

## Pascal BÉGUIN

*Directeur de recherche à l'INRA-SAD (« Sciences pour l'Action et le Développement »), Pascal Béguin est membre de l'unité SENS-IFRIS (« Institut Francilien Recherche Innovation Société »), et chercheur associé au CRTD (« Centre de Recherche Travail et Développement »). Spécialiste de la conduite de projet en Ergonomie, il s'intéresse actuellement à l'évolution des métiers et des pratiques professionnelles pour et dans l'innovation. Directeur éditorial de la revue électronique « Activités », il a publié récemment «The ecologies of human work within complex technological system» (2008, Ashgate).*



## Pascal GRISET

*Professeur à la Sorbonne (Université Paris-IV), historien des entreprises, Pascal Griset est plus particulièrement spécialiste de l'histoire économique et technique de l'information. Au sein de l'UMR Irice, (Paris1, Paris4, CNRS) il anime le Centre de Recherche en Histoire de l'Innovation. Il collabore régulièrement aux travaux de la Society for the History of Technology (SHOT) ainsi qu'au réseau de recherche européen « Tensions of Europe » dont il est membre du comité scientifique. Ancien auditeur à l'Institut des Stratégies Industrielles, il est actuellement vice-président de l'Association pour l'Histoire de l'Informatique et des Télécommunications et administrateur du Comité d'Histoire de la Poste, il participe au comité de rédaction des revues Hermès (CNRS) et Flux (ENPC). Les révolutions de la communication 19<sup>e</sup> 20<sup>e</sup> siècles, a reçu le prix 1992 de l'Institut Européen des Affaires. Sa thèse de doctorat : Technologie, entreprise et souveraineté : les télécommunications transatlantiques de la France, a été primée par l'Institut d'Histoire de l'Industrie. Il a récemment publié avec Georges Pébereau : L'industrie une passion française, Presses Universitaires de France, 2005 et avec Alain Beltran : Histoire d'un pionnier de l'informatique. 40 ans de recherche à l'Inria, EDP Sciences, 2007.*



## Christian LICOPPE

*Historien et sociologue des sciences et des techniques, professeur de sociologie à Telecom ParisTech, Christian Licoppe mène depuis plusieurs années des recherches sur les relations entre interaction, technologie et activité, à partir d'études ethnographiques des usages des technologies de communication dans différents contextes.*



**Innovation et conception,  
usages et savoir-faire,  
produits et objets techniques**

# P

## hilippe MALLEIN



*Conseiller scientifique au CEA-LETI Grenoble et à MINATEC IDEAs laboratory® sur l'approche usage dans les processus d'innovation, Philippe Mallein (CNRS) a travaillé pendant de nombreuses années sur l'évaluation de l'usage de diverses technologies de l'information et de la communication en France et dans d'autres pays européens. A partir de cette expérience, il a créé une méthode nouvelle d'évaluation basée sur la « sociologie de l'usage » intitulée CAUTIC (Conception Assistée par l'Usage pour les Technologies, l'Innovation et le Changement) qui est utilisée en accompagnement de la conception des innovations dès les premières phases (test de concepts et de maquettes). Il a obtenu le « Prix cristal » du CNRS en 1999 pour l'invention de cette nouvelle méthode. Aujourd'hui, au sein de MINATEC IDEAs Lab® (plateau d'innovations multipartenaires sur les applications de Micro et Nano TEChnologies regroupant des industriels, des universitaires et des chercheurs du CEA), il cherche à intégrer les méthodes des sciences humaines et sociales en sociologie, économie, ergonomie, marketing, sciences politiques.... au sein d'une démarche unifiée de Conception d'Innovations Assistée par l'Usage. Il participe ainsi à l'équipe de recherche UMAM Lab (CEA et Université de Grenoble) dirigée par Valérie Chanal dans laquelle les méthodes des SHS en accompagnement de la conception d'innovations technologiques sont inventées, enrichies et développées pour être mises au service des entreprises.*

## 1. INTRODUCTION

Si l'on suit B. Stiegler (2008), l'émergence d'une « science contemporaine » aux alentours du 19<sup>e</sup> siècle s'est accompagnée de nouveaux rapports de composition avec la technique, qu'on peut analyser à travers un double mouvement. D'une part il existe une médiation technique dans la construction du fait scientifique, qui modifie l'objet observé du fait même de la structure du dispositif technique d'observation (lequel est une matérialisation artefactuelle de la théorie intervenant dans l'expérience scientifique). D'autre part, la « science contemporaine » a intrinsèquement affaire aux situations industrielles (au sens ancien de ce terme), et donc à la technique qui devient du même coup une technologie. La science s'en trouve profondément reconfigurée dans son rôle : son programme n'est plus tant de décrire ce qui est (et qui fut le programme de la « science antique » et de la « science moderne »), que d'opérer, à travers les techniques, des sélections dans le devenir.

Les discussions qui se sont déroulées dans l'atelier sont situées sur le second de ces deux mouvements, sans pour autant avoir épuisé l'ensemble des questions extrêmement vastes qui s'y posent. Après avoir indiqué l'organisation de l'atelier, on indique les fronts de recherches qui ont été identifiés.

## 2. ORGANISATION DE LA RÉFLEXION EN TROIS AXES THÉMATIQUES

Afin d'impulser les échanges, l'atelier a été découpé en trois axes<sup>1</sup>.

### 2.1. Entre « user-turn » et politiques de l'offre : les dynamiques socio-politiques de l'innovation

Dans un système déréglementé, favorisant le marché et la concurrence, l'utilisateur, ou plutôt le client ou le consommateur, est de-

<sup>1</sup> Sont intervenus lors de cet atelier : Beltran Alain, Boullier Dominique, Cahour Béatrice, Caraës Marie-Haude, Caron François, Chanal Valérie, Charue-Dubosc Florence, De Burhet Amaury, Denis Jérôme, Dessieux Dominique, Détienne Françoise, Distinguin Stéphane, Favier René, Flichy Patrice, Guigueno Vincent, Hachez-Leroy Florence, Ida Michel, Lavoisy Olivier, Marnot Bruno, Muller Andrée, Peyrin Jean-Claude, Pontille David, Selmi Adel, Simon Jonathan, Thierry Benjamin, Toussaint Yves, Touvard Frédéric, Tripier Pierre, Trompette Pascale, Zouinar Moustafa. Nous tenons à remercier l'ensemble des participants pour leur contribution à l'atelier.

venu l'objet de toutes les préoccupations. Et dans l'économie de la recherche, tant au plan national qu'international, les études portant sur ces phénomènes ont donc été mécaniquement privilégiées. Audacieuse jadis, l'approche par les usages est ainsi devenue une nouvelle *doxa*. Mais dans le contexte économique et géopolitique du début du 21<sup>e</sup> siècle (désindustrialisation, niveaux déséquilibres commerciaux, chômage, tensions internationales, défis environnementaux) ne faut-il pas réinterroger la place des institutions publiques, réexaminer le rôle des entreprises, intégrer l'action des ONG ?

## 2.2. Les SHS dans les processus de conception des innovations

Des diagnostics convergents posent le constat d'un contexte économique et industriel régenté par une compétition axée sur les capacités organisationnelles à soutenir un flux d'innovation intensif, qui structure une nouvelle logique de co-construction de l'offre et de la demande favorable aux sciences humaines et sociales. Ces dernières sont donc fortement sollicitées pour apporter des méthodes, moyens et outils nouveaux en accompagnement de la conception des innovations technologiques. L'objectif de ce second thème était donc de questionner l'apport des SHS, les manières d'enrichir les méthodes, d'analyser leur impact, et l'adaptation de leurs objectifs aux différents moments de conception.

## 2.3. La technologie en action

Ce thème porte sur la manière dont l'innovation scientifique et technologique, entendue comme productrice de dispositifs matériels et langagiers socialement et historiquement construits, est appropriée dans des situations d'usage ordinaire qu'elle contribue à transformer. Ce thème pointe donc aussi bien vers des protocoles expérimentaux, que vers des ethnographies fines des situations d'activité dans une perspective écologique, ou vers des études historiques.

## 3. DYNAMIQUES ET TEMPORALITÉS DE L'INNOVATION<sup>2</sup>

L'approche de l'innovation a connu une métamorphose fondamentale en privilégiant depuis la dernière partie du siècle dernier une approche par les usages. L'hypothèse que ce regard, audacieux jadis, est devenue une nouvelle *doxa* a été avancée dans le cadre de l'atelier afin de favoriser la formulation de nouvelles approches, ou du moins d'approches affinées ou différentes, permettant de renouveler les questionnements. Il est apparu que cette perspective n'était en rien épuisée et que la demande restait un élément déterminant dans l'approche de l'innovation qu'il s'agisse d'études à caractère académique ou plus directement opération-

<sup>2</sup> La rédaction de cette troisième section a été prise en charge par P. Griset (Centre de Recherche en Histoire de l'Innovation-UMR IRICE, Université Paris-Sorbonne, Paris IV).

nel. Néanmoins, l'à priori de départ a permis tout à la fois d'examiner de manière plus exigeante ce paradigme tout en permettant de faire émerger des questionnements qui étaient en quelque sorte éclipsés car considérés implicitement comme « dépassés ».

### 3.1 Nouveaux questionnements

Des pistes de recherche sont ainsi apparues. La prise en compte des usages suscite en effet des interrogations qui portent en creux de possibles projets de recherche. Il peut s'agir ainsi d'identifier plus précisément les méthodes employées pour approcher, caractériser, modéliser les comportements, de repérer le moment de leur émergence dans les pratiques, de mieux caractériser les espaces et les acteurs auxquels elles sont associées afin d'identifier des Ecoles ou des corps de doctrines qui les soutiennent. A partir de quels moments se développent-elles ? De même, l'utilisation des résultats, le rapport à l'usage que cette utilisation sous-entend, constituent des domaines finalement mal connus ou bien trop peu questionnés. La connaissance de l'usage s'inscrit-elle ainsi dans un désir de satisfaire ceux-ci, de les orienter, de les manipuler ? Quelle peut être l'articulation entre la conception de dispositifs issus d'un « *technology push* » et ces outils ? Comment peuvent être appréhendées les structures articulant sciences et technique dans le processus innovatif ?

Il apparaît que ces interrogations ne doivent pas négliger la dimension communicationnelle des dispositifs et des interactions. La priorité donnée à l'utilisateur, au client n'est bien évidemment pas univoque. Elle cache des stratégies de communication qu'il conviendrait d'analyser. A évoquer ces questions le vocabulaire impose toutes ses imperfections, ses ambiguïtés. Il évolue dans le temps et marque des époques des postures, des doctrines. L'individu peut ainsi être dénommé l'utilisateur, le citoyen, le consommateur, l'abonné ... au fil des besoins, des contraintes, des priorités ... La notion de *performance* apparaît également décisive pour bien cerner ces dynamiques. Innover est la condition de la performance (« innover ou mourir »), tout comme le changement peut être érigé en impératif sans que l'on ne prenne véritablement en compte les structures qui fonctionnent bien, et qu'il faut préserver.

Le rôle de l'Etat, la prise en compte du « bien public » de l'intérêt général, l'articulation de l'innovation avec les ONG ou les organisations dites « citoyennes » découlerait fort logiquement de ces approches, tout comme le rôle de l'expert, son positionnement par rapport à ses enjeux d'expérience ne sauraient être négligés.

Pour nourrir ce renouvellement des questionnements, les débats ont souligné l'importance de la prise en compte des temporalités de l'innovation. Le rythme des innovations, en lien avec les évolutions des

systèmes techniques, des savoirs scientifiques, des cycles économiques. Les cycles de technologies, les « ruptures ». L'innovation incrémentale, qui semble dominer dans les modèles contemporains, s'oppose-t-elle à l'innovation dite de « rupture » dans les pratiques. Y a-t-il des « périodisations » possibles ? Dans cette perspective la prise en compte des périodes dites de transition est apparue comme une priorité. Prendre en compte la « crise » (économique, culturelle, politique ou sociale, énergétique), permet de révéler les tensions de l'innovation. En variant les focales il pourrait être également possible d'aborder de manière ambitieuse la dimension civilisationnelle de l'innovation. Dès lors s'est imposée l'idée qu'un nouveau regard devait être porté sur les temps de l'innovation. Cette approche pourrait s'appuyer dans une large mesure sur l'Histoire, cette discipline semblant en effet, à l'issue d'une évolution considérable, en mesure de s'inscrire dans une véritable démarche pluridisciplinaire dépassant ce que pourrait être une histoire des techniques pour aborder en lien avec les autres disciplines concernées par ce champ, les temps de l'innovation.

### 3.2 Les temps de l'innovation

L'Histoire a été tout à la fois acteur et témoin de la mise en œuvre d'une recherche interdisciplinaire au sein des SHS. Acteur privilégié car dans la tradition de l'École des Annales, l'apport des autres disciplines relevant des Sciences humaines est depuis

longtemps reconnu et revendiqué par l'immense majorité des historiens, cette dynamique d'intégration des savoirs et des savoir-faire au sein de la discipline historique valant même à celle-ci, dans la dynamique braudélienne quelques soupçons de tentation hégémonique. Désormais, et tout particulièrement en histoire des techniques, l'approche pluridisciplinaire semble bien intégrée.

Les évolutions connues par ce champ liées dans une large mesure aux tendances lourdes de la discipline ont également pris des formes plus spécifiques. Connues des spécialistes elles nécessitent néanmoins quelque rappel pour être bien prises en compte dans le processus actuel de réflexion et bien cerner ce que l'on peut entendre sous le terme d'histoire de l'innovation ...

Celle-ci s'est construite dans le cadre plus large d'une rupture avec l'histoire dite « internaliste » des techniques qui avait dominé la première phase de développement de l'histoire des techniques à partir des années 1950-1960. Deux grands courants complémentaires peuvent être principalement identifiés dans un survol qui ne prétend pas faire ici œuvre d'historiographie. L'un comme l'autre refusent la logique déterministe pour proposer des modèles d'analyse plus complexes.

Le premier adopte une posture radicalement opposée au déterminisme technologique en affirmant le postulat que la techni-

que est une construction sociale. Articulé à la dynamique constructiviste le concept de « Construction sociale des techniques » a permis à partir des années 1980, de renouveler radicalement la manière de penser l'histoire des techniques en échappant aux approches linéaires privilégiant notamment « l'impact » des techniques sur la société. Dans la lignée des travaux de Bijker, Jenkins, MacKenzie, Pinch, Wakjman, les recherches se sont multipliées pour adopter un regard de plus en plus fin sur le processus innovatif et identifier des processus de construction collective des objets techniques, de co-construction des technologies dans des dispositifs socio-politiques et culturels inscrits dans leur temporalités. Le refus des logiques de reconstruction, une attention très exigeante au processus de décision, puis aux représentations, a permis à ce courant de pensée de diversifier ses angles d'approche. Ces travaux ont trouvé un écho très large de manière directe dans le monde académique et de manière plus indirecte dans la sphère publique. En effet, les méthodes adoptées s'appuyant très largement sur la mobilisation d'un large groupe de disciplines comme l'anthropologie, la sociologie ou la linguistique, les dynamiques interdisciplinaires se sont construites spontanément en lien avec les apports des « *cultural studies* ».

Un second faisceau de travaux s'est structuré en articulation avec un autre groupe de disciplines et tout particulièrement avec l'économie. L'histoire économique n'avait pris que très partiellement en compte la

réalité de l'évolution technologique. A l'instar de l'économie, l'histoire économique est longtemps restée réticente à l'intégration d'un phénomène difficilement quantifiable comme le changement technique. Les travaux de Kondratiev, les intuitions de Thorstein Veblen et surtout les avancées conceptuelles majeures de Joseph Schumpeter changèrent les perspectives.

Cette prise en compte d'un rythme de l'innovation technique s'inscrivant dans la longue durée ne pouvait que trouver des échos au sein de la communauté historienne et tout particulièrement des historiens économistes. Bertrand Gille, Thomas Hughes ont porté l'accent sur l'approche des systèmes techniques, avec pour chacun des perspectives différentes mais complémentaires. François Caron s'inscrit également dans cette dynamique en apportant une attention plus poussée aux enjeux entrepreneuriaux défendant l'idée d'une « histoire de l'innovation » située en quelque sorte au carrefour de l'histoire des techniques et de l'histoire économique. Le réseau « LTS » regroupera les chercheurs s'inscrivant dans ces perspectives systémiques à l'échelle internationale.

Ces deux courants n'ont été ici distingués que dans le seul souci de clarté analytique. Ils se sont dans la réalité du travail académique avérés très proches. En effet, les concepts de système technique et de construction sociale des techniques se complètent et Thomas Hughes a d'ailleurs ap-

225

— Pascal BÉGUIN, Pascal GRISSET, Christian LICOPPE, Philippe MALLEIN



porté dans ses travaux autant d'attention à l'un qu'à l'autre. Cette complémentarité intellectuelle se retrouve désormais dans la propension des chercheurs à échanger dans le cadre de structure assez souples comme la Society for the History of Technology ou le réseau « Tensions of Europe » à l'échelle internationale ou bien encore dans des programmes comme « Les logiques spatiales de l'innovation » à l'échelle nationale pour la France. Il n'est pas possible d'aborder ici la diversité des travaux en cours sur ces questions. Les travaux de préparation de l'APR ont démontré la vigueur de ce champ et la bonne articulation de la recherche française à l'ensemble de ces problématiques. Ce constat, indéniablement positif ne doit cependant pas faire oublier les problèmes posés par le développement rapide, presque exubérant d'un champ de recherche qui n'existait pratiquement pas il y a 40 ans.

### **3.3 Des pistes nouvelles articulées à la demande du temps présent**

Soulignons tout d'abord que les concepts mobilisés mériteraient un sérieux travail de précision, pour le moins en ce qui concerne le vocabulaire utilisé. Le terme de « système technique » est ainsi utilisé de manière polysémique génératrice de confusion. Le système technique gillien ou le Grand système technique (LTS) défini par Hughes s'inscrivent ainsi dans des logiques assez proches mais recouvrent des périmètres et des perspectives très différents. Ce flou se

retrouve dans d'autres mots comme celui de « réseau », au cœur des recherches menées dans ce champ avec de multiples ambiguïtés relevées par Jean Marc Offner. Au cours de son histoire le réseau de recherche « LTS » a ainsi du faire évoluer la terminologie, ajoutant des systèmes techniques de « second ordre » ajustant de fait au fil du temps les « concepts » aux diverses données empiriques.

A ces questions théoriques se superposent des problèmes d'articulation avec les questionnements contemporains. Les travaux développés en histoire des techniques trouvent un écho quelque peu réduit chez les acteurs du temps présent. Se pose ainsi la question du caractère « opérationnel » d'une recherche qui intégrerait l'approche historique non pas comme un préalable introductif mais comme un élément à part entière de l'outillage intellectuel nécessaire à la prise en compte des problèmes contemporains. Cette question a déjà été posée pour l'histoire économique. Les relations entre histoire et gestion ont ainsi été analysées par Eric Godelier dans un travail qui souligne les incompréhensions entre deux disciplines aux systèmes de référence et aux pratiques différentes.

Cette relation entre les pratiques du temps présent et l'approche historique de longue durée est donc un défi tout à la fois scientifique et opérationnel. Alors que dans bien des domaines l'incertitude règne, il serait important de forger les repères et

226

Innovation et conception, usages et savoir-faire, produits et objets techniques

les outils intellectuels permettant d'aborder sans inféodation aux modes du moment ce que représente réellement l'innovation au sein de notre société. Patrice Flichy avait dénommé les innovateurs « ... les maîtres du temps ». Force est de constater que cette belle expression est désormais moins pertinente. Le temps, pour ne pas dire l'urgence et l'impératif du lendemain ne seraient-ils pas devenus les véritables maîtres des innovateurs ? Cette question ne saurait être éludée dans le cadre des recherches à venir ...

#### 4. L'APPROPRIATION SOCIALE DE LA TECHNOLOGIE : USAGES, ACTIVITÉS, APPRENTISSAGES<sup>3</sup>

Le problème de la manière dont la société s'approprie l'innovation technique renvoie aux usages des dispositifs techniques, ou plus généralement à la question de la « technologie en action » dans des configurations d'activité spécifiques.

##### 4.1. Questions de méthode

Il n'existe pas de consensus sur les manières d'observer les technologies en action (Licoppe, 2008). Celles-ci varient énormément selon les cas étudiés et surtout les orientations disciplinaires. De manière idéal-type :

- La psychologie cognitive recourt à des protocoles expérimentaux en laboratoire, dans lesquels les sujets réalisent des scripts d'action au moyen de la technologie, dans des environnements contrôlés.
- L'ergonomie et la psychologie clinique s'appuient sur des analyses *in situ*, et sur des confrontations directes ou croisées des personnes concernées par l'activité avec des enregistrements vidéo de celle-ci.
- La sociologie et les sciences de l'information et de la communication analysent souvent usages et pratiques à partir d'entretiens.
- Les économistes s'appuient plus sur le traitement de données statistiques.
- Les ethnologues et les sociologues qui s'inspirent de l'ethnométhodologie recourent à l'observation directe de l'activité, consignée dans des carnets ou recueillie à partir d'enregistrements audio et vidéo.
- Les historiens construisent des corpus de documents se référant plus ou moins directement à des usages.

Il est aujourd'hui crucial d'établir un dialogue entre ces différentes approches, afin d'en questionner les fondements, les avantages et les limites. C'est une pré-condition au développement d'une perspective réellement interdisciplinaire sur les usages de la technologie.

<sup>3</sup> La section 4 a été rédigée par Ch. Licoppe (ENST, Département EGSH/ Science social). Merci à F. Detienne, B. Cahour, J. Denis et D. Pontille. pour leurs commentaires sur une première version du texte.

#### **4.2. Le rôle croissant des destinataires de la technologie, figures aux multiples visages (utilisateur, usager, consommateur, client, etc.)**

Une première forme de prise en compte des utilisateurs concerne l'inégalité d'accès de ceux-ci aux technologies elles-mêmes, à la possibilité de les utiliser, aux compétences nécessaires pour les utiliser. Comment rendre compte de formes de plus en plus variées d'exclusion et de fractures sociales ? Comment orienter la conception et l'innovation pour favoriser l'inclusion ?

Un autre point concerne l'analyse du rôle des utilisateurs. D'une part ceux-ci ne sont jamais des sujets dociles, passifs devant le travail de prescription des concepteurs (Rabardel, 1995, Akrich, 1998), d'où l'importance non seulement de les intégrer aux processus de conception (Bodker, 2000, Béguin, 2004), mais également d'analyser pour eux-mêmes les détournements et les parodies, les formes de contestations et de résistance collective des utilisateurs, les controverses qui se déploient autour de l'usage. Une autre entrée concerne l'étude de la manière dont l'usage lui-même devient une performance, par exemple dans le travail des artistes contemporains et les scénographies qu'ils proposent. Celles-ci impliquent de plus en plus des représentations des technologies en action. Ceci souligne, au-delà de représentations centrées sur la seule efficacité des technologies, la néces-

sité de s'intéresser aux contextes et aux activités qui mettent en jeu des dimensions esthétiques et émotionnelles.

D'autre part l'émergence d'une société des services et le développement des technologies d'information et de communication ont brouillé les coupures entre innovation et usages qui caractérisaient le capitalisme industriel. Les médiations et les intermédiaires se multiplient entre production et consommation, offre et demande, innovation et usage (Pinch et Oudshorn, 2003). Ces intermédiaires sont extrêmement variés. Cela peut concerner des utilisateurs qui participent de manière plus ou moins autorisée et officielle aux processus d'innovation jusqu'aux phénomènes d'« innovation ascendante » (Von Hippel, 2005), voire également l'implication de porte-parole des utilisateurs (ce qui peut aller des associations aux artistes), ou encore des intermédiaires plus ou moins institutionnels qui expliquent, entretiennent et réparent. Analyser et rendre compte de la visibilité ou l'invisibilité de ces médiations et de ces intermédiaires constituent un enjeu à la fois scientifique et politique pour la compréhension des sociétés contemporaines (Leigh Star, 1999).

On ne peut traiter complètement les formes de l'usage sans prendre en compte les questions relatives à l'apprentissage. D'un côté les formes d'apprentissage mobilisent de moins en moins les ressources institutionnelles (apprentissage auprès de professionnels, lecture de modes d'emploi, etc.).

228

Innovation et conception, usages et savoir-faire, produits et objets techniques

Celles-ci semblent céder la place à un apprentissage par essai et erreur. De plus les chaînes de solidarités dans lesquelles s'inscrivent ces formes d'apprentissage (même quand on procède par essai et erreur on fait appel à autrui pour résoudre des problèmes) mobilisent souvent d'autres utilisateurs, sous la forme de collaborations en réseau, ou de prises de parole dans des espaces publics dédiés (forums, listes de discussion, etc.).

Il est enfin intéressant de renforcer une perspective anthropologique de moyen terme sur les objets techniques, sensible à la carrière de ces objets (Appadurai, 1986), depuis les prémisses de leur conception jusqu'aux dernières formes de recyclage et d'usages auxquels ils donnent lieu. Comment cette carrière des objets est-elle prise en compte au niveau de la conception, sous la forme, par exemple, d'une obsolescence programmée ? Comment cette carrière des objets techniques met-elle en relation des usages, des utilisateurs et des contextes hétérogènes ? En quoi cela participe-t-il de questions plus vastes sur les phénomènes de globalisation (on peut penser à un téléphone mobile utilisé dans le monde occidental et recyclé en Afrique à travers des circuits de distribution d'occasion) ?

#### **4.3. Approche écologique et habitats saturés**

La prolifération des dispositifs exclut d'en

rester à une approche centrée sur un type de technologie ou d'activité. Les utilisateurs habitent des environnements saturés par les dispositifs, en particulier ceux qui s'appuient sur les technologies digitales et les réseaux. Le mouvement de l'informatique ubiquitaire (Weiser, 1991), qui combine des terminaux de plus en plus petits et portables et l'équipement des lieux par des systèmes d'intelligence croissante, multiplie les accès et les usages, non seulement au domicile et au travail, mais en situation de mobilité et dans les espaces publics. Plus que de poser la question des usages d'une technologie ou d'une autre, cela requiert une perspective écologique, capable de rendre compte de la manière dont nous vivons ensemble dans des environnements équipés et « augmentés », où les mondes « réels » et « virtuels » se fondent dans des écologies hybrides.

Ceci conduit à une reconfiguration des relations entre le travail de conception et d'innovation. Le design de la technologie dépasse la seule question de l'efficacité pour s'ouvrir aux affects, aux émotions, aux valeurs. Plus que l'usage, c'est l'expérience utilisateur qui devient l'objet du design. Il faut concevoir pour cette expérience, et même concevoir l'expérience elle-même.

Les frontières délimitant des lieux et des types d'activité se brouillent ou se reconfigurent, comme par exemple celle du privé et du professionnel. Les appartenances se multiplient, et les identités se fragmentent. Il ne s'agit donc plus de rapporter les usages

des technologies à des socio-types, mais de repenser les personnes qui habitent ces écologies hybrides par rapport à leurs compétences, à leurs accès et la multiplicité des réseaux dans lesquels ils s'inscrivent.

Ceci soulève également la question de la dispersion des personnes face à la multiplicité des informations, des sollicitations. Des dérives ou des pathologies spécifiques sont identifiées, catégorisées, et font l'objet de nouvelles formes de savoir expert : addiction, surcharge cognitive, infobésité, « hyperattention » (Lahlou, 2000 ; Hayles, 2007). Ces dispositifs, au sens foucauldien du terme, sont le creuset de l'émergence de formes de critique et de contestation du développement technologique (Stiegler, 2008). Ceci suggère l'importance de développer deux types de recherche : d'une part des études sur la manière dont les personnes font l'expérience d'environnements saturés de sollicitations et d'autre part, de manière plus réflexive, sur les modalités d'émergence de ces problèmes et du savoir expert qui se propose d'en rendre compte et d'en traiter les conséquences. Il est nécessaire d'analyser dans ce cadre le travail de régulation et les luttes écologiques qui entourent la construction et l'équipement des écologies hybrides qui donnent lieu à ces modes d'expérience.

Enfin, non seulement les personnes habitent ensemble des écologies hybrides, mais elles le font durablement. Ceci conduit à ce qu'émerge avec le temps et l'usage des

cultures caractéristiques à la fois des paysages artefactuels et des collectifs qui les habitent, avec des comportements et des interprétations qui ne sont que sous-déterminés par la manière dont les technologies ont été conçues. D'où l'importance de développer d'une part une perspective diachronique, de type anthropologique, sur ces cultures et leur diversité, et d'autre par des approches synchroniques, pour rendre compte de la manière dont ces cultures d'usage co-évoluent sur le moyen terme avec les écologies auxquelles elles sont ajustées. Posée sur une perspective de temps long, cette problématique rejoint en partie le programme de l'anthropologie des techniques, qui visait à croiser une approche généalogique des lignées d'objets techniques avec la sédimentation de gestes, de pratiques, de manières de faire (Haudricourt, 1987).

#### **4.4. Traces, surveillance et mise en calcul**

Une dimension contemporaine du développement d'habitats technologiquement augmentés est le développement des capteurs et des senseurs. Ceux-ci conduisent à une traçabilité accrue, en voie de généralisation, des personnes et des choses. Cette traçabilité porte en particulier sur la mobilité (capteurs RFID, etc.), l'attention (dispositifs de mesure d'audience) et l'identité (en particulier les dispositifs biométriques). Ces traces sont archivées pour constituer des mémoires externes et des bases de don-

230

Innovation et conception, usages et savoir-faire, produits et objets techniques

nées à des fins de surveillance et de contrôle, mettant en tension des formes de biens collectifs (par exemple mettre en place des systèmes de contrôle parental relatifs, à l'usage des médias par les enfants, pour le bien supposé de ceux-ci) et le risque de basculer de par la puissance même de ces archives dans une société du fichage et de la surveillance généralisée ou de « sécurité maximale » (Marx, 1988). Les questions que posent ces développements à la recherche en sciences sociales sont multiples :

- Peut-on observer ces formes de contrôle et de surveillance en action ? Comment sont par exemple effectivement traitées et interprétées des données comme celles des caméras CCTV ?
- Quelles formes de classification et de mise en calcul permettent ces infrastructures de traces et d'archives, et quelles en sont les conséquences ? Par exemple, quelles relations entre la mise en calcul de l'attention, les modélisations de l'audience et le formatage des médias ?
- Comment l'innovation technologique et l'usage de ces dispositifs co-évoluent-ils avec des formes de régulation économiques et juridiques (Lessig, 2000) ? Par exemple en ce qui concerne la protection des données personnelles, le droit d'auteur, le droit de propriété intellectuelle, etc. ?
- Comment ces problématiques deviennent-elles des enjeux de controverse et de débat public ?

Cette hypertrophie des mémoires et des traces contribue à l'intelligence des écosystèmes hybrides que nous avons décrites plus haut : celle-ci incorporent des modèles comportementaux de plus en plus élaborés dans les prises à l'action qu'elles offrent. Corrélativement les habitants de ces univers technologiquement équipés sont invités à des réponses immédiates aux propositions d'action d'un environnement qui incorpore une intelligence collective et une agentivité accrues ? En quoi cela conduit-il à des modèles originaux de distribution de l'action ? En quoi le caractère moins réfléchi de l'action participe-t-il de l'émergence d'une « culture de l'immanence » (Augé, 2008) qui privilégierait l'immédiateté et le présent au détriment de la réflexion et de la mise en histoire ?

Cette question de la distribution ramène à des problématiques relatives à la construction de connaissance et traitées dans de multiples ateliers. La possibilité d'archiver et partager des ressources informationnelles riches et un réseau de connexion dense avec d'autres participants rend possible l'émergence de communautés épistémiques distribuées (Giere et Moffatt, 2003), fondées sur l'élaboration collective et émergente du savoir, comme par exemple dans le cas des communautés Open Source ou de Wikipedia (Conein et Latapy, 2008). Celles-ci sont le lieu d'une redéfinition de l'autorité du savoir qui s'écarte du modèle de l'expertise institutionnalisée, et brouille les frontières traditionnelles entre profanes et experts, amateurs et professionnels, présence et ab-

sence, etc. En rendre compte est également un des enjeux de ce programme.

## 5. POUR UNE RECHERCHE EN SCIENCE HUMAINE ET SOCIALE INTÉGRÉE À LA CONCEPTION DES INNOVATIONS TECHNOLOGIQUES<sup>4</sup>

232

Innovation et conception, usages et savoir-faire, produits et objets techniques

La recherche en sciences humaines et sociales a de tout temps considéré l'innovation technologique comme un phénomène central à étudier. Que ce soit le sociologue, l'économiste, le gestionnaire, le juriste, l'historien, le philosophe, le politologue, tous se sont intéressés à l'innovation et la production scientifique qui en résulte est déjà impressionnante.

Que peuvent étudier de plus aujourd'hui les chercheurs en sciences humaines et sociales (SHS) qui n'a pas déjà été étudié ? S'agit-il pour eux de simplement se « tenir à jour » par rapport aux évolutions majeures du contexte<sup>5</sup> (la mondialisation, l'accélération des processus d'innovation, la miniaturisation des objets, internet ...) pour en rendre compte à la communauté scientifique ?

Nous défendons ici l'idée que la responsabilité de la recherche en SHS sur l'innovation technologique va bien au-delà d'un rôle d'observateur et d'interprète des phé-

nomènes, si complexes soient-ils. Il s'agit de proposer un changement de posture épistémologique et de défendre un rôle d'acteur réflexif au sein même des processus d'innovation. Nous suggérons ici que c'est à la fois souhaitable et possible en réfléchissant aux pratiques du chercheur en SHS associé aux projets de conception et au statut des connaissances et des outils qu'il produit. Notre expérience s'appuie essentiellement sur l'expérience de chercheurs en sociologie, en économie et en sciences de gestion mais nous pensons que celle-ci peut être étendue à d'autres disciplines des SHS, telles que l'histoire, le droit et les sciences politiques.

### 5.1. Le chercheur en SHS dans les processus de conception : une nouvelle posture de recherche

La démarche présentée ici s'inspire d'une épistémologie de la conception telle qu'elle a pu être initiée notamment par Simon (1996) autour des sciences de l'artificiel et reprise plus récemment par des auteurs comme Romme (2003). Celui-ci avance l'idée que ce sont les sciences sociales qui devraient être considérées comme les sciences « dures » et non les sciences de la vie, car les processus sociaux ne sont pas facilement décomposables et les expériences « de la vraie vie » sont difficiles à contrôler et à reproduire à l'identique. Intégrer les chercheurs en sciences sociales aux processus de concep-

<sup>4</sup> Cette cinquième section a été rédigée par V. Chanal (Laboratoire Uman lab, LETI/DCIS/Umanlab, Grenoble), Ch. Mallein et P. Trompette.

<sup>5</sup> Conditions très bien décrites dans l'ouvrage de Le Masson, Hatchuel et Weil, 2006 sur les nouveaux régimes de conception innovante.

tion suppose une épistémologie du design ainsi définie par Romme (2003) : « *The idea of design involves inquiry into systems that do not yet exist—either complete new systems or new states of existing systems. The main question thus becomes, «Will it work?» rather than, «Is it valid or true?» Design is based on pragmatism as the underlying epistemological notion. Moreover, design research draws on «design causality» to produce knowledge that is both actionable and open to validation.* »<sup>(\*)</sup> Un certain nombre de chercheurs impliqués dans des processus de conception témoignent de ce questionnement, lié au fait qu'ils contribuent à des systèmes qui n'existent pas encore. Ainsi Garel et Rosier (2008), posent ces questions à propos des processus d'innovation d'exploration : « Comment concevoir lorsque les connaissances et l'identité des produits connaissent des évolutions déroutantes et nouvelles ? Comment imaginer des usages quand les conditions d'utilisation et les utilisateurs n'existent pas encore ? Comment innover quand on ne sait plus ce qu'on doit inventer ? ... Comment penser la valeur sans clients ? Comment valoriser ce qui n'existe pas encore ? Comment déterminer la valeur en amont des filières et des marchés ? ». On voit bien que les questions posées nous invitent à élaborer une praxéologie de la conception, qui passe par des outils et des méthodes à concevoir et à expérimenter dans des situations réelles d'innovation.

## 5.2. Le rôle du chercheur en SHS dans les processus de conception : explorer la question de la valeur des innovations

La prise en compte de l'usage dans les processus de conception (Mallein et Toussaint, 1994 ; Trompette et Blanco, 2008) préfigure de nouvelles pratiques de conception qui accordent une place croissante aux porteparoles des usagers (experts du marketing, sociologues, ethnologues, ergonomes) mais aussi aux utilisateurs eux-mêmes. La question de l'exploration de nouveaux espaces de valeur (dans des usages eux-mêmes innovants, par le développement de services ou de solutions plutôt que d'objets techniques), devient centrale dans les raisonnements de conception (Veyrat, 2008 ; Garel et Rosier 2008). Penser la valeur, la façon dont elle se crée et dont les différents acteurs économiques s'en emparent, suppose également de comprendre les logiques à l'œuvre dans le développement de modèles d'affaire (ou business models) profitables pour les différentes parties prenantes d'un système de production et d'innovation (Caron et Chanal, 2008) qui forment en quelque sorte un écosystème de l'innovation, qui doit lui-même être pensé et modélisé. Enfin, on ne saurait laisser de côté la question de l'impact social et sociétal des innovations et de leur acceptabilité. Cela suppose d'une part d'élaborer des moyens de mieux penser les trajectoires

233

Pascal BÉGUIN, Pascal GRISSET, Christian LICOPPE, Philippe MALLEIN

<sup>(\*)</sup> L'idée du design implique une enquête dans des systèmes qui n'existent pas encore - soit des systèmes complètement nouveaux, soit des états nouveaux de systèmes existants. La question principale devient alors « Est-ce que cela marchera ? » plutôt que « Est-ce valide ou vrai ? ». Le design est basé sur le pragmatisme comme notion épistémologique sous-jacente. Plus, la recherche en design encourage la « causalité du design » à produire une connaissance qui soit à la fois recevable et ouverte à la validation.



et les transformations des produits, du moment de la conception à celui de l'inscription sociale dans un univers de consommation. Cela renvoie d'autre part aux débats publics suscités par l'incertitude ou le risque liés à certaines technologies comme les nanotechnologies ou les biotechnologies. Au final, les chercheurs en sciences sociales doivent développer une posture permettant d'explorer tout à la fois les valeurs d'usage, les valeurs économiques, les valeurs sociétales, aux côtés des concepteurs de la technologie.

### **5.3. Une production de connaissances qui passe par le développement de méthodes**

L'épistémologie de la conception conduit à considérer le développement méthodologique comme le cœur de la production scientifique. Il s'agit d'outiller les processus de conception pour anticiper les nouvelles valeurs. Ces outils ou méthodes ainsi « bricolés » au cours d'un processus incertain peuvent être considérés comme des objets frontières (Chanal, 2000 ; Romme, 2003, Trompette et Blanco, 2008). Ces objets frontières ne sont pas seulement une réponse à un problème donné de conception. Ils doivent être réutilisables dans différents contextes et tendre vers une forme de standardisation qui permet un usage opérationnel dans les entreprises (Romme, 2003). Notre équipe a par exemple développé une expérience significative sur l'élaboration de scénarios d'usage au cours de différents

projets d'innovation technologique intégrant micro-technologies et technologies de l'information et de la communication. Le travail des chercheurs ne consiste pas seulement en une aide à la représentation par des scénarios, de situations d'usage particulières, destinées à être testées par des mises en situation comme les *focus groups* (Bodker, 2000). Il s'agit aussi d'interroger les différentes formes possibles de scénarisation, leurs modes de présentation aux usagers (Trompette et Blanco, 2008), mais aussi les méthodes de traduction des scénarios d'usage en spécifications fonctionnelles pouvant guider le travail des concepteurs techniques (Yaci, Forest et Oehme, 2007). Nous avons également travaillé sur les *business models* des innovations de rupture (Caron et Chanal, 2008) et constaté que les méthodes classiques d'exploration des modèles de création de valeur devaient être repensées avec le développement de nouveaux modèles basés sur la gratuité (Chanal et Caron, 2008 ; Trompette, Chanal et Pelissier, 2008). Comment développer des modèles d'affaire profitables basés sur l'*open source* ou la gratuité ? On le voit, la production méthodologique des chercheurs en sciences sociales ne s'accorde pas avec le développement de recettes prêtes à l'emploi, mais plutôt avec le développement d'une posture d'action et de réflexion qui interroge ses propres pratiques au sein des projets de conception d'innovation.

Au final, et au travers des trois axes évoqués ci-dessus, il apparaît que la posture

234

Innovation et conception, usages et savoir-faire, produits et objets techniques

d'observateur critique en extériorité ne peut plus fonctionner isolément et ne peut que s'établir en dialogue avec d'autres systèmes de connaissances (recherche technologique, expertise des industriels, profanes) dont celui de la recherche intégrée qui constitue l'un des lieux - parmi d'autres - de qualification des enjeux sociétaux. Nous pensons que la communauté académique comme le monde industriel, sont maintenant prêts à accueillir et à encourager ce mouvement.

## 6. UNE ÉPISTÉMOLOGIE DES SCIENCES DE L'INNOVATION ?<sup>6</sup>

En guise de conclusion, il faut souligner l'importance d'une dernière orientation de recherche<sup>7</sup> qui se situe à la confluence des différents angles, des thématiques et des champs évoqués ci-dessus, et qu'on est tenté de qualifier « *d'épistémologie des sciences de l'innovation* ».

Entre le gestionnaire, le sociologue, le chercheur, l'ingénieur, le responsable marketing, ... le concept d'innovation n'est pas équivalent. Les débats ont en effet mis en scène une distinction entre des acceptions distinctes au plan épistémologique (voire idéologique). D'une part, l'innovation entendue comme un processus continu de production de la nouveauté (des produits), facteur

de concurrence et de compétitivité entre les firmes. Et d'autre part l'innovation comme catégorie critique au regard des processus de changement (et de conception) par lesquels se transforment les firmes, les sociétés et le monde humain (voir p.e. Chevasus-au-Louis, B., 2006). Ces deux acceptions se recouvrent partiellement sur la question des « usages », et sur la recherche d'une nouvelle articulation entre connaissance et action. Mais elles posent aussi des questions spécifiques. Deux questions ont été particulièrement évoquées :

La première concerne les méthodes et les démarches. Citons, par exemple la distinction entre *l'expérimentation scientifique* et *l'expérimentation technique*. Alors que la première est réglée et confinée dans l'espace d'un laboratoire, l'expérimentation technique est ouverte, soumise aux contingences temporelles et politiques qui fait qu'elle n'est jamais complètement validée mais s'y jouent davantage d'irréversibilités. On fait par exemple des expérimentations en plein champ, et les OGM sont déjà là. Dans ce cadre rentrent également les questions qui portent sur « les communautés d'innovation ». Les formes d'association ou d'implication du « tiers secteur scientifique » (association de malades, représentants d'usagers) ou de la « recherche en partenariat », demandent également de qualifier des ressources méthodologiques spécifiques : « recherche-action », « intervention », « métho-

<sup>6</sup> Cette dernière section, ainsi que l'introduction ont été rédigée par P. Béguin (INRA, SAD ; IFRIS ; CRTD).

<sup>7</sup> Cet axe de recherche a émergé en séance plénière (regroupement des trois axes thématiques), laquelle était destinée à des interrogations croisées entre les trois thèmes précédents.

des participatives ». Comment penser les formes de médiation qui sont en jeu dans ces démarches ? Il existe donc un besoin de requalification des démarches afin de « trouver les chemins de l'action » (Futuris, 2004) à l'interface entre la recherche et la société.

La seconde question, très en lien avec la précédente, est relative à la fabrication des métiers de l'innovation. Entre l'ingénieur et le chercheur par exemple, il existe des différences de critères d'évaluation de leurs actions et de leurs mobiles. Pour les uns

c'est la reconnaissance par les pairs qui est centrale, alors que pour les autres c'est l'efficacité (y compris celle de l'entreprise). Et même lorsqu'on les intègre dans une même équipe, s'instaurent des frontières. Simultanément, il existe à l'évidence des partenariats, et une reconfiguration des métiers, des pratiques et des identités. En découle une double question. Comment synchroniser, articuler, quelles sont les formes de partenariat ou de dispositif incitatif facilitant ? Comment qualifier et caractériser les pratiques professionnelles émergentes, voire comment accompagner leurs genèses ?

**Pascal BÉGUIN**

*Directeur de recherche INRA,  
département Sciences pour l'Action  
et le Développement*

**Pascal GRISET**

*Professeur à l'université  
Paris-Sorbonne, Irice-CRHI*

**Christian LICOPPE**

*Historien et sociologue des sciences  
et des techniques*

**Philippe MALLEIN**

*Conseiller scientifique au CEA-LETI  
Grenoble et à MINATEC IDEAs laboratory®*

236

Innova-  
tion et  
concep-  
tion,  
usages  
et savoir-  
faire,  
produits  
et objets  
techni-  
ques

## Bibliographie

- Akrich, M. (1998). Les utilisateurs, acteurs de l'innovation, *Education permanente* 134, pp. 79-89.
- Akrich, Callon, M et Latour, B. (1988). *A quoi tient le succès des innovations*, Annales des Mines, série « Gérer et comprendre », juin 1988, p. 4-17 et décembre 1988, p. 14-29.
- Appadurai, A. (1986). *The Social Life of Things : Commodities in Cultural Perspective*. New York, Cambridge University Press.
- Augé, M. (2008). *Où est passé l'avenir ?* Paris, Editions du Panama.
- Béguin, P. (2003). Design as a mutual learning process between users and designers. *Interacting with Computers*. 15/5, 709-730.
- Beltran, A., « Quelle approche culturelle de l'histoire de l'électricité ? », *Annales historiques de l'électricité*, Juin 2004, N°2, pages 139-145.
- Bijker W, Law J., -eds- (1990). *Constructing Networks and Systems*. Cambridge Mass., MIT Press.
- Bijker, W.J., Hughes, T.P. et T. Pinch -eds- (1987). *New Directions in the Social Studies of Technology*. Cambridge, Mass., MIT Press.
- Bodker S. (2000), Scenarios in user-centred design - setting the stage for reflection and action, *Interacting with Computers*, vol.13, p. 61-75.
- Bouneau, C., Lung, Y., -ed- (2006). *Les territoires de l'innovation, espaces de conflit*, MSHA, 298 pages.
- Bowker, G., & Star, S.L. (1999). *Sorting Things Out : Classification and Its Consequences*. Cambridge, MIT Press.
- Caron F. (1985). *Le Résistible Déclin des sociétés industrielles*, Paris, Perrin.
- Caron M.L. et Chanal V. (2008). Des scénarios pour explorer les modèles d'affaire, *L'Expansion Management Review*, printemps 2008.
- Chanal V. (2000). Communauté de pratique et management par projet, *M@n@gement*, vol 3, n°1, pp 1-30
- Chanal V. et Caron (2008). How to invent a new business model based on crowdsourcing : the Crowdspirit case, *Conférence Internationale de l'AIMS*, accessible à l'adresse : <http://www.strategie-aims.com/Aims08/aims08com/CHANAL%20CARON-FASAN%20AIMS2008.pdf>
- Chevassus-au-Louis, B. (2006). *Refonder la recherche agronomique : leçon du passé, enjeux du siècle*. Leçon inaugurale du groupe ESA, Angers, 27 Septembre 2006.
- Cohen Yves, (1994). Inventivité organisationnelle et compétitivité. L'interchangeabilité des pièces face à la crise de la machine-outil en France autour de 1900, *Entreprises et histoire*, n° 5, juin 1994, p. 53-72.
- Conein, B. et Latapy, M. (2008) Les usages épistémiques des réseaux de communication électronique : le cas de l'Open Source, *Sociologie du Travail* 50 (3), pp. 331-352.

- D'Almeida, N. Griset, P., Proux, S. (dir) "Communiquer-innover - Réseaux, dispositifs, territoires", *Hermès*, n° 50, 2008.
- Edgerton, D. (1998). De l'innovation aux usages. Dix thèses éclectiques sur l'histoire des techniques, *Annales HSS*, juillet-octobre, p. 815-837.
- Edwards, P., *The Closed World* (1996). Computers and the Politics of Discourse in Cold War America, Cambridge (Mass.), MIT Press.
- Fernandez, A. Griset, P., (dir), (2007). Histoire, économie & société 2/2007, *Les logiques spatiales de l'innovation (XIXe-XXe siècles)*. Juillet 2007.
- Flichy, P., *L'innovation technique*, Paris, La Découverte, 2003, 256 pages.
- Fridenson, P., "L'héritage d'A.D Chandler", *Revue Française de Gestion*, n° 175, 2007, pages 7-8.
- Futuris -texte collectif- (2004). *Socialiser l'innovation : un pari pour demain*. Rapport final du GD 3. [www.anrt.asso.fr/fr/futuris/images/gd3\\_rapport.pdf](http://www.anrt.asso.fr/fr/futuris/images/gd3_rapport.pdf)
- Garel G. et Rosier R. (sous presse). De la valeur client à la valeur amont : management de l'innovation et analyse de la valeur, *Revue Sciences de Gestion*, à paraître.
- Giere, R., & Moffatt, B. (2003). Distributed cognition : where the cognitive and the social merge », *Social Studies of Science* 33(2), pp. 1-10.
- Godelier, E., *La culture d'entreprise*, Paris, 2006, 128 pages.
- Gras Alain (2001). L'illusion de la fatalité technique», *L'écologiste*, Automne 2001, p. 26-33.
- Griset, P. (dir.), Georges Pompidou et la modernité. Les tensions de l'innovation. 1962-1974, Coll. Georges Pompidou - Études n° 2, Bruxelles, P.I.E. Peter Lang, 2006, 315 p.
- Grossetti, M., « Les relations entre les universités et l'industrie en France. Les interactions entre formation, recherche et collaborations industrielles. », in Georges Fellouzis (dir.), *Les mutations actuelles de l'université*, Presses Universitaires de France, 2003, pp.47-70.
- Guillaume, R., *Globalisation, systèmes productifs et dynamiques territoriales*, L'Harmattan, 2005.
- Haudricourt, A.-G. (1987). *La technologie, science humaine*. Paris, Editions de la maison des sciences de l'homme.
- Hayles, K. (2007). «Hyper and Deep Attention. The General Divide in Cognitive Modes.» *Profession 13*: pp. 187-199.
- Hughes T. (1983). *Networks of Power : Electrification in Western Society, 1880-1930*, Baltimore, John Hopkins UP, 1983.
- Jenkins, R.V. (1976). *Images and Enterprise: Technology and the American photographic Industry, 1839-1925*, Baltimore, John Hopkins University Press.
- Lahlou, S. (2000). Attracteurs cognitifs et travail de bureau. *Intellectica* 30: pp. 75-113.
- Le Masson P., Weil B., and Hatchuel A. (2006). *Les processus d'innovation. Conception innovante et croissance des entreprises*, Hermès - Lavoisier, Paris.

- Leigh Star, S., & Strauss, A. (1999). Layers of Silence, Arenas of Voice: The Ecology of Visible and Invisible Work. *Computer Supported Cooperative Work* 8: pp. 9-30.
- Lessig, L. (2000). Code and Other laws of Cyberspace, Cambridge, MIT Press.
- Licoppe, C. (2008). Aux limites du paradigme de la distribution : l'écoute des appels de détresse et le traitement de la souffrance des suicidaires, du téléphone à l'e-mail, *Sociologie du Travail* 50(3), pp. 417-433.
- Mackenzie, D. et J. Wajcman (eds) (1999). *The Social Shaping of Technology*, Milton Keynes, 462 pages.
- Mackenzie, D. (1990). Inventing Accuracy. A Historical Sociology of Nuclear Missile Guidance, Cambridge (Mass.), MIT Press.
- Mallein P. et Toussaint Y. (1994), L'intégration sociale des technologies d'information et de communication : une sociologie des usages, *Technologies de l'information et société*, vol 6, n°4, p. 315-335
- Marx, G. (1988). «La société de sécurité maximale.» *Déviance et Société* 12(2): pp.147-166.
- Mensh G. (1979). *Stalemate in Technology : Innovation overcome Depression*, Ballinger.
- Mowery, D.C., Rosenberg (1989). Technology and the pursuit of economic growth. New York, Cambridge University Press.
- Ndiaye P (2001). Du nylon et des bombes, Paris, Belin.
- Pestre, D. (sous la direction de), Histoire des techniques, numéro spécial 4-5 des Annales, Histoire, Sciences Sociales (en collaboration avec Yves Cohen), juillet-octobre 1998.
- Pinch, T., & Oudshorn, N. (2003). How users matter. The co-construction of users and technology, Cambridge, M.I.T. Press.
- Rabardel, P. (1995). *Les hommes et les technologies. Approche Cognitive des instruments contemporains*. Armand Colins, Paris
- Rachel, J., et Woolgar, S., (1995). The Discursive Structure of the Social-Technical Divide : The Example of Information Systems Development, *The Sociological Review*, janv, pp. 251-273.
- Romme A.G. L. (2003). Making a difference: organization as design, *Organization Science*, vol 14, n°3, p. 558-573
- Rosenberg, N. (1982) Inside the black box. Technology and economics. New York, Cambridge University Press.
- Simon, H. A. (1996). *The Sciences of the Artificial*, 3rd ed. MIT Press, Cambridge, MA.
- Stiegler, B. (2008). Prendre soin de la jeunesse et des générations. Paris, Flammarion.
- Trompette P. , Blanco E. (2008) L'usage en conception : Projeter sans fermer la carrière sociale des innovations, à paraître
- Trompette P., Chanal V. and Pelissier C. (2008), Crowdsourcing as a way to access external knowledge for innovation: Control, incentive and coordination in hybrid forms of innovation, *Conférence EGOS 2008*, Amsterdam.