les membres du collectif et qu'il peut être amené à changer de rôle en cours de processus : en effet, il peut arriver qu'il soit acteur et chercheur d'une même R-A. La recherche-action que nous menons à Trigone¹ considère que les deux pôles qui la

constituent font partie de la même unité. « Toute démarche de recherche-action oblige les acteurs impliqués (qu'ils soient chercheurs universitaires, travailleurs sociaux et usagers) à bien définir leur "contrat de travail" qu'exige le nouveau mode de rencontre dynamique, et à préciser les objectifs visés ; cela ne peut se faire correctement sans remise en question et changement de position de chacun d'entre eux. [...] La recherche-action suppose d'emblée une rupture avec le *statu quo* » (Dind, 1981 : 63-67).

Ceci dit, il convient de remarquer que ni la distance, ni l'implication ne garantissent l'objectivité ; ce qui permet de construire l'objectivité, c'est la ré-injection d'une distance critique au sein d'une équipe solidaire sur les finalités, on aura l'occasion d'en reparler, mais plurielle quant à ses approches.

Troisièmement, c'est une recherche-action qui se fonde sur l'analyse stratégique c'est-à-dire qu'elle rompt avec les postulats fonctionnalistes et structuralistes où les conditions déterminées semblent toujours devoir éclipser l'intervention des acteurs. Ici on insiste sur la stratégie pour rendre à l'acteur la place qu'il avait perdue, sans pour autant négliger les conditions sociales qui le déterminent.

En effet, la définition d'une stratégie pertinente suppose quatre choses : une définition claire et très précise de l'objectif final (ce que l'on vise à obtenir), une prise de conscience des conditions matérielles et sociales dans lesquelles vont se développer les changements, une définition des rapports de force internes et externes, et enfin le choix adéquat des moyens d'investigation et d'action.

Voilà, donc, brièvement présentées les caractéristiques de la recherche-action de type stratégique. Nous allons maintenant nous attacher à illustrer nos propos par deux exemples, que nous analyserons ensuite pour tenter de répondre à la question qui nous occupe.

Deux exemples

Un institut de rééducation psychothérapeutique : la question du transfert des connaissances revisitée...

Prenons un exemple avec le travail mené dans un institut de rééducation psychothérapeutique (IRP), où il s'agissait de concilier l'éducatif, le thérapeutique et le pédagogique avec des jeunes adolescents qui présentent des troubles du comportement. Ils sont ce qu'on appelle « *borderline* », c'est-à-dire qu'ils sont toujours susceptibles de « passer à l'acte », violents le plus souvent...

Pendant un an, rien d'autre n'a été fait qu'une analyse de pratiques, particulière cependant, dans la mesure où tous les salariés se réunissaient, tous statuts confondus.

¹ Trigone est un laboratoire de recherche de l'université des sciences et technologies de Lille (Lille I) composé de deux équipes principales, Noce et Megadipe. Si Noce s'intéresse aux nouveaux outils de la communication, Megadipe mène, quant à elle, des recherches liées à la méthodologie générale, à l'analyse de dispositifs et de pratiques éducatives, à la professionnalisation des acteurs éducatifs.

Des psychothérapeutes au cuisinier, du directeur aux membres du service comptable et financier, de la secrétaire de direction aux éducateurs, des institutrices à la femme de ménage, du psychiatre aux hommes d'entretien, tout le monde a participé à cette analyse de pratiques pendant plus d'un an. Par groupe de 8-10 salariés, autour d'une table, il s'agissait d'échanger, voire d'écrire, sur ses pratiques professionnelles.

Lors de la restitution de l'analyse de toutes ces pratiques pour la première fois exprimées, des hypothèses de recherche et d'actions se dessinaient très nettement. Décision a été prise d'entamer une recherche-action, émanation des problématiques en émergence. Une douzaine de personnes se sont senties concernées par la « première généralité »² définie ensemble, chacune avec un statut différent. Ce mélange de statuts est possible à réaliser, il faut s'en donner les moyens, et encore plus du temps pour créer un collectif...

Comment et pourquoi construire ce collectif ? Parce que c'est avant tout « un espace critique mutuel ». La première des mesures à prendre lorsqu'on veut travailler ensemble et lorsqu'il arrive que l'on poursuive des objectifs différents, c'est de s'informer mutuellement de ce que l'on vient chercher et de ce qu'on l'on peut apporter au collectif. Dans un groupe, on ne peut prétendre gommer les effets de domination et de pouvoir que les uns peuvent exercer sur les autres ni encore moins nier les conflits.

Le but n'est donc pas d'ignorer les statuts et les rôles de chacun, mais c'est, tout au moins, qu'il y ait clarification des enjeux, et que tous partagent les mêmes risques, c'est-à-dire que les chercheurs soient impliqués dans l'action et qu'ils puissent éventuellement faire des erreurs, que les acteurs soient impliqués dans la recherche et qu'ils puissent aussi éventuellement faire des erreurs. Au moins, il n'y a pas ceux qui savent et ceux qui ne savent pas, il y a ceux qui travaillent ensemble. « J'ai, tu as, nous avons une réflexion pour notre pratique ; j'ai, tu as, nous avons une pratique pour notre réflexion. [...] Aucun d'entre nous ne pouvait énoncer par avance les fruits de la réciprocité et des échanges de savoirs. C'est cette ouverture qui a permis des fruits non prévus qui, à leur tour, ont enrichi notre projet, nos objectifs et nos analyses. » (Heber-Suffrin C. et M., 1990 : 104-105).

La division du travail telle qu'elle existe dans notre société est gardée à l'esprit justement pour sortir de cette opposition stérilisante entre le chercheur et l'acteur. On sait parfaitement aussi que c'est nager à contre-courant. Il nous faut alors non pas chercher, comme les éditeurs de cet ouvrage, « comment les connaissances se transfèrent-elles ? », mais il nous faut chercher les conditions qui doivent être remplies pour que des salariés, notamment du point de vue de leur formation, de leur activité professionnelle, de leur insertion professionnelle et institutionnelle, puissent participer sur un pied d'égalité à cette démarche. C'est pour cela que l'on parle de déplacement de la question de la transférabilité : avec le dispositif que l'on met en œuvre, la question de la transférabilité des connaissances ne se pose pas de la même manière que dans les dispositifs plus traditionnels : en recherche-action de type stratégique, chaque participant œuvre à la

² On appelle « première généralité » en recherche-action de type stratégique l'ensemble de la problématique élaborée en commun, qui lie hypothèse de recherche et hypothèse d'action. C'est le premier travail que se donne l'acteur collectif (cf. Verspieren, 1991 et plus particulièrement p. 331-336).

connaissance de sa propre réalité et participe à la diffusion des connaissances produites par la recherche-action.

Reprenons notre exemple.

À l'institut psychothérapeutique, il y eut une sous-hypothèse parmi d'autres à laquelle nous allons nous attacher maintenant : « les services administratifs de l'IRP sont différents d'autres services administratifs car ils déchargent les agents éducatifs d'un certain nombre de tâches, ce faisant ils participent aux aspects éducatifs, pédagogiques, thérapeutiques de l'IRP tout entier. »

L'action que les salariés avaient choisi de mener pour valider ou non cette hypothèse, était, dans un premier temps, de lister les différentes tâches réalisées dans une semaine par chaque membre du service administratif. Ils se sont alors aperçus, ensemble, des répartitions de leurs tâches et ont décidé, dans un second temps, toujours ensemble, de mettre sur pied une nouvelle démarche, pour permettre aux pédagogues de rencontrer l'administratif et *vice versa*.

La nouvelle démarche choisie était la constitution du conseil d'établissement, obligation légale qui n'avait pas encore vu le jour. L'organisation des élections du conseil a permis aux pédagogues de rencontrer les services administratifs, parce qu'ils avaient choisi de faire participer les jeunes accueillis à l'IRP aux invitations pour constituer le conseil d'établissement : ce sont les jeunes qui ont fait les affiches ; ils étaient donc prévenus de ce qui se passait et ont informé leurs parents qu'il allait y avoir des élections.

Puisque les jeunes étaient partie prenante, les informations passaient par l'institutrice qui, du coup, était en rapport avec l'administratif, et par les éducateurs, qui se sont aperçus des contraintes administratives que ce conseil entraînait pour leurs collègues, etc.

En concevant³, de cette façon-là, ce conseil-là, le service concerné a bien montré qu'il était capable de sensibiliser les autres membres de l'IRP à l'un de ses problèmes, et les autres salariés ont répondu à ses attentes en s'intéressant aux tâches supplémentaires et, éloignées des tâches habituelles du service, induites par cette activité ponctuelle. Cela a changé leurs rapports, concrètement, journalièrement. En ce qui concerne la recherche, montrer qu'un service administratif est capable aussi d'avoir des ramifications dans l'éducatif est une donnée intéressante. Même si elle est très localisée, elle ouvre des perspectives.

Nous avons évoqué plus haut d'autres problèmes (que celui de la transférabilité des connaissances) qui se posent à la R-A de type stratégique. En voici un : comment passer d'une diffusion locale à une diffusion plus générale ? Comment diffuser un savoir très particulier, un savoir local, pour tendre vers une connaissance plus générale ?

Dans le cas cité, un début de réponse se dessine : travaillant avec un IRP dans le Nord, il m'a été donné de rencontrer plusieurs fois d'autres IRP qui étaient un peu plus récents que celui dans lequel j'intervenais. Il est vrai qu'il peut y avoir généralisation d'une

³ L'honnêteté oblige à écrire « en concevant » et non « en réalisant » la mise en œuvre de ce conseil car, *in fine*, il n'a pas vu le jour pendant le temps de l'intervention menée.

connaissance locale à une connaissance plus large, évidemment en adaptant ce type de connaissance à chaque cas. À présent, un certain nombre d'IRP savent ce qui se passe dans celui où la recherche-action a été menée, la frontière a même été passée car il y a un IRP très proche de chez nous de l'autre côté, en Belgique, et il y a maintenant des réunions communes aux IRP de la région Nord-Pas-de-Calais. Prochainement, un colloque sur les IRP de France sera organisé à Lille, et d'autres seront donc tenus au courant des résultats de la R-A. La diffusion des connaissances commence donc par ceux qui voient leur quotidien amélioré, et continue par des voies plus traditionnelles ensuite... Quoique, de cette dernière remarque, l'on puisse tirer une source de contentement et une source d'inquiétude.

Une source de contentement, car il arrive que, par le biais de formations universitaires dans lesquelles j'interviens, je sois amenée à valider des acquis professionnels de certains salariés avec lesquels je travaille en recherche-action. Ceux-ci deviennent à leur tour de jeunes chercheurs qui, en toute légitimité, peuvent alors être invités dans des colloques ou autres manifestations où ils diffusent tout d'abord les acquis de leur propre R-A, et également les intérêts de la démarche.

Une source d'inquiétude car, en fait, comment reconnaître la dimension recherche dans des statuts qui n'en tiennent pas compte ? Là ce n'est plus le problème de la transférabilité des connaissances, mais celle de la gestion des formations : comment est-ce qu'on peut reconnaître une formation à la recherche, pour des gens qui n'étaient pas censés se former en menant une recherche-action sur leur terrain ? Comment arrêter l'hémorragie de ceux qui, formés à la recherche, deviennent chercheurs et ne retournent plus sur leur terrain puisque, justement, ils sont devenus chercheurs et que leur statut ne le leur permet que beaucoup plus rarement... ; enfin, bref, comment concilier recherche et action dans une communauté où tout est fait pour les opposer ?

Les jeunes algériens nés en France et la question du « retour » au pays de leurs parents : du questionnement d'un cercle étroit à un problème politique plus général

Ce deuxième exemple a été choisi pour montrer que, d'un problème localisé à quelques quartiers de la métropole lilloise, la R-A entreprise s'est élargie jusqu'à toucher de près un problème politique beaucoup plus général. Ce n'est certes pas un problème environnemental au sens entendu par les chercheurs de l'INRA, mais c'est une façon de montrer qu'une question précise, locale et spécifique peut entraîner les chercheurs de sciences humaines fort loin...

L'une des premières recherche-action menée par Trigone a été appelée « insertion/réinsertion de jeunes algériens » (Verspieren, 1991). Il s'agissait d'une question qui se posait à des travailleurs sociaux : est-ce que les jeunes Algériens issus de l'émigration, mais nés en France, pensent ou ne pensent pas que leur parents effectueront un jour un retour au pays ? Si oui, peut-on monter des actions de formation (qui ne soient pas de simples actions « retour ») pour les aider, soit à s'insérer là-bas, soit à se ré-insérer ici ?

Cette simple question est devenue une recherche-action importante, qui a duré cinq ans et a été financée par le fonds social européen. Il va sans dire qu'une telle question, si anodine paraît-elle, constitue en soi une probabilité importante de conflits, conflits de valeurs notamment. Comment s'y prendre, non seulement pour désamorcer cette bombe avant qu'elle n'explode, mais encore pour mener au mieux la tâche confiée, à savoir entreprendre et réussir cette R-A ? Un collectif « à étages » ou plutôt en cercles concentriques a été conçu.

Les trois structures :

– *le groupe de recherche* était constitué de 3 chercheurs. Il avait pour but de réfléchir aux hypothèses scientifiques et aux hypothèses d'action qui sous-tendaient le projet général. Il avait pour mission d'établir des liens entre la recherche et l'action, et devait s'assurer que ces liens fonctionnaient à tout moment, c'est-à-dire que la recherche favorisait l'action et que l'action enrichissait la recherche. Les chercheurs accompagnaient l'action dans ce but, tenaient « la mémoire » de ces actions, du pourquoi et du comment celles-ci fonctionnaient : à cet effet, ils instituèrent l'usage du « carnet de bord » consignait non seulement les faits observés mais également les remarques personnelles et les analyses produites à chaud. Le contenu de ce « carnet de bord » constitua ainsi le matériau de base indispensable au moment de l'analyse et de la rédaction finale du rapport remis au FSE ;

– *la cellule de recherche-action* regroupait une dizaine de structures d'intervention concernées par la question du retour posée par les jeunes. L'action expérimentale s'appuya sur une démarche collective. Des réunions, très régulières, consacrées à des discussions de fond portant sur les hypothèses de base permirent une analyse continue de l'action et une adaptation des hypothèses de recherche et d'action. Se trouvaient réunis là aussi bien des politiques (les responsables de l'amicale laïque des Algériens en France), des responsables de formation, les salariés de ces organismes de formation, c'est-à-dire les formateurs qui allaient avoir les jeunes Algériens en formation, des jeunes Algériens eux-mêmes, des travailleurs sociaux, des éducateurs de rue, etc. ;

– *le groupe de pilotage*, étant ouvert à tous les partenaires de la recherche-action, avait pour mission de se tenir informé des objectifs des actions, d'enrichir la recherche-action des réflexions, conclusions, questions, réussites et analyses des dysfonctionnements constatés, d'encourager la présence de l'un ou l'autre des chercheurs au cours de l'une ou l'autre action, d'entretenir enfin les contacts entre partenaires de la recherche et partenaires extérieurs.

Ces cercles concentriques ont eu un effet certain sur la connaissance des difficultés rencontrées par la démarche, sur leurs résolutions et sur la transférabilité des connaissances produites. Mais avant de parler plus avant des connaissances en question, revenons un moment sur la cellule de recherche-action et sur ses conditions de fonctionnement. Deux éléments apparaissent être importants à garder en mémoire pour le bien-fondé de notre propos, à savoir que la R-A de type stratégique déplace la question de la transférabilité des connaissances, notamment grâce au travail collectif qu'elle institue.

Il est nécessaire et essentiel que le chercheur comme l'acteur entretienne, dans un premier temps, dans la logique de l'autre : dans la logique du chercheur, dans la logique de

l'acteur. Si cette condition générale n'est pas remplie, il est peu probable qu'une recherche-action de type stratégique puisse être mise en œuvre et conduite à son terme. Dans un deuxième temps, la formation réciproque a lieu, et le chercheur peut devenir acteur et l'acteur, chercheur. Ainsi, dans la recherche-action « insertion-réinsertion », l'implication des chercheurs dans l'action et celle des acteurs dans la recherche a permis aussi bien de discuter des hypothèses et de les opérationnaliser que de régler des problèmes « pratico-pratiques », d'adhérer à une idéologie, d'élaborer des *cursus* de formation, de réfléchir sur une pédagogie adéquate.

La condition *sine qua non* pour conduire une recherche-action est de créer un espace d'autonomie, où les rapports entre les praticiens-chercheurs se construisent hors des règles de fonctionnement de leurs organisations respectives. La cellule de recherche-action est une illustration, rare, mais symptomatique, de cet espace d'autonomie. Nous avons dit que la cellule regroupait des personnes ayant des rôles et des statuts différents. Tous, néanmoins, ont aidé la recherche-action à avancer vers le but fixé en commun.

Pourquoi cela fonctionne-t-il ?

Les relations personnelles sont sans doute nécessaires et facilitent grandement l'élaboration d'un collectif. Mais elles ne sont qu'un élément de surface. Ce sont les intérêts communs qui font que des relations personnelles intensives peuvent se développer. Et ces intérêts communs, encore une fois, passent par l'explication des valeurs de chacun. Une R-A impossible à mener est celle qui ne rencontre pas l'adhésion des valeurs de ses membres. Pour qu'il y ait une mise à jour des valeurs, les personnes du collectif expliquent pourquoi elles sont là, ce qu'elles viennent chercher, ce qu'elles désirent faire évoluer. À ce point de notre démonstration, on se rapproche des travaux qui ont été présentés dans ce même ouvrage⁴ : en R-A de type stratégique, non seulement il convient qu'il y ait accord plus ou moins profond sur les valeurs qui sous-tendent la recherche-action en cours, mais encore il peut y avoir production de nouvelles valeurs après la recherche-action.

Pour en revenir à ce qui nous préoccupe dans cet ouvrage, il reste à souligner deux points importants :

– des résultats scientifiques ont vu le jour tout au long de la démarche, sur l'insertion/réinsertion des jeunes, sur les dispositifs de formation qui leur conviennent, et, bien entendu, sur la question du « retour ». Des réponses existent maintenant à la question : comment les préparer à confronter « le pays imaginaire » et le « pays réel » ? Par ailleurs, cette recherche-action a soulevé un problème de société embarrassant : puisque le public existait (à l'époque), puisque des organismes de formation demandaient que soient financés des stages de ce type (et l'expérimentation indiquait les conditions, y compris financières, pour que ces stages soient reconduits : les conditions n'étaient pas irrecevables, loin de là !), et puisque rien ne s'est fait, cela a renforcé l'idée que la question du « retour » était bien un problème social, politique et idéologique grave, qui venait contrecarrer les discours dominants sur l'intégration des jeunes issus de l'immigration.

⁴ Cf. deuxième partie de cet ouvrage collectif, notamment.

Ce travail révèle en outre une méconnaissance, de la part de ceux qui sont en contact avec cette population, du déchirement vécu dans l'intimité familiale sur ces interrogations profondes et conflictuelles ;

– un des aspects les plus importants de la R-A a été son aspect formatif, pour les jeunes, cela va de soi, mais également pour les participants de la cellule et pour l'équipe de chercheurs.

Pour les participants de la cellule : l'expérience menée montre que ceux qui, comme les jeunes, venaient aux réunions plus pour y assister que pour y participer, se sont impliqués peu à peu jusqu'à se porter garant du dispositif et obtenir un financement supplémentaire pour un travail vidéo, ou monter des projets qu'ils envisageaient de réaliser dans la droite ligne de celui-ci. Trois associations locales ont étudié la possibilité de continuer, avec d'autres stagiaires, le *cursus* qui avait fonctionné pour les jeunes.

Pour l'équipe de chercheurs : tour à tour, ils sont devenus formateurs, gestionnaires, coordinateurs, secrétaires, prospecteurs-placiers, évaluateurs, organisateurs de loisirs et de tourisme, accompagnateurs, voire animateurs... mais aussi confidents, têtes de turc, conciliateurs, « espions » et assistantes sociales. Bref, cette liste n'étant sûrement pas exhaustive, il est plus rapide de dire que chaque chercheur est devenu acteur, et acteur totalement immergé dans l'action. Ayant ainsi appris à accepter « la complexité du réel » (Seibel, 1988 : 63) et à traiter chaque problème nouveau qui surgissait, ils sont apparus aux yeux des autres membres de la cellule comme des partenaires dignes de confiance, ni plus, ni moins.

La cellule de recherche-action a été le mortier dans lequel tous les ingrédients du dispositif sont passés à un moment ou à un autre durant ces cinq années. Toutes les questions, qu'elles aient été d'ordre financier, pédagogique, diplomatique, intellectuel — voire philosophique et idéologique —, ou matériel, y ont été traitées à un moment ou à un autre. Il y eut des membres permanents et des membres invités pour un ordre du jour précis ou pour une interrogation plus pointue. Il y eut surtout des gens qui — toutes appartenances confondues — se sont mis à travailler et à réfléchir ensemble sur un problème crucial de notre époque et de notre région.

Délaissé jusqu'alors, le problème du retour au pays n'avait jamais été abordé avec les jeunes. Toute l'action menée est devenue un véritable moyen d'investigation :

- le retour est-il un réel problème au sein des familles algériennes ?
- est-ce un mythe ?
- comment peut-on aider ceux qui y pensent ?
- connaît-on des jeunes qui sont repartis... et revenus ?
- est-ce que la formation est une réponse possible ?
- est-ce que des stages en entreprises en Algérie sont organisables ?
- comment des jeunes « beurs » sont accueillis en Algérie ?

Cette liste est loin d'être complète mais montre qu'une sensibilisation régionale a pu émerger d'un problème local, celui du retour des jeunes issus de l'immigration. Et qu'à partir d'un problème que se posaient les travailleurs sociaux, les financeurs régionaux comme les politiques ont su s'impliquer sur cette question...

Ici encore, la transférabilité des connaissances n'a posé aucun problème que la cellule de recherche-action n'ait pu résoudre. Chaque acteur a pris conscience que « la connaissance débute quand on parvient à se mettre d'accord par des contrôles mutuels et des vérifications successives ». Le collectif peut remplir efficacement sa mission si chacun apporte sa pierre à l'édifice. Alors, à la « *co-construction de connaissances* » répondent « *des relations symétriques de collaboration* ». Si l'on veut travailler avec des « *partenaires de connaissances* », comme le dit justement Mira Stambak, alors les chercheurs sont sur le même pied d'égalité que tous les autres. Et se repose la question des conditions à remplir pour que cette égalité puisse voir le jour...

Analyse des exemples

L'analyse porte ici essentiellement sur les conditions de la mise en œuvre d'une R-A de type stratégique, et sur les exigences de son fonctionnement, car ce sont ces déterminants-là qui font que l'on peut s'interroger sur le transfert des connaissances obtenues.

Les conditions de réalisation d'une recherche-action de type stratégique

Deux préalables :

1. Lors de la *période exploratoire*, le ou les chercheurs vérifient auprès des professionnels concernés si la demande initiale correspond bien à un problème réel. Puis l'équipe de recherche initie l'unité entre la recherche et l'action, en faisant siens les objectifs des actions déjà menées. Faire sien ne signifie pas « perdre son âme », mais accepter de prendre du temps pour comprendre la logique de l'autre.

2. *Au démarrage* de la R-A de type stratégique, un document, — formalisant les objectifs recherchés, la durée de la démarche, les conditions de fonctionnement du collectif, les moyens dévolus (en temps pour les professionnels engagés...), la stratégie à mettre en œuvre pour que la circulation et la diffusion d'une information soit non biaisée... — est nécessaire.

Trois éléments constitutifs d'une recherche-action de type stratégique

1. La constitution d'un collectif : une tâche ardue à réaliser

Il ne suffit pas d'un lieu et d'un temps institutionnellement reconnus pour donner envie à des personnes ayant des statuts et des intérêts différents d'œuvrer à la réalisation d'une tâche collective. L'existence de valeurs partagées est difficile à déterminer, car elle met en jeu les personnalités de chacun, les micro-cultures et les intérêts individuels. Il s'agit cependant du pivot de la recherche-action menée à Trigone.

Il n'est pas de notre propos de nier la division du travail dans la société, ni les oppositions traditionnelles entre la théorie et la pratique, les responsables et les exé-

cutants, les chercheurs et les praticiens, mais nos expériences analysées ont tendance à prouver qu'il est possible, à certaines conditions, de mêler chercheurs et praticiens, responsables et exécutants, théorie et pratique. « Au cœur de la réflexion sur la R-A, on trouve cette question : quelles conditions doivent être remplies pour que des gens différents (du point de vue notamment de leur formation, de leur activité professionnelle et de leur insertion institutionnelle) puissent participer sur un pied d'égalité à une démarche où se conjuguent la recherche et l'action ? »

Si collectif il y a, la saisie du problème, dans ses axes essentiels et ses ramifications multiples, est l'œuvre du groupe entier, et provient du travail de celui-ci sur les perceptions des divers aspects qu'il revêt. Autrement dit, chacun a une vision tronquée de la réalité, et le travail du groupe consiste à reconnaître ce qui a été perçu par les uns et non par les autres, et à en faire une synthèse valable pour tous les membres. Quand le problème est clairement identifié, l'action se met en route et revient, à des moments déterminés d'avance, sur ce qui a été fait et sur ce qui reste à faire. En déterminant les valeurs partagées entre professionnels, institutionnels et chercheurs, en analysant le champ d'action possible, le(s) rapport(s) de forces existant(s), il convient alors de se prononcer ou non sur la faisabilité de la recherche-action.

Faisable ou non, clairement, en quoi consiste-t-elle ?

Période exploratoire, démarrage, constitution d'un collectif sont des phases préalables à la mise en route de la R-A elle-même. Celle-ci commence à la conception de la problématique générale *élaborée par le collectif* : comme toute recherche, elle consiste à formuler des hypothèses pour les valider ou les invalider. Comme toute action, elle consiste à accomplir une série d'opérations précises pour atteindre un objectif. Mais, en R-A, hypothèses de recherche et hypothèses d'actions se complètent et s'entremêlent.

2. L'élaboration du cadre hypothétique (première généralité)

La première généralité contient à la fois une cristallisation de connaissances scientifiques et expérientielles pré-existantes à la situation en cause, des éléments de diagnostic sur une situation, et la représentation d'une situation finale plus satisfaisante, ces éléments étant détenus — et donc livrés — par chaque membre du collectif. De cette articulation, de ce souci de l'action contrôlée émergent des connaissances ; ce sont, prioritairement, des connaissances sur l'action et sur la méthode, et, secondairement, des connaissances générales transférables.

Puis le temps passant, des données sont recueillies et traitées. Le recueil peut être varié en R-A : enregistrements, notes, questionnaires, élaboration et passation de grilles d'entretiens, de grilles d'observation, analyse de contenus... Les techniques des sciences humaines sont sollicitées en fonction du terrain, et le choix de la technique importe peu. Ce qui importe, par contre, c'est que les informations soient fiables, puisque ce sont elles qui seront traitées lors des séances d'analyse et d'évaluation, et c'est ce traitement qui permettra d'orienter l'action et de construire les connaissances.

3. L'institutionnalisation des séances d'analyse et d'évaluation

Ces séances représentent le temps de la R-A « en acte ». Ce sont des temps d'arrêt sur la recherche et sur l'action. En organisant ces temps de recul, la démarche se donne les moyens de prendre de la distance avec ce qui est en train de se passer. Comme ce proces-

sus est géré par tous les acteurs de la R-A, qu'ils soient praticiens ou chercheurs, l'évaluation est ici non seulement interne mais impliquée et distanciée, à l'image du processus de R-A lui-même. De fait, les mouvements cycliques inhérents à la recherche (questionnements, hypothèses, observations, recueil de données, traitement des données, production de connaissances, nouveaux questionnements, révision des hypothèses...) conduisent naturellement à une forme d'évaluation continue qui est bien évidemment directement profitable à l'action : ces évaluations ponctuelles la rendent opérationnelle et participent à la diffusion des connaissances obtenues auprès de chaque membre du collectif.

Conclusion : au sujet de la co-formation, des relations praticiens-chercheurs et de la transférabilité des connaissances

Les relations praticiens-chercheurs en sciences humaines et de l'éducation sont complexes et fréquemment insatisfaisantes. Le plus souvent, elles sont aussi quasi inexistantes, comme l'attestent des recherches récentes sur les lectures des enseignants. Une difficulté centrale, selon nous, réside dans le fait que les sciences humaines et les sciences de l'éducation proposent des modèles d'intelligibilité partiels, plus ou moins rapidement obsolètes alors que les praticiens sont confrontés au quotidien à la complexité des situations. Ceci dit, il est fort probable que ce dernier constat soit partagé par nos collègues appartenant à d'autres champs scientifiques. En ce qui nous concerne, on constate que juxtaposer les apports de la philosophie, de la psychologie, de la sociologie, de la linguistique, de l'ethnographie etc. ne permet guère d'éclairer *la totalité* de l'action éducative et pédagogique.

Tenir ferme sur les acquis des disciplines et explorer des champs nouveaux d'aide méthodologique constituent une voie alternative pour tenter de (ré)concilier praticien et recherche, pragmatisme et rigueur. Le laboratoire de recherche Trigone travaille sur cette (ré)conciliation autour d'une démarche de recherche qui est, selon lui, particulièrement adaptée à cet objectif. C'est la recherche-action de type stratégique, qui peut à la fois réfuter des acquis antérieurs, produire des connaissances méthodologiques et techniques sur leur propre démarche et aider l'élaboration de nouveaux modèles d'intelligibilité de situations et de pratiques en formation, en faisant en sorte que les praticiens issus du milieu concerné participent activement à ces découvertes.

Comme on l'a vu, les R-A de type stratégique incluent, dès leur conception, un projet de transformation éducative ou pédagogique contrôlé, mobilisant les savoirs disciplinaires et les savoirs professionnels de praticiens.

Elles affrontent des enjeux politiques, économiques, institutionnels, idéologiques liés à la mise en œuvre et à l'utilisation sociale de la recherche.

« Pour toutes ces raisons, les recherches-actions de type stratégique, par définition pluri-disciplinaires, permettent de répondre aux difficultés d'appropriation et d'utilisation par les praticiens des recherches en éducation (méthodes et résultats), cependant elles ne concernent que *des minorités* d'enseignants et de formateurs qui ont été associés ou ont mené des recherches-actions » (Hedoux, 1994).

De ce fait, un certain nombre de questions se posent, notamment celles ayant trait à la formation à la R-A de type stratégique, et celles ayant trait à la généralisation des connaissances obtenues... Par contre, la question de l'appropriation, par les acteurs concernés, des résultats de la recherche, elle, ne se pose pas...

Au sens strict du terme, en effet, le problème de la transférabilité des connaissances ne se pose pas, puisque le collectif réunit praticiens et chercheurs dans une co-construction de connaissances et une co-compréhension de la réalité. Il est vrai qu'il arrive souvent aux praticiens de s'en tenir à la connaissance immédiate parce qu'ils ne disposent pas des outils scientifiques leur permettant d'élaborer une connaissance critique. C'est bien la raison pour laquelle la R-A de type stratégique est si exigeante sur l'application des règles de méthode et encourage les praticiens à acquérir les outils de la recherche. Dans la mesure où ils y parviennent (et le collectif procède de cet aspect formatif), leur double statut constitue alors un avantage irremplaçable puisqu'il leur permet de démasquer les discours de légitimation, les procédures d'évitement, les opinions trop hâtivement émises, les erreurs éventuelles de jugement ou d'appréciation. Le double statut conduit alors à l'élaboration d'un corpus de savoir plus solide et plus scientifique.

Le fait d'amener les praticiens à la recherche et les chercheurs à la pratique accroît l'efficacité de l'action et déplace la question de la transférabilité des connaissances. « Quand connaissance et action sont séparés, même s'il y a, de la part des chercheurs, effort pour transférer leurs connaissances, les praticiens se montrent souvent réticents et peu réceptifs. Le savoir importé du dehors n'est jamais facilement accepté. Il s'écoule toujours un temps important entre les découvertes scientifiques et leur appropriation par le milieu » (Demunter, 1994).

Par conséquent, au moment où les praticiens ont connaissance des découvertes, et sont disposés à les appliquer, la situation a bien souvent évolué de telle sorte qu'une nouvelle recherche s'impose si l'on veut agir au mieux. Accepter donc de séparer élaboration des connaissances et pratiques sociales, c'est rendre difficile ou décevante une action éducative réellement fondée sur la connaissance. La R-A de type stratégique agit exactement au rebours de cet état de fait : « la participation active à la production de connaissances nouvelles est un véritable gage de leur mise en œuvre ultérieure » (Hedoux, *op. cit.*, p. 48). On s'éloigne donc du modèle classique de l'application de savoirs extérieurs tout en ne résolvant pas (pas encore ?) un certain nombre de difficultés dont cet article fait état, et quelques autres, qui sont laissés pour le moment à la sagacité des lecteurs, et qui mériteraient bien d'autres développements...

Bibliographie

- Demunter P., 1994. R-A de type stratégique et évaluation des actions et dispositifs de formation. In R-A : méthodes et pratiques de formation, tome 2. *Les Cahiers d'Études du CUEEP*, 26, novembre 94 : 39-57, 45.
- Dind D., 1981. La recherche-action en question. In La recherche-action, enjeux et pratiques, *Revue internationale d'action communautaire (RIAC)*, 5(54), 202 p.
- Heber-Suffrin C. et M., 1990. *Appels aux intelligences*. Paris, Éd. Matrice, 263 p.

Hedoux J., 1994. Sciences humaines, pratiques de formation et praticiens : des rapports complexes ; les R-A de type stratégique comme orientation féconde. *In* Recherches-actions : méthodes et pratiques de formation. *Les Cahiers d'Études du CUEEP*, 25, juin 94, 15-65.

Seibel C., 1988. *Recherches impliquées, recherches-actions : le cas de l'éducation*. Bruxelles, de Boeck Université, 185 p.

Verspieren M.-R., 1991. La R-A « insertion/réinsertion » de jeunes Algériens. *In* Recherche-action de type stratégique et science(s) de l'éducation. Bruxelles/Paris, co-édition Contradictions/L'Harmattan, 213-259.

Chapitre 15

Une utopie nécessaire : l'interaction par le dialogue entre savoirs des agriculteurs et savoirs des techniciens en vue de la gestion durable de l'environnement¹

Réflexion théorique basée sur une étude de cas en Amazonie brésilienne²

Christophe ALBALADEJO

Introduction

« Avant qu'on se marie, il faudrait commencer par se faire la cour... » : c'est avec cette boutade pleine d'humour qu'un agriculteur syndicaliste, au cours d'une réunion du Centro Agroambiental do Tocantins (CAT³) à Marabá en Amazonie brésilienne (voir emplacement en figure 15.1), a exprimé que les « chercheurs » (*os pesquisadores*) et les agriculteurs (*os lavradores*) ne peuvent prétendre se comprendre et travailler ensemble sans passer un temps très long à se parler et à se connaître mutuellement. Cet échange a eu lieu en 1992, au tout début du fonctionnement du centre d'échange (*Centro de Convivência* : CECON) qui fonctionne depuis maintenant plus de 10 ans comme centre d'accueil en stage d'effectifs de 40 agriculteurs durant 3 journées de rencontre entre eux et avec les chercheurs du LASAT (*Laboratório Sócio-Agrônomo do Tocantins-Araguaia*). Le CECON était destiné à fournir un cadre non seulement physique mais également humain au « dialogue » entre chercheurs et agriculteurs. Que s'est-il passé

¹ Article publié en portugais, Albaladejo C., 2000. O diálogo para uma interação entre os saberes dos agricultores e os saberes dos técnicos: uma utopia necessária. In Hébette J., Da Silva Navegantes R. (eds.), *CAT - Ano décimo. Etnografia de uma utopia (prólogo José de Souza Martins)*. Universidade Federal do Pará Editora Supercores, Belém (PA) Brasil, 173-214.

² Recherche soutenue par le CNRS Programme Environnement-Vie et Société, comité SEAH de 1996 à 1999 puis Zone Atelier à partir de 2002.

³ Programme de recherche de la Universidade Federal do Pará (en tant que programme de développement de cette université) fondé et dirigé par Jean Hébette (sociologue) ; le CAT est aussi une organisation alliant un groupe de chercheurs à une fondation des syndicats paysans de la région de Marabá.

depuis lors ? Après toutes ces années passées « à se faire la cour », en est-on toujours à tenter de se séduire, est-on en pleine phase de mariage heureux ou bien déjà dans l'indifférence ?



Figure 15.1 - Localisation de la ville de Marabá au Brésil

L'une des grandes contributions du travail de la FATA (*Fundação Agrária do Tocantins-Araguaia*⁴) avec le LASAT est justement de pouvoir poser concrètement ce genre de question, tout simplement parce que les participants à ce projet ont pour la plupart vécu une « expérience » au sens psychosocial du terme dans un effort sincère de se comprendre et d'agir ensemble dans cette partie de l'Amazonie en vue du développement durable de l'agriculture familiale. Bien des projets parlent abondamment de « participation » depuis que ce mot a été mis à la mode par les grands organismes internationaux. Mais peu ont réussi à associer, au sein d'une même organisation et avec une certaine continuité dans le temps, chercheurs et agriculteurs sans que l'un ne perde son identité ou ne passe au service de l'autre. Dans le cas du CECON en tout cas, ce genre de biais ne se donne pas si facilement à voir à l'observateur en première analyse⁵.

Le CECON en 1992 était déjà le résultat de plus de 4 années de discussions préalables et de travail en commun entre quelques chercheurs et des agriculteurs (principalement des STR⁶ de la région) au sein du programme CAT et de la FATA. Il ne s'agit pour moi aucunement de faire ici une quelconque « évaluation » du CECON, ce qui n'était d'ailleurs pas l'objet de ma recherche au cours de mon séjour de 2 ans sur place, mais simplement de prendre appui sur cette expérience pour mener une réflexion sur la coopération entre formes de savoirs différentes à propos de la gestion de l'environ-

⁴ La FATA est une fondation de 6 syndicats de travailleurs ruraux établis sur les 6 municipalités de la région de Marabá. Ces syndicats étaient les seuls dans la région à représenter les intérêts des petits agriculteurs et paysans sans terre. Depuis 1996, le Mouvement des Sans-Terre est également présent à Marabá.

⁵ Comme c'est le cas des projets de recherche adaptative ou encore « *on-farm research* » dans lesquels les agriculteurs participants d'abord ne sont aucunement choisis au hasard et deuxièmement perdent rapidement tout objectif propre (en rapport avec les essais et mesures) pour se rapprocher des perceptions des agronomes.

⁶ Sindicatos de Trabalhadores Rurais.

nement. J'y ai en effet mené, au cours des années 1996 et 1997, avec Iran Veiga et William Santos de Assis, une recherche sur l'analyse et la formalisation des connaissances techniques locales afin de préparer et instruire les échanges entre agriculteurs, chercheurs (principalement des agronomes) mais aussi techniciens de terrain au cours des sessions de trois jours réalisées au CECON.

La première observation qu'il convient de faire est que l'on ne peut pas parler des relations entre les agronomes et les agriculteurs sans les situer plus largement, en tout cas au moins au sein de l'ensemble des relations entretenues entre les agriculteurs et les « intellectuels » du CAT (qui sont aussi des sociologues⁷, anthropologues) et même plus largement au sein de ce qui apparaît comme la « scène locale de l'agriculture familiale » faite également d'autres ONG, intellectuels, responsables paysans, ecclésiastiques, etc. (Commission pastorale de la Terre, FASE⁸, etc.). Même en essayant de centrer notre propos sur le processus de génération et de transmission de connaissances dans l'utilisation des ressources environnementales, le système de relations en cause est bien plus complexe que l'analyse d'un objet bipolarisé : « chercheurs *versus* agriculteurs ». Les agriculteurs ne constituent pas un milieu social homogène par rapport à cette question, les syndicalistes par exemple ne se trouvent pas dans des positions comparables à celles d'un agriculteur quelconque dans le processus de production de connaissance. De même les positions sociales des « chercheurs » ou des « intellectuels » ne sont pas interchangeables, ni même leurs occupations sociales : ces vocables ne désignent en effet pas forcément des « métiers » et en tout cas des rapports à la connaissance qui seraient d'emblée identiques. Cela nous conduit à deux hypothèses :

1. Nous considérons que l'ensemble des organisations et individus participant directement ou non au processus d'utilisation/génération et transmission de connaissances techniques constituent ce que Niels Röling (Röling, 1991) appelle un système de connaissance et d'information agricole⁹. Cela signifie que cet ensemble d'acteurs peut, potentiellement, agir en synergie en vue de la production et reproduction de connaissances techniques et qu'il s'agit donc d'une propriété qu'il est permis de rechercher. Même si le CAT est sans doute à Marabá un ensemble d'acteurs important, il n'est pas le seul ni ne constitue un domaine à part.

2. Mais ce système de connaissances au niveau de Marabá fait partie d'un jeu social concernant les connaissances agricoles et de gestion de l'environnement qui a lieu également à des échelles sociales bien plus vastes, notamment au niveau du Brésil. À ce niveau nous y retrouvons les facultés des sciences, en particulier l'agronomie, les autres organismes de production et reproduction des savoirs, les organisations syndicales nationales, etc. C'est pourquoi il est sans doute beaucoup plus approprié de parler non de

⁷ Certains d'entre eux, par empathie militante avec les agriculteurs, ont pu oublier qu'ils ne font pas partie de leur monde et que par ailleurs le monde des responsables syndicaux qu'ils côtoient n'est pas assimilable à celui (ceux) des « paysans de base ».

⁸ Federação de Órgãos para Assistência Social e Educacional.

⁹ « Un système de connaissance est un ensemble articulé d'acteurs différenciés, réseaux et organisations. Cet ensemble est géré (ou devrait l'être) afin de travailler en synergie pour l'appui à des processus de connaissances particuliers. Ces processus sont ce qui permet d'améliorer la correspondance entre la connaissance et l'environnement et/ou améliorer son contrôle à travers l'utilisation de technologie, dans un domaine particulier de l'activité humaine », p. 12, notre traduction (Röling, 1991).

système social mais de champ social¹⁰ ce qui oblige à se poser la question de l'émergence d'un champ social autour de la production et reproduction de connaissances pour ce type d'agriculture (conduisant à la professionnalisation de l'agriculture familiale) et/ou autour des problèmes environnementaux et de développement durable. Bien entendu il s'agit en tout état de cause d'un champ imbriqué dans celui des savoirs professionnels agricoles et de l'éducation en général. Au sein de ce champ nous identifions cependant deux types d'agents : ceux qui réalisent les tâches manuelles, les actes techniques, de l'activité agricole et ceux qui tentent de les influencer/orienter au travers de prescriptions. Nous retrouvons ainsi la notion d'interface de Long¹¹, qui est une manière de distinguer deux milieux sociaux : l'un dominant (chercheurs et techniciens) et l'autre dominé (agriculteurs familiaux).

Les objectifs de la recherche que nous avons menée au sein du CAT visaient à mettre en évidence les difficultés de coopération entre les chercheurs (qui ne sont pas tous des agronomes) et les agriculteurs (*lavradores* selon leur propre auto-dénomination) dans le processus qualifié (pour reprendre la terminologie consacrée par le CAT) de « génération et diffusion d'innovations en vue d'une agriculture familiale plus durable dans la région de Marabá » (Muchagata, De Reynal et Veiga, 1994). Notre finalité est de pouvoir contribuer à la redéfinition des dispositifs (institutionnels et d'animation quotidienne) et des pratiques qui tentent de faire travailler ensemble des agriculteurs et des chercheurs et techniciens.

Dans ce travail, notre intention est d'introduire à une réflexion théorique sur la question de la coopération entre formes de savoirs différents dans le cas de la gestion de l'environnement, appuyée sur les pratiques de travail du CAT et du CECON en particulier. L'objectif est de contribuer à alimenter un débat entre deux types de théorisations des processus de production et de reproduction des connaissances.

Pourquoi cette interaction est-elle indispensable et comment tenter de la mettre en place ?

La recherche d'une plus grande participation des agriculteurs — et travailleurs ruraux de façon générale — dans les processus dits d'innovation n'est pas qu'une mode de notre communauté scientifique, mais avant tout une nécessité ressentie largement dans nos sociétés par les secteurs dominants de la connaissance. Elle est consolidée par une convergence entre les constats pratiques des agents sur le terrain et les réflexions

¹⁰ «... la topologie qui décrit un état des positions sociales permet de fonder une analyse dynamique de la conservation et de la transformation de la structure de la distribution des propriétés agissantes et, par là, de l'espace social. C'est ce que j'entends signifier lorsque je décris l'espace social global comme un *champ*, c'est-à-dire à la fois comme un *champ de force*, dont la nécessité s'impose aux agents qui s'y trouvent engagés, et comme un *champ de luttes* à l'intérieur duquel les agents s'affrontent, avec les moyens et des fins différenciés selon leur position dans la structure du champ de forces, contribuant ainsi à en conserver ou à en transformer la structure », p. 54-55 (Bourdieu, 1994).

¹¹ Une interface sociale est « un lieu critique d'intersection entre différents systèmes sociaux dans lequel se présentent des discontinuités structurelles basées sur des valeurs, représentations et intérêts de natures différentes », p. 23 (Long, 1989).

théoriques des chercheurs. C'est cette nécessité qui alimente un débat, malheureusement fragmenté, sur le sens de notions comme celles de savoir, connaissances, représentations, apprentissages, participation, coopération, etc. qui va bien au-delà des cercles des disciplines spécialisées dans ces questions. La vision hégémonique de la production de connaissance qui préside aux structures et fonctionnement des grands instituts et projets de génération et transfert de technologie dans l'activité agricole, bien qu'inchangée dans son ensemble, en est ébranlée et laisse une place, certes modeste, à des expérimentations non pas toutes inédites mais dont le sens en terme de transformation sociale plus générale peut être profondément différent de ce qu'il pouvait être il y a 20 ans, voire même 10 ans en arrière. Parallèlement à l'introduction à ce débat, nous présenterons notre propre approche de la question que nous avons appliquée à nos recherches à Marabá.

Il y a près de 30 ans que la question de la production et de la diffusion d'innovations dans le secteur agricole n'est plus considérée comme la simple application, voire adaptation, d'un modèle connu. Cette remise en question a donné lieu à un grand nombre de travaux d'agronomes, d'économistes et de quelques anthropologues qui ont tenté de renouveler les approches de la recherche agronomique dans les centres officiels de recherche et de développement et qui ont fourni les soubassements conceptuels de l'action de nombre d'ONG ou d'associations de base travaillant sur le terrain avec les populations concernées. La longévité de cette approche critique, et ceci malgré un très faible appui institutionnel, la profusion des approches et l'insertion des résultats dans les discours — plus que dans les pratiques — des grands organismes officiels de recherche et de développement montrent que ce mouvement de la recherche correspond à des difficultés de fond dans la production/diffusion des innovations.

« Les agriculteurs ont de bonnes raisons de faire ce qu'ils font... », les approches en terme de systèmes de production

Il est parfois plus facile de définir les choses par leurs contraires, et c'est bien le cas des recherches qui se dénomment « recherches sur les systèmes de production » dans la mesure où elles se situent en opposition ou dépassement de la recherche agronomique « classique ». Je crois ici inutile de décrire une fois de plus le modèle de recherche en station expérimentale et d'en faire la critique, notamment dans sa version la plus connue : le modèle des paquets techniques et le système de vulgarisation qui va avec¹². Andrew Pearse (1980) a appelé ce modèle hégémonique la « technologie de la génétique et de la chimie » (*genetic-chemical technology*). Il suffit de consulter la littérature sur la question qui décrit et analyse les échecs de ce modèle (Dahlberg, 1979 ; Simmonds, 1984 ; Chambers et Jiggins, 1987 ; Biggs et Farrington, 1993), tout au moins dans les conditions de l'agriculture familiale¹³, et qui propose des pistes pour une recherche agronomique en situation réelle de production.

¹² Le système de formations et visites (*Training and Visit System*) élaboré dans les années soixante (Benor et Baxter, 1984) est actuellement mis en place avec cette dénomination officielle dans plus de 100 pays de par le monde et ses principes sont de fait appliqués dans un très grand nombre d'autres pays.

¹³ Il est fait état dans la littérature « d'agriculture paysanne », de « petits agriculteurs », « *Resource-poor Farmers* », « *Rural Poors* », « *Small Farmers* », etc. Les termes ne sont pas neutres et renvoient à des conceptions théoriques et idéologiques différentes, mais tous désignent, par la négative, une catégorie d'agriculteurs : celle qui est restée en dehors des innovations promues par les grandes organisations de recherche et de développement.

Dans la tentative de dépasser ces obstacles, les chercheurs ont dans un premier temps réalisé des études complémentaires visant à adapter les innovations conçues en station expérimentale aux conditions socio-économiques et écologiques particulières des petites exploitations considérées comme les « cibles » (selon la terminologie de ce type de travaux) des innovations proposées. C'est le cas par exemple du programme *IRRI's Constraint Research* (De Dutta, Gomesh, Herdt et Barber, 1978), ou *Optimising Potato Productivity* (Horton, 1983). Cependant, à la fin des années soixante-dix, apparaissent des travaux qui considèrent que l'innovation doit être conçue hors des stations expérimentales et qui mettent en œuvre des approches systémiques pour représenter et étudier la réalité complexe sur laquelle ils veulent intervenir (l'exploitation agricole, la parcelle cultivée, voire parfois la localité agraire). Ces travaux ont reçu la dénomination générique de « recherches sur les systèmes de production », ou sur les « systèmes de culture » ou encore sur « les systèmes agraires » (*Farming Systems Research, Cropping Systems Research*).

Il s'agit de recherche pluridisciplinaire, bien que la coopération entre les disciplines techniques et les disciplines sociales apporte systématiquement son lot de complications (Rhoades, Horton et Booth, 1986). Mais ces travaux se déclarent « du bas vers le haut »¹⁴, autrement dit leur intention est que les innovations soient conçues en fonction des possibilités, des besoins et des projets des agriculteurs. Cependant l'agriculteur n'est pas vraiment considéré comme un partenaire de la production d'innovations (Jiggins, 1993 : 619), mais plutôt comme le « pilote » d'un système technique et économique dont la rationalité doit être révélée par le chercheur¹⁵. L'analyse systémique n'est pas considérée seulement comme un langage commun entre les diverses disciplines, mais également comme un mode de pensée plus proche que la pensée analytique de ceux des agriculteurs vus comme des « hommes d'action » (Gras *et al.*, 1989), et en particulier plus proche que la traditionnelle synthèse entre les connaissances thématiques. L'action de l'agriculteur dans sa parcelle ou dans son établissement devient alors, par contre coup, un objet de recherche pour l'agronome (Sebillotte, 1996a). C'est ainsi que les premières recherches du LASAT, à Marabá, ont visé à comprendre la logique de fonctionnement des exploitations paysannes de la région (De Reynal *et al.*, 1996). Ces chercheurs ont eu le mérite de tenter de comprendre les agriculteurs sans avoir d'entrée une technique à leur transférer, vendre ou diffuser. Bien au contraire, l'idée était de réaliser un diagnostic avant de concevoir une quelconque intervention de développement. Un modèle général d'évolution des exploitations a été ainsi proposé en relation aux grands facteurs structurels de la frontière agraire et avec une modélisation simple du comportement général des agriculteurs sur la frontière. La construction de ce dernier modèle fut une manière d'éviter de rentrer dans la diversité des situations et des objectifs des agriculteurs afin de construire une vision plus globale des dynamiques de ces exploitations. Nous ne reviendrons pas sur les limites de ces approches qui ont été bien analysées dans d'autres

¹⁴ *Down Stream Research, Bottom-Up* ou encore *Farmer-Pull* en opposition aux recherches par contrecoup qualifiées de *Up Stream Research, Top-Down* ou *Research-Pull*.

¹⁵ D'où le fameux principe « les agriculteurs ont de bonnes raisons de faire ce qu'ils font... » (Russel *et al.*, 1989), utilisé comme hypothèse afin de guider le processus de recherche sur la logique de fonctionnement du système « famille-exploitation » et pour tenter de comprendre les décisions techniques de l'agriculteur et de sa famille.

travaux (Roy, 1998), mais nous allons tenter d'utiliser leurs résultats afin d'améliorer notre compréhension des modes de pensée des agronomes (mais aussi des économistes) sur les réalités des petits agriculteurs de la frontière. En effet les visions des agronomes sont généralement bien plus irréalistes et essaient de trouver des techniques nouvelles en dehors des conditions réelles de production de la petite agriculture (encore moins, on s'en doute, « en situation de travail »). La première constatation que nous pouvons faire est que ce diagnostic fait sans intention d'action *a priori* n'a pas été « paralysant » pour les agronomes et que ceux-ci ont débouché sur des propositions d'action (en témoigne l'action de commercialisation du riz qui a été un franc succès). En revanche la simplification réalisée par ce type de modèle de comportement des agriculteurs conduit à déconsidérer les possibilités d'action locale, à l'échelle d'intervention des agriculteurs et de leurs associations de base.

Les propres promoteurs de ces méthodologies sont conscients que réaliser un diagnostic n'est pas suffisant. Sebillotte (Sebillotte, 1996b), p. 6, dit qu'à partir de ce diagnostic, l'agent de développement « doit trouver les moyens pour que l'agriculteur reconsidère “ses bonnes raisons de faire ce qu'il fait” ». Ainsi, pour que le scientifique aide à la décision, il est nécessaire de passer de la déclaration d'un observateur externe à une conviction nouvelle de l'acteur ». Certes, la question n'est pas formulée correctement car nous savons que réaliser un « diagnostic externe » n'a pas de sens si l'on ne se préoccupe qu'une fois ce diagnostic achevé d'obtenir une adhésion de l'acteur à la vision ainsi produite. Cependant cette citation est révélatrice d'un malaise au sein même de ce courant de recherche qui a ceci de positif qu'il conduit à une remise en question des façons de penser des agronomes, notamment en s'appuyant sur d'autres disciplines. Chercher comment des agriculteurs peuvent intégrer des connaissances externes à leurs propres sphères de savoir et d'expérience a conduit ainsi certains agronomes à s'intéresser à la psychologie cognitive (Cerf, 1993). En revanche cet effort de recherche, qui porte sur les mécanismes individuels d'apprentissage, est non seulement très éloigné mais surtout il se projette dans une autre direction que celle de la recherche-action (Albaladejo et Casabianca, 1997).

Bien que ces approches « systèmes » en agriculture aient surgi à partir des difficultés ressenties par les organismes de recherche agronomique et de développement rural (Simmonds, 1984 ; Senault, 1987 ; Russel *et al.*, 1989), et d'un malaise vécu par les chercheurs et les agents de développement, ces difficultés n'ont pratiquement jamais fait en tant que telles l'objet d'une recherche-action ou d'une recherche clinique voire simplement réflexive au sein de ces organisations. Les nombreux travaux effectués ont préféré rechercher les solutions du côté des agriculteurs à qui on a donc fait porter implicitement la responsabilité du problème... Seuls quelques travaux se sont intéressés aux interrelations entre les organismes de recherche et de développement et les autres acteurs de la production d'innovations agricoles (Engel, 1991 ; Röling, 1991 ; Cary, 1993), certains d'entre eux analysant l'intérêt de privatiser ces fonctions (Schwartz, 1994 ; Lindner, 1993), ou de façon plus générale mettant en exergue les dysfonctions (Hulme, 1994 ; Parent, 1993 ; Schoorl et Holt, 1990). Mais aucun de ces travaux n'a procédé ou débouché sur une recherche-action à l'intérieur de ces organisations avec une claire volonté d'auto-transformation.

Dans les années 1970-80, le terme « recherche-développement » a été très utilisé pour désigner des travaux ayant une visée technocratique dont l'objectif implicite était de diminuer les difficultés ressenties par les structures publiques d'intervention en agriculture dans le tiers-monde (notamment les anciennes colonies), en repensant leurs actions dans le milieu rural, principalement dans les régions les moins « touchées par la modernisation » (Bonnal, Zoby Fernández et Dos Santos, 1994). La recherche-développement est « une expérimentation faite dans un contexte physique et social réel (autrement dit en “dimension réelle”) sur les possibilités et les conditions de changement technique (intensification, aménagement) et social (organisations des agriculteurs, accompagnement administratif et para-administratif). La “dimension réelle” dont l'espace d'intervention définit les limites physiques est déterminé par les conditions institutionnelles, agissant sur la mobilité des facteurs de production et la rigidité des relations de production » (Billaz et Dufumier, 1980). Les auteurs parlent d'établir une relation triangulaire entre le chercheur, l'agriculteur et l'agent de développement (Tourte et Billaz, 1982), relation dénommée « triangle technologique » (Merrill-Sands et Kaimowitz, 1992).

La recherche-développement tente de se démarquer de nombre de recherches en systèmes de production par le fait qu'elle ne considère pas les conditions d'élaboration de la production comme des facteurs externes, mais comme des variables sur lesquelles la recherche peut agir conjointement avec les agriculteurs (Benoit-Cattin, 1986). Malgré ces intentions, la recherche-développement reste basée sur une conception linéaire, séquentielle et descendante des processus d'innovation. Jouve et Mercoiret (1987) distinguent trois étapes successives : 1) le diagnostic ; 2) l'expérimentation ; 3) le transfert des produits de la recherche. Ils identifient que la 3^e étape ne va pas sans problèmes « d'information et de communication », ou encore de « gestion technique des innovations » et de « formation des agriculteurs et des agents de développement » qui sont définies comme les trois tâches de base de la recherche-développement (BLACT *et al.*, 1984). Nous sommes donc loin des principes de la recherche-action tels que pratiqués en psychosociologie (Dubost, 1987) ou en pédagogie (Ardoino et Lourau, 1996). Malgré cela, on peut observer que le terme « recherche-développement » est généralement traduit en anglais par les auteurs qui s'en réclament par « *action-research* », ce qui peut introduire un peu plus de confusion dans un paysage scientifique déjà assez complexe sur ces questions.

L'étude des pratiques des agriculteurs ne peut se passer de l'interprétation active des intéressés

L'évolution de la recherche agronomique montre un intérêt à chaque fois plus grand pour l'étude des actions des agriculteurs, dans le but d'adapter les innovations produites par celle-ci aux modalités de production de ceux-là. Cela conduit la recherche agronomique à prendre en compte l'étude des pratiques, quoiqu'en ignorant (Landais et Deffontaines, 1988) la tradition plus ancienne existant en sciences de l'homme, particulièrement en anthropologie et en ergonomie.

Il est vraisemblable que Stéphane Hénin (1960) a été en France l'introducteur de l'étude des pratiques en agronomie. Avec son livre sur le profil cultural, il a permis à l'agronome de s'intéresser, à travers une analyse d'une coupe dans le sol d'une parcelle

cultivée, à la séquence des pratiques agricoles, ainsi que leurs relations avec le milieu et avec l'ensemble de l'exploitation dans les circonstances singulières d'action de l'agriculteur, sur cette parcelle-là et à tel moment précis, et par-là à essayer de déduire des règles d'action.

Pour Jean-Henri Teissier (1979), les techniques peuvent être décrites indépendamment de l'agriculteur, tandis que les pratiques sont indissociables de l'opérateur, ainsi que des conditions particulières dans lesquelles ce dernier travaille. La pratique est en fin de compte une réinvention constante de la technique dans la contingence de l'action. Cependant tout acte ne peut être qualifié de pratique. Pour cela il doit exister une « intentionnalité » de l'agriculteur qui rend possible la répétition de la même pratique en un autre lieu et en un autre moment : « dans un laps de temps limité, la permanence des structures d'une exploitation, des référentiels techniques de l'agriculteur et des contraintes d'origine externe conduisent à une stabilité temporaire des règles de décision de l'acteur considéré. La pratique est simultanément spécifique d'une situation donnée et régulière... » (Landais et Deffontaines, 1988). Ces auteurs restent toutefois assez vagues sur le niveau de généralité auquel les pratiques doivent être décrites : cela peut aller d'un niveau très élémentaire (régler une charrue), à des actions plus génériques (labourer).

Si les agronomes s'intéressent aux pratiques, c'est parce que celles-ci ont été vues comme des indicateurs du processus de décision de l'agriculteur. Il s'agit d'un double processus déductif : à partir des pratiques on peut déduire des informations sur les projets de l'agriculteur et le projet de l'agriculteur permet, à son tour, d'expliquer les pratiques. Les agronomes proposent trois axes de description des pratiques :

- les modalités de celles-ci (que fait-il ?) ;
- leur efficacité (comment le fait-il ?) ;
- leur opportunité (avec quel résultat ?).

Des méthodes d'observation et d'enregistrement, parfois quantitatif, des pratiques ont été élaborées tant par la recherche que par les services de développement, à la recherche de références techniques locales pour un groupe d'agriculteurs. C'est le cas des « suivis d'exploitations » qui, avec un petit nombre d'agriculteurs volontaires, permettent de recueillir des informations précises sur ce que fait l'agriculteur, grâce à une visite du technicien toutes les deux semaines durant plusieurs années et en établissant des cahiers de gestion dans lesquels l'agriculteur note, chaque jour, les décisions qu'il estime importantes ainsi que le contexte de décision (climat, etc.). Cette méthodologie a également été mise en œuvre par le LASAT auprès des éleveurs de petits troupeaux de bovins.

Mais jusqu'à quel degré de précision doivent être poussées ces études ? Dans quel but, d'ailleurs, doivent-elles être approfondies ? Ces questions en réalité ne doivent pas seulement être posées aux agronomes étudiant les relations entre sujets et objets mais aussi aux chercheurs en sciences sociales étudiant les pratiques sociales. Bourdieu (1980), montre que toute représentation schématique de la pratique met en évidence les « logiques de la pratique ». On ne peut comprendre la logique de la pratique qu'à travers des constructions théoriques qui la détruisent. C'est le cas de tout schéma, arbre généalogique, carte, tableaux synoptiques ainsi même, comme le montre Jack Goody (1979), de

la simple retranscription écrite des actes ou du discours. Nous devons ainsi nous interroger sur les relations complexes qui existent entre ce que fait l'agriculteur et ce qu'en disent les techniciens et les chercheurs. Bourdieu nous donne une piste pour y réfléchir : comparer, avec précaution toutefois, la parole et la langue. La parole est une pratique matérielle et observable tandis que de la langue nous n'en avons aucune expérience sensible. Si la parole n'est pas uniquement la réalisation concrète de la langue, en revanche la langue se transforme à travers la parole et l'apprentissage de la langue ne peut se faire qu'en parlant. Selon Bourdieu (*op. cit.*), il n'existe pas de « discours de l'action » mais seulement des discours qui commentent l'action et qui doivent se proclamer en tant que tels pour ne pas être des « impostures ».

Mais alors, si l'on ne peut pas formaliser la pratique de l'agriculteur dans des représentations plus ou moins abstraites, voire théorisées, à quoi sert alors de les étudier ? En premier lieu, il nous faut nous rappeler avec quelle perspective nous le faisons : bien entendu une finalité scientifique qui nous oblige à nous intéresser à nos propres connaissances sur *l'agir* (relations aux autres) et *le faire* (relations aux objets) des agriculteurs, mais également dans une optique d'intervention transformatrice. Les observations antérieures nous conduisent alors à deux conclusions :

- d'un côté, les propositions et donc les réflexions des chercheurs et des techniciens doivent chercher à s'adapter aux contingences de l'action des agriculteurs et donc à se rapprocher de leurs pratiques ;
- d'un autre côté, aucun travail sur la logique des pratiques ne pourra se passer de la collaboration cognitive des agriculteurs concernés.

Dans notre programme de recherche à Marabá¹⁶, nous avons décidé d'étudier les pratiques d'utilisation des lots par les agriculteurs avec l'objectif d'instruire un dialogue entre chercheurs et agriculteurs au cours d'une série de rencontres et de réunions de travail dans les localités et au CECON. C'est pourquoi nous avons tenté de définir clairement le rôle de la description et de la modélisation des pratiques que nous effectuons (Soares Pinto, 1997) et qui doit servir à former les techniciens et chercheurs à la participation à un dialogue technique avec les agriculteurs. L'objectif était de rendre plus opérationnelle une recherche participative (Thiollent, 1996) sur les modes de « gestion » des lots de terre dont disposent les agriculteurs et donc sur la « durabilité » des exploitations agricoles (que nous avons traduit par « gestion de la fertilité des sols » — au Brésil surtout — ou encore « du milieu » — en France plutôt — pour être plus compréhensibles auprès des agronomes des deux pays).

Les savoirs en tant que processus sociaux et les recherches participatives : effet de mode ou nouveau paradigme ?

C'est ce besoin de coopérer avec des agriculteurs dans la production d'innovations qui ont conduit les recherches à l'émergence de très nombreux travaux qui se disent

¹⁶ Programme « PROMÉTER » (mise en place de PROJETS de Maîtrise locale de l'Évolution du TERRitoire sur les fronts pionniers de l'Amérique du Sud) soutenu à l'époque par le CNRS Programme Environnement-Vie et Société, comité Systèmes écologiques et Action de l'Homme et le *Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico* (CNPq).

« participatifs ». Depuis 15-20 ans au moins, le mot participation est l'un des mots-clefs des appels d'offre et déclarations des grands organismes internationaux de recherche et de développement (tout comme « genre », « durable », et plus récemment « capital social » et bien d'autres...). De quoi s'agit-il ?

Participation à propos de quoi ?

Tous ces travaux ont tenté d'établir une coopération pour la production d'un processus de changement technique à travers une relation de dialogue entre agriculteurs et chercheurs (on parle plus rarement des techniciens). L'outil d'action est donc « le savoir ». Selon Michel Foucault (1975 : 238-239), « cet ensemble d'éléments, formés de façon régulière par une pratique discursive et qui sont indispensables à la constitution d'une science même s'ils ne sont pas destinés nécessairement à en faire partie, peut être appelé le savoir. Un savoir est ce dont on peut parler dans une pratique discursive et qui de ce fait reste déterminé : le domaine constitué par les différents objets qui acquièrent ou non une condition scientifique... ». Autrement dit, il s'agit de connaissances exprimées dans une pratique, qui est la parole, et qui donc se trouve ici avoir un sens très différent de la notion de connaissance telle que l'a étudié Jean Piaget.

Ce qui est implicitement « convoqué » dans une réunion de travail, dans un cours de formation ou dans une rencontre entre agriculteurs, et de façon générale dans tout dialogue technique, ce ne sont pas directement les pratiques des agriculteurs (même si l'on va sur le champ pour faire des démonstrations), mais les représentations qui sont mobilisées dans leurs discours pour parler de leurs pratiques. C'est pour cette raison que, dans le programme de recherche PROMÉTER, nous avons fait porter notre attention sur les « représentations et les rhétoriques techniques » des agriculteurs (Veiga et Albaladejo, 1997). Nous étudions comment ceux-ci désignent les choses avec lesquelles ils travaillent, quels raisonnements conscients (conscience réflexive selon Giddens, 1987) ils effectuent et avec quels concepts propres et, finalement, quels sont les modes de justification (légitimation du discours), d'explication (intelligibilité du discours) et donc d'argumentation utilisés au sein des dialogues techniques entre agriculteurs, mais aussi avec des chercheurs. Il est bien évident que les discours des agriculteurs sur leurs pratiques ne peuvent résumer ces dernières et qu'ils constituent surtout un autre ordre de phénomènes. Bourdieu (1980) nous dit que les réflexions d'un homme d'action sur sa pratique ne sont ni de l'action ni de la science ; il en arrive à la qualifier de « docte ignorance » qui ne doit pas occuper la place du sens pratique. Cependant, à travers le moyen d'action dont nous disposons, qui est le CECON et ses rencontres entre agriculteurs et chercheurs, nous devons comprendre ces « réflexions des hommes d'action » qui sont celles des agriculteurs afin, en passant par la parole dans la formation et les rencontres, de prétendre modifier quelque chose dans les pratiques. C'est pour cette raison que nous devons disposer de la coopération (la participation) active des agriculteurs dans un processus de confrontation/modification des savoirs.

Il nous faut également effectuer une autre distinction dans les dires des agriculteurs. Jürgen Habermas (1987) distingue la « norme » de la « règle ». La norme est un principe d'action conscient (ou qui peut émerger à la conscience dans le cadre des dialogues et des activités quotidiennes (donc dans ce que Giddens, 1987, appelle la conscience pratique)

et qui peut donc être énoncé par un agriculteur dans un entretien et être sujet à des ajustements, voire des transformations, *via* le dialogue avec des personnes participant avec lui à de mêmes activités (Darré, 1985). On peut également parler des règles qui dictent nos actions, mais leurs principes restent inconscients et surtout elles ne peuvent pas être modifiées à travers le simple dialogue. Il s'agit par exemple de principes religieux, et de façon générale de représentations dont les temps et les milieux sociaux au sein desquels se réalisent les changements dépassent la vie d'une personne et les petits groupes de travail ou de co-action. Dans le cadre du CECON rassemblant sporadiquement chercheurs et agriculteurs, et des autres échanges sur le terrain, nous ne pouvons travailler que sur les normes (qui font partie donc de savoirs, au sens de Foucault) pour intervenir sur les pratiques, même s'il est important de connaître quelles sont les principales règles qui les guident (au sens de Habermas, car beaucoup d'autres auteurs ne font pas cette distinction-là).

Dans les conceptions communes des savoirs, ceux-ci sont considérés comme des ensembles de connaissances classées, accumulées, inventoriées dans des livres ou dans des bases de données. On parle alors « d'acquérir », de « posséder » ou « disposer » de tel ou tel savoir (ou connaissance, la distinction n'étant pas toujours très claire). Le savoir est considéré comme un bien ou une marchandise qui peut être échangée, transmise, transférée... Dans d'autres conceptions, le savoir est un processus. Il s'agit alors de comprendre comment se produit l'apprentissage, comment on réussit ou on échoue dans ce processus et comment le favoriser ou l'accompagner. Dans cette conception, c'est l'activité et notamment l'activité sociale qui est le support de la construction continue des savoirs (et non de sa simple « accumulation »...). « La pensée humaine est sociale du début à la fin : sociale dans ses origines, sociale dans ses fonctions, dans ses formes et dans ses applications. Finalement, penser est une activité publique : on pense naturellement dans le cercle de la famille, sur le marché ou sur la place du village » (Geertz, 1983). Ces considérations nous conduisent à deux conséquences méthodologiques en interrelation : le caractère social des savoirs des agriculteurs (autrement dit, qui sont ceux qui les produisent et les utilisent ?) et la « complétude » et la diversité de ceux-ci (autrement dit, quelle est la nature de ces savoirs, que sont-ils ?).

La complétude et la diversité des cultures techniques populaires permettent de mieux expliquer quel est l'objectif que l'on peut assigner à la recherche de la participation cognitive des agriculteurs. En premier lieu, il s'agit de connaissances complexes. Richards (1991 : 178) considère qu'une connaissance agricole ne peut pas être assimilée à une connaissance technique. Elle est en effet beaucoup plus large, elle inclut également et de façon indissociable des éléments culturels et d'autres liés à une histoire vécue par un individu et par son groupe de référence. En second lieu, ces connaissances ont une cohérence interne, que certains auteurs appellent une « logique », sur laquelle s'articule tout nouveau type de connaissance ou de changement et argumentation technique. Postuler l'existence de cette cohérence implique, par conséquent, de supposer la diversité des savoirs des agriculteurs. La construction de cette cohérence dépend des expériences des individus et de leurs groupes de référence, elle est donc aussi diverse que le sont les milieux micro-sociaux qui ont contribué à la construire. La sociologie des classes populaires a permis, effectivement, de mettre un terme à l'illusion qu'il existe une homogénéité de classe et donc une culture populaire.

Participer avec qui ?

Reconnaître le caractère social des savoirs des agriculteurs oblige à mieux comprendre comment ces derniers le produisent. Les organisations et institutions dans lesquelles les chercheurs et techniciens produisent leurs savoirs sont plus ou moins bien identifiées (facultés, équipes de recherche, projets de développement...). Cela n'est pas le cas pour les institutions des agriculteurs qui restent souvent considérés comme des « Robinson Crusoe » (Rupp-Eisenreich, 1987 : 180-185), ou parfois même comme de simples applicateurs de connaissances produites en dehors d'eux et de leurs milieux de pratiques. Des travaux en micro-sociologie, comme l'interactionnisme symbolique (Goffman, 1987 ; Strauss, 1992) ou l'ethnométhodologie (Cicourel, 1979 ; Garfinkel, 1967), montrent que l'action implique une invention constante au moment de sa mise en œuvre pratique, et que cette invention *ad hoc* est le produit des interactions entre individus. D'autres auteurs en anthropologie cognitive (Rogers et Kincaid, 1981) ou en sociologie des organisations (Roy, 1954) montrent que la réalisation de l'action implique des échanges permanents entre les opérateurs au sein de réseaux de dialogue. Ces auteurs montrent que la morphologie de ces réseaux *ad hoc* d'échange influe sur les capacités d'adaptation et d'innovation des individus, une idée qui a été fortement développée par la suite par d'autres auteurs afin de réformer les méthodes de « vulgarisation agricole » (Rodrigues, 1978 ; Darré, 1986). C'est ainsi que dans notre programme Prométer un effort important de recherche a porté sur l'analyse des groupes formels et informels d'agriculteurs au sein desquels se transforment et se reproduisent les normes de gestion des lots. Une question importante concerne l'opérationnalisation du dialogue entre agriculteurs et chercheurs qui conduit également à la question des relations entre groupes informels de dialogue sur l'activité agricole et groupes formels mis en place par les projets de développement, ainsi que la mise en place de rencontres avec les chercheurs. L'objectif était notamment de produire quelques principes pouvant aider à organiser ces échanges, par exemple pour savoir comment inviter les agriculteurs aux rencontres du CECON et qui inviter. L'objectif était aussi de comprendre qui, parmi les agriculteurs des localités concernées, reste en dehors (volontairement ou non) de ce dispositif de dialogue entre chercheurs et agriculteurs.

Le territoire local est un terrain classique de travail pour le sociologue tout comme l'anthropologue, ainsi que de concrétisation de leurs éventuelles participations dans des interventions de développement. Cela s'est produit tant pour l'analyse des conditions de vie dans des quartiers urbains (Duprez et Autes, 1985 ; De Bernardy et Boisgontier, 1992 ; Warin, 1995), que pour l'étude des problèmes de santé (Dixon et Sindall, 1994 ; Petersen, 1994), de la pauvreté et de la marginalisation (Born et Lioni, 1996) que du développement rural (Wright, 1992). Ces travaux ont d'ailleurs permis l'émergence d'une discipline : la *Community psychology* (Rappaport, 1987), qui réalise des interventions sociales dans des « communautés clientes » (O'Donnell, Tharp et Wilson, 1993) pour traiter des problèmes d'éducation, d'environnement, etc. La définition de cet objet d'action et de recherche, autrement dit « la communauté territoriale locale », doit beaucoup aux contributions de travaux antérieurs d'observation participante en milieu urbain de l'École d'écologie urbaine de Chicago (Grafmeyer et Joseph, 1984) qui définit, dans l'action, les groupes sociaux, les territoires et les réseaux sociaux pertinents (Hannerz, 1983) et qui construit de cette manière des objets microsociologiques dans un contexte

géographique et social qui subit de profonds changements : la ville de Chicago au cours des années trente. Mais l'approche en « Développement de Communautés » a fait ses débuts juste après la seconde guerre mondiale sous l'impulsion des administrations coloniales (Wright, 1990) et elle s'est renforcée durant la Guerre froide des années cinquante, lorsque les États-Unis ont décidé d'utiliser cette méthodologie comme l'une des composantes principales de sa politique dans le tiers-monde (De Robertis et Pascal, 1987), appréciant de fait des approches mettant en œuvre des actions de terrain participatives, consensuelles et populistes dans l'ignorance totale des conflits, des classes sociales, etc. (Ammann, 1992 : 29-30). Malgré les appuis institutionnels qui ont été apportés à ce type d'approche, les soutiens ont été brusquement retirés en 1965¹⁷, ce qui n'a pas empêché l'ancrage d'une véritable tradition dans les méthodes d'intervention sociale et de recherche-action en milieu rural, tradition particulièrement prisée pour les problèmes environnementaux (Ammann, 1992) et inspirant les modalités de travail de nombreuses ONG.

Il existe également une abondante littérature qui se retrouve elle-même sous le vocable de « *Community Development* », et qui est en général ignorée des travaux dont nous avons parlé antérieurement (Murphree, 1993 ; Campbell, 1994 ; Curtis, 1995). Cette littérature provient du courant de recherche en *Farming Systems*, tout au moins pour les auteurs de ce courant qui se sont intéressés aux organisations des agriculteurs au niveau du village (Moose, 1995) ou de bassins d'irrigation (Munk Ravnborg et Ashby, 1996 ; Hinchcliffe, Guijt, Pretty et Shah, 1995), dans les aires d'action des coopératives ou de syndicats (Bebbington, Merrill-Sands et Farrington, 1994). Ces organisations locales ont été étudiées dans leurs relations avec la recherche agronomique et le développement rural (Bebbington, Merrill-Sands et Farrington, 1994) ou dans le cadre de processus d'innovations localisées. Dans les cas extrêmes (Heinrich, Modiakgotla, Uquillas et Navas, 1993), qui ne sont pas exceptionnels, ces organisations ont été créées à la propre initiative des chercheurs.

Conclusion

La profusion des approches les plus diverses de travail avec les agriculteurs au sein même de la recherche agronomique, souvent promues par les institutions elles-mêmes, n'est pas due au hasard. Pour mieux le comprendre, il est sans doute nécessaire de mettre ceci en relation avec quatre autres données :

1. L'apparition de nouvelles approches va généralement — même si lentement et difficilement — dans le sens d'une plus grande prise en compte des conditions locales de production (« une agronomie des localités », nous dit Sebillotte, 1996a) et donc va dans la direction d'associer, même si parfois maladroitement, les partenaires sociaux au développement des innovations (Sebillotte, 2000).

2. L'observation des débats et des pratiques dans le domaine de l'action sociale, dans l'urbanisme ou même dans l'industrie montre des évolutions très marquantes et profondes vers la participation. Celles-ci ne concernent donc pas seulement la recherche

¹⁷ Sous prétexte de leur faible efficacité en terme de développement économique et parce que l'on estimait que ces travaux avaient tendance à fortifier la domination de *leaders* locaux sur les populations, personnages à la fois médiateurs mais surtout complices des intervenants extérieurs.

agronomique, au contraire cette dernière paraît encore fortement accrochée au paradigme du transfert de technologie et les discours en relèvent bien souvent, au moins implicitement car on s'en défend de plus en plus...

3. L'émergence de ces nouvelles approches ne provoque en rien leur substitution aux précédentes. Nous assistons au contraire à une coexistence de toutes ces approches, les nouvelles et les anciennes, dans de mêmes institutions et parfois même dans de mêmes groupes de travail pour ne pas dire parfois chez le même individu...

4. Un grand décalage apparaît entre les discours sur les méthodes de travail avec les agriculteurs et les pratiques effectives des chercheurs et des techniciens et agents de terrain. Comme le dit Bourdieu, l'homme d'action (cette fois il s'agit du chercheur et du technicien) est un docte ignorant de ses pratiques. Mais plus encore, les approches participatives sont devenues un message normatif au sein de certains milieux (ONG, etc.). Il convient aujourd'hui de se présenter, pour des raisons symboliques et de financement de la recherche, comme un « chercheur de terrain et participatif », même si les pratiques le démentent...

Cependant on ne peut ignorer que ces travaux représentent une formidable évolution des conceptions des processus d'innovation au sein des institutions de la recherche agronomique et du développement rural. C'est la représentation des relations entre les chercheurs et les agriculteurs qui a fortement évolué et les conséquences sur les identités de chacun de ces deux types d'acteurs n'ont pas fini de se déclarer, avec un troisième type d'acteur encore plus sur la sellette on s'en doute : l'homme qui était chargé de faire la liaison, autrement dit l'agent de développement ou le conseiller technique pour prendre deux des nombreuses dénominations de ces métiers de médiation.

Aujourd'hui il est évident que pour favoriser les processus d'innovation en agriculture, il est nécessaire de faire coopérer chercheurs, agriculteurs et techniciens. La sociologie du travail et des organisations, appuyée sur les observations du modèle japonais de fonctionnement dans l'industrie, ont déjà observé la mise en pratique de cette idée. C'est plus lent en agriculture et, du coup, c'est plus lent pour les problèmes environnementaux en zones rurales. Il faudrait prendre la mesure de ce retard et s'interroger sur le pourquoi. Nous sommes en effet loin de la réalisation de cette idée dans le cas de l'agriculture familiale au Brésil (malgré les nombreuses tentatives locales). Faut-il attribuer cela à la diversité extrême des conditions de travail en agriculture qui rend compliqué de s'accorder sur une même vision, au moins un dialogue, sur l'activité et ce qui peut la normer et la transformer ?

Pourquoi cette interaction est-elle impossible ?

Si la quasi-intégralité des travaux mentionnés précédemment se réfèrent à une performance dans le domaine de la coopération entre chercheurs, techniciens et agriculteurs pour la production d'innovations, peu d'entre eux prennent de fait cette coopération comme objet de recherche, d'étude ou tout simplement d'évaluation. Toutefois les recherches sociales disposent de certaines approches permettant de porter un regard sur les processus de production de connaissances (recherche-action, sociologie des organisations, micro-sociologies, sociologie de l'éducation, etc.).

Les limites des approches autoproclamées « participatives »...

L'un des dispositifs de recherche qui représente le mieux une relation étroite entre agriculteurs et chercheurs est celui de l'expérimentation agronomique dans les exploitations des agriculteurs (OFR : *On-Farm Research* appelée parfois dans les travaux francophones « expérimentation en milieu paysan »). Dans ce type de dispositif, les essais agronomiques sont bien entendu réalisés dans un petit nombre d'exploitations, mais ils reposent également sur la « participation » des agriculteurs concernés. Cependant, dans la tentative d'inventaire de ce type de travaux réalisés par le Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD) (De Ponteves et Jouve, 1990 : 37-38), il est identifié un type différent d'OFR « donnant priorité à la résolution des problèmes rencontrés par les agriculteurs », dans lesquelles la participation des agriculteurs joue un rôle essentiel tant dans l'identification des problèmes que dans la conduite des tests et la validation des résultats¹⁸. Même si l'intégralité des chercheurs appliquant ce type d'approches prétendent prendre en compte l'opinion des agriculteurs avec qui ils travaillent, cet inventaire du CIRAD montre que peu semblent effectivement le faire... Il est important de rappeler la distinction que beaucoup d'auteurs font entre l'OFR et les approches participatives (Farrington et Martin, 1988). Dans une optique participative les objectifs sont, au moins en théorie, élaborés en commun avec les agriculteurs. Certaines théorisations, comme le modèle de communication convergente de Laurence Kincaid (Rogers et Kincaid, 1981), méthodologies ou même techniques d'animation de groupes abordent la question du processus de construction sociale du sens donné aux choses et aux activités (Darré, 1985 ; 1978). Mais ces approches travaillent en général avec un postulat d'absence ou de faiblesse des conflits et de relations de pouvoir ou de domination.

Les approches participatives prêtent une attention plus grande à la phase de diagnostic initial. Le caractère stratégique de cette phase a été bien compris par les chercheurs qui ont développé des ensembles de méthodes visant l'obtention d'une participation réelle des agriculteurs. C'est finalement devenu une phase faisant l'objet de procédures compliquées et amples¹⁹, à tel point que cela a généré son antidote, exacerbant du coup les défauts du diagnostic : le *Rapid Rural Appraisal*²⁰. En fin de compte cette phase apparaît — ce peut sembler à tort une formule paradoxale — à la fois trop formalisée et insuffisamment conceptualisée... La critique qui est généralement faite à ce type de diagnostics est qu'ils permettent l'élaboration d'hypothèses et d'objectifs sans que ceux-ci ne soient négociés, sans même qu'ils ne soient correctement expliqués aux agriculteurs concernés. Bien que les agriculteurs se trouvent en général heureux d'être, pour une fois, consultés, ils ne sont pas en mesure de percevoir la raison de ce subit regain d'intérêt pour eux, ni ne peuvent disposer d'un quelconque contrôle sur les objectifs définis et les méthodes employées, ni ne peuvent non plus choisir leurs partenaires ou décider de l'arrêt du processus.

¹⁸ Ce type d'expérimentation en milieu paysan porte soit sur l'introduction d'une nouvelle technique dans des systèmes réels de production, soit sur des aspects organisationnels de la production : expérience nouvelle de commercialisation, création d'un système local de crédit, etc.

¹⁹ Tout au moins si on les compare aux temps de l'action.

²⁰ Approches qui, dans leurs formulations les plus contradictoires, prétendent être « rapides » et « participatives » : *Participatory Rural Appraisal* (Chambers, 1994).

Beaucoup de ces travaux participatifs²¹ sont le produit d'une préoccupation ou d'objectifs technocratiques, et finalement la participation devient une simple phase de légitimation d'interventions descendantes (Moose, 1995 ; Wood, 1981). D'un côté il est courant que ces travaux se rapprochent d'une ingénierie sociale disposant de peu de distance critique en relation aux méthodes qu'ils mettent en œuvre (avec tous les problèmes éthiques que cela comporte dans les situations où sont mis en œuvre ces travaux...). Il est en revanche curieux de constater l'importance accordée par nombre de ces travaux à afficher des méthodes conformes à des modèles établis sous une forme de « paquets », publiés et légitimés par des équipes de recherche reconnues (généralement celles des pays du Nord...). Ces équipes déposent de fait de véritables « brevets » sur leur méthodologie dans la littérature spécialisée avec des sigles et des noms de méthodes qui protègent une origine et sont largement repris par les équipes du Sud qui y prêtent littéralement allégeance. On assiste même à l'édition de véritables manuels, précis, incluant des exemples et des exercices pratiques... (Astorga et Van der Bijl, 1991 ; Theis et Grady, 1991 ; Oakley, 1991 ; Pretty *et al.*, 1995 ; Mercoiret, 1994). Ces méthodologies ne sont pas évaluées en fonction d'un fondement scientifique, mais en fonction des objectifs d'un organisme de développement (public ou ONG). Parallèlement, d'autres méthodologies (en nombre réduit) travaillent en opposition au monopole exercé par les organismes de développement, du discours légitime sur les changements en milieu rural (changements qui, dans ce discours légitimé et donc légitimant, deviennent « des innovations ») en donnant la parole aux populations « de base » (Darré, 1986). Ce qui apparaît souvent peu réaliste dans ces derniers travaux, c'est que la parole serait soudainement produite hors du contexte de domination du discours des organisations et des professionnels « légitimes »...

Les autres limites de ces approches sont leur faible prise en compte du contexte social d'action, particulièrement politique et institutionnel (Merrill-Sands et Collion, 1993) et leur faible analyse des relations de pouvoir qui a été fort justement mentionnée par Nelson et Wright (1997). Il est souvent supposé, implicitement, qu'un même ensemble méthodologique serait capable de produire une participation effective de toute une population (quelles que soient les occupations et les positions sociales) dans n'importe quel type de contexte politique et institutionnel. D'un autre côté, il n'existe pas de réflexion destinée à connaître à quelles étapes ou pour quelles opérations particulières la participation de la population serait indispensable ou désirable. De ce fait, elle est proclamée utile à tout moment²². Au-delà de ces limites, on peut observer que la participation est généralement pratiquée uniquement dans les phases initiales de diagnostic, et on ne sait guère intervenir quand il devient évident que les gens et les projets ont déjà une histoire commune...

²¹ Mais ces affirmations doivent être considérées avec beaucoup de prudence. Les approches participatives sont extrêmement diverses et ont souvent peu de choses à voir les unes avec les autres. Par ailleurs, il existe un véritable abîme entre la théorie (les discours en réalité) des auteurs et leurs pratiques effectives sur le terrain : la participation est avant tout une pratique avant d'être une théorie ou une abstraction intellectuelle (Okali *et al.*, 1994).

²² Si cela devait être le cas, les « coûts de transaction » comme se plairait à les désigner l'économie des organisations augmenteraient dans une telle proportion dans tout le processus d'innovation, que cela deviendrait insupportable tant pour les organismes de développement que pour les agriculteurs qui ont déjà souvent à se plaindre des « réunions qui ne servent à rien »...

D'autres biais de la recherche « participative » ont été mis en évidence dans le cas des programmes de « *assentamentos* » dans le sud du Brésil par D'Incao et Roy (1995) : une incapacité de prendre conscience des relations de pouvoir au sein même des participants à un projet de développement tant entre agriculteurs qu'entre les agriculteurs et les techniciens ; une ignorance du contexte politique et social et des histoires individuelles des participants à un projet (notamment quelles ont été leurs expériences antérieures de participation dans la vie sociale, certains d'entre eux n'ayant jamais même expérimenté le statut de citoyen...). Ces deux auteurs montrent également comment un agent de changement (au sens de Jean Dubost, 1987, qu'il soit chercheur ou agent de développement) a tendance à reproduire les relations de domination, de paternalisme notamment, avec les populations avec lesquelles il travaille.

Les principes de base de la sociologie des organisations ne sont pas applicables

Il est probable que ces ingénuités à propos de la participation auraient pu être évitées en partie en appliquant certaines avancées de la sociologie des organisations (Lafaye, 1996) dans la recherche agronomique ainsi que le suggèrent explicitement certains auteurs (Sebillotte, 1996a). Cela se fait déjà pour les approches de gestion de l'environnement et pour l'analyse des conditions d'institutionnalisation de ces nouvelles méthodes (Pretty et Scoones, 1995). Certains travaux de langue anglaise adoptent une position très critique sur leurs propres approches et pratiques de recherche (Moose, 1993), en particulier à partir de l'incorporation des contributions théoriques de Bourdieu (1972). Il existe des prérequis à la participation (Albaladejo et Casabianca, 1995) et nous devrions nous demander s'il est possible de les satisfaire dans le cadre expérimental et limité d'un projet de développement, que ce soit d'une ONG ou d'une institution plus officielle de développement ou de recherche.

Articulée à la sociologie des organisations, s'est développée une abondante littérature sociologique, et postérieurement en économie, qui étudie les mécanismes de construction d'accords (Boltanski et Thévenot, 1991). Ces approches, comparées à celles de construction sociale du sens, ont l'avantage de considérer les relations de pouvoir au sein d'une organisation, même si les relations de domination ou les effets de violence sont encore ignorés. Toutefois pour pouvoir être appliquées, ces approches requièrent des conditions bien particulières soulignées par les auteurs.

L'idée de base qui permet d'appliquer des approches aux interrelations entre les chercheurs et les agriculteurs est qu'un projet de développement, dans sa concrétisation au niveau local, puisse être assimilé à une « organisation²³ » chargée de produire un changement. Albaladejo et Veiga (1997) proposent d'appeler cette organisation éphémère et aux limites mal définies une « localité ». Bien entendu cette extension de la définition va dans le sens de l'élargissement proposé par Crozier et Friedberg avec la notion de « système d'action concret » puis de Friedberg avec celle de « système d'action organisé » (Crozier et Friedberg, 1982 ; Friedberg, 1993).

²³ Selon Hatchuel et Moison (Hatchuel et Moison, 1995), une organisation est un système de dispositifs mis en place pour « réguler » une activité collective avec un objectif de produire un certain type de biens : produits de consommation, produits industriels ou services.

Dans un autre cadre, j'ai pu montrer les problèmes de définition des limites de cet ensemble social et territorial appelé « localité », assimilé à une organisation (Albaladejo et Veiga, 1997) et il me semble ici à nouveau important d'insister sur les inclusions différentes des divers « acteurs » dans cet ensemble. En premier lieu, tous les participants ne peuvent être assimilés à de véritables acteurs²⁴. En second lieu, les positions entre ces « acteurs » sont, depuis le début du projet, déséquilibrées de telle sorte qu'au lieu de « coopération », il serait plus efficace de parler de réseau d'influence et d'allégeance. En effet, et seulement à titre d'exemple, nous pouvons citer la double chaîne de dépendance qui, vue du « haut vers le bas », serait appelée par Dubost (1987) une chaîne de « portiers²⁵ » du terrain et qui, du « bas vers le haut », serait appelée par Olivier de Sardan (1995) une chaîne de « courtiers²⁶ » en développement. La figure 15.2 tente de représenter ce double entonnoir de dépendances qui sont des accords occultes et préalables à la mise en place du projet de développement et donc de la « localité » telle qu'elle fonctionne, et qui influent les relations car tout le monde sent bien que sans cela le projet n'aurait jamais vu le jour.

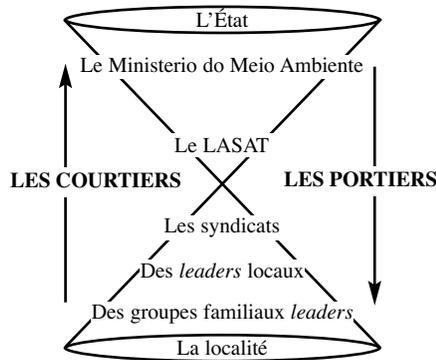


Figure 15.2 - Le biais initial dans les relations entre partenaires d'un projet de développement

La coopération suppose une « participation », autrement dit un processus délibératif ayant pour principe de ne pas instrumentaliser les autres partenaires. Boltanski et Thévenot (1991) ont théorisé le processus d'argumentation (de justification plus précisé-

²⁴ Mais il faut reconnaître que le fait qu'une méthodologie permette de révéler cette difficulté pour certains individus de se transformer en acteur et l'étude qu'elle réclame du processus d'émergence des acteurs au sein d'un projet de développement sont des aspects positifs en terme de pertinence de l'approche.

²⁵ L'État a besoin de son ministère de l'Environnement pour formuler une ligne de projets, le ministère a besoin d'un laboratoire ou d'une ONG sur le terrain pour concrétiser cette ligne en un projet précis, ce laboratoire ou ONG a besoin d'une organisation d'agriculteurs pour avoir accès au terrain, les dirigeants de ces organisations ont besoin d'un leader local pour mettre en place et faire accepter le projet dans un endroit concret, ce leader local s'appuie sur un réseau de parentèle et de clientèle, ce réseau a besoin d'une notion comme celle de « communauté » (issue de l'action de l'Église catholique dans ce cas précis en Amazonie) pour asseoir sa légitimité, et cette « communauté » a besoin de l'approbation passive du reste de la localité pour capturer les ressources du projet sans éroder sa légitimité de représentante de la localité tout entière...

²⁶ C'est le même raisonnement que précédemment, mais cette fois-ci en partant de la base et en ayant en vue les stratégies de captation des ressources d'un projet de développement : la communauté a besoin d'un leader pour faire pression sur le syndicat, le syndicat d'une ONG pour figurer dans un appel d'offre et monter le dossier, etc.

ment) au sein de cette délibération, mais leurs théories reposent sur un postulat de « commune humanité » entre les participants. L'existence de relations de force, de soumission ou de violence peut tout simplement interdire toute délibération, autrement dit faire que les véritables mécanismes de décision collective se situent hors de la scène de la négociation proprement dite (celle qui se donne à voir en tout cas) et rend inutilisable — voire même illégitime — l'utilisation d'une théorie centrée ou dérivée de la théorie de la justification dont nous venons de parler. Mais la sociologie des organisations n'est guère plus armée pour prendre en compte ce registre de l'action humaine et ne conviendrait guère mieux. Ceci a pour conséquence, par exemple, que dans les projets dits de « gestion concertée de l'environnement » mis en place par le LASAT à Marabá, il s'est produit une confiscation des grandeurs en jeu dans les discussions entre partenaires. Dans un projet de gestion commune de la forêt ou de la fertilité des sols par exemple, l'existence d'un processus de délibération participative suppose que chacun des partenaires puisse argumenter en invoquant avec un minimum d'autorité chacune des grandeurs requises pour cette gestion. Dans le cas contraire, la délibération ne serait qu'un simulacre ou tout au moins une simple expression des points de vue dominants ou légitimes sans possibilité de les remettre en cause. Il se s'agirait alors plus « d'argumentation », mais de relations de force ou d'expression d'autorité.

Il est cependant quasiment inévitable que, lorsque les réunions de délibération du projet se font dans les localités, certains *leaders* locaux, comme un vieil homme jouant un rôle de patriarche ou un personnage saillant de l'histoire officielle locale, monopolisent la dimension domestique en se référant implicitement aux valeurs de la tradition, de la respectabilité, de l'honneur, etc. : des terrains sur lesquels le chercheur aura peu de chance de les dépasser... En ce qui concerne la grandeur industrielle (autrement dit, pour faire un raccourci, les aspects techniques) du débat, personne n'osera avoir le dernier mot après que les chercheurs spécialisés, agronomes et forestiers, de Marabá et de Belém aient parlé... et ils se sont d'emblée posés comme les uniques autorités en la matière, condescendant à écouter les « paysans » dans une attitude qui était immédiatement perçue plutôt comme une écoute bienveillante quasi paternelle que comme la réception de l'avis de contradicteurs. Ces experts techniques participants au projet, pourtant de loin les plus ouverts à ce type de démarche participative, n'étaient pas prêts à admettre que les paysans puissent porter un avis pertinent sur la gestion technique durable de ces ressources, le sol ou la forêt, ou alors s'il y a pertinence ce ne peut être forcément qu'à l'insu de ces orateurs paysans, incapables de prendre conscience de la portée de leurs propos... En ce qui concerne la grandeur civique en question dans les projets, les arguments sur le futur des ressources de la région ou l'avenir des générations prochaines sont quasiment monopolisés par les chercheurs des équipes pluridisciplinaires, tandis que les arguments sur le futur ou les intérêts de la petite agriculture (le terme consacré était « *os lavradores* ») étaient implicitement laissés à la seule voie reconnue comme légitime : celle des syndicalistes (avec de timides et respectueuses observations des chercheurs militants). Mais il y a plus encore : dans les réunions locales, mais cela est vrai aussi dans une certaine mesure pour les réunions entre chercheurs et syndicalistes à Marabá, la grandeur inspirée est fortement présente et influente. En effet il ne serait pas réaliste de penser que le lien religieux à la terre qui a présidé à l'installation dans des conditions souvent très difficiles et a permis aux familles de faire face à maints dangers (dont souvent les tueurs des grands concessionnaires) puisse être mis entre parenthèse au

moment des négociations pour la gestion des lots ou de la forêt. D'ailleurs les *leaders* locaux sont souvent aussi des « *leaders* de communauté », et donc sont chargés d'organiser des réunions religieuses les dimanches où le prêtre ne peut se rendre dans leur localité, et lire le sermon. Cette grandeur est convoquée de façon clandestine dans les réunions, mais n'en est pas moins présente et attachée à certaines personnes quasi exclusivement.

C'est pourquoi nous pouvons observer que les grandeurs en jeu dans les dialogues techniques ou les réunions de concertation sur la gestion des ressources naturelles sont de fait personnifiées, ce qui interdit toute véritable délibération. Par ailleurs, la délibération est « fragmentée » au sens que, selon l'endroit où se tiendra une réunion, ce ne seront pas les mêmes grandeurs qui seront évoquées dans les négociations, et ce ne seront donc pas les mêmes acteurs qui domineront le débat. Dans les localités, prédominent les grandeurs inspirées et domestiques ; à Marabá, siège des débats entre chercheurs des équipes pluridisciplinaires et syndicalistes, prédomine la dimension civique tandis qu'à Belém, siège des recherches spécialisées, domine la dimension industrielle.

Formellement il est très critiquable d'appliquer sans réserve une approche basée sur la tradition théorique de la sociologie des organisations dans le cas d'un projet de développement local, car ce type de situation, en Amazonie du moins, ne remplit pas les prérequis d'une délibération participative. De manière plus générale, les objets sociaux, inclus explicitement ou implicitement dans ce que nous avons appelé la « localité », ne peuvent tous être correctement étudiés par ces courants théoriques. Les stratégies développées au quotidien dans les localités, ainsi que les relations de domination et de force (lutte pour la terre notamment) que les agriculteurs vivent ne sont pas assimilables aux stratégies que mettent en œuvre des acteurs au sein d'une organisation. Le lien social local ne contient aucun calcul conscient, ainsi que nous pourrions le supposer dans une organisation comme une entreprise ou une administration (encore qu'il existe des détracteurs à ce genre de vision simplifiée de la vie des organisations : Enriquez, 1997). Les pratiques sociales en jeu dans les localités, prennent origine dans les histoires incorporées des gens qui remontent à bien plus loin que l'arrivée des familles dans les localités de l'Amazonie, et pour les comprendre, il est bien plus éclairant d'utiliser des concepts comme celui d'*habitus* de Bourdieu ainsi que sa conception des stratégies.

Dans le cas des discussions entre chercheurs et agriculteurs au sein d'une localité agraire de l'Amazonie, les processus sociaux à l'œuvre ne peuvent pas être temporairement extraits de ce qui se passe dans l'ensemble de la société brésilienne. Nous pouvons observer que les mêmes relations de domination s'y reproduisent tant entre chercheurs et agriculteurs qu'entre agriculteurs eux-mêmes qui ont tendance à reproduire dans la localité et dans leurs organisations les comportements clientélistes et paternalistes qui ont fait partie à leurs dépens de leur socialisation dans leurs régions d'origine, Maranhão et Nordeste surtout. Implicitement cette histoire longue des rapports sociaux est présente au sein du projet de recherche-développement, tout comme les relations complexes entre l'État et les petits producteurs²⁷, et celles très fortes et conflictuelles entretenues avec les

²⁷ La ville de Marabá est à seulement 100 km de la portion de route de El Dorado do Carajás, où la police de l'État du Pará a tué, en mai 1996, 19 agriculteurs pour défaire un barrage de protestation monté par le Mouvement des Sans Terre.

grands propriétaires (*os fazendeiros*) et dont on fait pourtant comme s'ils n'existaient pas dans ces projets. Les chercheurs eux-mêmes ont des histoires sociales particulières, professionnelles et de militance, qui interfèrent dans leurs échanges avec les agriculteurs. Les relations de coopération entre les agriculteurs et les organismes de développement et de recherche doivent ainsi être situées dans le contexte plus global des relations de ceux-ci avec la production et l'utilisation de savoir dans l'activité agricole et avec l'éducation de façon plus générale.

Le relativisme culturel et la théorie de la légitimité culturelle : leurs limites respectives et la difficulté de les articuler

L'analyse culturelle est une attitude de l'observateur qui consiste à reconnaître l'existence d'autres cultures en dehors de la sienne propre, y compris au sein de la société dont il fait partie. Elle a produit une dérive qui est le populisme : « Forme paradoxale de mépris de classe en relation aux dominés qui se déguise en son contraire parce qu'il passe par un mépris de soi en tant qu'intellectuel... » (Grignon et Passeron, 1989 : 10). Il est possible de distinguer diverses pratiques du populisme, depuis la condescendance jusqu'à divers degrés de reconnaissance conditionnelle ou de paternalisme.

C'est pourquoi l'analyse culturelle requiert une attitude²⁸, pas toujours consciente, supposant que pour comprendre une culture populaire dans sa cohérence propre, il est nécessaire de la considérer comme un univers symbolique autonome, en oubliant par là même que le chercheur qui l'étudie se trouve en dehors de cet univers et en particulier au-dessus de celui-ci... Cette attitude présente moins de problèmes dans une « altérité presque parfaite » qui est celle qui se présente en général dans les études des cultures indigènes (encore que...). Mais il se trouve qu'en général l'observateur fait partie du même système social que les observés, dans un contexte de rapports d'exploitation ou d'exclusion. Observateurs et observés ont alors comme référence le même cadre de légitimation de la culture et ils peuvent difficilement le mettre entre parenthèses, même au cours d'un bref entretien et *a fortiori* dans une réunion de concertation sur la gestion du milieu. « La réhabilitation des cultures populaires a donc suivi, mais avec retard, celle des cultures lointaines. Ce *cultural lag* dans l'application du relativisme culturel aux groupes sociaux que l'anthropologue côtoyait dans sa vie quotidienne explique sans doute, dans la logique du rattrapage et de la surenchère, que ce relativisme domestique ait toujours revêtu des formes plus exacerbées que celles du relativisme ethnologique et qu'il ait lié si étroitement ses programmes ethnographiques ou littéraires à l'idéologie populiste reposant sur l'inversion pure et simple des valeurs dominantes : “Les gens du peuple valent mieux que nous”, leur culture est culturellement plus riche que la nôtre, à la limite c'est la seule culture qui soit “naturellement culturelle” » (Grignon et Passeron, 1989 : 33). Cette attitude est finalement assez courante dans les travaux réalisés en étroite collaboration avec les populations rurales. Elle conduit à magnifier les savoirs populaires à un point tel que la contribution possible du chercheur, de l'intellectuel en général, est dévalorisée voire mise de côté. Cela conduit d'une certaine manière à une paralysie de l'action avec les petits agriculteurs. Le plus difficile est que, parfois, cette attitude

²⁸ Grignon et Passeron parlent d'un pari interprétatif (1989 : 21).

du chercheur, qui peut aller avec une certaine forme de démagogie, flatte les agriculteurs qui aiment s'entendre appeler, comme cela se fait à Marabá, de « Docteurs de la Terre ».

L'analyse idéologique, depuis Karl Marx, est liée à une attitude de réalisme sociologique. Elle part du constat de domination sociale qui produit la culture populaire en tant que culture dominée. Elle comporte aussi une dérive, qui est le misérabilisme, et qui est aussi une autre forme de paralysie de l'action, au moins au niveau des projets locaux de recherche-développement, car elle ne voit plus que les processus de domination. Mais ce réalisme a l'avantage de nous permettre de voir les limites des savoirs populaires et oblige à observer la réalité culturelle des petits agriculteurs dans un contexte bien plus large. Antonio Gramsci a établi une liste de limitations des savoirs populaires²⁹ qui permet de prendre conscience notamment que les savoirs des agriculteurs ne disposent pas des moyens (symboliques, sociaux et institutionnels, ne serait-ce d'ailleurs que des universités, des centres de recherche, etc.) que les savoirs des chercheurs ont à leur disposition. Gramsci émet également l'idée que les représentations, et donc aussi les savoirs, populaires jouent une fonction dans les processus de domination dans la mesure où ils sont non seulement les produits mais aussi les outils de la domination sociale.

Cette attitude intellectuelle permet tout au moins d'observer l'important travail qui reste à faire dans l'éducation formelle de base. Dans les zones rurales de Marabá, l'enseignement primaire est de qualité très médiocre, les écoles ne sont pas entretenues, les parents d'élèves leur donnent assez peu d'importance, les instituteurs sont mal formés (poste souvent occupé par la fille ou la femme d'un *leader* local en tant que faveur arrachée à un homme politique régional en échange de son allégeance), l'absentéisme scolaire est important. Malgré tout l'école pourrait être un instrument impressionnant de transformation sociale au Brésil et d'intégration citoyenne, mais elle n'est curieusement l'objet d'aucune revendication de la part des syndicats de travailleurs ruraux ou des représentants des populations rurales, et l'explication donnée entre parenthèses ci-dessus n'explique pas tout. Même les chercheurs de la Universidade Federal do Pará ont peu de contacts avec les instituteurs des localités où ils travaillent et de façon générale avec le système éducatif de la région de Marabá. Pourtant l'école, seule institution publique et territoriale présente dans les localités rurales de l'Amazonie, pourrait être transformée en un instrument de développement et de travail avec les populations, en plus de constituer une voie d'accès des fils des petits agriculteurs aux savoirs considérés comme « légitimes ».

Bien sûr l'école est aussi un formidable instrument de reproduction de la domination culturelle, de mépris et d'auto-dévalorisation de la culture des dominés selon un processus de « violence symbolique » décrit par Bourdieu. La simple description et l'enregistrement des savoirs populaires a une fonction importante pour une catégorie sociale qui n'a pas, généralement, la possibilité de cette formalisation et de cet échange à propos des connaissances qu'eux-mêmes produisent et utilisent. Paulo Freire (1987) montre que ce travail de libération est possible et utile. Mais qu'on le veuille ou non, les dominés du Brésil contemporain vont toujours être analysés à partir de la réalité des relations socia-

²⁹ Ambigus, hétérogènes, fragmentés, acritiques, immédiats, dogmatiques (Schaefer et Jantsch, 1995).

les, que ce soit au sein de l'école par exemple ou, plus généralement, dans les interactions sociales quotidiennes. Dans nos sociétés stratifiées cette réalité se manifeste, par exemple, dans le statut que l'on réserve aux productions culturelles d'un symbolisme dominé.

Conclusion : pourquoi est-il utile et nécessaire de chercher cette interaction ?

Nous avons vu que, au moins dans la situation de l'agriculture familiale amazonnienne, ce n'est pas que le sens commun qui nous indique que la coopération entre agriculteurs et chercheurs en vue d'une modification conjointe de leurs savoirs est irréaliste : les théories disponibles disent également la même chose. Nous disposons soit de théories de l'acteur qui étudient les mécanismes de coopération participative dans la production de nouvelles représentations et d'accords qui ne paraissent pas applicables car en dehors de leurs domaines de validité, soit de théories structuralistes des agents qui étudient les relations entre les petits agriculteurs et les « intellectuels », mais qui conduisent à écarter fermement l'idée de « participation » pour son ingénuité.

Cependant nous avons pu tester dans nos travaux à Marabá que les méthodologies qui permettent d'étudier les difficultés d'opérationnalisation d'une délibération entre scientifiques et agriculteurs pour la gestion de l'environnement sont une direction de travail particulièrement féconde, à condition d'en avoir toujours présent à l'esprit les limites et les dangers. Il existe une très abondante littérature sur les projets de « développement participatif » qui partent de véritables expériences de terrain entre chercheurs et agriculteurs. Certains de ces projets ont réussi à atteindre une intégration étonnante entre les objectifs des agriculteurs et de leurs organisations et ceux des chercheurs et des techniciens. Toutefois peu de ces travaux ont réussi à porter la question de la participation dans le champ des connaissances techniques et des modalités techniques concrètes de réalisation des projets. Une fois les objectifs communs définis, l'opérationnalisation et l'adaptation technique restent quasiment intégralement dans les mains des techniciens et des scientifiques. Les tentatives d'étudier de façon plus détaillée les systèmes réels de production des agriculteurs ou même leurs pratiques et systèmes de pratiques n'ont fait qu'accentuer cette dérive techniciste au cours de l'exécution concrète du projet.

Dans le programme PROMÉTER, nous avons tenté de mettre en place une articulation entre les deux types d'approches ainsi que cela est porté en figure 15.3. Pour nous, au-delà de leurs finalités disciplinaires ou technocratiques, les recherches sur les systèmes de production ou sur les pratiques des agriculteurs telles qu'elles sont réalisées dans la tradition agronomique ne peuvent avoir d'utilité que pour l'usage des chercheurs en situation d'interaction avec les agriculteurs et ne peuvent directement être utilisées par ces derniers. La question de la transférabilité de ces connaissances ne se pose donc pas, ces connaissances ne devraient pas être destinées à « résoudre les difficultés des agriculteurs », mais à préparer les chercheurs et les techniciens à un dialogue de travail *ad hoc* avec des agriculteurs précis exprimant un problème particulier. Ces connaissances doivent être donc constamment adaptées et complétées (par exemple par une caractérisation des types de rhétoriques techniques locales) en fonction de la contingence des situations d'action. Ce travail d'adaptation devrait être conduit parallèlement à une

recherche sur les conditions d'interaction entre techniciens et agriculteurs, ainsi que sur une observation de ces interactions et dans certains cas leur accompagnement. C'est également une façon de capitaliser les expériences et traditions de recherche dans le domaine de la « participation » et dans celle des « systèmes réels de production » et des « pratiques des agriculteurs ».

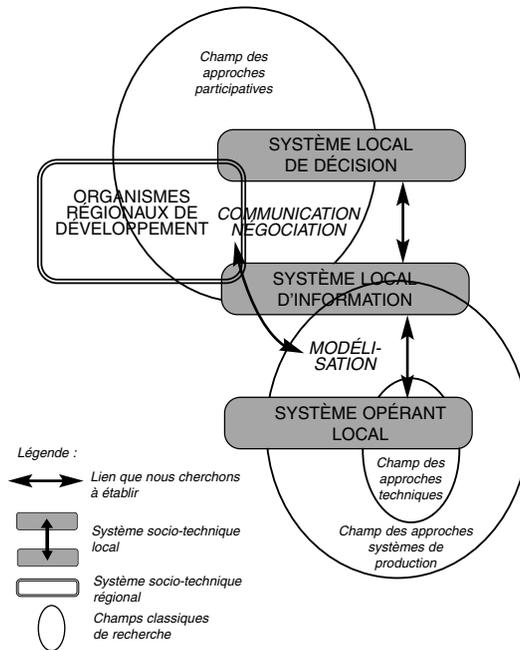


Figure 15.3 - Champs de recherche et composantes de la communication entre collectivité locale et organismes de recherche et de développement

La figure 15.3 représente symboliquement une « localité », selon la modélisation proposée par Le Moigne, d'un système général (1990). L'objectif est ici seulement de montrer qu'il s'agit de mettre en œuvre une double recherche : l'une centrée sur le système opérant et l'autre sur le système de décision. Il ne s'agit par contre aucunement de les unir dans une même théorisation, c'est l'action, principalement l'action de formation au sein du CECON, qui peut les articuler. Les recherches sur les systèmes de décision, dans les localités et au cours des rencontres réalisées au CECON, définissent les partenaires avec lesquels on va travailler (groupes de travail au niveau local), et les thèmes de travail. Les recherches sur les systèmes opérants visent à instruire les sessions de travail avec les agriculteurs et à former les techniciens et chercheurs à une participation dans ce dialogue.

De toute façon ces recherches ne peuvent se réaliser sans le développement simultané de travaux en sociologie qui permettent d'étudier le contexte plus général dans lequel elles se produisent, principalement parce que nous sommes à la marge et non au cœur des théories et méthodes sur la participation, voire même en dehors de leur domaine de validité.

Bibliographie

- Albaladejo C., Casabianca F., 1995. Une condition préalable à la participation : modifier les représentations des savoirs d'agriculteurs. *Les Cahiers de la Recherche Développement*, 41 : 44-57.
- Albaladejo C., Casabianca F., 1997. Éléments pour un débat autour des pratiques de recherche-action. *Études et Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement*, 30 : 127-149.
- Albaladejo C., Veiga I. Jr., 1997. *A gestão negociada dos recursos naturais a nível local na Amazônia Oriental: uma utopia necessária? As condições e limites de uma abordagem*. Seminario Internacional « A construção local do território na Amazônia Oriental », de 19 a 21 de março de 1997, Universidade Federal do Pará, CAP/NEAF e CNPq, Marabá (PA), Brasil, 25 p.
- Ammann S.-B., 1992. *Ideologia do desenvolvimento de comunidade no Brasil* (8a éd.). São Paulo, Cortez Editora, 211 p.
- Ardoino J., Lourau R., 1996. *Les pédagogies institutionnelles*. Paris, PUF.
- Astorga A., Van der Bijl B., 1991. *Manual de diagnóstico participativo* (2da éd.). Buenos Aires, Humanitas - CEDEPO, 194 p.
- Bebbington A.-J., Merrill-Sands D., Farrington J., 1994. Farmer and community organisations in agricultural research and extension: Functions, impacts and questions. *ODI Network Paper*, 47 (July 1994) : 1-33.
- Benoit-Cattin M. (Ed.), 1986. *Recherche et développement agricole : les unités expérimentales du Sénégal*. Montpellier, ISRA-CIRAD-FAC, 356 p.
- Benor D., Baxter M., 1984. *Training and visit extension*. Washington DC, World Bank, 214 p.
- Biggs S.-D., Farrington J., 1993. Farming systems research and the rural poor: A political economy approach. *Journal of Farming Systems Research-Extension*, 3 (2) : 59-82. Tucson, Arizona, USA.
- Billaz R., Dufumier M. (Eds), 1980. *Recherche et développement en agriculture*. Paris, PUF, 188 p.
- BLACT, CFECTI, GRET, 1984. *Démarches de recherche-développement appliquées au secteur de la production rurale des pays en voie de développement*. Paris, GRET, 91 p.
- Boltanski L., Thévenot L., 1991. *De la justification. Les économies de la grandeur*. Paris, Gallimard, 483 p.
- Bonnal P., Zoby Fernández J.-L., Dos Santos N.-A., 1994. *Définition et discussion d'un dispositif de recherche-développement : cas du projet Silvânia dans les Cerrados (Brésil)*. Symposium international Recherches-système en agriculture et développement rural. Montpellier, 21-25 novembre 1994, CIRAD-SAR : 178-184.
- Born M., Lioni A.-M., 1996. *Familles pauvres et intervention en réseau*. Paris, L'Harmattan, 201 p.
- Bourdieu P., 1972. *Esquisse d'une théorie de la pratique*. Genève, Droz.
- Bourdieu P., 1980. *Le sens pratique*. Paris, Éditions de Minuit, 475 p.
- Bourdieu P., 1994. *Raisons pratiques. Sur la théorie de l'action*. Paris, Seuil, 251 p.
- Campbell A., 1994. Community first: Landcare in Australia. *IIED Gatekeeper Series*, 42 : 3-21.

- Cary J.-W., 1993. Changing foundations for government support of agricultural extension in economically developed countries. *Sociologia Ruralis*, XXXIII (3/4) : 336-347.
- Cerf M., 1993. *Essai d'analyse psychologique des connaissances techniques et pratiques des agriculteurs : application au raisonnement de l'implantation des betteraves sucrières*. Université Paris VIII, Doctorat de psychologie cognitive, 286 p.
- Chambers R., 1994. Participatory rural appraisal (PRA): Challenges, potentials and paradigm. *World Development*, 22 (10) : 1-17.
- Chambers R., Jiggins J., 1987. Agricultural research for resource-poor farmers. Part I: Transfer-f-Technology and Farming Systems Research. *Agricultural Administration & Extension*, 27 : 35-52.
- Cicourel A.-V., 1979. *La sociologie cognitive*. Paris, PUF, 239 p.
- Crozier M., Friedberg E., 1982. *L'acteur et le système. Les contraintes de l'action collective* (2^e éd.). Paris, Seuil.
- Curtis D., 1995. Power to the people: rethinking community development. In Nelson N., Wright S. (Eds), *Power and participatory development. Theory and practice*. London, Intermediate Technology Publications, 115-124.
- Dahlberg K.-A., 1979. *Beyond the Green Revolution. The ecology and politics of global agricultural development*. New York, Plenum Press, 256 p.
- Darré J.-P., 1978. *Liberté et efficacité des groupes de travail*. Paris, Les Éditions Ouvrières, 228 p.
- Darré J.-P., 1985. *La parole et la technique*. Paris, L'Harmattan, 192 p.
- Darré J.-P., 1986. La production sociale de la pensée technique chez les éleveurs agriculteurs français. *Productions Pastorales et Société*, 18 : 137-148.
- De Bernardy M., Boisgontier P., 1992. Recherche-action, territoire et développement local. *Revue internationale de Systémique*, 6 (4) : 313-330.
- De Dutta S.-K., Gimesh K.-A., Herdt R.-W., Barber R., 1978. *A hand book on the methodology for an integrated experimented survey on rice yields constraints*. Manila, Filipinas, International Rice Research Institut, 154 p.
- De Ponteves E., Jouve P., 1990. *Expérimentations en milieu paysan en zones tropicales*. Montpellier, CIRAD, 128 p.
- De Reynal V., Muchagata M., Topall O., Hébette J., 1996. *Agricultures familiales et développement en front pionnier amazonien*. Pointe-à-Pitre, Univ. Antilles Guyane, LASAT-CAT et GRET, 74 p.
- De Robertis C., Pascal H., 1987. *L'intervention collective en travail social. Groupes et territoires*. Paris, Bayard, 303 p.
- D'Incao M.-C., Roy G., 1995. *Nós, cidadãos aprendendo a democracia*. São Paulo, Paz e Terra, 279 p.
- Dixon J., Sindall C., 1994. Applying logics of change to the evaluation of community development in health promotion. *Health Promotion International*, 9 (4) : 297-309.
- Dubost J., 1987. *L'intervention psychosociologique*. Paris, PUF, 350 p.
- Duprez D., Autes M., 1985. Intervention du sociologue dans l'espace local. *Cahiers internationaux de Sociologie*, LXXIX : 203-223.

- Engel P., 1991. *Basic configurations in agricultural technology systems*. International Workshop on Agricultural Knowledge Systems and the Role of Extension, Bad Boll, May 21-24, 1991. Bad Boll, Germany, University of Hohenheim, 22 p.
- Enriquez E., 1997. *Les jeux du pouvoir et du désir dans l'entreprise*. Paris, Desclée de Brouwer, 410 p.
- Farrington J., Martin A., 1988. Farmer participatory research: A review of concepts and recent fieldwork. *Agricultural Administration & Extension*, 29 : 247-264.
- Foucault M., 1975. *L'archéologie du savoir*. Paris, Gallimard, 275 p.
- Freire P., 1987. *Pedagogia do oprimido* (17 éd.). Rio de Janeiro, Brasil, Paz e Terra, 184 p.
- Friedberg E., 1993. *Le pouvoir et la règle. Dynamiques de l'action organisée*. Paris, Seuil, 405 p.
- Garfinkel H., 1967. *Studies in ethnomethodology*. Englewood Cliffs, New Jersey, Prentice-Hall Inc., 288 p.
- Geertz C., 1983. *Bali. Interprétation d'une culture*. Paris, Gallimard, 255 p.
- Giddens A., 1987. *La constitution de la société* (1^{re} éd.). Paris, PUF, 474 p.
- Goffman E., 1987. *Façons de parler*. Paris, Les Éditions de Minuit, 277 p.
- Goody J., 1979. *La raison graphique. La domestication de la pensée sauvage*. Paris, Les Éditions de Minuit, 274 p.
- Grafmeyer Y., Joseph I., 1984. *L'École de Chicago. Naissance de l'écologie urbaine* (2^e éd.). Paris, Aubier, 377 p.
- Gras R. et al., 1989. *Le fait technique en agronomie. Activité agricole, concepts et méthodes d'étude*. Paris, INRA-L'Harmattan, 184 p.
- Grignon C., Passeron J.-C., 1989. *Le savant et le populaire. Misérabilisme et populisme en sociologie et en littérature*. Paris, Gallimard-Seuil, 263 p.
- Habermas J., 1987. *Tome I - Rationalité de l'agir et rationalisation de la société. Théorie de l'agir communicationnel*. Paris, Fayard, 448 p.
- Hannerz U., 1983. *Explorer la ville*. Paris, Éditions de Minuit, 417 p.
- Hatchuel A., Moisdon J.-C., 1995. Modèles et apprentissage organisationnel. *Cahiers d'Économie et de Sociologie Rurales*, 28, 32 p.
- Heinrich G.-M., Modiakgotla E., Uquillas J., Navas B., 1993. Local institutional linkages in Farming Systems Research and Extension. *ODI Network Paper*, 39 (July 1993) : 1-27.
- Hénin S., 1960. *Le profil culturel*. Paris, Société d'Édition des Ingénieurs Agricoles, 320 p.
- Hinchcliffe F., Guijt I., Pretty J.-N., Shah P., 1995. New horizons: The economic, social and environmental impacts of participatory watershed development. *IIED Gatekeeper Series*, 50 : 3-22.
- Horton D.-E., 1983. Potato farming in the Andes; some lessons from On Farm Research in Peru's Mantaro Valley. *Agricultural Systems*, 2 : 171-184.
- Hulme D., 1994. Does the World Bank have a learning disability? A reply to Venkatesan. *Public Administration and Development*, 14 : 93-97.
- Jiggins J., 1993. From technology transfer to resource management. Proceedings of the XVII International Grassland Congress, 1993 : 615-622. Palmerston, New Zealand.
- 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 la Recherche Développement*, 16 : 8-13.

- Lafaye C., 1996. *La sociologie des organisations*. Paris, Nathan Université, 128 p.
- Landais E., Deffontaines J.-P., 1988. Les pratiques des agriculteurs. Point de vue sur un courant de la recherche agronomique. *Études Rurales*, 109 (Janvier/mars 1988) : 125-158.
- Le Moigne J.-L., 1990. *La théorie du système général. Théorie de la modélisation* (2^e éd.). Paris, PUF, 330 p.
- Lindner R.-K., 1993. Privatising the production of knowledge: Promise and pitfalls for agricultural research and extension. *Australian Journal of Agricultural Economics*, 37 (3) : 205-225.
- Long N., 1989. Encounters at the interface. A perspective on social discontinuities in rural development. *Wageningen Studies in Sociology*, 272-276 p.
- Mercoiret M.-R. (éd.), 1994. *L'appui aux producteurs ruraux. Guide à l'usage des agents de développement et des responsables de groupements*. Paris, Ministère de la Coopération/Karthala, 463 p.
- Merrill-Sands D., Collion M.-H., 1993. Making the farmer's voice count: Issues and opportunities for promoting farmer-responsive research. *Journal of Farming Systems Research-Extension*, 4 (1) : 139-161. Tucson, Arizona, USA.
- Merrill-Sands D., Kaimowitz D., 1992. *Production et transfert de technologies agricoles. Les relations entre les chercheurs, les responsables du transfert et les paysans*. La Haye, ISNAR, 105 p.
- Moose D., 1993. Authority, gender and knowledge: Theoretical reflections on the practice of participatory rural appraisal. *ODI Network Paper*, 44 (December 1993) : 1-31.
- Moose D., 1995. People's knowledge in project planning: The limits and social conditions of participation in planning agricultural development. *ODI Network Paper*, 58 (July 1995) : 1-35.
- Muchagata M., De Reynal V., Veiga I. Jr., 1994. *La construction du dialogue entre chercheurs et paysans à travers l'expérience du CAT*. Symposium international sur les Recherches-Systèmes en Agriculture et Développement Rural, 21-25 novembre 1994, Montpellier, 768-772.
- Munk Ravnborg H., Ashby J.-A. 1996. Organizing for local-level watershed management: lessons from Río Cabuyal Watershed, Colombia. *ODI Agricultural Research & Extension Network, Network Paper*, 65 (July 1996) : 1-14.
- Murphree M.-W., 1993. Communities as resource management institutions. *IIED Gatekeeper Series*, 36 : 3-15.
- Nelson N., Wright S., 1997. *Power and participatory development: Theory and practice*. London, Intermediate Technology Publications, 225 p.
- Oakley P. (Ed.), 1991. *Projects with people. The practice of participation in rural development*. Geneva, International Labour Office, 284 p.
- O'Donnell C.-R., Tharp R.-G., Wilson K., 1993. Activity settings as the unit of analysis: A theoretical basis for community intervention and development. *American Journal of Community Psychology*, 21 (4) : 501-520.
- Okali C., Sumberg J., Farrington J., 1994. *Farmer participatory research. Rhetoric and reality*. London, Intermediate Technology Publications-ODI, 159 p.
- Olivier de Sardan J.-P., 1995. *Anthropologie et développement. Essai en socio-anthropologie du changement social*. Marseille-Paris, APAD-Karthala, 221 p.

- Parent D., 1993. La vulgarisation agricole en images : une analyse selon trois perspectives communicationnelles. *Économie Rurale*, 216 : 30-36.
- Pearse A., 1980. *Seeds of plenty, seeds of want: social and economic implications of the Green Revolution*. Oxford, Clarendon Press, 185 p.
- Petersen A.-R., 1994. Community development in health promotion: empowerment or regulation? *Australian Journal of Public Health*, 18 (2) : 213-217.
- Pretty J.-N., Guijt I., Thompson J., Scoones I., 1995. *Participatory Learning and Action. A trainers' guide*. London, IIED, 267 p.
- Pretty J.-N., Scoones I., 1995. Institutionnalising adaptive planning and local level concerns: looking to the future. In Nelson N., Wright S. (Eds), *Power and participatory development: Theory and Practice*. London, Intermediate Technology Publications.
- Rappaport J., 1987. Terms of empowerment/exemplars of prevention: Toward a theory of community psychology. *American Journal of Community Psychology*, 15 : 121-148.
- Rhoades R.-E., Horton D.-E., Booth R.-H., 1986. Anthropologist, biological scientist and economist: The three musketeers or three stooges of Farming Systems Research ? In Jones J.-R., Wallace J. (Eds), *Social sciences and Farming Systems Research. Methodological perspectives on agricultural development*. Westview Press, Boulder (USA)-London (GB), 21-40.
- Richards P., 1991. *Some thoughts on the role of cultural analysis in the elucidation of agricultural knowledge systems*. Proceedings of the International Workshop on « Agricultural Knowledge and the Role of Extension », Bad Boll, Germany, 21-24 May 1991, Institut für Agrarsoziologie, Universität von Hohenheim, Deutschland, Hohenheim, 178-184.
- Rodrigues C.-M., 1978. *Análise comparativa de redes de comunicação interpessoal em duas comunidades rurais sob a ótica de mudanças tecnológicas*. Universidade de Brasília, Departamento de Comunicação, Mestrado em Comunicação, 167 p.
- Rogers E.-M., Kincaid D.-L., 1981. *Communication networks. Toward a new paradigm for research*. New York, The Free Press, 386 p.
- Röling N., 1991. *The emergence of knowledge systems thinking*. International Workshop on « Agricultural Knowledge Systems and the role of extension », Bad Boll, Germany, 22-25 May 1991, University of Hohenheim, Germany, 32 p.
- Roy D.-F., 1954. Efficiency and the "fix": informal intergroup relations in a piecework machine shop. *American Journal of Sociology*, 60 : 255-266.
- Roy G., 1998. *A questão do diagnóstico sócio-agro-econômico e o desencontro entre o LASAT e a FATA*. Seminário de comemoração de 10 anos de presença e serviço à classe camponesa, 8 a 10 de setembro de 1998, Universidade Federal do Pará - Centro Agroambiental do Tocantins, Marabá (PA), Brasil, 12 p.
- Rupp-Eisenreich B., 1987. Culture et technologie : une robinsonade. *Techniques & Culture*, 10 : 169-198.
- Russel D.-B., Ison R.-L., Gamble D.-R., Williams R.-K., 1989. *A critical review of rural extension theory and practice*. Hawkesbury-Sydney, Univ. of Western Sydney-Univ. of Sydney, 67 p.
- Schaefer S., Jantsch A.-P., 1995. *O conhecimento popular*. Petrópolis, Brasil, Vozes, 182 p.
- Schoorl D., Holt J.-E., 1990. Cultural change in agricultural research organizations. An urgent need. *Agricultural Systems*, 32 : 159-173.

- Schwartz L.-A., 1994. The role of the private sector in agricultural extension: Economic analysis and case studies. *ODI Network Paper*, 48 (July 1994) : 1-54.
- Sebillotte M., 1996a. *Recherches-systèmes et action. Excursions interdisciplinaires*. Actes du Symposium Recherches Systèmes en Agriculture, Montpellier, Novembre 1994, CIRAD-SAR, 1-29.
- Sebillotte M., 1996b. Systems research and action. Interdisciplinary excursions. In Sebillotte M. (Ed.), *Systems-oriented research in agriculture and rural development*. International Symposium, Montpellier, France, 21-25 November 1994. Lectures and debates. CIRAD-SAR, 35-72.
- Sebillotte M., 2000. *Une évaluation pour de la science en train de se faire. Le cas des recherches tournées vers l'action et menées en partenariat*. Direction collégiale aux Directeurs d'Unités de Recherche le 22 avril 1999, Paris, INRA, 17 p.
- Senault P., 1987. Catégorisation des agents de développement à partir du cas français. *Les Cahiers de la Recherche Développement*, 16 : 22-27.
- Simmonds N.-W., 1984. *The state of the art of Farming Systems Research*. Washington DC, World Bank, 135 p.
- Soares Pinto R., 1997. *Gestion agricole de l'espace par les exploitants familiaux de la frontière agraire de Marabá (Amazonie orientale brésilienne). Caractérisation des successions de couverts et de leur organisation spatiale aux niveaux de la parcelle, du lot de colonisation et du quartier rural*. Université Libre de Bruxelles, Diplôme d'Ingénieur Agronome, 157 p.
- Strauss A., 1992. *La trame de la négociation. Sociologie qualitative et interactionnisme*. Textes réunis et présentés par Isabelle Baszanger. Paris, L'Harmattan, 319 p.
- Teissier J.-H., 1979. Relations entre techniques et pratiques. *Bulletin de l'INRAP*, Dijon.
- Theis J., Grady H.-M., 1991. *Participatory rapid appraisal for community development. A training manual based on experiences in the Middle East and North Africa*. London, IIED, 149 p.
- Thiollent M., 1996. *Metodologia da pesquisa-ação* (7 éd.). São Paulo, Brasil, Cortez Editora, 108 p.
- Tourte R., Billaz R., 1982. Approche des systèmes agraires et fonction de recherche-développement. Contribution à la mise au point d'une démarche. *Agronomie Tropicale*, XXXVII : 14-25.
- Veiga I. Jr., Albaladejo C., 1997. *Gestion de la fertilité des sols d'une localité en Amazonie. Représenter les points de vue des paysans en vue d'un dialogue paysans/experts*. Seminario Internacional « A construção local do território na Amazônia Oriental ». Marabá (PA), Brasil, de 19 a 21 de março de 1997, Universidade Federal do Pará, CAP/NEAF e CNPq, Marabá (PA), Brasil, 22 p.
- Warin P., 1995. Les HLM : impossible participation des habitants. *Sociologie du Travail*, 1995 (2) : 151-176.
- Wood G.-D., 1981. The social and scientific context of Rapid Rural Appraisal. *IDS Bulletin*, 12 (4) : 3-7.
- Wright S., 1990. Development theory and community development practice. In Buller H., Wright S. (Eds), *Rural development: Problems and practices*. Avebury Aldershot, Brookfield, USA : 41-63.
- Wright S., 1992. Rural community development: What sort of social change? *Journal of Rural Studies*, 8 (1) : 15-28.

Chapitre 16

The Changing Landscape of Risk and Governance

Bruna DE MARCHI and Silvio FUNTOWICZ

The Changing Landscape

In recent centuries, the advances of science and technology have brought a degree of safety and comfort to masses of people that would have seemed miraculous in earlier ages. For a time, it seemed that there were no limits to the achievements of science in this as in other spheres. In an era of progress and economic growth, scientific knowledge was also claimed to be the basis of policy decisions on issues of health and safety. Nowadays such claim is growingly recognised as (at best) a prescriptive, rather than a descriptive one. Indeed, science becomes more and more incapable to provide univocal interpretations and agreed upon practical recommendations, when dealing with complex issues of technological and environmental risk, which are characterised by uncertain facts, uncertain connections among occurring events and uncertain influences of human action on observed phenomena.

No doubt, most scientists and decision-makers themselves had never totally subscribed to the illusion of perfect knowledge and total certainty. Yet, while the dominant paradigm was one of unlimited scientific progress and continuing economic growth, the majority of them felt it legitimate to assume that science was the only source of acceptable knowledge for decision-making. But in recent generations we have come to realise that the powers of science and science-based technology can present new dangers of their own. At the beginning of this new millennium, scientific expertise and representative democracy are both experiencing a credibility crisis, as the result of the new challenges posed by the technical, economic and social processes of late-modernity. Such credibility crisis does not merely impair the status of a few individual scientists and decision-makers ; rather it concerns the whole organization of the scientific endeavour, technological development and the overall structure of the policy decision process.

Citizens find it less and less satisfactory to delegate the assessment and the management of health and safety issues to restricted groups of experts, administrators and decision-makers. New forms of public participation are being explored. Yet, at this stage, there are neither satisfactory models nor appropriate *fora* for the full realisation of an extended participatory democracy. Some minor adjustments in either or both the research

system and the political institutions are deemed totally inadequate to meet the new challenges: a substantial change in the style of governance is instead considered necessary and urgent.

The Governance of Risks

Recent crises of trust, such as BSE (Bovine Spongiform Encephalopathy) or the conflicts around transgenic crops have shown how problems of risks and governance are strictly intertwined and must be addressed combining scientific-technical competence with socio-political awareness.

The precautionary principle can be interpreted as a bridge between risks and governance. The relation between these two concepts is well described in the Presidency Conclusions of the European Council meeting held in Nice in December 2000 (European Council, 2000). While acknowledging the need to clarify arrangements for the application of this principle in the different spheres of policy, states that: "Risk assessments must be carried out in a multidisciplinary, independent and transparent manner and ensure that all views are heard. They must also report any minority opinions [...] in particular if they draw attention to scientific uncertainty" and adds that: "Civil society must be involved and special attention must be paid to consulting all interested parties as early as possible".

The term governance is by now widely used and abused in diverse *fora* and arenas. We will recall two definitions, which are largely referred to, implicitly or explicitly, on the European scene. In the words of the Commission on Global Governance, an organisation which performed a frequently quoted study on the theme:

"Governance is the sum of the many ways individuals and institutions, public and private, manage their common affairs. It is a continuing process through which conflicting or diverse interests may be accommodated and co-operative action may be taken. It includes formal institutions and regimes empowered to enforce compliance, as well as informal arrangements that people and institutions either have agreed to or perceive to be in their interest." (Commission on Global Governance, 1995: 2).

A definition has been provided also by the European Commission, in its White Paper on European governance, issued in July 2001 and concerning "the way in which the Union uses the powers given by its citizens". This is one of the first products of a programme launched in early 2000 for the reform of the European governance, identified as one of the Commission's strategic objectives. Governance is described as "rules, processes and behaviour that affect the way in which powers are exercised at European level, particularly as regards openness, participation, accountability, effectiveness and coherence" (CEC, 2001: 8).

Both definitions, though differently phrased, are centred on the need for a revised relationship between the existing institutional arrangements and the civil society. Recent cases related to health and safety are part of the reasons for justifying the urgency of reform, but discussion on the need for change in the present institutional arrangements has been going on for a long time.

Issues such as, for example, natural hazards, nuclear power, radioactive waste, chemical accidents, toxic contamination, climate change and food safety — particularly BSE and transgenic crops— show that the study of risks and their management cannot be separated from a reflection on governance. Because of the various sorts of uncertainty and value-commitments that enter into any decision and because of the socially unequal distribution of risks, a willingness to incorporate societal concerns into their management is emerging, complementing the scientific aspects of the work. Although a step in the right direction, this is not enough. There is a need to recognise that the very analysis of risks is conditioned by social, historical, economic, institutional, and cultural contexts. Which risks are taken into account, how they are framed, what constitutes a solution are all matters which go beyond scientific enquiry (Jasanoff, 1999).

Citizens' Involvement

In the last twenty years of so, in the European context and elsewhere, ideas of greater inclusion and transparency have achieved great momentum and have also been reflected in legislation and policy. There has been a very significant increase in opportunities for citizens' involvement in decision-making. In the European Union legislation, there has been a conceptual re-definition, and consequent change in regulation, of such involvement —from the right to be informed, to the right to participate (De Marchi *et al.*, 2001). This applies to both specific contingencies (such as major accident hazards) and more inclusive strategic orientations (such as sustainability). The articulation of the ideas of citizens' involvement is now a great challenge, also in view of the enlargement of the EU.

On the international scene, key organisations such as the World Bank are in the process of redefining their mission and strategies so as to enhance ground level participation. For example, the Bank projects are presently being assessed also against some indicators of the quality of participation which include, among others, early involvement of a multiplicity of parties, recognition of equal status to non-government stakeholders, continuity of their participation and mutual accountability.

On issues such as the management of environmental and health risks, and the development of new products and services, even major multi-national corporations have substantially changed their approach towards the public. They now convene meetings with consumers and organised groups of citizens and carefully monitor their opinions and concerns, opening channels for a two-way communication and, sometimes, even looking for advice rather than mere acquiescence. Strategic choices have occasionally been discarded, on the basis of public perplexity, dissatisfaction or outrage, as it was the case in Europe with companies revising their agenda for the introduction of genetically modified foods in the market.

So it can be said that there is at present a tendency to give participatory instruments a chance (be it out of necessity or from genuine commitment). To achieve constructive, renovated ways of public involvement, in risk and other matters, consists in making workable, profitable and lasting the encounter between the availability presently expressed by the institutional setting and the willingness/capacity of the civil society to

preserve interest, involvement and commitment. In other words, declared purposes, manifest expectations and expressed desires must now be checked against the practical need of constructing new processes of decision-making, which include not only new structures, but also new modes of thinking, communicating and interacting.

The reasons for this development are not hard to seek. For the past half-century, Western Europe, along with other advanced societies, has developed a mass public that is more highly educated than ever before, and also more sophisticated in its opinions and desires. With the ending of a social system of oppression of the many poor by the few rich, class conflicts have been transformed into debates over how best to achieve a good quality of life for all. Governments can no longer assume that they have the "consent of the governed" simply in virtue of periodic elections. Consumer boycotts and mass support for non-violent direct actions are a reminder that "the public" is now a force to be reckoned and negotiated with. Even in many poorer countries, there are sophisticated publics who, on occasion, can bring down corrupt dictatorships without needing violent revolutions.

In these ways "participation" has arrived on the political stage. The public is competent to get involved more often and effectively than in periodic elections and it increasingly demands that right. The virtues of such enhanced involvement are obvious in the case of issues where deeply held values, besides interests, are at stake, as it is certainly the case with risk issues in relation to health, safety and the environment.

At the same time as institutions open up to participation, there is a bottom-up development in the new social movements at a global scale, which adapt and modify traditional forms of mass protest, combining the lessons of the effectiveness of non-violence with the opportunities offered by the Internet and the mass media. Unlike in the traditional hierarchical mass movements, individual members and NGOs now gather in extended networks which tend to take an amoeba shape, with fluctuating contours and no single centre. The process that started (or rather became visible) at the Seattle World Trade Organisation meeting in November 1999 is now confronted with the realities of involvement, violence and repression. The contradictions become more apparent after each high visibility international event where global issues are discussed by national, regional or supra-national.

The context is one of "post normal science" (Funtowicz and Ravetz, 1992). In this, typically, facts are uncertain, values in dispute, stakes high and decisions urgent. Some might say that such problems should not be called "science"; but the answer could be that such problems are everywhere, and when science is (as it must be) applied to them, the conditions are anything but "normal". For the traditional distinction between "hard", objective scientific facts and "soft", subjective value-judgements is now inverted. All too often, we must make hard policy decisions where our only scientific inputs are irremediably soft.

Under these circumstances "the experts" become but one of the sets of actors, or stakeholders, in a process of analyses and decisions. As it has been effectively stated, scientific expertise needs to establish a new social contract with society (AAAS, 1997),

in order to produce policy relevant scientific knowledge which is “socially robust” (Gibbons, 1999). A new style of governance is necessary, which takes into account changing environmental and human circumstances and adjusts the social contract accordingly. This new style requires that many social actors be involved in an extended dialogue where different types of knowledge and perspectives are brought to the forum and taken into consideration.

Science for the Post-Normal Age

As a theory, post normal science links epistemology and governance, for its origins lie in the relations between those two domains. Its authors were concerned that the sciences devoted to solving health and environmental problems are radically different from those that are instrumental in creating them (such as the applications of physics and molecular biology). In comparison to those traditional sciences, the policy-relevant sciences have enjoyed less prestige and funding, are less matured scientifically, and are more subject to external influences and constraints. By the criteria of the traditional philosophy of science, their results frequently fail to attain the status of “sound science”. It has been argued that they should therefore be rejected as evidence in policy debates; but a more appropriate conclusion would be that the philosophy of science needs recasting. Post normal science provides a response to these crises of science and philosophy, by bringing “facts” and “values” into a unified conception of problem solving in these areas, and by replacing “truth” by “quality” as its core evaluative concept. Its principle of the plurality of legitimate perspectives on any problem leads to a focus on dialogue, and on mutual respect and learning, wherever possible.

Post normal science comprises those inquiries that occur at the interfaces of science and policy where uncertainties and value-loadings are critical. It can be analysed as a “policy cycle” including: policies, priorities, persons, procedures, products and post-normal assessment; it also extends to the “downstream” phases of implementation and monitoring (Funtowicz *et al.*, 2000). Depending on the particular context, the task may be more like policy-related research, or science-related decision making, or creative

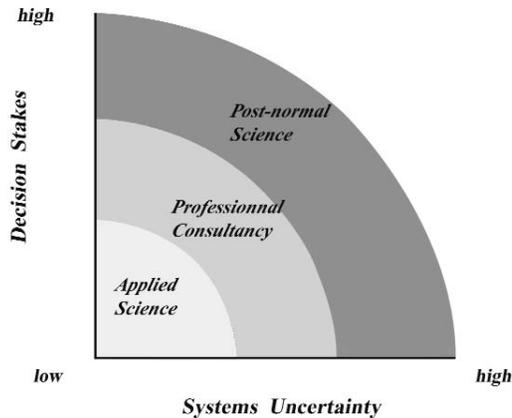


Figure 16.1 - Post normal science diagram

technical-social innovation. The distinctions are never absolute, as the whole policy process is a complex system with interrelated natural, technical and societal elements.

Post normal science can be located in relation to the more traditional problem-solving strategies by means of a diagram (see Figure 16.1). On it, we see two axes, "systems uncertainties" and "decision stakes". When both aspects are small, we are in the realm of "normal", safe Applied Science, where expertise is fully effective. When either is medium, then the application of routine techniques is not enough; skill, judgement, sometimes even courage are required. This is Professional Consultancy, with the examples of the surgeon or the senior engineer in mind. In such cases, the creative element is more an exercise in design than the discovery of facts. Our modern society depends on armies of "applied scientists" pushing forward the frontiers of knowledge and technique, with the professionals performing leading roles in technical and policy matters.

In recent years we have learned that even the skills of professionals are not always adequate for the solution of science-related policy issues. When risks cannot be quantified, or when possible damage is irreversible, then we are out of the range of competence of traditional sorts of expertise and traditional problem-solving methodologies. This situation is represented on the diagram as the outer band, that of post normal science. We notice that the band extends through the whole quadrant, right up to the region where "systems uncertainties" vanish. This feature reflects the fact that if in some policy process the decision stakes are very high (as when an institution is seriously threatened by a proposed policy) then a defensive strategy will involve challenging every step of a scientific argument, even if the systems uncertainties are actually quite small.

The term "post-normal" provides a contrast to two sorts of "normality". One is the picture of research science as "normally" consisting of puzzle solving within the framework of an unquestioned and unquestionable "paradigm", in the theory of Kuhn (1962). Another is the assumption that the policy context is still "normal", in that such routine puzzle solving by experts provides an adequate knowledge base for decision-making. The great lesson of recent years is that this assumption no longer holds. We may call it a "post-modern" "rejection of grand narratives", or a green, NIMBY ("Not In My Back Yard") politics. Whatever its causes, we can no longer assume the presence of this sort of "normality" of the policy processes of the environment and sustainability.

The management of systems uncertainties through the involvement of decision stakes occurs even in routine science. Whatever the statistical test, there will always be errors: no test can completely avoid being either too selective (rejecting genuine correlations) or too sensitive (accepting spurious ones). A balance must therefore be struck between the error-costs of excess selectivity and those of excess sensitivity, and that balance depends on the policy framework of the test. For example, if the main concern is to guard against spurious correlations in a lab experiment (correlations of the sort the researcher might want to see) a prudent policy is to increase the selectivity of the test. But if the task is to detect possible harm from contaminants, it is better to err on the side of precaution and make the test more sensitive. A very selective test designed around avoiding "false positives" could exclude potentially important information, which could then remain permanently unknown. The well-known "confidence level" expresses this value-driven choice. It is "normally" not assigned by researchers ; rather they automatically apply the level that is standard for their field.

All these considerations have been articulated in statistical theory, in terms of the “null hypothesis” around which tests are designed, and the errors of its rejection when true (Type I), or acceptance when false (Type II). These correspond to errors of excess sensitivity, and of excess selectivity, respectively. These are the stuff of routine work in “normal science”. Statistical theory tends to undervalue another sort of error, ironically called Type III, when the whole artificial exercise has no relation to the real issue at stake. Type III errors are a characteristic pitfall when the “normal science” approach is deployed in post-normal situations. Modelling exercises are particularly prone to this sort of error, as when the gap between the available data and a manageable model on the one hand, and the real policy situation on the other, cannot be bridged.

When a problem is recognised as post-normal, even the routine research exercises take on a new character. For the value-loadings and uncertainties are no longer managed automatically or unselfconsciously. As they may be critical to the quality of the product in the policy context, they are the object of critical scrutiny by researchers themselves as well as by the peers, ordinary and extended. Thus “normal science” itself becomes “post-normal”, and is thereby liberated from the fetters of its traditional unreflective, dogmatic style.

Extensions of the Peer Communities

There are now many initiatives, increasing in number and significance all the time, for involving wider circles of people in decision-making and implementation on health and environmental issues. The contribution of all the stakeholders in cases of post normal science is not merely a matter of broader democratic participation. For these new problems are in many ways different from those of research science, professional practice or industrial development. Each of those has established its own means for quality-assurance (peer review, professional associations or the market) for the products of the work (Funtowicz, 2001). But for these new problems, the maintenance of quality depends on open dialogue between all those affected. This we call an “extended peer community”, consisting not merely of persons with some form or other of institutional accreditation, but rather of all those with a desire to participate in the resolution of the issue. Since this context of science is one involving policy, we might see this extension of peer communities as analogous to earlier extensions of the franchise in other fields, such as women’s suffrage and trade union rights. This is not merely a matter of extensions of liberty of individuals. With post normal science we can guide the extension of the accountability of governments (the foundation of modern democratic society) to include the institutions involved in the governance of science and technology (Funtowicz and Ravetz, 1992).

Extended peer communities are already being created, in increasing numbers, either when the authorities cannot see a way forward, or when they know that without a broad base of consensus, no policy can succeed. They are called “citizens juries”, “focus groups”, “consensus conferences”, “deliberative polls” or any one of a great variety of other names. Their forms and powers are correspondingly varied. But they all have one

important element in common: they assess the quality of policy proposals, including a scientific element. They have proved their competence using the science they master during the exercise combined with their knowledge of their own situation in all its dimensions. And their verdicts all have some degree of moral force and hence political influence.

These extended peer communities will not necessarily be passive recipients of the materials provided by experts. They will also possess, or create, their own “extended facts”. These may include craft wisdom and community knowledge of places and their histories, as well as anecdotal evidence, neighbourhood surveys, investigative journalism and leaked documents. Such extended peer communities have achieved enormous new scope and power through the Internet. Activists scattered among large cities or rainforests can engage in mutual education and coordinated activity, providing themselves with the means of engagement with global vested interests on less unequal terms than previously. This activity is most important in the phases of policy-formation, and also in the implementation and monitoring of policies. Thus in addition to extending the traditional processes of quality assessment, participants can enhance the quality of the problem solving processes themselves.

Along with the regulatory, evaluative function of extended peer communities, another, even more intimately involved in the policy process, is springing up. Particularly at the local level, the discovery is being made, again and again, that people not only care about their own environment, but can also become quite ingenious and creative in finding practical means for its improvement, integrating the social and technological aspects. For local people can imagine solutions and reformulate problems in ways that the accredited experts, with the best will in the world, do not find “normal”. In locations where relevant traditional knowledge survives, as in agriculture and healing, post normal science provides a rationale whereby this traditional knowledge is utilised, harmonised, enhanced and validated anew. This provides the communities with both the means and the confidence, in their struggle to build a better life.

Principles for New Styles of Governance

The definition of governance included in the White Paper by the European Commission, which was quoted in a previous section, refers to five criteria according to which the exercise of power at European level is to be judged, namely: “openness, participation, accountability, effectiveness and coherence” (CEC, 2001: 8). Further in the document, these are illustrated in more detail as “principles of good governance” and are said to apply to “all levels of government — global, European, national, regional and local” (CEC, 2001: 10).

It is worth noting that the (until then ubiquitous) Euro term “transparency” is no longer present in the list. As suggested by Waltner-Toews and Lang, the metaphor of glass [or crystal] still conveys the idea of a barrier, while “the older political discourse around democracy suggests that what is required is accountability, not just transparency” (2000: 127).

The “new” political discourse privileges and communicates ideas of dialogue, shared responsibility, efficacy and consistency, within a system which is recognized as extremely complex. In the Commission document (CEC, 2001: 10):

Openness refers to clarity of language as well as access to the working of institutions.

Participation, from conception to implementation, is assumed to ensure the quality and relevance of policies.

Accountability is about the allocation of responsibility at all the different institutional levels.

Effectiveness refers to the delivery of timely policies on the basis of clear objectives and needs.

Coherence is about applying a consistent approach to policies and actions.

Such “principles of good governance” resonate with others, resulting from research work we conducted with colleagues in communities exposed to different types of risk (De Marchi *et al.*, 1998; De Marchi, 2000). We involved local residents in focus groups discussions on risk analysis and management, also with the aid of ICT (Information and Communication Technology). From such discussions, we extracted the following four principles, which — as we show below — partially overlap with those listed in the European Commission’s White paper.

Knowledge-Sharing

The first principle, “knowledge-sharing” refers to the necessity of recognising and appreciating the different types of knowledge that different agents can bring into a dialogue. Citizens exposed to a certain risk are not a *tabula rasa*. They derive much relevant knowledge from everyday experience, dealing with real world problems. Such knowledge may relate to the nature of the hazards as well as to social folkways and *mores*, thus providing invaluable insights for effective governance. The White Paper underlines “the need for a wide range of disciplines and experience beyond the purely scientific” (CEC, 2001: 19). It also states that “regional and local knowledge and conditions are taken into account when developing policy proposals” (CEC, 2001: 12).

Congruence

By “congruence” is meant both the internal and reciprocal coherence of ideas and actions, and their correspondence with the realities of past experience and of practicable future initiatives. For example, measures for prevention of different hazards may be mutually contradictory, or plans for recovery may be largely inapplicable in a certain social context. Incongruent inputs, e.g. technically sound but not practically applicable advice, provide quite incongruent, ineffective and possibly dangerous outputs. It is easy to see the similarity with the “coherence” and “effectiveness” principles in the White Paper.

Resources

“Resources” refers to all the available talents, expertise, connections, etc. of different stakeholders, which include also social and communicational skills as well as access to extended networks. A policy dialogue facilitates the elicitation of such resources which,

once discovered, can be enhanced and used in a social learning process. In its own turn, this amplifies and extends the societal resources in a snowball-like way, as well as through synergistic effects with other ongoing activities. The White Paper puts a strong emphasis “on making use of networks, grassroots organizations, national, regional and local authorities” (CEC, 2001: 11).

Trust

“Trust” both encompasses and permeates the other three principles, since it is the *conditio sine qua non* for any effective and successful partnership among different actors, be they institutional or lay. There has been an erosion of trust both in expert and regulators, on the part of the lay public. Often, this phenomenon has its origin in the public's perception of having been denied information, misled or deceived. Under such conditions, a context of trust is very difficult to restore. The executive summary of the White Paper starts by recognizing this state of affairs, stating: “People increasingly distrust institutions and politics...” (CEC, 2001: 3). In the document, credibility and trust are not presented as principles, but are properly conceived as the outcomes of a good governance process and situated at a meta-level with respect to strategic objectives.

Conclusion

The reflection for involving the European citizens as early as possible in issues with relevant implications for their health and safety is maturing fast, and participation is one of the cornerstones of the new style of governance. Yet, the full realisation of a kind of participative governance is enormously challenging, as it requires broad changes in terms of professional and institutional practices, and the implementation of new tools and procedures for information sharing, concertation and deliberation.

The governance of risks cannot be exercised by technocrats and experts alone, assuming perfect certainty and objectivity, but it is rather a participatory process in which uncertainty and value loading are accepted and comprehended in a dialogue among all concerned citizens. Stakeholders in an issue can contribute knowledge, understanding and resources. On many great issues of the day, both governments and citizens are learning that real progress can occur only through committed dialogue and the building of trust.

Bibliography

AAAS (American Association for the Advancement of Science), 1997. Conversations with the Community: AAAS and the Millennium, *Science*, 278 (5346): 2066-2067.

Commission on Global Governance, 1995. *An Overview of Our Global Neighbourhood - The Report of the Commission on Global Governance*, Oxford, Oxford University Press.

CEC (Commission of the European Communities), 2001. *European Governance: a White Paper*, COM(2001) 428, Brussels, 25.7.2001. See also the web-site: http://europa.eu.int/comm/governance/white_paper/index_en.htm (queried November 27th, 2008).

- De Marchi B., 2000. Learning from Citizens: A Venetian Experience, *Journal of Hazardous Materials*, 78: 247-259.
- De Marchi B., Funtowicz S., Guimarães Pereira Â., 2001. From the Right to Be Informed to the Right to Participate: Responding to the Evolution of the European Legislation with ICT, *International Journal of Environment and Pollution*, 15 (1): 1-21.
- De Marchi B., Funtowicz S., Gough C., Guimarães Pereira Â., Rota E., 1998. *The ULYSSES Voyage*. The ULYSSES Project at the JRC. Report EUR 17760EN, European Commission, Joint Research Centre, Institute for Systems, Informatics and Safety, Ispra. See also the project Webpage: <http://alba.jrc.it/ulysses/> (queried November 27th, 2008).
- European Council, 2000. *Presidency Conclusions*, Nice, December.
- Funtowicz S., 2001. Peer Review and Quality Control. In *International Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences*, Elsevier, 11179-11183.
- Funtowicz S., Ravetz J.-R., 1992. Three Types of Risk Assessment and the Emergence of Post-Normal Science. In Krimsky S., Golding D. (Eds), *Social Theories of Risk*. Westport, CT, Praeger, 251-273.
- Funtowicz S., Ravetz J.-R., Shepherd I., Wilkinson D., 2000. Science and Governance in the European Union, *Science and Public Policy*, 27 (5): 327-336.
- Gibbons M., 1999. Science's New Social Contract with Society, *Nature*, 402: C81-C84.
- Jasanoff S., 1999. The Songlines of Risk, *Environmental Values*, 8 (2): 134-152.
- Kuhn T.-S., 1962. *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago U.P.
- Waltner-Toews D., Lang T., 2000. A New Conceptual Base for Food and Agricultural Policy: the Emerging Model of Links between Agriculture, Food, Health, Environment and Society, *Global Change and Human Health*, 1 (2): 116-130.

Les auteurs

Christophe Albaladejo
UMR AGIR, Équipe Médiations
INRA-SAD, Toulouse/Universidad
Nacional de la Plata, Argentine

Jean-François Baré
UMR Développement et sociétés
Université Paris I/IRD

Claudine Blanchard-Laville
Centre de recherche éducation
et formation
Université de Nanterre

Davy Capera
UPETEC
Ramonville

Suzanne de Cheveigné
Laboratoire Communication
et politique
CNRS
Paris

Bruna De Marchi
Mass Emergencies Program
Institute of International Sociology
Gorizia, Italie

Silvio Funtowich
European Commission
Joint Research Center
Ispra, Italie

Jean-Claude Gardin
CNRS
Paris

Philippe Geslin
Haute École spécialisée Arc-Ingénierie/
Institut d'ethnologie de Neufchâtel,
Suisse

Marie-Pierre Gleizes
CNRS/IRIT
Université Paul Sabatier
Toulouse

Pierre Glize
CNRS/IRIT
Université Paul Sabatier
Toulouse

Barbara Glowczewski
Laboratoire d'Anthropologie sociale
Collège de France/CNRS
Paris

Bernard Hubert
INRA-SAD
Paris

Marc Jarry
UMR INRA-UPPA ECOBIOP
Pau

Danièle Magda
UMR AGIR, Équipe Orphée
INRA-SAD
Toulouse

Pasquale Nardone
Université libre de Bruxelles

La mise à l'épreuve

Marie-Christine Presse
Laboratoire Trigone
Université des sciences
et techniques de Lille

Valentine Roux
UMR Préhistoire et technologie
CNRS/Maison de l'archéologie
et de l'ethnologie
Nanterre

Pascal Salembier
Université de technologie de Troyes
Équipe Tech::CICO

Jacques Theureau
CNRS/UTC
Compiègne

Marie-Renée Verspieren
Laboratoire Trigone
Université des sciences
et techniques de Lille

Achévé d'imprimer

G.N. IMPRESSIONS - 31620 Bouloc

Email : gnimpressions@wanadoo.fr

Dépôt légal : février 2009

Imprimé en France

La « transférabilité » des connaissances scientifiques devient une question de société lorsque la science est appelée à participer à des décisions stratégiques. C'est le cas pour les problèmes environnementaux, mais plus largement dans toutes les situations où la décision dépend, au moins partiellement, de l'interprétation d'une connaissance scientifique.

À travers les contributions d'anthropologues, ergonomes, agronomes, écologues, géographes, archéologues, mathématiciens et épistémologues, cet ouvrage pointe les difficultés inhérentes au « transfert » des connaissances entre disciplines scientifiques et entre scientifiques et autres acteurs sociaux. La science ne peut se substituer aux acteurs dans la prise de décision, et ceux-ci interviennent souvent sans posséder les compétences requises pour comprendre comment a été produite et savoir comment a été validée la connaissance scientifique.

Une science engagée dans les problèmes de nos sociétés ne peut pas uniquement se contenter d'accumuler des connaissances et les confronter au sein des sociétés savantes : elle doit participer à leur incorporation dans les débats sociétaux en cours. Il s'agit ainsi pour le scientifique de rompre avec une vision encyclopédique pour adopter un point de vue plus pragmatique. On est alors amené à s'interroger sur les rapports entre science et société, ce qui nous renvoie à une réflexion sur la démocratisation de la science et la participation de la science à nos démocraties.

Cet ouvrage est destiné aux chercheurs, enseignants et étudiants s'intéressant aux rapports étroits entre science et action, mais aussi aux décideurs collaborant avec des scientifiques.

Christophe Albaladejo, géographe, est chargé de recherches à l'Inra-Toulouse (UMR Agir - Agrosystèmes et développement territorial) et professeur à l'université nationale de La Plata (Argentine). Ses travaux portent sur l'insertion dans le territoire de l'activité agricole et l'émergence d'un espace public local.

Philippe Geslin, ethnologue, est professeur à la Haute École spécialisée Arc-Ingénierie et à l'institut d'ethnologie de Neuchâtel (Suisse). Il étudie la circulation des connaissances, des hommes et des techniques, notamment sous l'aspect anthropotechnologique.

Danièle Magda, écologue, est directeur de recherches à l'Inra-Toulouse (UMR Agir). Elle travaille sur la conception de pratiques de pâturage pour la gestion des ressources agri-environnementales des couverts pastoraux.

Pascal Salembier, psychologue-ergonome, est professeur à l'université de technologie de Troyes, responsable de l'équipe Tech::CICO (ICD-FRE 2848 CNRS). Son domaine de recherche couvre l'analyse, la modélisation et la conception de technologies coopératives.

Prix TTC : 26 €

ISBN : 978-2-7592-0090-0

éditions
Quæ



9 782759 200900

Éditions Cemagref, Cirad, Ifremer, Inra
www.quae.com

ISSN : 1773-7923
Réf. : 02114