
Epistémologie de la transdisciplinarité dans les processus d'innovation

Expériences transdisciplinaires à l'IUT Bordeaux 1 – Centre de Recherche, d'Etudes et de Développement

Gino Gramaccia*, **Jean-François Létard****, **Gérard Massard*****,
Amélie Perret*, **Laurence Messenger***, **Stéphane Ginestet***

*CRED – IUT Bordeaux 1

** ICMCB (Institut de Chimie de la Matière Condensée de Bordeaux), DR CNRS Chimie de Coordination - Sciences Moléculaires et Sciences des Matériaux - ICMCB, UPR CNRS 9048, Université Bordeaux I.

*** Centre d'Essais en Vol – DGA (Base de Cazaux)

gino.gramaccia@iut.u-bordeaux1.fr; letard@icmcb-bordeaux.cnrs.fr;
gerard.massard@wanadoo.fr; stephane.ginestet@iut.u-bordeaux1.fr;
amelie.perret@iut.u-bordeaux1.fr; laurence.messenger@iut.u-bordeaux1.fr

RÉSUMÉ. *Nous nous proposons d'imaginer et de mettre en œuvre les conditions de la transdisciplinarité en nous appuyant, au plan local, sur un réseau transdisciplinaire de partenaires scientifiques et économiques. Ces conditions sont en priorité d'ordre méthodologique et politique. Méthodologique, puisque, au moyen de projets technoscientifiques, nous mettrons l'accent sur l'étude réflexive des règles de la recherche transdisciplinaire. Politique, si l'on admet qu'une telle démarche, toute heuristique, a pour ambition de promouvoir une politique transdisciplinaire du savoir. Nous voulons critiquer, réorienter et généraliser la question politique de l'intégration socialement utile des connaissances scientifiques mises au service de projets technoscientifiques¹.*

MOTS-CLÉS : *Recherche & Développement, Innovation, Interdisciplinarité, Transdisciplinarité.*

¹ « Dans l'interdisciplinarité, c'est la finalité pratique qui détermine le découpage des faits à étudier ; c'est d'elle que ceux-ci reçoivent la transmutation nécessaire à l'objectivation des phénomènes, c'est-à-dire à leur présentation « scientifique » ». Mohammed Allal Sinaceur, « Qu'est-ce que l'interdisciplinarité », in *Interdisciplinarité et sciences humaines*, Paris, Unesco, 1983, p. 26.

1 Introduction

Comment conduire une recherche transdisciplinaire sur la transdisciplinarité ? Cette première question résume assez bien les enjeux épistémologiques et organisationnels de cette étude. Dans ce projet, nous sommes à la fois les chercheurs et les évaluateurs de notre propre pratique de recherche. Cette démarche, toute réflexive, n'aura de sens que si elle s'applique à un domaine d'investigation privilégié : celui formé par un réseau, local et actif, de producteurs de connaissances multidisciplinaires engagés dans un processus d'innovation au sein de l'IUT Bordeaux 1 (Sciences & Technologies). Notre réseau est formé de chercheurs universitaires et d'acteurs de la sphère sociale et économique du pôle universitaire bordelais, tous engagés, en raison de leur savoir « disciplinaire », dans le développement d'une idée innovante. Nos buts communs se déclinent ainsi : assigner une visée économique et sociale à l'activité scientifique² et engager une réflexion critique, corrective, réflexive donc, sur les processus que nous mettrons en œuvre. Pour autant, les raisons qui expliquent le succès (ou l'échec) du passage de l'invention à l'innovation se laissent difficilement réduire à la simplicité d'un modèle : l'innovation, telle qu'elle aboutit sous la forme première d'un prototype, résulte d'une constellation d'initiatives fondées elles-mêmes sur de multiples opportunités, contraintes ou incertitudes : modes de financement de la recherche, développement des collaborations avec les entreprises, incitations des politiques publiques au transfert de technologies, politiques de normalisation et de réglementation, recommandations émises par diverses instances administratives et para-législatives³ relatives aux obligations de santé publique, mouvements citoyens...

Encore faut-il prendre en considération les multiples dimensions, objectifs, modes de diffusion et temporalités du processus d'innovation. Et surtout, pour ce qui nous concerne, s'attacher à l'analyse des phases critiques de son développement : au plus près de l'invention, le chercheur, encore éloigné des applications, doit être capable d'anticiper sur leurs effets secondaires et de les intégrer dans sa recherche⁴ ; en phase de conception, la gestion des contraintes d'anticipation (normes, protection intellectuelle, gestion des risques...) peut induire des effets de temporalités variables (des dyschronies)... Au fond, jusqu'où faut-il (ou peut-on) penser le projet ? Le scénariser ? En dérouler les logiques multiples, les digressions et parfois les dérives ? Jusqu'où les décideurs sont-ils prêts à se conformer à ce qu'ils savent de la valeur des normes, de la criticité du projet⁵ ? Il peut être tentant de s'en tenir au temps court, celui des petits projets de développement (nous en étudierons de nombreux exemples), celui de

² Cf. Mathieu Albert, Paul Bernard, « Sous l'empire de la science – « Nouvelle production de connaissances » et sciences économiques québécoises », in *Sciences de la Société*, Toulouse, Presses Universitaires du Mirail, 2000, p. 27. A propos du Mode 2...

³ Comme l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments (AFSSA), l'Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail (AFSSET)...

⁴ Ulrich Beck, *La société du risque*, Paris, Flammarion, 2001, p. 381.

⁵ Egale au produit de l'impact par la probabilité.

« segments technologiques d'innovation » s'appliquant à des modifications d'outils ou de procédés... Le temps court est celui de la réponse technique à un problème d'amélioration fonctionnelle donné. Le critère de rationalité économique devient prépondérant. Ici, la notion de *fonction* est précieuse : conçue par l'ingénieur, elle est le produit de la rencontre opportune entre l'offre technologique et le besoin d'outil. La définition d'une fonction de service (la fonction d'utilité du système) peut et doit (selon la règle) anticiper sur les formes d'usage ; la définition du cahier des charges fonctionnel peut et doit (toujours selon la règle) anticiper sur la fin de vie du produit...

Dans le premier cas – c'est notre première hypothèse – la décision politique postule l'accord implicite des acteurs concernés. L'approche de conception repose sur des agencements interdisciplinaires et organisationnels autour d'opportunités fonctionnelles. Nous parlerons de **type 1**. Dans le second cas – c'est notre deuxième hypothèse – la décision politique doit être préparée, argumentée : elle est constitutive du questionnement réflexif qui oriente les choix scientifiques et, partant, les décisions de développement technologique. Nous sommes dans le **type 2** et nous parlerons de transdisciplinarité et d'intégration réflexive du savoir.

Notre étude s'inscrit elle-même dans un projet de type recherche-action. Tous les acteurs-auteurs sont eux-mêmes engagés dans un projet de recherche de type 2. Nous le considérons comme un projet probatoire enfin puisqu'il convient, au sein du P.R.E.S. de Bordeaux, de proposer des initiatives conformes aux ambitions transdisciplinaires d'une telle institution⁶. Notre étude portera sur les **modes de régulation** et les **formes d'organisation** de la recherche, de l'innovation et du développement technologique, tels que nous proposons de les modéliser à partir de cas concrets de laboratoires universitaires et d'écoles d'ingénieurs sur le site de l'IUT de Bordeaux.

2 Les modes de régulation

Les modes de régulation renvoient aux conditions de l'évaluation normative des effets de la technologie, en prenant soin de distinguer les effets susceptibles d'être maîtrisés dès la conception et les effets pour lesquels les problématiques de risques émergents et les questions d'éthique qui peuvent résulter de l'évolution non prévue des finalités réelles d'emploi ou du contexte de mise en œuvre.

⁶ Selon les textes officiels, la constitution de pôles de recherche et d'enseignement supérieur (PRES), est « un des nouveaux instruments de coopération proposés par la loi de programme pour la recherche du 18 avril 2006. Elle correspond à un besoin ressenti par toute la communauté concernée de mettre fin à l'émiettement territorial de la carte universitaire et de recherche ». Une nouvelle communauté scientifique, interuniversitaire, à la fois ancrée dans la collectivité régionale et ouverte à la dimension internationale, est donc possible : elle nous offre une opportunité majeure qu'il nous faut saisir si l'on souhaite fournir une réponse scientifique transdisciplinaire, intelligible et unitaire pour répondre aux enjeux liés à l'innovation.

Dans le **type 1**, les chercheurs, les ingénieurs et les agents économiques sont soumis à des contraintes sociales, économiques et environnementales en réponse auxquelles les autorités publiques peuvent réagir par la mise en place de normes, de dispositions réglementaires et législatives ou de mesures incitatives, qui permettront d'anticiper les facteurs de risques ou d'exploiter les opportunités de progrès. Les enjeux communicationnels portent sur les modes d'échange, d'appropriation, d'ajustement et d'intégration des savoirs. L'interdisciplinarité – sa résolution épistémologique concrète – relève de logiques organisationnelles *ad hoc* précisément conçues pour favoriser la coopération et gérer, voire anticiper, les conflits. Mais, à défaut d'être rigoureusement perceptible, l'horizon de l'innovation jouit d'une dimension performative : ce qui est normalisé peut faire autorité.

Dans le **type 2**, le projet technoscientifique doit être soumis aux conditions du débat public et critique sur la question des risques et partant, sur la responsabilité de la science. Du point de vue des modes de régulation, ce sont deux conceptions de l'espace public qui peuvent alors être comparées : une conception réglementée par la norme (la norme ISO 14001, par exemple) et une conception dominée par la nécessité de prévoir les conditions de la résolution des controverses.

Dans les problématiques du type 1, le mode de régulation doit être défini le plus en amont possible du processus de conception : telle est, précisément, la première norme de conception sur laquelle nous nous proposons de réfléchir et de mettre en application à partir des projets de laboratoires qui fourniront nos supports de démonstration. Nous nous proposons de démontrer que les normes et les réglementations, en développant les capacités d'interprétation des offres de savoir scientifique, augmentent l'autonomie des utilisateurs de la science et de la technologie⁷. Nous démontrerons l'intérêt de méthodes de conception anticipée : l'exploration, la faisabilité, telles qu'elles interviennent dans la qualification et la planification d'un projet. Nous démontrerons que de telles méthodes – très courantes en management de projet – constituent des savoirs de médiation (savoirs procéduraux, langages intermétiers, outils de coordination...). Autrement dit, ce sont les fonctionnalités offertes par la technologie, telles qu'elles émergent en conception, qui feront l'objet de discussion en conception. Une telle pratique d'anticipation fonctionnelle nous l'appelons **communication de conception fonctionnelle**, la communication devenant ainsi un instrument de jonction. Cette expression, empruntée à Jean Piaget⁸, ne trouve ici qu'un écho très lointain : nous voulons démontrer que la « jonction » communicationnelle est assurée par des *normes*. Qu'entre production scientifique et demande sociale, s'insèrent des dispositifs institutionnels – les systèmes de management de type ISO 14001 à propos des performances environnementales – dont la vocation est d'ouvrir (mais aussi, bien évidemment, de complexifier) un espace

⁷ D'où le succès actuel de la notion d'acceptabilité sociale.

⁸ « Problèmes généraux de la recherche interdisciplinaire et mécanismes communs », in: *Tendances principales de la recherche dans les sciences sociales et humaines, première partie: Sciences sociales*. Paris; La Haye: Mouton; Paris: Unesco, p. 571.

de traduction et d'intégration des savoirs susceptible de réussir la synthèse des enjeux éthiques et économiques.

Par ailleurs, et d'une manière qui confirme paradoxalement ce point de vue, l'établissement et l'enregistrement de normes constitue dans certains cas un enjeu communicationnel destiné à masquer le fait que l'incertitude concernant une application sociale de savoirs complexes est loin d'être maîtrisée. Les enjeux de développement de certaines multinationales se trouvent heureusement préservés par l'édiction de normes destinées à faire taire – au propre et au figuré – l'expression de doutes concernant l'innocuité ou l'opportunité pour les consommateurs de produits largement répandus dans l'environnement sociétal. Elles constituent également dans certains cas l'expression d'un pouvoir sur les acteurs sociaux outrepassant les légitimités démocratiques. On pensera à cet égard notamment aux OGM.

Au-delà des protocoles de normalisation, mais en deçà des modes d'appropriation des outils et des usages qui en découlent, en deçà des modes d'enrôlement des objets techniques dans leur réseau de mise en œuvre ce que nous voulons mettre en perspective, ce sont les logiques de conception des *fonctions techniques* (ce que sait faire l'objet technique de manière autonome) et des *fonctions d'usage ou de service*, telles qu'elles sont définies et contractualisées *au moment* de la définition du cahier des charges fonctionnel, ce document-type idéalisant la demande d'usage. Ce moment est celui de l'ingénieur, des sciences de l'ingénieur, dont la vocation est de modéliser les activités professionnelles de conception des systèmes en fonction des modes idéalisés de l'usage. Ce sont de telles logiques qui sont maintenant anticipées dans l'organisation du travail scientifique impliquant des laboratoires, des structures de formation, des structures de médiation et de normalisation et des entreprises. Si leur première préoccupation pratique est de maîtriser un environnement technologique donné pour le développement d'un prototype, l'objectif ultime est d'assurer la légitimité de professionnels, à savoir les ingénieurs ou, plus généralement, les spécialistes d'un domaine au titre de leur capacité à innover sur des marchés qu'ils auront par ailleurs contribué à faire émerger.

2.1.1 Les formes d'organisation

Les formes d'organisation sont celles commandées par les logiques de coopération en réseaux, autrement dit par la création de nouveaux espaces susceptibles d'établir des connexions entre des acteurs de secteurs très diversifiés, espaces au sein desquels peuvent se développer les conditions permettant de croiser les angles de vue sur la réalité d'un même objet d'étude, tout en respectant et en préservant les spécificités propres à chaque discipline. Nous formulons l'hypothèse selon laquelle c'est précisément de ces différences que se nourrit la transdisciplinarité. C'est du renforcement mutuel et de la diversité des cultures, connaissances et expériences, que peuvent émerger des solutions globalement plus efficaces et que, pour ce faire, la

construction de réseaux de coopération transdisciplinaires suppose l'établissement de modes d'organisation, de fonctionnement et d'échange particuliers qui ne peuvent pas s'appuyer uniquement sur le partage de connaissances codifiées⁹, dont la mise à profit, faisant appel à des formes d'expression, de représentation et d'exploitation propres à chaque discipline, peut constituer, de ce fait un obstacle à la mise en commun des savoirs.

Alors que l'interdisciplinarité se limitera à rechercher, sur la base de la complémentarité des compétences (le couplage), la création des conditions favorables à l'obtention d'une production commune répondant à des critères de performance technique et soumis à des contraintes d'efficacité fonctionnelle¹⁰, la transdisciplinarité s'attachera à fédérer les savoirs autour d'une compréhension commune des enjeux, d'une vision partagée de l'objectif global, d'une prise de conscience collective des risques et d'une appréciation concertée de la viabilité de la solution innovante. Cette nouvelle approche du processus de conception, objet de notre étude, suppose la mise en place des conditions favorables à l'émergence et à la stabilisation de structures d'échange adaptées, l'établissement de modes de fonctionnement propres au management de projet, l'établissement progressif d'une culture et d'un langage commun.

Dans une logique de développement durable, la conception d'une solution technologique ne peut faire abstraction des questions d'éthique d'impact environnemental et d'acceptabilité sociale. Concrétisation de visions prospectives et soumise à l'évolution permanente de son contexte de développement, elle doit s'intégrer dans une dynamique d'évolution à long terme, dans une logique d'anticipation des risques et de recherche d'opportunités d'amélioration et de développement sous tous leurs aspects. Cette volonté d'anticipation socialement responsable, que nous associerons à ce que nous avons appelé type 1, va conditionner toutes les étapes du cycle d'élaboration et l'exploitation d'une solution innovante et chacune des problématiques qu'elles engendrent. Elle fournit un champ d'étude particulier aux sciences de l'information et de la communication et ceci dans plusieurs directions :

En premier lieu, elle s'inscrit en amont de toute utilisation des concepts innovants, dans une phase de vision prospective au regard de laquelle cette étude tentera de mettre en perspective comment cette nouvelle forme de coopération multidisciplinaire doit permettre de favoriser l'appropriation de la présomption de risque, d'accélérer la prise de conscience de l'idée d'urgence, de convaincre sur la nécessité d'agir puis d'orienter les experts, les politiques et les législateurs dans leur tentative de cadrer par des recommandations, des normes et textes de loi les limites entre le possible, l'acceptable et l'exigible.

En second lieu, elle pourra être mise à profit lors du développement d'un nouveau

⁹ Michel Callon, *Réseau et coordination*, Paris : Editions Economica, 2000.

¹⁰ Conformément au cahier des charges, donc.

produit ou service, notamment pour démontrer en quoi la coopération transversale est susceptible de favoriser une meilleure maîtrise de l'utilisation de technologies innovantes dans toutes les phases de vie du projet, à savoir :

Dans les phases amont de faisabilité et de pré-étude, où la prise en compte des facteurs de risque et la recherche du meilleur compromis vont conditionner l'évaluation de la viabilité et de l'opportunité d'utilisation de nouveaux concepts scientifiques et techniques.

Dans la définition fonctionnelle du produit innovant où la mise en oeuvre d'exigences de conformité à des normes, de règlements ou de codes de bonnes pratiques va orienter la définition des phases ultérieures de conception, de fabrication, d'utilisation et de retrait de service.

Dans la phase de conception au cours de laquelle les éclairages apportés par différentes disciplines permettront de comparer, en termes de potentialités de progrès, de rentabilité économique, de conséquences sociales, d'impact environnemental, d'éthique et d'effets sur la santé publique, les solutions envisageables au regard de leur coût global d'élaboration, des effets produits par leur utilisation, des conséquences résultant de leur retrait de service et des problèmes que peuvent poser de leur démantèlement et l'élimination ou du recyclage des constituants.

Enfin, en phase d'utilisation courante du produit ou service innovant, cette étude pourra également s'attacher à montrer en quoi la coopération transdisciplinaire peut, par un état de veille active (type 2), permettre d'observer, de comprendre, voir d'anticiper les effets inattendus et les éventuelles dérives, d'identifier les risques émergents, de mettre à profit les potentialités offertes par possibilités d'emploi non prévues initialement, d'alimenter le retour d'expérience et d'apporter, par le recueil de données factuelles et l'apport d'avis d'experts, un éclairage à d'éventuels débats et controverses.

3 Conclusion

Si à l'invention (scientifique) répond, à très long terme, l'invention du social, alors nous nous proposons d'élargir encore plus notre horizon des savoirs dans le but de fonder un collectif ouvert à toutes les disciplines (sciences dures, sciences sociales et humaines). Nous porterons ainsi un regard plus transversal, « écologisé » (Morin) et par conséquent plus averti sur les enjeux socioculturels des choix technologiques qui touchent à la qualité de la vie. Nous posons une question souvent rebattue dans le temps où la réponse, d'une redoutable complexité, reste encore à venir : quelle nouvelle communication pour le partage du savoir faut-il imaginer pour penser l'innovation en dehors de la simple juxtaposition des contraintes de performance technique et de rentabilité immédiate ? Le présent projet, par ses propriétés réflexives et adhocratiques, tente d'apporter une réponse au sein de l'Université de Bordeaux.

4 Bibliographie

Bachimont, Bruno [2005], « Ingénierie des connaissances, ingénierie de la contingence », in : *Entre connaissance et organisation : l'activité collective*, Teulier Régine, Lorino Philippe (dir.), Paris, La Découverte, pp. 93-114.

Beck, Ulrich [2001] *La société du risque*, Paris, Flammarion, 2001

Benoist, Jean-Marie [1983], « L'interdisciplinarité dans les sciences sociales », in *Interdisciplinarité et sciences humaines*, Unesco, p. 172

Bès, Marie-Pierre [2005], « Savoirs et savoir-faire élaborés dans les relations science-industrie », in *Sciences de la société*, Toulouse, PUM, n° 66, pp 130-148.

Garel Gilles, Rosier Rodolphe, « Régimes d'innovation et exploration », in *Revue Française de Gestion*, Paris, Lavoisier, Vol. 34, n° 187, pp. 127-144.

Ghorra-Gobin, Cynthia [2000] « la dynamique sciences sociales/demande sociale », in *Sciences de la société*, Toulouse, PUM, n° 49, pp. 191-199.

Grolleau, Gilles, Mzoughi, Naoufel, [2005], « L'élaboration des normes : un « nouvel » espace de compétition ? Une application à la norme 14001 », in *Revue d'économie industrielle* – n°11, 3^{ème} trimestre 2005, pp. 29-55.

Grossetti, Michel [2000] « Sciences et demandes sociales au tournant du siècle », in *Sciences de la société*, Toulouse, PUM, n° 49, p.7.

Grossetti, Michel [2008] « Réseaux sociaux et ressources de médiation dans l'activité économique », in *Sciences de la société*, n° 73 – 2008, Toulouse, PUM, pp. 81- 104.

Gurdof, Georges [1983] « Passé, présent, avenir de la recherche interdisciplinaire », in *Interdisciplinarité et sciences humaines*, Paris : Unesco, p. 48.

Hatchuel, Armand [2005] « Pour une épistémologie de l'action. L'expérience des sciences de gestion », in : *Entre connaissance et organisation : l'activité collective*, Teulier Régine, Lorino Philippe (dir.), Paris : La Découverte, pp. 72-92.

Jonas, Hans [1998], *Le principe responsabilité*, Paris, Flammarion.

Poncet, Christian, « De l'académie vers le marché », in *Revue Française de Gestion*, Paris, Lavoisier, Vol. 32, n° 161, pp. 13-34.

Sinaceur, Mohammed Allal [1983] « Qu'est-ce que l'interdisciplinarité », in *Interdisciplinarité et sciences humaines*, Paris, Unesco, 1983.

Vinck, Dominique [2005], « Ethnographie d'un laboratoire de recherche technologique. Analyse de la médiation entre recherche publique et appropriation privée », in *Sciences de la société*, Toulouse, PUM, n° 66, pp. 72-92.