



HAL
open science

Dispositifs et pratiques d'interdisciplinarités SPI/SHS en école d'ingénieur.

Dominique Vinck

► **To cite this version:**

Dominique Vinck. Dispositifs et pratiques d'interdisciplinarités SPI/SHS en école d'ingénieur.. M.Faucheux, J.Forest. Les recherches en sciences humaines et sociales dans les écoles d'ingénieurs., Petra, Paris., pp.143-154, 2007. hal-00232689

HAL Id: hal-00232689

<https://hal.science/hal-00232689v1>

Submitted on 1 Feb 2008

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

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

Dispositifs et pratiques d'interdisciplinarités SPI/SHS en école d'ingénieur

Dominique VINCK

PACTE Politique – Organisations, CNRS - Université de Grenoble

1. Introduction : raisons et difficultés de l'interdisciplinarité

L'appel des décideurs publics et privés pour que se développe de la recherche interdisciplinaire se heurte aux réticences des chercheurs. Les difficultés sont en effet nombreuses : problèmes d'intercompréhension liés à la diversité des langages, des formes de raisonnement et de standards de scientificité (par exemple, le souci de la modélisation en SPI versus de la description circonstanciée dans certaines recherches en SHS) ; différences de priorités scientifiques ; divergences dans les normes et procédures d'évaluation ; coût d'apprentissage, etc. L'investissement dans un travail interdisciplinaire entre SPI et SHS est toujours risqué alors que la reconnaissance professionnelle n'est pas assurée. Il est d'autant plus risqué que le travail interdisciplinaire suppose d'inventer des manières d'exprimer ses problématiques, méthodes et résultats, d'accorder des temporalités de travail *a priori* peu compatibles, le tout dans un contexte où les disciplines en présence n'ont pas le même poids ; les SHS étant souvent marginales, moins peuplées et plus dispersées dans leurs approches. A cela s'ajoute, la pression à publier dans des revues qualifiantes, dont la liste se restreint aux RCDD (revues de cœur de la discipline). L'interdisciplinarité ne va pas de soi. Le chercheur soucieux de sa carrière doit faire un double investissement, dans l'espace interdisciplinaire et au cœur de sa discipline.

Il y a pourtant de bonnes raisons (Vinck, 2000) de s'engager dans l'interdisciplinarité. 1/ Certains objets y invitent. L'étude du travail humain, des mutations industrielles, la prise en compte des contraintes environnementales, etc. exigent typiquement le concours de plusieurs disciplines. La nécessité d'articuler des savoirs différents sur un même objet motive l'interdisciplinarité, parce que le problème croise des causalités multiples (Dogant, 1998). Les commanditaires de recherche demandent des connaissances qui leur permettent de construire une vision globale et intégrée du problème. Or, les approches et résultats scientifiques fragmentés ne leur facilitent pas la tâche. Ils invitent à décloisonner les approches et à travailler conjointement sur les questions qui se posent. Sans un effort de décloisonnement de la part des chercheurs, les connaissances restent souvent peu utilisables pour l'action. Les disciplines scientifiques sont discrètes (ni jointives ni en interaction). Il faut construire l'articulation dès la formulation des problèmes et questions autant qu'au niveau des résultats. L'appel à l'interdisciplinarité est une protestation véhémement de la part des acteurs, qu'il soit décideur industriel ou simple citoyen, contre un savoir en miette (OCDE, 1972).

2/ La spécialisation disciplinaire conduit à une perte du sens de la responsabilité des chercheurs par rapport à leur objet de recherche et aux questions soulevées par la société. Le morcellement du savoir handicape la construction d'une vision (par exemple des problématiques industrielles) leur permettant de mesurer les enjeux et les risques liés au fait de privilégier un aspect particulier. Ils ont moins conscience des postulats et présupposés de leur propre travail (Thill & Warrant, 1998), par exemple, les hypothèses organisationnelles

sous-jacentes à une approche donnée de la notion de commande dans un système de production. Du coup, ils contribuent à une forme de régression démocratique dans laquelle les problèmes deviennent scientifiques et techniques échappent au débat. L'absence d'une vision globale raisonnée laisse libre cours à des analyses locales parcellaires. Cette situation, problématique pour les décideurs et pour la société, interpelle les pratiques des chercheurs.

3/ La dynamique scientifique pâtit aussi du cloisonnement. L'histoire des sciences montre que les disciplines trouvent aussi leur fécondité lorsqu'elles procèdent à des rapprochements inattendus et à des emprunts à d'autres disciplines. Des innovations théoriques majeures se font dans les interstices tandis que l'avancée des sciences se joue en partie aux marges et dans la contestation des savoirs établis et transmis par les routines pédagogiques. Travailler avec des chercheurs d'autres disciplines est alors un moyen de dépasser la fermeture sur un paradigme et permet de se poser des questions critiques sur sa propre discipline (Moscovici, 1998).

Les bonnes raisons d'engager un travail interdisciplinaire (créativité scientifique, renouvellement problématique, intégration de la connaissance, travail aux frontières du savoir ou appréhension globale) invitent alors à s'interroger sur les conditions concrètes de l'articulation des disciplines, d'autant plus que la démarche ne va pas de soi.

Le cas de la recherche sur les systèmes de production (optimisation et rationalisation de l'activité industrielle, innovation et activité de conception, gestion de la production, optimisation de la chaîne logistique, intégration de nouvelles contraintes de qualité et de développement durable, gestion de l'information et de la connaissance, etc.) est typique de cette situation d'appel à l'interdisciplinarité et de difficultés concrètes rencontrées par les chercheurs. Dans le présent texte, nous nous appuyons sur les situations que nous avons côtoyées dans le cadre de l'Ecole Nationale Supérieure de Génie Industriel à Grenoble et des dynamiques de recherche qui l'entourent. Créée en 1990, elle résulte de la volonté conjointe d'industriels, d'enseignants - chercheurs en Sciences Pour l'Ingénieur et en Sciences Economiques et Sociales. Il s'agissait de mettre en œuvre une formation pluridisciplinaire et des programmes de recherche, qui accordent une large place aux sciences sociales, dans une perspective globale de maîtrise de l'innovation industrielle. Ce mouvement s'est aussi traduit par la création d'une structure fédérative de recherche (Institut de la Production Industrielle) et d'une école doctorale pluridisciplinaire (Génie industriel, économie industrielle et Sociologie industrielle).

2. Conditions pour la mise en place d'une recherche interdisciplinaire

Soucieux d'engager un travail de recherche interdisciplinaire effectif, il convient de s'interroger sur les conditions de sa mise en œuvre. Le problème est particulièrement éminent dans le cadre de recherches conjointes entre SHS et SPI, même s'il n'est pas spécifique.

2.1. La priorité n'est pas au cadrage épistémologique

Des collègues, soucieux de rigueur scientifique, nourris de philosophie des sciences, soulignent l'importance des préalables épistémologiques. Avant d'engager un travail interdisciplinaire, il faudrait s'accorder sur le problème à étudier, définir une visée commune, élaborer des concepts et un langage partagés, expliciter les hypothèses de base et construire un référentiel commun.

Malheureusement, les préalables épistémologiques sont interminables et les approches des uns et des autres incommensurables. L'accord sur les concepts et sur les principes est d'autant plus difficile à réaliser qu'il est déconnecté de questions et d'objets concrets. Les chercheurs avouent alors qu'il faut un temps considérable, beaucoup d'effort et de patience avant de commencer à se comprendre d'une discipline à l'autre. Quant aux concepts et modèles d'analyse communs, ils sont un résultat plus qu'un préalable. Le chemin de la co-construction

épistémologique peut être si long que l'exigence d'un tel cadrage préalable effraie les chercheurs les plus volontaires. Les interminables palabres de sa construction les épuisent. Certaines façons de procéder, plus modestes, aboutissent cependant à de bons résultats : par exemple, le fait d'explorer ensemble les dynamiques de recherche des uns et des autres. Il s'agit alors d'explicitier les raisons de chacun de s'engager dans l'aventure conjointe et de s'interroger sur les nécessités internes aux disciplines, en particulier l'utilité à remettre en cause des modèles, méthodes et connaissances de sa propre discipline.

2.2. L'apprentissage des différences

Les différences entre disciplines sont nombreuses. Les nier nuit à la coopération interdisciplinaire. Au contraire, leur identification aide les individus à travailler dans le respect mutuel, ce qui n'exclut pas les interpellations vigoureuses. Les qualificatifs de « dur » et « mou » se révèlent alors trompeurs. Les chercheurs découvrent des similitudes là où ils s'attendaient à des différences incommensurables. La géographie des proximités et des distances entre disciplines se reconstruit autour de critères comme la rigueur de la description circonstanciée, l'intérêt du recours à la méthode expérimentale, la quantification et la qualification des phénomènes et le type de modélisation. Dépassant les différences présumées, ils construisent des démarches de travail conjoint plus réalistes.

Les différences portent finalement peu sur la scientificité, l'humanité ou l'ouverture d'esprit des uns et des autres. Elles concernent, tout d'abord, les enjeux institutionnels dans lesquels sont pris les individus : enjeux de carrière, modalités de l'évaluation, de la reconnaissance et de la promotion selon les disciplines. Sous-estimer ces contraintes qui pèsent sur les chercheurs conduit à créer des incompréhensions et des frustrations. De même, des différences concernent la position relative des chercheurs au sein de leur propre discipline. Selon que leur spécialité est centrale ou marginale, ancienne ou nouvelle, les enjeux et les risques encourus sont différents. Ne porter son attention que sur les différences de langage, de concepts et de méthodes, conduit à de l'interdisciplinarité socialement irréaliste.

Les différences portent aussi sur la visée scientifique des uns et des autres. Il s'agit alors de comprendre comment les chercheurs en présence définissent ce qu'il convient de faire et les modèles et outils utiles à mettre en œuvre. Sans chercher à porter de jugement quant à ce que serait la bonne science, il est utile d'explicitier ces différences et de saisir la logique et les contraintes propres de chaque perspective. Les chercheurs découvrent alors que pour certaines disciplines, un projet n'est scientifique que s'il passe par la réalisation d'un produit (un modèle, un démonstrateur) qui absorbe l'attention et l'énergie. Pour eux, sa réalisation concrète constitue, en soi, un progrès. Pour d'autres, la rigueur scientifique passe, au contraire, par une évaluation critique de la pertinence des problèmes, des questions et des solutions. Ils donnent l'impression d'être des sceptiques professionnels. De telles différences, si elles ne sont pas explicitement mises en parole et débattues dans le respect mutuel, reconnues et gérées en tant que différences constitutives, sont la source de jeux d'accusation et de conflits qui menacent l'identité professionnelle de chacun et la survie même d'un travail interdisciplinaire.

De même, certaines différences, portant sur les exigences, le langage et le type de formalisation, sur les méthodes et sur la démarche, sont facilement identifiées, mais d'autres supposent un examen attentif. Dans le cas du type de rapport au terrain, des chercheurs mettent au point des modèles, sur la base de données fictives avant, en fin de projet, d'effectuer une enquête légère pour « tester le modèle », l'illustrer et « le rendre vivant ». Le terrain, dans ce cas, est annexe. Lorsqu'il est pris plus au sérieux, il devient un lieu de construction des problématiques et un lieu de validation de modèles ou un lieu d'expérimentation, lequel suppose la construction d'un dispositif de mise à l'épreuve. D'autres différences portent sur les temporalités propres de chaque discipline. Elles tiennent

aux dispositifs expérimentaux (temps de cycle pour certaines réalisations) et à la production des résultats dont certains supposent une stricte planification. Les découpages temporels sont parfois peu compatibles. Des chercheurs ingénieurs peuvent, par exemple, découper un plan de recherche en étapes dont l'issue de chacune est marquée par une production concrète capitalisable. La dynamique est cumulative et irréversible. Sur le même objet, des chercheurs en sociologie vont, par contre, passer un temps considérable à explorer le terrain, à avancer des hypothèses provisoires et réversibles, à remettre en cause la formulation initiale du projet, des questions et des hypothèses. Les ingénieurs en tirent l'impression d'une stagnation de la recherche alors qu'eux-mêmes progressent conformément au plan initial. Les SHS en tirent l'impression que les SPI foncent la tête baissée sans se poser de question, sans s'assurer que le problème est bien posé. Les deux temporalités de recherche ne sont pas facilement conciliables, mais surtout la non prise en compte de cette différence conduit à des incompréhensions profondes et à des conflits inutiles, qui pourraient être évités.

Ces différences, lorsqu'elles ne sont pas explicitées et débattues, sont la cause d'incompréhensions, de frustrations et d'accusations réciproques qui dégradent la qualité humaine des relations entre chercheurs et qui renforcent les enkytements disciplinaires. Le succès du travail interdisciplinaire dépend alors de l'exploration et de la reconnaissance de ces différences et de leur prise en compte. De la dépend aussi la synchronisation des affinités sociales : construction de la confiance, de la convivialité et du respect mutuel. Ces conditions concrètes de l'interdisciplinarité sont plus importantes que les cadrages épistémologiques préalables ; elles influent sur la capacité à construire des objectifs ou des mécanismes de régulation. L'apprentissage des différences fait partie des apprentissages collectifs. Les constructions épistémologiques conjointes dépendent des synchronisations identitaires.

2.3. Le cadrage institutionnel

Dans les expériences de recherche interdisciplinaire, la professionnalité de chacun est interpellée. Ceci est particulièrement vrai pour les disciplines en position marginale, ce qui est parfois le cas pour les SHS au sein des écoles d'ingénieurs. L'identité des individus et des disciplines est autant interrogée que les concepts et les modèles d'analyse. Le risque est aussi grand pour les individus que pour les concepts. Le cadrage institutionnel prend alors ici toute son importance.

Les dispositifs institutionnels favorisant la reconnaissance du risque pris et des apprentissages collectifs peuvent soutenir l'échange scientifique en SHS et SPI. L'interdisciplinarité au « coup par coup », au contraire, laisse des frustrations et aggrave les jeux d'accusations réciproques du genre : sciences dures/molles, humaines/inhumaines. Au contraire, lorsque les montages institutionnels et organisationnels permettent la re-formulation des enjeux, des difficultés, des acquis et des finalités, ils favorisent l'élaboration de nouveaux points de vue et la coopération, surtout lorsqu'ils s'inscrivent dans la durée. Ils assurent une visibilité et une forme de reconnaissance dont les chercheurs ont besoin. Ils offrent un cadre pour l'animation (équipes de projet, laboratoires, instituts fédératifs, réseaux, programmes ou pôles de compétitivité). Ce cadrage institutionnel est également important pour ceux qui les animent car leur investissement est si important que leur reconnaissance disciplinaire en vient parfois à être remise en cause.

Le cadrage organisationnel, par exemple la constitution d'espaces d'animation (comités de pilotage, séminaires, groupes de travail, journées d'étude, revues, expérience conjointe), favorise l'apprentissage collectif. Il limite la perte informationnelle du fait du passage d'une discipline à l'autre – pas le temps de revenir aux textes originaux ni d'approfondir les nuances. Les finesses des théories, méthodes et données échappent d'autant plus qu'on part des manuels et de présentations synthétiques. La collaboration sur la longue durée permet de dépasser cette limite de l'interdisciplinarité et de reconstruire les références de base, le

vocabulaire, les pratiques, les réseaux sociaux personnels, les discours sur soi et sur l'autre... et les identités professionnelles.

Enfin, les règles du jeu : elles contribuent à construire des espaces de travail interdisciplinaire. Il s'agit d'instituer la confiance : pacte de non-agression à l'encontre des personnes et des disciplines et volonté affichée de rendre possible la confrontation des points de vue; reconnaissance explicite du fait qu'aucune discipline n'a le monopole d'un objet d'étude et qu'il existe une pluralité de points de vue et d'expression. Les règles du jeu aident les chercheurs à accepter de soumettre ses propres vues à la discussion et de partager le souci que cette aventure bénéficie à chacun. Il s'agit d'instaurer une éthique du dialogue et du respect des différences, une logique de l'échange. Ce type de règle du jeu est plus fécond que les cadrages épistémologiques préalables.

3. L'instrumentation de l'échange interdisciplinaire

Il convient toutefois de dépasser l'exploration des différences, la construction de cadres épistémologiques et institutionnels. La construction scientifique conjointe passe aussi par les pratiques discursives et manipulatoires de matériaux, de traces graphiques et de contenus. Comment supporter ces pratiques de manière telle qu'elles facilitent le travail interdisciplinaire et la confrontation des points de vue ? (Vinck, 2000) Nous devons poursuivre la réflexion en portant l'attention sur l'instrumentation de cette forme d'action collective. Comme nous l'avons observé dans le cadre de projets de recherche conjoints entre sociologues et mécaniciens (analyse des processus de conception), la qualité des échanges dépend des « objets intermédiaires » produits et mobilisés dans l'interaction.

L'échange passe, par exemple, par la mise en commun de textes considérés comme importants par l'une des disciplines en présence. Des textes, lus et débattus en commun, constituent des objets intermédiaires dans la dynamique collective. Choisis par une discipline à l'intention des chercheurs partenaires, ils jouent un rôle de représentation d'un objet scientifiquement construit, d'un concept ou d'une méthode sur lequel il s'agirait de travailler ensemble. Le texte représente aussi un objet commun en devenir. Il contribue à faire exister, dans le groupe, un objet interdisciplinaire. Il représente ceux qui le mettent sur la table ; il est leur porte-parole et représente leur point de vue (approche, concepts, type de donnée mobilisé, style de construction narrative, etc.). Il contribue à construire simultanément une connaissance de l'objet et de la façon de l'aborder.

L'échange passe aussi par le travail sur des objets tangibles tels qu'un dispositif expérimental, un plan ou des pièces mécaniques ou un compte-rendu d'observation. Le fait de se rendre ensemble sur le terrain et d'y travailler est aussi un dispositif privilégié pour l'apprentissage du travail interdisciplinaire. La co-construction de l'objet de la recherche et de la problématique se fait conjointement en même temps que la découverte du point de vue de chacun (méthodes, difficultés de mise en œuvre et résultats). Le dialogue est d'autant plus facile que chacun voit, de manière concrète et tangible, comment les choses se passent et comment les chercheurs agissent. Ils sont alors loin des débats épistémologiques en chambre. Ici, la science se construit dans la maîtrise des détails et le sérieux de chacun tient à des engagements tangibles.

D'autres activités conjointes (écriture, organisation d'un colloque ou d'un séminaire, conception et réalisation d'un enseignement ou co-encadrement d'étudiant) aident à construire et à mettre à l'épreuve la confiance et la connaissance mutuelle. Elles conduisent à travailler les modalités d'écritures et de formalisation des savoirs, à essayer des constructions interdisciplinaires et à les mettre à l'épreuve. Ses co-constructions catalysent la dynamique interdisciplinaire.

Le type d'objet intermédiaire influe sur la dynamique. Robuste et ouvert, il supporte la confrontation des points de vue et la construction d'objets scientifiques communs. Ils sont *des*

entités provisoires de la coopération interdisciplinaire qui permettent aux chercheurs (Vinck, 1999a) et aux concepteurs (Vinck, 1999b) de construire des prises signifiantes du point de vue de chacun et de médiatiser leur expression. Ces objets, co-produits, hybrides, ad hoc, ouvrent les possibilités d'un apprentissage conjoint. Le travail conjoint sur des ébauches de textes, par exemple, est un moment de l'écriture où des divergences conceptuelles surgissent. La rédaction d'une réponse commune à un appel d'offre, d'un rapport intermédiaire, d'une publication et d'une communication sont autant d'occasions d'approfondir l'échange et de mieux se connaître. Il peut aussi s'agir d'un prototype de logiciel, du scénario d'une démonstration, d'une maquette numérique, d'un plan de cours, etc. Tous ces brouillons supportent la construction interdisciplinaire. Au fur et à mesure de leur mise au point, circulation et discussion, ils créent de l'irréversibilité dans la dynamique collective, tant sur le plan de la production scientifique que de la re-construction identitaire. Ils supportent la construction des compromis et des ajustements locaux et servent de base à la construction d'une représentation partagée.

4. Conclusion

La recherche SHS dans les écoles d'ingénieurs est un exemple typique des situations de travail interdisciplinaire où se cumulent les différences de langage, de méthode, de rapport à la temporalité, de problématique, de position sociale et de légitimité. La plupart des problèmes rencontrés dans les échanges entre physiciens et biologistes, par exemple, se retrouvent ici exacerbés. Toutefois, sur le fond, les principales difficultés sont de même nature et supposent de porter l'attention sur les mêmes dimensions de l'action collective : le cadrage institutionnel, l'accord sur des règles du jeu et l'instrumentation de la confrontation des points de vue. Dans certains cas, les chercheurs se retrouvent autour d'un dispositif expérimental ou sur un même terrain. Ce type d'objet intermédiaire facilite l'expression des points de vue et la construction conjointe des problématiques et des méthodes. Pour les chercheurs SHS en école d'ingénieurs, il convient d'inventer des objets intermédiaires qui puissent supporter de tels échanges, par exemple l'établissement d'un compte-rendu d'observation, de cas typiques ou de scénarios qui servent de base au travail conjoint. Ces objets, associés à la lecture conjointe de publications exemplaires de la discipline, contribuent à faire exister, dans le collectif de recherche, un objet interdisciplinaire. Ils contribuent à construire simultanément une connaissance de l'objet et de la façon de l'aborder. Le travail conjoint sur des ébauches de textes ou de modèle est un moment privilégié, là où s'exprimeront les divergences et les possibilités d'articulation concrètes. Au fur et à mesure de leur mise au point, ils cristallisent les apprentissages conjoints et produisent à la fois des résultats scientifiques co-construits et des chercheurs plus aptes à de nouvelles aventures de recherche interdisciplinaires. Favoriser les apprentissages conjoints est probablement la meilleure manière d'assurer de manière durable l'articulation de la recherche SHS en école d'ingénieurs.

5. Bibliographie

- Dogan, M., (1998), La thèse de l'interdisciplinarité dans les sciences sociales. Le croisement des spécialités, *Lettre du CNRS - Sciences de l'homme et de la société*, (50), pp. 22-27.
- Jeantet, A., (1998), Les objets dans la conception. Eléments pour une sociologie des processus de conception, *Sociologie du travail*, (3) pp. 291-316.
- Moscovici, S., (1998), Fécondités, limites et échecs de la pratique interdisciplinaire, *Le genre humain*, (33), pp. 15-30.
- OCDE, (1972), *L'interdisciplinarité. Problème d'enseignement et de recherche*, OCDE, Paris.
- Thill, G. et Warrant, F., (1998), *Plaidoyer pour des universités citoyennes et responsables*, Presses Universitaires de Namur.

Vinck, D., (1999a), Les objets intermédiaires dans les réseaux de coopération scientifique. Contribution à la prise en compte des objets dans les dynamiques sociales, *Revue Française de Sociologie*, XI(2), pp. 385-414.

Vinck, D., (1999b), *Ingénieurs au quotidien. Ethnographie de l'activité de conception et d'innovation*, Grenoble, PUG.

Vinck, D., (2000), *Pratiques de l'interdisciplinarité. Mutation des sciences, de l'industrie et de l'enseignement*, Grenoble, PUG.