

Penser le rapport entre formation et objets techniques.

Brigitte Albero

▶ **To cite this version:**

Brigitte Albero. Penser le rapport entre formation et objets techniques. : Repères conceptuels et épistémologiques. Leclercq G., Varga R. Dispositifs de formation et environnements numériques : enjeux pédagogiques et contraintes informatiques, 1, Hermès / Lavoisier, 2010. edutice-00578355

HAL Id: edutice-00578355
https://edutice.hal.science/edutice-00578355

Submitted on 19 Mar 2011

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.

Penser le rapport entre formation[1] et objets techniques[2]
Repères conceptuels et épistémologiques

Brigitte Albero
Université Rennes 2 – Haute Bretagne (CREAD, EA 3875)

Ce chapitre a été publiée dans l'ouvrage dirigé par G. Leclercq et R. Varga (2010) : *Dispositifs de formation et environnements numériques : enjeux pédagogiques et contraintes informatiques*. Paris : Hermès / Lavoisier, pp. 38-69.

> « La force libératrice de la réflexion ne peut être remplacée par un déploiement de savoir techniquement utilisable ». Jürgen Habermas, 1968, *La technique et la science comme « idéologie »*, p. 96.

Dans l'usage courant, les technologies continuent d'être appréhendées comme des objets fonctionnels neutres. Le flux permanent d'objets nouveaux sur le marché est perçu comme une avancée et l'accélération de l'innovation industrielle comme une preuve des capacités illimitées de l'invention humaine et du perfectionnement technique.

Le secteur de l'éducation et la formation suit largement cette tendance, alors même que des discours dominants[3] mettent en avant le "retard" ou la "résistance" de ce secteur par rapport à d'autres secteurs de la société. Ce sentiment exprimé de manière récurrente quelles que soient les époques est sans doute alimenté depuis quelques décennies par les distorsions, elles aussi récurrentes, entre les discours sur l'innovation technique, les usages sociaux effectifs et les résultats de la recherche. Celle-ci pour l'essentiel tend à se centrer, soit sur les objets techniques et leurs potentiels pour l'enseignement et l'apprentissage, ce qui revient à faire des pratiques de simples champs d'application, soit sur l'usage des objets à partir de l'étude des discours, des représentations et des conduites des acteurs qui prennent de ce fait le statut d'"usagers". Dépendants de la succession incessante d'objets toujours plus éphémères, recherche-développement et recherche empirique semblent constamment poursuivre l'innovation technique sans jamais en tirer de conclusions stables pour les pratiques éducatives. Ce secteur de recherche constitue ainsi un paysage foisonnant, ahistorique, aculturel et apolitique[4], dans lequel les observations et les résultats s'additionnent sans cumuler.

En Sciences humaines et sociales (SHS), plus d'un demi-siècle de travaux à orientation scientifique offre pourtant un corpus conceptuel susceptible de fournir les bases d'une réflexion autonome fondamentale à propos de l'activité technique. Cette contribution explore, dans une première partie, quelques apports théoriques permettant d'ancrer un positionnement épistémologique dans un substrat anthropologique et psychologique orienté par des analyses philosophiques et sociologiques. La deuxième partie se centre plus précisément sur trois ouvrages qui ont fait date dans l'une des pluridisciplines concernées par cet ouvrage - les Sciences de l'éducation -, de manière à identifier ce qui pourrait constituer un socle commun propre aux travaux dans le domaine. En troisième partie, une synthèse tente de dégager à partir des travaux théoriques étudiés, un ensemble de principes susceptibles de structurer un paradigme de recherche à ambition cumulative, historiquement ancré, culturellement situé et politiquement relié.

---

[1] Cette contribution prend appui sur un travail antérieur (Albero, 2004) qui montrait la dimension "éclatée" de la recherche en formation : dispersée en SHS par la séparation des disciplines et brouillée en sciences de l'éducation par la préoccupation de l'optimisation des pratiques. La présente contribution prend appui sur quelques ouvrages révélateurs ou représentatifs d'une période et d'un auteur et cherche à en dégager certains apports encore pertinents dans la situation actuelle.

[2] Le terme "objet technique" est emprunté aux travaux de G. Simondon pour désigner *tous* les artefacts quels que soient leur nature, leurs caractéristiques, leur champ d'application. Le choix de cette expression permet de marquer une distance analytique à l'égard de l'actualité des "technologies de l'information et de la communication".

[3] Le terme de "discours dominant" se réfère à un message identique dans son contenu, réitéré sous une diversité de formes par des acteurs non nécessairement reliés entre eux : médias, politiques, commerciaux, experts, acteurs éducatifs, usagers du système éducatif.

[4] Le terme "politique" est entendu au sens étymologique. Les objets techniques sont considérés en tant que produits du système industriel et économique exerçant une influence particulière sur les représentations et les actions individuelles et collectives dans la vie professionnelle et ordinaire. Construire une analyse critique de ces objets relève donc d'une contribution à la réflexion à propos des "affaires de la cité".

1 - La technique, dimension constitutive de l'activité humaine

L'obstacle principal auquel se heurtent les représentations sur la dimension technique de l'activité humaine est la double évidence matérielle de ses outils et fonctionnelle de ses procédures. Cette première perception incite à disjoindre l'aspect visible de l'objet technique en tant que support ou moyen d'action, du système de symboles et de représentations qui sous-tend ses usages, ainsi que des relations aux autres dimensions de l'activité humaine qui le rendent socialement significatif.

En Sciences humaines et sociales (SHS) dès les années 1930, des chercheurs de diverses disciplines ont mené dans ce domaine des travaux importants qui sont restés largement ignorés dans le monde de l'éducation et de la formation. Leur prise en compte devrait permettre d'évoluer vers des formes de recherche en rupture avec ces perceptions premières.

1.1 - Anthropologie, ethnologie, paléontologie et histoire : la technique est un fait de culture

Pour toutes les disciplines qui étudient sous des angles divers le développement de l'espèce et des relations humaines, la technique est un signe d'humanité, au même titre que le langage. Loin d'être traitée comme une dimension neutre, la technique est analysée comme un indicateur hautement significatif d'évolution et d'organisation, de savoir ou d'ignorance, d'habileté ou de non maîtrise, de puissance ou de faiblesse. Loin d'être considérée comme strictement utilitaire, elle est montrée comme constamment porteuse de codes et de normes, de valeurs et de finalités collectives. C'est ainsi qu'elle est analysée comme un fait de culture[5] au sens que lui a donné l'anthropologie française, notamment le courant de recherche à la suite de M. Mauss.

Dans la *perspective technologique* ouverte par les anthropologues, la technique est donc prise dans sa globalité, à la fois comme "fait social total"[6] (Mauss, 1923, 1950) et comme "logos"[7] (Leroi-Gourhan, 1936, 1943, 1945, 1964) ; Haudricourt (1948, 1987) ; Gille, (1978). La recherche porte alors sur la compréhension des caractéristiques d'un *objet socialisé*, replacé dans son contexte et ses systèmes d'interactions et sur l'élucidation des processus en jeu. C'est ainsi qu'un *technologue* voit "plutôt la forge que le travail des métaux, le panier que la vannerie, le vêtement que le travail des fibres" (1943, p. 13), les manières de s'asseoir, de se reposer plutôt que le siège (*ibid*., 1945 ; Mauss, 1936, 1950). Cette *analyse culturelle* apparaît toujours opératoire aujourd'hui. Il est possible de la poursuivre en l'actualisant dans les domaines de l'éducation et de formation.

L'analyse culturelle a pour première caractéristique d'envisager un rapport de nature expérientielle à l'objet. La mise à l'épreuve par l'action concrète et l'activité finalisée permet de réinterpréter en situation le geste de l'usage, ainsi que le processus d'appropriation qui met en jeu dans la tâche à la fois l'intuition et les représentations, les capacités et les compétences, les composantes cognitives et psycho-affectives. Elle permet d'actualiser certaines potentialités de l'objet et de mettre en évidence les obstacles et les difficultés qui sont autrement balayées ou minorées par les interprétations seulement théoriques : "Après avoir pêché des oiseaux et chassé des poissons, le cloisonnement entre la chasse et la pêche paraît moins rigoureux ; il est bon d'avoir récolté un sac de pommes de terre avec un bâton pointu avant d'envisager la description des outils agricoles et rien ne fait mieux désirer la découverte des métaux qu'un arbre abattu et débité avec une hache de silex" (*ibid.*, 1945, p. 8).

Aujourd'hui, le chercheur en SHS néophyte dans le domaine technique peut aussi, par son expérience propre, ressentir l'euphorie de la maîtrise enfin acquise, tout en percevant déjà son caractère provisoire face à l'évolutivité et au foisonnement des outils et des environnements numériques. Il peut expérimenter les sentiments ambivalents provoqués par le plaisir de la liberté d'organiser ses apprentissages et ceux issus du désarroi de la solitude connectée qu'impose la mise à distance.

---

[5] Pour l'anthropologie française, la technique est donnée comme faisant partie intégrante des fonctions de la vie ordinaire (nutrition, habitat, vêtements, soin) et de ses activités (chasse, pêche, cultures, production et commerce). Elle est intrinsèque aux activités collectives de répartition des tâches et de spécialisations, de troc et d'échanges, d'expression, de marquage des places individuelles dans le groupe social et le territoire, mais également dans l'art, la spiritualité et la religion. La part importante de langages et de symboles qu'exige la maîtrise de ses savoir-faire joue également un rôle important dans la constitution même de la connaissance, dans les rapports des forces socio-économiques et politiques et plus largement, dans les relations de pouvoir.

[6] "Quand on étudie tel ou tel fait 'toute la société vient avec' (…) comme l'enseignait Mauss" (1973, 1987, p. 316).

[7] En tant que discours de connaissance sur le monde.

Cette expérience ne peut qu'influer ses protocoles de recherche sur les environnements et les instruments contemporains de formation. En réinscrivant le rapport à l'objet dans le corps, l'analyse culturelle redonne également sa place à des dimensions non directement observables, mais fondamentales de l'activité technique : postures et gestes physiques et mentaux ; intuitions et affects ; capacités et limites du corps, des langages, du mental, des contextes ; importance du silence, du repos, de l'arrêt de toute activité ; diversité interindividuelle des rythmes, des tempos et temporalités. Cette perspective reste essentielle à une époque où le numérique tend à repousser dans le virtuel tous les rapports physiques naturels au geste, à autrui, au langage, au territoire et au temps.

Réinscrire l'artefact dans son rapport au corps permet de coupler dans le même "cycle opératoire" (Leroi-Gourhan, 1965) l'outil et le geste, l'objet et le système de représentations qui lui est attaché (*ibid.*, 1943 ; Haudricourt, 1948a, 1987). Ce couplage réinscrit à son tour dans une spirale dynamique l'influence réciproque de l'invention technique et de l'activité humaine. Tout au long de son histoire, l'être humain façonne ainsi des objets qui réorientent ses modes d'activité, redonnant de nouvelles formes et de nouvelles fonctions à l'objet qui à son tour ouvre de nouvelles potentialités.

Par ailleurs, la différenciation entre "tendance" et "fait" (*ibid.*) permet de rendre effective dans l'analyse la différence entre potentialités universellement prévisibles et réalisations situées en un lieu et un temps. Elle ouvre sur l'articulation plus étroite de l'activité technique avec son environnement naturel et social, ce dernier étant défini comme l'espace intermédiaire négocié entre le "milieu extérieur" (*ibid*., 1945) au groupe, porteur de contraintes et d'apports nouveaux, et le "milieu intérieur" (*ibid*.) qui conditionne les moyens de l'invention et de l'appropriation des "emprunts" aux caractères de la culture concernée. Cette conception fait système grâce au concept d'"ensemble technique" (*ibid*., 1943) : "Quand on a le principe de la roue, on peut avoir aussi le char, le tour du potier, le rouet, le tour à bois" (*ibid*., p. 420).

Aujourd'hui, le numérique permet de participer à l'élaboration collective d'innombrables sites internet, bases de données et réseaux de communication. Chaque communauté s'approprie différemment ces potentialités et les actualise selon sa culture et ses projets. Cette conception socialise l'inventivité technique en la rendant dépendante du milieu extérieur qui oriente la tendance du milieu intérieur qui va ou non l'actualiser. Si l'invention est "un acte de l'intelligence qui coïncide avec le sens de la tendance" (*ibid*., 1945, p. 402), ce sont les projets et la culture du milieu intérieur qui permettent que l'invention technique se transforme en innovation sociale[8] et qui font que cette dernière se limite à une innovation technique ou se transforme en innovation culturelle[9].

Dans l'ensemble technique formé par le couplage entre milieux externe et interne, A. Leroi-Gourhan étudie plus précisément le "milieu technique" (*ibid.*) spécifique au milieu interne. Dans ce milieu qui évolue par emprunts, réagencements et inventions permanents, la notion de "perméabilité" (*ibid*.) éclaire les conditions qui mènent à l'intégration de l'objet technique extérieur à la culture du groupe et aux "usages imprévus" qui débouchent sur des réagencements et des inventions. Ces agencements mettent en valeur l'importance de la "convergence technique" (*ibid*., 1943) et de la "continuité" (*ibid*.) indispensable entre milieux externe et interne. Autrement dit, l'emprunt et l'évolution des techniques s'enracinent dans l'existant d'un groupe social, elles prennent appui sur les techniques antérieures et expliquent en partie la plus ou moins grande perméabilité à la nouveauté (*ibid.* ; Haudricourt, 1948b, 1987). Un groupe social n'intègre donc de nouveaux objets que s'il y est préparé par son milieu et qu'ils n'impliquent pas de changements fondamentaux (Haudricourt, 1948a, 1987). La réponse à un besoin identifié qui fait problème facilite l'emprunt, tout comme la pression sociale favorable au changement (*ibid*.). A. Leroi-Gourhan (1943) appelle "groupe technique" ce qui dans le milieu

[8] Dans le domaine de l'éducation, l'appropriation sociale d'objets techniques tels que les ordinateurs, les tableaux interactifs ou encore les plateformes numériques est très différente selon les cultures, les pays, voire même selon les cultures de travail.

[9] Les objets techniques peuvent être présents dans un environnement de formation et fort peu utilisés ou seulement employés à des tâches routinières qui négligent les potentialités les plus dérangeantes pour l'organisation habituelle de l'activité. Par exemple, les potentialités de mise en ligne d'informations, d'amélioration technique des exposés et de communication asynchrone sont - pour des raisons systémiques - bien plus souvent exploitées dans l'enseignement supérieur que les potentialités d'interactivité, de mise à distance ou de communication synchrone.

technique construit une forte cohérence interne[10]. Sans cette cohérence, certains emprunts ne peuvent se faire[11] tant ils sont "disproportionnés au milieu intérieur" (*ibid.*).

L'assemblage de ces différents concepts permet à A. Leroi-Gourhan (1943, p. 41-42) d'élaborer cinq formes de développement qui incluent explicitement la perspective économique : "le pré-artisanal"[12] ; le "proto-artisanal"[13] ; l'"artisanal isolé"[14] ; l'"artisanal groupé"[15] ; l'"industriel"[16]. L'évolution technique et socio-économique contemporaine devrait conduire à affiner et compléter le dernier type. Entre-temps, il est possible de lire ces modes idéaux-typiques comme des tendances qui ne sont pas actualisées de la même manière selon les groupes sociaux. En éducation et en formation, une telle typologie peut permettre de comprendre que si certaines composantes de l'activité telles que la production des supports d'enseignement relèvent de processus industriels, d'autres en revanche, tels que l'interaction pédagogique et le suivi des apprentissages, continuent de s'inscrire dans des logiques artisanales. Cette dissociation des processus de formation permet de déconstruire le stéréotype de la "résistance" à la technique, en distinguant les secteurs de l'activité qui ne sont ni médiatisables, ni industrialisables. Il devient alors possible de revisiter, dans ce domaine, les analyses et de ré-envisager le rapport entre technique et activité.

Au-delà des situations d'emprunt, d'invention et d'évolution des techniques, l'analyse culturelle et l'histoire des techniques qui en est très proche, ont montré l'interrelation réciproque entre agencements techniques et modes de vie économiques et culturels. B. Gille (1978) décrit cette relation par le concept de "système technique". Pour A. Leroi-Gourhan (1936) les situations de "mutation technique" sont particulièrement révélatrices du phénomène. Avec les technologies numériques d'information et de communication, les sociétés contemporaines sont en train de vivre une telle mutation. La perspective ouverte par l'analyse culturelle devrait apporter des concepts opératoires pour affiner la compréhension des phénomènes en cours.

1.2 - Philosophie : l'ambivalence fondamentale du faire technique

L'analyse culturelle française fonde donc anthropologiquement le fait technique en l'analysant comme un fait social intrinsèque à l'activité humaine. Elle va à l'encontre de la conception commune qui le considère sous son seul aspect de produit d'une invention utilitaire et d'un savoir-faire spécialisé. Pour sa part, la philosophie critique allemande, confrontée aux conséquences tragiques de l'industrialisation et de la technicisation massives durant la seconde guerre mondiale, s'efforce de comprendre la raison des dérives de la technique et sa capacité à servir les projets les plus opposés. Ses travaux permettent de comprendre comment le développement des sciences et des techniques porté par le projet humain d'améliorer les conditions d'existence peut aussi servir un projet d'asservissement totalitaire.

Dans un texte controversé devenu une référence, M. Heidegger (1958) éclaire le mécanisme de ce paradoxe en déplaçant l'axe d'analyse. Pour le philosophe, "l'essence de la technique n'est pas technique", elle est d'abord ontologique. C'est un mode de faire qui correspond à un mode particulier d'être au monde et c'est là qu'il faut rechercher la source des contradictions et des dérives modernes. L'auteur rappelle que, dans la Grèce ancienne, la distinction entre les deux modes de relation humaine

[10] Par exemple, dans les sociétés occidentales aujourd'hui : formes d'énergies et modes de consommation.

[11] Par exemple, aujourd'hui : intégration des technologies numériques dans des culturelles pour lesquelles l'information et la communication n'est pas le problème principal des groupes sociaux dont l'organisation est centrée sur la production vivrière ou encore dans d'autres groupes sociaux plus centrés sur la transmission d'un patrimoine intellectuel que sur les outils modernes de l'information et de la communication. Un exemple illustratif du fait que l'intégration d'une technique n'est pas seulement due à une question d'ordre technique est cité par A-G. Haudricourt (1948a, 1987) qui rapporte les travaux d'E. Mounier (1948) se référant à une situation décrite par un directeur d'école normale de la Côte-d'Ivoire : il est impossible d'intéresser les jeunes Mossi aux travaux manuels qui exigent "des mouvements violents" qu'ils considèrent "vils et méprisables" ; "un chef Mossi doit parler lentement, bouger à peine ; la distinction, l'autorité, s'expriment par la lenteur".

[12] Les individus assurent la part de fabrication qui correspond à leurs besoins fondamentaux.

[13] Une communauté assume la majeure partie de l'acquisition alimentaire ; un ou plusieurs individus fabriquent des objets entrant dans les besoins fondamentaux du groupe, ce dernier assurant la compensation en nature.

[14] Des individus, peu nombreux et insérés individuellement dans le groupe, deviennent spécialistes à temps complet, ce qui n'exclut pas quelques activités mineures d'acquisition alimentaire.

[15] Il présente des groupements d'individus spécialisés qui, dans un secteur citadin, forment des corps groupés par unités de production.

[16] Les individus sont groupés hiérarchiquement au sein d'une entreprise dont les moyens d'action sont extérieurs aux exécutants.

au monde physique, la *technè* (métier, procédé artisan, savoir faire utile) et la *poiesis* (art libéral, création, spéculation désintéressée), ne marquait pas une contradiction mais une opposition entre pôles complémentaires. Entièrement soumise par nécessité à l'ordre naturel du cosmos, la technique pouvait aussi être un art qui exploite les potentiels de la nature non par la domination mais par l'accompagnement modeste et le "dévoilement" respectueux de ses lois[17]. Pour le philosophe, c'est le développement des sciences et de l'économie industrielle à l'époque moderne qui a instauré la séparation entre *poiesis et technè* : portée par l'efficacité conceptuelle de la rationalité scientifique et la puissance de ses applications sur la nature, la *technè* dissociée de la *poiesis* se transforme en instrument exclusif de domination et d'"arraisonnement" de la nature.

Les conséquences de la dissociation ne s'arrêtent pas là. Contrôlée, parquée, stockée, la nature est réduite à un objet-support inerte (*Gestell)* et "mise en demeure" de s'exécuter dans tous les sens du terme. L'activité technique n'est plus un penser "*avec*", mais un agir "*contre*". Arrogante et strictement utilitaire, elle devient une "provocation" permanente de la nature (*das Herausforden*) qui entraîne une "apogée démentielle"[18] de la puissance du faire sur les raisons de l'être. La technique moderne impose ainsi un double asservissement : celui de la nature rabaissée au statut d'objet et en même temps celui de l'être humain qui, sous prétexte d'efficacité, de neutralité et de fatalité du progrès, devient le "serf" d'un destin technologique qu'il renonce à orienter. Dans cette perspective, l'aliénation humaine par la technique n'est pas un paradoxe : elle est la conséquence du désir illimité de maîtrise et de pouvoir. Le "dévoilement" de la *technè* devient "arraisonnement" et la nature objectivée*,* le simple support matériel de l'action, à la fois montage et masquage. Piégé et objectivé lui-même par sa propre *ubris,* l'être factice et falsifié (*Verwahrlost*) est laissé à l'abandon, menacé de disparition.

L'actualité contemporaine confirme largement la pertinence de l'analyse heideggerienne. Au-delà des critiques d'essentialisme et de nostalgie passéiste qui lui sont faites, M. Heidegger fournit une explication des ressorts profonds de l'ambivalence de la technique et de l'indifférence actuelle aux valeurs et aux effets non instrumentaux de ses conséquences. Sa critique d'une technique réduite à l'instrumentalité se prolonge dans celle de la société matérialiste qui, en s'abandonnant à la consommation, détruit les capacités d'autonomie individuelle et collective[19]. Il éclaire ainsi et la logique qui entraîne le découplage entre *technè* et *poiesis* et l'engrenage illimité de ses conséquences.

Avec M. Heidegger, c'est le fondement ontologique du rapport technique de l'humain à la Nature qui est analysé : créatif lorsqu'il est *poiesis* ou art de faire en accord avec l'essence de l'être et de la Nature, destructeur lorsqu'il en est dissocié. Avec J. Habermas (1968) qui étudie la société industrielle des décennies 1950-1970, l'analyse de la technique est plus pragmatique. Inscrit dans le courant de l'Ecole de Francfort, l'auteur reprend également à H. Marcuse[20] l'une de ses thèses.

La distinction devenue classique entre "activité instrumentale" et "activité communicationnelle" (Habermas, 1968, 1973) permet d'approfondir la nature des tensions internes propres à la technique contemporaine. Pour l'auteur, la visée pratique étroitement finalisée de l'activité instrumentale est une donnée fondamentale des sociétés industrielles et post-industrielles qui n'est pas interrogée en tant que telle. Dans la plupart des domaines, elle est considérée comme la seule possible pour résoudre les problèmes et répondre aux besoins. Sa rationalité méthodique planifiée fondée sur la causalité linéaire et le contrôle, a produit les formes de travail généralisées aujourd'hui. L'activité communicationnelle en revanche concerne les interactions et les relations non directement instrumentales entre individus, ainsi que leur médiation. Elle les saisit dans leur dimension intersubjective et met en œuvre une rationalité de nature dialogique, porteuse et créatrice de lien social.

---

[17] Trois images chez ce philosophe constituent des métaphores illustratives : certaines formes d'agriculture, d'élevage et d'artisanat sont de l'ordre du soin et de la veille de la Nature, lorsqu'elles s'inscrivent dans une dialogie respectueuse entre don (semence, nourriture, travail) et reconnaissante d'un retour (récolte, reproduction, matériaux et énergies transformés).

[18] Les exemples traités par le philosophe sont aussi bien pris aux Etats-Unis et à l'ex-Union soviétique pour montrer que cette dynamique destructive dépasse les idéologies apparentes.

[19] M. Heidegger (…) cependant résiste à une analyse par trop pessimiste et cite le poète Hölderlin qu'il a lu et commenté entre 1936 et 1944, années clefs du triomphe de l'idéologie nazie conquérante et de son effondrement : "Là où est le danger, là croît ce qui sauve".

[20] Marcuse H., 1964, 1968, *L'homme unidimensionnel*, trad. de M. Wittig (One Dimensional Man. Studies in the Ideology of Advenced Industrial Society), Paris, éd. de Minuit, coll. Arguments.

Prenant appui sur cette distinction, J. Habermas (1968, 1973) analyse la construction sociale d'une "idéologie" moderne qui tend, dès la révolution industrielle du XIX^{ème} siècle, à survaloriser systématiquement l'activité instrumentale aux dépens de la communicationnelle. Cette construction idéologique se présente comme un corps constitué d'idées et de valeurs qui débouche sur des prescriptions de conduites. Elle ne se prête pas à la remise en cause et à la réflexion critique sur ses propres fondements qui se présentent comme un postulat intégré et intégrateur à partir duquel tout s'organise : la pensée, l'action, les formes d'échanges, l'économie, la communication, l'expression, etc. A ce stade, l'activité instrumentale, totalement incorporée en culture de production compétitive, finit par se constituer en un mode unidimensionnel d'être au monde, indifférent par principe aux dimensions humaines des *opérateurs*.

Pour J. Habermas (*ibid.*), la transformation de l'activité instrumentale en idéologie n'est pas le fait du hasard. Elle est liée au mode d'organisation sociale qui fait système en imbriquant étroitement les pouvoirs politique, économique et scientifique dans un jeu de dépendances réciproques. Une certaine logique économique exige un renouvellement des techniques qui crée une contrainte instituée à l'innovation permanente ; pour répondre à cette contrainte, l'industrie se dote de secteurs de recherche considérés comme un investissement sur les développements à venir ; mais l'importance de ces investissements nécessite l'intervention de l'Etat. C'est ainsi que des choix politiques faits au nom de priorités nationales ont des conséquences sur l'ensemble du système social, sans que, pour autant, ces choix soient publiquement débattus[21] puisqu'ils sont présentés comme étant les seuls possibles. Le couplage technique-science s'organise ainsi en technoscience. Il devient la "force productive" d'une ère "post-industrielle" dont la productivité n'est plus basée sur les ressources standardisables des forces musculaire et mécanique, mais sur les ressources indéfiniment adaptables et décuplées par la puissance technologique, de la cognition (conceptuelle et symbolique) et d'une communication à visée essentiellement idéologique et marchande.

Ce système de dépendances réciproques aboutit à "politiser" le complexe technoscientifique qui dépend des moyens alloués pour continuer à se développer et à "scientifiser" le politique qui, en recourant systématiquement aux experts pour instruire et justifier ses décisions, attribue de fait à certains secteurs scientifiques le statut d'instance de légitimation. Sur ce point, J. Habermas se rapproche des travaux de M. Weber (1956, 1967) sur l'analyse de la technocratisation de la société. Ce processus est d'autant plus efficace qu'il institutionnalise des rapports de domination si bien assimilés par le corps social qu'ils ne sont plus reconnus comme tels. Pour l'auteur, la revalorisation de la "rationalité communicative" pourrait offrir une voie de ré-instauration démocratique : en incitant à rétablir le politique comme lieu de médiation entre les valeurs de la tradition et le potentiel des sciences et techniques et à développer le débat public entre savoirs établis, pouvoirs politico-économiques et volonté d'intervention sociale.

Au-delà de leurs différences philosophiques profondes, M. Heidegger et de J. Habermas s'accordent sur le caractère déterminant de la visée des rapports entre technique et activité humaine et de leur équilibre : strictement instrumentaux, ils deviennent inéluctablement destructeurs et aliénants ; dialogiques, ils deviennent protecteurs du milieu humain et créateurs de lien social.

Comment alors penser et produire le basculement radical susceptible de dépasser le système d'intérêts qui perpétue un rapport à la technique que l'on sait maintenant *désastreux* ? H. Jonas (1979) apporte à cette question une réponse sans illusions, d'ordre éthique. Il montre que cette réponse doit passer par la peur d'un anéantissement collectif pour avoir une chance d'être entendue. Pour l'auteur, l'époque actuelle est sans précédents parce que, pour la première fois dans l'histoire humaine, la puissance de l'agir humain dépasse largement sa capacité de prévoir ses conséquences. La "nécessité fonctionnelle", l'attrait de la "récompense" et "l'orgueil de la performance" ne cessant de nourrir la "prédominance" d'un seul aspect de l'espèce humaine sur toutes les autres (*ibid.*, p. 36), l'échelle d'impact *systémique* de l'activité humaine a totalement basculé. De "l'enclave renouvelable à l'intérieur d'une totalité impérissable" (*ibid.*, p. 38), l'humain a propagé de manière exponentielle les "environnements artificiels" (*ibid.*, p. 36) au point de réduire les espaces naturels à une myriade d'enclaves sous

[21] Les liens entre la Défense, la NASA et l'Université sont déjà très anciens en Amérique du Nord, tout comme plus largement les liens entre les secteurs politique, industriel et universitaire.

surveillance dans une totalité fragilisée à l'extrême. Avec un tel changement d'échelle, le schéma traditionnel des réponses techniques à des problèmes qui ne le sont pas, devient insuffisant. En même temps l'intrication des forces est telle qu'elle rend extrêmement faibles les probabilités de s'en émanciper. Devant ce constat, le philosophe renonçant aux arguments rationnels ne voit pas d'autre solution pour l'avènement d'une éthique de responsabilité que le passage par une heuristique de la peur collective face à une autodestruction devenue possible. Pour H. Jonas, à l'heure où l'espèce humaine devient entièrement responsable de son sort et de celui de la planète, accepter d'autres manières de penser et d'agir ses rapports au monde, naturel et technique, n'est pas seulement une question de bon sens ou de dignité, c'est un enjeu de survie.

Les analyses anthropologiques et philosophiques évoquées ci-dessus démontrent l'importance cruciale des enjeux et des conflits qui se jouent dans les rapports humains à la technique et leur rôle en tant que faits de culture et de société. Rapportées aux situations d'éducation et de formation, elles éclairent quelques-unes des raisons pour lesquelles, dans ce domaine plus qu'ailleurs, l'usage des technologies contemporaines soulève tant de controverses et de difficultés. Si l'efficacité instrumentale est régulièrement analysée de manière favorable dans les secteurs sociaux tels que l'éducation et la formation en revanche on ne peut que constater qu'elle produit autant de problèmes qu'elle aide à en résoudre[22].

Le repérage de travaux convergents en sociologie et en psychologie permet de mieux comprendre les écarts importants et récurrents constatés entre les potentiels de l'innovation technique et les limites des réalisations concrètes dans ces secteurs d'activité.

1.3 - Approches transdisciplinaires : perspective sociotechnique et logiques d'action

A partir des années 1980, l'omniprésence de la technique et des environnements artificiels conduit les chercheurs de différentes disciplines à élaborer une approche "socio-technique" (Akhrich, 1987 ; 1990 ; Latour, 1992 ; 1993 ; Flichy, 1995) qui s'intéresse moins à l'objet en soi qu'à la construction sociale des rapports à la technique. Il s'agit de comprendre comment l'objet technique, depuis sa production jusqu'à son usage, s'insère dans un ensemble social tout en le modifiant par les imaginaires et projections qu'il suscite et par les divers systèmes d'interactions qu'il met en jeu. Trois pistes principales de recherche ont été ouvertes : l'analyse des changements sociaux et culturels à l'œuvre par l'intégration des objets techniques dans les pratiques de la vie ordinaire ; l'analyse empirique des liens indissociables entre développements techniques et choix politiques et industriels ; élaboration de concepts et de méthodes susceptibles de rendre compte de l'expansion exponentielle et de la complexification des modes de connaissance, de décision, de production et de consommation. L'ensemble de ces travaux posent désormais comme postulats le couplage entre culture et technique et l'intrication entre science, technique, industrie et politique. Ils suivent en cela une voie d'analyse ouverte par des "technologues" pionniers aussi divers que L. Mumford (1934 ; 1967), J. Simondon (1958 ; 1989), J. Ellul (1954 ; 1977 ; 1988), P. Roqueplo (1974 ; 1983). Aussi remarquables qu'inclassable*s*, ces auteurs sont encore actuellement largement marginaux, en raison d'analyses visionnaires en avance sur leur temps. Ces recherches débouchent sur un ensemble de propositions qui pour l'instant ne se structurent pas en théorie, mais permettent de rompre avec d'anciens modèles pour construire des représentations plus adéquates aux situations contemporaines.

En psychologie : matériels ou symboliques, les objets sont des instruments du développement humain

Prolongeant les travaux de l'anthropologie dans une perspective centrée sur le sujet individuel, des psychologues du développement de l'enfant tels que L. Vygotsky (1930 ; 1931 ; 1934), H. Wallon (1935 ; 1942), J. Bruner et P. Olson (1977) et plus récemment J. Bruner (1991), ont posé des bases qui permettent de penser les fonctions médiatrices des objets dans les activités ordinaires, médiations aussi bien sociales (langagières, symboliques, culturelles) que techniques (réifications matérielles et symboliques tendant vers l'efficacité). L. Vygotsky en particulier définit les techniques comme des *instruments culturels* et montre l'importance de "l'acte instrumental" dans le développement humain.

[22] Voir en particulier : Linard, 2002 ; Albero, Thibault, 2006 ; Albero, Poteaux, 2009 ; Albero, Linard, Robin, 2009 ; Albero, Kaiser, 2009a/b.

Pour lui, les objets et les savoir-faire techniques entrent, au même titre que le langage, dans la constitution du milieu social et de la culture qui composent le donné *déjà là* dans lequel le nouveau né se développe par ses relations et ses interactions. L'acte instrumental se trouve ainsi lié aux fonctions psychiques supérieures, non seulement en raison des connaissances qu'il requiert, mais aussi des efforts de maîtrise des processus et des conduites qu'il engage (analogies et inférences, planifications et retours critiques sur l'activité, réflexivité et régulations). Cependant acte instrumental et développement humain ne sont couplés dans l'activité ordinaire que lorsque le sujet est placé en situation d'appropriation active et non en situation de seule réception ou consommation d'objet. Le passage conceptuel par la compréhension du renversement paradigmatique mis en valeur par la sociologie des techniques permet de comprendre ce même renversement paradigmatique retravaillé sous l'angle de la psychologie.

Logiques de la conception et logiques de l'usage

Avec la diffusion de la micro-informatique et les développements de l'intelligence artificielle, la sociologie confirme la rupture avec les perspectives technicistes. Délaissant les discours apologétiques, elle s'attache à étudier les pratiques ordinaires, prolongeant également l'œuvre des anthropologues : depuis la manière de faire la vaisselle, de laver le linge ou de protéger les biens, jusqu'aux modes de communication à distance. Les chercheurs étudient moins les objets que les conséquences de leur utilisation sur les modes de vie : rapport au temps, à l'espace, à la nutrition, à l'hygiène, à la communication, au sentiment de sécurité ; accélération des rythmes ; diversité des formes de *zapping* ; relations au corps et aux affects avec le recours à la pharmacopée (compléments alimentaires et alicaments, chimie à visée esthétique, psychotropes). Ils montrent que l'observation de ces "technologies du quotidien" (Gras, Joerges, Scardigli, 1991 ; Gras, Moricot, 1992 ; Scardigli, 1992a/b ; Breton, 2000) impose une réflexion sur le changement, sa nature, son sens, sa réalité dans la vie de tous les jours pour la plupart des individus.

Cette approche sociologique formalise ainsi un renversement de perspective dans l'analyse du rapport à la technique. Le concept de "logique d'usage" proposé en France par J. Perriault (1989) marque un tournant, particulièrement en éducation et en formation. Dans ces domaines, d'innombrables observations depuis les années 1960 confirment l'important différentiel qui sépare régulièrement le projet des concepteurs de supports techniques d'apprentissage des usages effectifs des personnes qui les utilisent (parents, enseignants, apprenants). Ce différentiel n'est pas le fruit du hasard : il est inhérent au statut des uns et des autres et à la division des tâches. Les concepteurs élaborent leur objet technique en référence à des connaissances disciplinaires et techniques (langages, savoir-faire, habitus, généalogies d'objets), à une représentation experte de son futur usage en relation avec une image idéelle de l'utilisateur à venir. Ce n'est pas le cas des usagers "réels" qui sont la plupart du temps novices *et* dans la matière à apprendre *et* dans la manière d'utiliser efficacement l'outil technique à des fins d'apprentissage. Avant de pouvoir approcher un domaine de savoir avec un outil technique, ils doivent d'abord apprendre à s'en servir, adapter leur logique d'action à celle de l'objet avec ses contraintes, ses règles et ses limites, ceci sans perdre de vue leurs propres finalités. Le retour aux apports de la psychologie permet de comprendre les processus en jeu.

Conceptions techno- et anthropo- centrées de l'activité technique

En psychologie du travail, les travaux de P. Rabardel sur "l'activité instrumentée" (1995) éclairent utilement la compréhension des obstacles. Adoptant une perspective originale, l'auteur propose un renversement paradigmatique de même nature qu'en sociologie. Le passage d'une approche "technocentrée" orientée sur l'objet et ses propriétés à une approche "anthropocentrée", orientée sur le sujet et le sens qu'il donne à son activité, modifie en profondeur l'analyse de l'activité humaine en situation de travail et d'apprentissage. D'une position seconde par rapport à l'objet technique, l'activité humaine prend une place centrale. Dans ces conditions, l'attention se porte sur les "schèmes d'utilisation" (Rabardel, 1995) des sujets ou collectif de sujets, schèmes qui orientent aussi sûrement leur activité que les formes et les fonctions de l'"artefact" lui-même. L'"entité instrumentale" (*ibid*.) devient le produit – et non la juxtaposition – du "couplage" entre les propriétés de l'objet, matériel ou symbolique, et les schèmes et finalités propres à l'utilisateur. Elle résulte de l'activité, située en un lieu et un moment, d'un sujet particulier inter-agissant dans un environnement précis. Dans ce cadre,

l'opposition entre "logique de conception" et "logique d'utilisation" (*ibid*.) éclaire les décalages évoqués plus haut, en les situant cette fois au plan cognitif.

Dans le prolongement des anthropologues et des philosophes, les travaux des sociologues et des psychologues s'accordent pour mettre en évidence le conflit de logiques à la base des décalages, particulièrement visibles en éducation et formation, entre les progrès annoncés par la "techno-logique" (Hottois, 1984 ; Scardigli, 1989 ; 1992) des objets et des modes d'organisation du travail et les désillusions répétées d'une "anthropo-logique" (*ibid.*) de l'action et du changement social. Ces divers travaux qui s'inscrivent en rupture avec le paradigme de la disjonction entre sujet et objet, ont des conséquences importantes pour la recherche et l'intervention en formation. Dans le secteur professionnel, ils montrent qu'il s'agit non seulement d'élaborer les instruments conceptuels et méthodologiques d'analyse des systèmes de formation médiatisée, mais aussi de développer les moyens de diagnostic et de régulation de l'activité des acteurs qui participent à ces systèmes.

De l'outil à la méga-machine : prothèses et systèmes de contrôle de l'activité humaine

La convergence des analyses des chercheurs de Sciences humaines et sociales cités ne peut qu'interpeller et engager à des modes d'analyse qui rompent définitivement avec les découplages du sujet et de l'objet, du sujet et de son environnement matériel et humain, de l'action instrumentale et des valeurs qui l'orientent. Depuis une vingtaine d'années, un certain nombre de travaux[23] montrent, sur des bases empiriques, les liens étroits - déjà mis en valeur par les intellectuels de l'Ecole de Francfort - entre les choix techniques d'une société, les choix industriels dans le monde occidental et le domaine du politique. Dans le secteur de l'éducation et de la formation, il y a là un chantier en friche dans l'analyse de ces relations, si ce n'est les travaux conduits en Sciences de l'information et de la communication par le courant de l'"industrialisation de la formation" (Moeglin, 1988 ; 1998 ; Fichez, 1993). Pourtant, comment ne pas prendre en compte les enjeux de pouvoir liés à la complexification technique (Stengers, 1997 ; Sfez, 2002 ; Gras, 2003 ; Pestre, 2003 ; Stiegler, 2008) ; enjeux d'autant plus importants qu'ils atteignent aux formes d'élaboration et de validation des savoirs et à la capacité humaine de transmission des héritages culturels par l'éducation et la formation. Des recherches conceptuelles sont en cours et sans doute certains chercheurs sont-ils aujourd'hui porteurs d'un paradigme émergent dans ce domaine de connaissance pour réussir à penser la complexité sociotechnique contemporaine (Latour, 2001 ; Stiegler, 1994 ; 2004) et inventer de nouveaux modes d'intervention sociale (Callon, 1998 ; Callon *et alii*, 2001 ; Latour, 2005 ; Stiegler, 2007).

2 - Les objets techniques en Sciences de l'éducation

Les Sciences de l'éducation sont une discipline de création relativement récente (1967) dans laquelle les débats de fond ne sont pas encore stabilisés. La tension est permanente entre approches à visée scientifique, soucieuses de conceptualisation et de rigueur méthodologique, et approches à visée professionnelle, centrées sur l'optimisation des dispositifs et des pratiques. Elle conduit de nombreux chercheurs à tenter de trouver des positionnements intermédiaires qui tiennent compte à la fois de la construction de la discipline et du souci de son utilité sociale. Diverses études amènent à penser que l'étude de la dimension technique, désormais omniprésente avec la généralisation des technologies numériques, pourrait constituer un objet transdisciplinaire commun, favorable au rapprochement des deux visées de compréhension et d'intervention.

Une manière d'explorer cette piste est de remonter au début des travaux menés sur ce thème dans la discipline. Dans ce but, trois chercheurs ont été retenus comme représentatifs[24] : M. Tardy, G. Jacquinot, M. Linard. Ces auteurs ont en commun de s'être intéressés très tôt aux différentes générations technologiques, de l'audiovisuel à l'informatique et aux TIC, d'avoir étudié en profondeur leurs incidences en éducation dans une perspective largement partagée qui a fait longtemps référence dans le domaine, de 1960 à 2000. Un seul ouvrage qui a fait date à son époque a été retenu pour

[23] Par exemple : Akhrich, 1987 ; 1990 ; Latour, 1992 ; Gras, 1997 ; Latouche, 2004.

[24] Bien d'autres chercheurs ont joué un rôle déterminant au cours de ces décennies. Une proposition de panorama a été faite dans un travail précédent (Albero, 2003). Dans cette contribution, l'objectif est inverse : il s'agit de circonscrire l'analyse sur une production précise pour en dégager les apports et l'éventuelle cumulativité.

chacun dans l'ensemble de leurs publications : pour M. Tardy, *Le professeur et les images* (1966) ; pour G. Jacquinot, *Images et pédagogie* (1977) ; pour M. Linard, *Des machines et des hommes* (1989, 1996). Cette partie de la contribution propose une lecture comparée des trois ouvrages en vue d'identifier leurs points communs et leurs différences, leurs apports au plan des idées, des concepts et des propositions d'action.

2.1 - Les "technologies éducatives" : émergence d'un domaine problématique

Le terme "technologies éducatives" apparaît dès la fin des années soixante avec le développement des médias de masse, en particulier de "l'audio-visuel" qui suit l'ère de la radio. Le terme catalyse une prise de conscience progressive par le monde éducatif des bouleversements entraînés par des techniques qui touchent à l'information, à la communication, et finalement à la culture au quotidien. Chaque vague d'innovation technique suscite de nouveaux espoirs et entraîne de nouvelles tentatives d'intégration, soit au niveau local des innovations pédagogiques, soit au niveau plus global des incitations institutionnelles.

Echelonnés sur presque quatre décennies, les travaux des trois chercheurs témoignent par leur terminologie de l'accélération des innovations techniques (film, photographie, émissions télévisuelles, documents audio-visuels, ordinateurs, TIC), du retour permanent des questions qu'elles suscitent et du renouvellement des objets d'analyse choisis pour y répondre (image fixe et animée, moyens de communication de masse, machines, automates et technologies cognitives, EAO, EIAO, EIAH, multimédias, réseaux, distance). Leurs discours sont ainsi révélateurs d'un double mouvement d'intégration de la problématique technologique en éducation et de la spécialisation qui s'ensuit dans les manières de la traiter.

Au-delà de leurs différences, les trois chercheurs se retrouvent pour constater que le secteur éducatif, pourtant grand utilisateur de supports techniques, ne mène pas à l'époque de réflexion d'ensemble sur ces objets. L'usage fonctionnel et l'application immédiate[25] l'emportent constamment sur l'analyse. De ce fait, la dimension technique se trouve généralement séparée de l'activité pédagogique : soit prise en charge par des spécialistes, par goût ou par métier (audiovisualistes, enseignants de "technologie", puis informaticiens) ; soit reléguée au rang d'"auxiliaire d'enseignement" subordonné à des fonctions d'illustration ou de distraction, parfois d'entraînement.

Qu'il s'agisse de la période de défiance des décennies 1960-80 à l'égard de la capacité formative des images (Tardy, Jacquinot), ou de la période d'"erreur épistémologique" des décennies 70-90 qui, avec le modèle de l'ordinateur et les sciences cognitives, confondent la raison humaine avec la logique des automates (Linard), les positions dans l'ensemble évoluent peu. A de rares exceptions près[26], la "médiatisation" technique des supports de connaissances ignore alors la part de "médiation" humaine indispensable à l'apprentissage (Linard). Elle continue à se concevoir pour l'essentiel en fonction des formats et des critères de l'enseignement magistral. Guidé par le "mythe de l'interprétation unique" et l'"idéologie de la bonne communication" (Jacquinot), le rapport aux objets techniques s'inscrit moins dans une perspective de renouvellement de l'enseignement que de consommation des innovations, au service de structures et de fonctionnements qui restent pour l'essentiel inchangés[27].

---

[25] M. Tardy (1966) relève le mépris pour l'image d'enseignants qui opposent culture du texte érudit et facilité apparente de l'iconographie mécanique ; G. Jacquinot (1977) évoque l'"analphabétisme audiovisuel" d'une corporation (*ibid.*, p. 29) ; M. Linard (1989, 1996) fait le constat de "l'échec du parti-pris techniciste" en éducation et soutient, dans la conclusion de son ouvrage, une "pédagogie de l'incertitude".

[26] La voie ouverte par le langage LOGO de S. Papert (1981), d'inspiration piagétienne et par divers courants des pédagogies "actives" est prometteuse, mais elle reste marginale. Dans ce cas, l'objet technique, en l'occurrence l'ordinateur, n'est pas traité comme un médiatiseur, support d'information, mais comme un " outil " individuel et collectif pour faire et "pour penser avec" : explorer, essayer, se tromper, piloter son activité en corrigeant ses erreurs et en modifiant ses attentes selon les effets produits et en confrontation avec les pairs. La connaissance à acquérir se construit ainsi progressivement à partir de l'analyse comparée des résultats, en fonction des projets individuels ou collectifs. Dans ce cadre, l'enseignant change de rôle. Il assure la "médiation" *instruite et instrumentée*, indispensable à l'encadrement, au soutien et à la transformation des résultats de l'activité en connaissances et en concepts formalisés. L'expérience internationale de LOGO et son déclin montrent que, sans cette forte médiation, l'apprentissage médiatisé rencontre les mêmes difficultés que l'apprentissage classique.

[27] L'inertie fondée sur les acquis du passé et la force des habitudes, veut qu'on commence par utiliser une nouveauté selon les normes anciennes. Jusqu'aux années 1980, les tutoriels sur ordinateur, conçoivent la médiatisation de l'enseignement essentiellement comme le transfert sur supports techniques des formes de contenus propres au cours magistral. Plus tard, devant le faible succès des tentatives, on s'efforcera d'enrichir la conception des tutoriels en multipliant à l'écran les

Pour G. Jacquinot, ces conditions peuvent expliquer le phénomène de "transferts"[28] inadéquats régulièrement observé entre situations de communication[29] ou supports techniques[30] différents. Dans les années 1980, l'indifférence aux spécificités des médias est encore la règle. Due au manque de culture technique mais aussi à la complexité des outils qui en rend l'accès difficile, elle accentue la division du travail et le fossé entre spécialistes de la pédagogie et "mordus" de la technique[31]. Le discours enthousiaste des commerciaux et des responsables politiques à l'affût d'une modernisation visible se heurte aux réticences et aux positions contradictoires de scientifiques[32] et d'acteurs éducatifs qui tendent à juger en fonction des usages réducteurs, des déceptions et des échecs observés[33].

A cette époque, pourtant foisonnante en expériences de tous ordres, les nouveaux artefacts ne changent donc globalement rien aux structures ni aux activités de l'enseignement traditionnel[34] : en fait, ils tendent plutôt à les conforter par l'alibi de l'ouverture aux moyens modernes[35].

2.2 - L'objet technique, analyseur de l'acte éducatif[36]: entre renouvellement des techniques et pérennité des problèmes

Chez aucun des trois chercheurs cependant, les critiques ne visent à exclure les formes traditionnelles de transmission pour leur substituer des solutions techniques dont l'efficacité éducative reste entièrement à démontrer. Leurs travaux débouchent plutôt sur des discussions qui invitent à repenser les principes et les pratiques par une plus grande ouverture aux évolutions de la société et un usage raisonné des potentiels technologiques.

En fait, les nouvelles formes de culture et de connaissance qui émergent à partir des années 1960 avec les médias puis l'informatique[37], sont pour eux l'occasion d'interroger les certitudes d'un enseignement fondé sur la culture du livre et la pédagogie artisanale du face à face. Les nouveaux objets industriels d'information et de communication de masse font surgir d'autres univers. Ils font de l'éducation un enjeu économique, chargé de valeurs et de pratiques sociales différentes, fondées sur d'autres façons de regarder et de décrire le monde.

---

substituts iconiques et sonores de la figure enseignante : consignes et prescriptions, commentaires en voix off ou textes explicatifs, commentaires évaluatifs, petit personnage d'accompagnement, etc. A l'exception du langage LOGO de Papert, il faudra attendre les années 1990 et l'évolution considérable des ordinateurs, pour que l'on commence à concevoir des logiciels et des interfaces interactifs qui mettent les fonctionnalités techniques au service de l'activité des apprenants et non du programme de l'enseignant.

[28] La "pédagogie du transport" (Jacquinot, 1977, p. 16).

[29] Les situations de communication créées par les médias (cinéma, télévision, internet) ne sont pas comparables aux situations pédagogiques dans une classe, un amphi ou un centre de ressources. Cet énoncé qui paraît un truisme est régulièrement oublié. L'étonnement longtemps renouvelé des enseignants face au manque de motivation des étudiants lors d'une projection ou d'un travail sur multimédia en centre de ressources est un exemple de l'oubli permanent des spécificités de chaque situation de communication et donc de l'illusoire "transfert" des unes aux autres.

[30] Le passage d'un support papier ou télévisuel à un support multimédia par exemple n'engage ni les mêmes types de traitement dans la conception, ni les mêmes types d'activité dans l'usage, à moins de le réduire à une simple base de stockage.

[31] "le film pédagogique cherche ou bien à ressembler au cinéma fictionnel et accepte de ne pas être didactique pour ne pas être ennuyeux ; ou bien tourne le dos au cinéma fictionnel et accepte d'être ennuyeux pour être sûrs d'être didactique. Dans un cas comme dans l'autre, il y a absence de recherche d'une écriture filmique, c'est-à-dire d'une exploration de la spécificité du mode d'expression en fonction de l'intention d'instruire" (Jacquinot, 1977, p. 18).

[32] Par exemple, sur la place des objets techniques en éducation, l'opposition de psychologues tels que J. Piaget (1969) d'un côté et de J. Bruner et P. Olson (1977) de l'autre.

[33] Ces observations souvent fondées sont rapidement transformées en clichés qui dispensent de chercher plus loin. A titre d'exemple : la passivité des élèves devant l'image ; la supériorité de l'expression écrite dans l'apprentissage ; les obstacles opposés par la technicité aux processus conceptuels ; la résistance à l'innovation supposée constitutive des corps enseignants.

[34] "La modernité des supports d'apprentissage n'est en aucun cas un gage de rénovation des méthodes d'apprentissage" (Jacquinot., 1977, p. 114) et l'introduction de techniques dans le prolongement des pratiques instituées ne change rien à ces pratiques (*ibid*., p. 143). L'auteur considère comme une "*imposture*", le discours qui soutient qu'une technique est en soi "un facteur d''innovation', de 'rénovation' ou de 'révolution' dans l'enseignement quand, en réalité, il sert la plupart du temps à renforcer les modèles pédagogiques les plus traditionnels" (*ibid*., p. 151-152)

[35] Ce constat récurrent a été confirmé par des enquêtes récentes sur le terrain de l'enseignement supérieur : Albero, Dumont, 2002 ; Albero, Thibault, 2006.

[36] Nous entendrons par "acte éducatif" toute situation d'enseignement et de formation organisée en contexte institutionnel quel que soit le type d'établissement et le type de public.

[37] La référence aux divers supports techniques des médias et de l'informatique ne fusionneront dans l'expression (Nouvelles) Technologies de l'Information et de la Communication que dans les décennies suivantes, avec la disparition de l'analogique au profit du numérique.

En même temps, le contexte intellectuel de l'époque se prête particulièrement aux remises en cause. L'explosion technologique coïncide avec la diffusion en France de plusieurs révolutions conceptuelles considérables : la cybernétique et la systémique puis les sciences cognitives, d'origine américaine, le structuralisme européen issu de la linguistique générale[38]. La méthode structuraliste, en particulier, qui triomphe dans les sciences humaines et y occupe une position dominante pendant plus de vingt ans[39] est à l'origine de véritables changements de paradigmes. Elle apporte à l'analyse des phénomènes socioculturels des instruments théoriques et méthodologiques puissants qui renouvellent le regard sur les signes, les symboles et les mythes ainsi que sur les machinations des formes et du sens à l'œuvre dans la vie et la culture ordinaires : mœurs et usages sociaux, littérature et imagerie médiatique, photographie et cinéma, mode, récit, rhétorique avec des intellectuels tels que R. Barthes, C. Metz, G. Durand, E. Veron, U. Eco et bien d'autres[40].

Ces nouvelles perspectives ont des répercussions profondes dans toutes les disciplines. Dans le secteur de l'éducation et de la formation, elles induisent des débats et des relectures critiques[41], un renouvellement des discours, des représentations et des pratiques à tous les niveaux : depuis le politique et le socio-économique jusqu'aux acteurs du terrain en passant par les institutions. L'analyse des liens entre technologies et éducation entreprise par les chercheurs se fait donc dans une phase de bouleversements et d'interrogations qui préfigurent ceux de la période actuelle.

Les mutations technologiques actuelles peuvent paraître sans commune mesure avec les précédentes. Pourtant plusieurs des problèmes qui se posent aujourd'hui étaient déjà repérés à l'époque.

Le premier point relevé par les trois chercheurs est le sous-emploi chronique des spécificités techniques des supports et des outils dans la médiatisation des enseignements, que ce soit par ignorance, par crainte des conséquences, ou par souci d'adapter la nouveauté à des usages établis ou à des publics néophytes. Entre mépris[42] des lettrés et fascination techniciste[43], la méconnaissance[44] des caractéristiques techniques, des formes d'écriture, des modes de diffusion et des types d'impact sur les publics[45] est observée de manière récurrente. D'un côté, l'institution éducative tend à minorer[46] l'importance des objets techniques en les renvoyant au champ social hors les murs. De l'autre, les professionnels de la médiatisation[47] tendent à minorer l'importance des dimensions propres à l'activité éducative. Concernant l'apprentissage sur ordinateur, M. Linard rappelle, que "l'acte d'apprendre est précisément l'une des activités humaines qui oppose la résistance la plus forte et la plus significative aux ambitions de l'automatisation totale de l'intelligence comme pure rationalité" (*ibid*., 1989, 1996, p. 16). En référence à des décennies de travaux en psychologie, l'auteur explique cette résistance par la genèse de l'intelligence humaine qui résulte, non pas de raisonnements abstraits, mais de processus extrêmement lents et complexes de développement cérébral et mental sur de multiples dimensions

[38] La cybernétique et le systémisme sont issus des recherches contemporaines de la seconde guerre mondiale sur le contrôle et la dynamique des systèmes physiques complexes ; les sciences cognitives sont nées de la confrontation interdisciplinaire de neurobiologistes, psychologues, linguistes et mathématiciens sur le thème du traitement formel des signaux et symboles ; le structuralisme, d'origine européenne, est héritier de la linguistique définie par F. de Saussure (1916) comme étude générale des signes au sein de la vie sociale.

[39] C. Levi-Strauss en anthropologie, A.J. Greimas et R. Barthes en sémiologie, J. Lacan en psychanalyse, L. Althusser, J. Derrida et M. Foucault en philosophie, P. Nora et l'Ecole des Annales en Histoire.

[40] La revue *Communications* a été le support privilégié de diffusion de ces auteurs et des analyses et débats de cette période particulièrement créative.

[41] "Critique" au sens philosophique du terme et non pas idéologique. Il s'agit pour les chercheurs de définir une position distanciée vis-à-vis des objets techniques, en les mettant en relation avec les contextes sociaux et les activités particulières à l'éducation, en vue d'en identifier aussi bien les potentialités et les apports que les limites.

[42] M. Tardy (1966) souligne au long de son ouvrage ce travers d'un univers pédagogique coupé de son époque et qui ne connaît que l'écrit et le discours.

[43] M. Linard (1989, 1996) épingle la prétention universaliste du technicisme à résoudre tous les problèmes, y compris ceux d'une autre nature que technique.

[44] Les "pédagogues" sont à ce point "aveuglés" par "les problèmes de contenu" qu'ils ne voient pas – ou ne savent pas – que le media n'est pas seulement un véhicule d'information mais qu'il peut aussi se constituer en "instrument de pensée" (*ibid.*, p. 20). G. Jacquinot (1977) regrette "la pauvreté de notre savoir sur ce que sont ces messages (audiovisuels) et comment ils fonctionnent" (*ibid.*, p. 14).

[45] "L'efficacité est évaluée en termes de connaissances acquises, sans que soient interrogées les modalités mêmes de l'apprentissage en fonction du medium et de la structuration du message véhiculé" (Jacquinot, 1977, p. 21).

[46] Dans le rapport à l'acquisition des connaissances, l'institution éducative reste "prégnante" face à la "pertinence mass-médiatique" (Jacquinot, 1977, p. 30).

[47] Professionnels de l'image et du numérique, éditeurs, équipes de réalisation de documents pédagogiques médiatisés.

étroitement interdépendantes : biologiques, psycho-affectives, socio-culturelles et finalement éthiques (*ibid*, p. 6). Devant l'impossibilité de "traiter" exhaustivement l'apprentissage par les machines, la tentation est grande de "vendre des illusions[48]" (*ibid.*, p. 13).

Une autre difficulté importante repérée par les chercheurs est propre au secteur éducatif, en tant que champ particulièrement sensible d'activité sociale. Dans un tel domaine, l'analyse de l'instrumentation technique ne peut se faire sans prendre en compte simultanément trois catégories d'aspects étroitement interdépendants : 1) les apports et les limites propres à chaque objet technique selon l'instrumentation pour laquelle il est prévu (Tardy, Jacquinot, Linard) ; 2) les choix et stratégies pédagogiques qui orientent l'instrumentation technique en fonction des situations et des finalités poursuivies (Jacquinot) ; 3) les caractères spécifiques de l'acte d'apprendre en tant qu'activité humaine (Linard).

Le troisième problème, corrélé au précédent, est celui de l'échec récurrent des technologies à dépasser leurs fonctions originelles d'information et de communication et à démontrer leur efficacité non seulement en tant que supports mais en tant qu'instruments d'apprentissage. Dès cette époque, on observe la répétition des engouements puis des abandons sans suite, la fragilité des innovations associées à la succession des vagues techniques[49], un début de scepticisme face à la persistance des obstacles qui semblent marquer les limites de l'intervention des technologies en éducation et formation, en dépit de leur diffusion croissante et de leurs gains de puissance et d'efficacité.

A l'époque de l'audio-visuel et des "médias de masse", M. Tardy (1966) et G. Jacquinot (1977) attribuent l'échec au décalage entre usages sociaux et usages pédagogiques. L'institution éducative intègre chaque "nouvel" objet, en fonction de ses modes habituels d'activité et de ses finalités propres, indépendamment des particularités de celui-ci et de ses usages dans le contexte social. Ce décalage conduit à détourner l'artefact en réduisant ses potentiels les plus perturbants pour le système et en lui attribuant des fonctions qu'il n'a pas nécessairement. Par ce détournement, chaque outil se présente comme nouveau par sa matérialité, mais non dans ses fonctions. L'institution éducative tend ainsi à *annuler* les spécificités techniques au profit de ses propres buts.

Dans la période informatique ultérieure qui cherche à modéliser et à assister l'apprentissage, M. Linard (1989, 1996) explique l'échec par le fait que "la complexité multidimensionnelle et interactive de la connaissance humaine" (p. 28) est régulièrement négligée pour être adaptée aux possibilités des machines. Elle pointe ainsi un ensemble de confusions qui font obstacles à la compréhension des processus éducatifs (p. 37). La première, de nature épistémologique, consiste à assimiler la logique conceptuelle de l'exposé des savoirs à la logique pragmatique de leur acquisition et de leur transformation individuelle en connaissances. Une seconde confusion, de nature sociotechnique, consiste à faire passer le traitement formel des connaissances explicites par automates pour l'ensemble des processus mentaux sous-jacents que les humains doivent développer pour aboutir au même niveau de formalisation. Cette dernière confusion est elle-même liée à deux raisons différentes, l'une extérieure aux objets techniques, l'autre intrinsèque. La raison extérieure correspond à une "double insuffisance des théories à rendre compte de la totalité de l'acte d'apprendre et à le faire de façon totalement explicite pour une machine" (*ibid.*). La raison intrinsèque est liée à "la nature même des machines formelles qui ignorent par définition les composantes biologiques, psycho-affectives et sociales" de l'activité humaine (*ibid.*).

Pour l'auteur, l'analyse des limitations de l'instrumentation technique en éducation ne disqualifie ni la recherche, ni les applications dans le domaine. Elle permet d'expliquer l'erreur et l'échec des expériences par l'ignorance des caractéristiques fondamentales de la connaissance en tant qu'activité[50].

---

[48] L'illusion par exemple de la généralisation de "la médiation des savoirs par la seule médiatisation technique" (*ibid.*, p. 69), lorsque "tout le travail d'intériorisation, d'intégration et de délibération de la pensée reste à faire" (*ibid.*, p. 120) par la confrontation à l'autre, cet autrui indispensable à l'existence et à la construction d'un soi.

[49] C'est ainsi qu'en trois décennies, et contrairement à l'accusation courante de résistance du monde pédagogique aux techniques modernes, on a vu se succéder à grands frais dans les salles de classe et de cours : les feuilles de la ronéo, le son de la radio ou du magnétophone, l'image fixe des projecteurs de diapositives puis des rétroprojecteurs, la photocopies, l'image animée de la télévision puis de la vidéo, l'informatique de l'ordinateur puis le multimédia et le réseau numérique.

[50] Ainsi que le montre la psychologie du développement, avant que d'être raisonnement et concept, l'intelligence est d'abord relation et action, inscrite dans un corps singulier, située dans un temps et un espace à la fois naturel et social. Elle peut être en partie médiatisée et en partie médiée par un ensemble d'instruments symboliques et matériels, mais elle ne peut être intégralement prise en charge par la machine.

En éducation, le "déni techniciste" (*ibid.*, p. 58) de la dimension humaine dans les dispositifs conduit la médiatisation des apprentissages plus sûrement à l'échec que les limitations respectives des machines et des humains. D'où la douteuse, sinon impossible, généralisation à grande échelle des réussites locales d'innovation dans ce domaine (*ibid.*, p. 38). A l'époque, on observe qu'elles sont toujours le fait d'équipes animées par des projets pédagogiques de réussite ou de remédiation à forte médiation humaine, qui dépassent largement les normes institutionnelles en termes d'investissement personnel et de collaboration ; de plus, elles concernent de petits effectifs et bénéficient de conditions matérielles exceptionnelles au regard du sort commun.

Un autre problématique abordée est l'importance des valeurs et des finalités, le plus souvent implicites et pourtant décisives, dans tout projet éducatif. Les modes d'intégration des objets techniques sont liés à des conceptions et à des objectifs pédagogiques qui peuvent aller de la transmission des contenus à l'autonomisation des apprentissages. Mais ils sont aussi déterminés par les représentations dominantes et les pressions socio-économiques de leur époque. Pour G. Jacquinot (1977) - qui cite P. Greco[51] à ce propos -, en éducation, les dimensions techniques sont orientées par les choix pédagogiques, eux-mêmes gouvernés par des positionnements de nature politique[52] (*ibid.*, p. 37).

2.3 - L'attention aux propriétés de l'objet technique : spécificités et théories de référence

En prenant appui sur la sémiologie alors en plein développement, les trois chercheurs marquent une prise de distance qui les inscrit dans un espace qui n'est, ni tout à fait celui de l'objet technique, ni tout à fait celui de la situation éducative. A l'intersection de deux champs d'investigation[53], ils construisent un espace frontière singulier qui articule la matérialité de l'objet et la dynamique de son utilisation, la configuration des significations produites et l'intention des acteurs, l'instrument médiatique et l'objectif académique. Cet espace frontière est crée par une analyse sémiologique directement dérivée du structuralisme linguistique. L'opération de découpage des phénomènes en axes sémantiques, puis leur articulation en oppositions bipolaires, n'aboutit pas seulement à extraire à partir des structures visibles de surface, des structures sous-jacentes de forme et de sens jusque là implicites. En rendant manifestes des relations profondes, elles modifient le statut d'évidence et la signification des apparences. C'est de ce point de vue commun que chacun des chercheurs a mené l'exploration de son champ propre : l'introduction du cinéma et de la télévision à l'école (Tardy) ; l'exploitation des techniques audiovisuelles dans les situations d'enseignement (Jacquinot) ; l'analyse de l'image fixe[54] puis plus tard, celle des interfaces humains-machines dans les situations d'apprentissage (Linard).

Pour M. Tardy (1966), l'entrée du cinéma et de la télévision à l'école ouvre le monde éducatif sur d'autres formes d'apprentissage, d'autres contenus de formation, d'autres sensibilités esthétiques et d'autres langages. La perspective sémiologique qui permet de saisir les constructions significatives propres à l'écriture audiovisuelle révèle un système d'expression sous-jacent qui pourrait s'apparenter à un langage vernaculaire : on l'utilise sans en connaître les rouages, intuitivement, par imprégnation, sans possibilité d'y créer une œuvre. A un moment où les Sciences de l'éducation viennent à peine d'être créées, et d'une manière sans doute plus polémique que scientifique, M. Tardy met en valeur le fossé qui sépare les deux mondes.

G. Jacquinot (1977) pour sa part, pose la question dans les deux sens : celui de l'appropriation des médias contemporains par le monde éducatif, mais aussi celui de l'emprise des médias sur le secteur éducatif. La "médiatisation" du message éducatif est-elle possible et à quelles conditions ? A partir des apports de la sémiologie et de la didactique, il s'agit d'analyser le support médiatisé comme une "forme spécifique de discours" (*ibid.*, p. 38) dont l'écriture, en modifiant "la forme du contenu didactique" (*ibid.*, p. 39) est susceptible de "faciliter le passage d'une pédagogie du produit à une pédagogie du processus" (*ibid.*, p. 120). Pour l'auteur, l'objet technique est plus qu'un support d'information : par ses

---

[51] Pierre Greco, 1972, *Encyclopédie universelle*, article "Pédagogie".

[52] Toujours au sens étymologique du terme. Voir note 4.

[53] "là où l'intention didactique rencontre le mode d'expression filmique" (Jacquinot, 1977, p. 39).

[54] Dans le cadre de cette contribution limitée, nous n'avons pas retenu le travail de l'auteur qui applique l'analyse sémiologique à des séquences d'images photographiques (Linard, 1975), ni celui portant sur l'image de soi par vidéo mené dans une perspective psychologique (*ibid.*, 1984), mais uniquement l'ouvrage "Des machines et des Hommes" (1989, 1996) qui s'attache aux dimensions proprement techniques de la génération technologique suivante, celle de l'ordinateurs.

caractéristiques mêmes, il transforme l'information. Deux hypothèses orientent ses travaux : 1) plus le support est travaillé dans le sens de ses propriétés techniques, plus il est susceptible de favoriser l'application du modèle conceptuel et didactique visé par le concepteur, en particulier quand des processus actifs d'apprentissage sont requis de la part de l'utilisateur ; 2) en situation médiatisée, l'apprenant met en œuvre une majorité de savoirs et de savoir-faire non techniques, mais décisifs dans l'apprentissage qui devraient guider la conception des médias.

Afin de dépasser l'évaluation strictement utilitaire des documents audiovisuels didactiques[55], G. Jacquinot propose un critère original : le "degré d'écriture filmique" qui évalue le niveau global d'adéquation (zéro, moyen, plein) entre la structuration didactique du film et les formes d'expression filmique de son écriture *(ibid*., p. 131-132). Une "échelle de performativité" (*ibid.*, p. 133) situe ces différents degrés sur une gradation plus fine qui met en valeur l'information médiatisée par l'agencement du son et de l'image, indépendamment du discours strictement didactique (voix off explicative, fonction illustrative de l'image, etc.).

Ces propositions ont une incidence directe sur la manière d'envisager les étapes d'intégration de l'objet technique. En amont, une conception selon les spécificités du média et non celles de la situation didactique. A l'intérieur de la situation didactique, l'exploitation du média comme "instrument de pensée" (*ibid.*, p. 20) qui nécessite une appropriation de la culture propre au média (*ibid.*, p. 134) et développe une "aptitude sémiogénétique" (*ibid.*, p. 135). En aval, une évaluation capable "d'analyser les habiletés intellectuelles ou cognitives mises en jeu" (*ibid*., p. 22). C'est à ces conditions que "le traitement filmique (…) performe l'acte didactique" (*ibid*., p. 133) et que l'on peut passer du simple décodage des contenus explicites du message au décodage des effets de signification dus à sa mise en forme par le mode d'expression propre au média.

Une génération technologique plus tard, M. Linard (1989, 1996) reprend la problématique. L'auteur ne renie pas ses références sémiologiques et psychologiques de la période audio-visuelle. Elle cherche à les dépasser pour saisir les nouveaux enjeux de la micro-informatique puis des technologies de l'information et de la communication, ainsi que des controverses qui se développent autour des modélisations de l'intelligence humaine en Intelligence Artificielle. Le paradigme de l'activité lui apparaît le seul paradigme "intégrateur" (*ibid*.) susceptible d'apporter les concepts nécessaires à une vision compréhensive des problèmes et des usages suscités par l'arrivée des nouveaux objets techniques. Ce point de vue lui permet de montrer en quoi l'apprentissage, quand on le définit comme une forme particulière d'activité, obéit d'abord à ses lois propres et pour quelles raisons la logique de l'action humaine diffère radicalement de celle de l'opération des machines.

Dans ce cadre, et pour distinguer entre les deux formes humaine et artificielle de l'intelligence, l'auteur recourt à deux concepts centraux, l'un en linguistique - la "signification" -, l'autre en psychologie - la "représentation mentale" - (*ibid*., p. 23). En comparant les représentations portées par le langage symbolique dans chaque forme d'intelligence, M. Linard (*ibid.*) montre que les différences ne tiennent pas aux symboles en soi, ni aux raisonnements, mais à leur nature et à leur mode de production. Pour les automates, les langages de programmation sont des codages binaires de calculs qui ne signifient et ne représentent rien, sinon pour le concepteur qui les développe et l'utilisateur qui les manipule. Pour les humains en revanche, les représentations mentales ont d'emblée un sens et les symboles "signifient" parce qu'ils sont produits par chaque individu au cours d'une genèse existentielle, incarnée dans un corps biologique et immergée dans un milieu culturel et social. Le sens et la signification ont un ancrage ontologique et phénoménologique qui "les enracine dans l'expérience sensible, socio-affective et dans le projet de chaque individu" (*ibid.*). Il s'ensuit que chez les humains, "la représentation n'est pas seulement représentation 'de quelque chose', elle est toujours aussi représentation 'pour quelqu'un'" (*ibid.*). En conséquence, les "machines (…) ne produisent pas de représentations signifiantes, elles opèrent seulement "des calculs sur des formes représentatives" (*ibid.*). Autrement dit, elles n'échangent pas des symboles, elles traitent des signaux.

Dès cette époque également, les objets techniques sont analysés par l'auteur non seulement en tant qu'"instruments" de l'activité d'apprentissage, mais aussi en tant que "dispositifs" d'action. Ces

[55] 1) "Démultiplication" (un même document diffusé auprès d'un grand nombre d'usagers) ; 2) "Stockage" (un cours élaboré par un spécialiste diffusé et mis à disposition du grand nombre) ; 3) "Répétition" (une fois stocké, le même document peut être utilisé à plusieurs reprises) (*ibid*., p. 152).

dispositifs déterminent de façon méthodique "l'organisation de l'espace, du temps, des acteurs et des objets d'une situation" (*ibid.*) et influencent nécessairement les représentations[56] de l'utilisateur. Ainsi, la mise en forme technique d'un dispositif traduit d'abord l'intention de ses concepteurs et elle "impose toujours des structures et des rapports nouveaux" (*ibid.*) à l'action des utilisateurs.

M. Linard repasse donc par la linguistique et la psychologie pour dégager la spécificité de l'apprentissage humain et montrer en quoi le rapport à la "machine" peut, par le jeu des interfaces, le faciliter ou y faire obstacle.

3 - Conséquences épistémologiques et pragmatiques

Le travail de mémoire conduit ici à propos de travaux fondateurs en Sciences humaines et sociales et en Sciences de l'éducation, cherche à prendre acte des connaissances acquises pour mettre en valeur leur caractère cumulatif. Il vise également à les situer dans le monde contemporain avec l'ambition de poursuivre dans leur voie et de continuer à fournir des instruments conceptuels pour l'intervention sociale.

Dans les années 1950, l'invention de l'électronique n'a pas seulement entraîné une mutation historique des machines à calculer. Elle a ouvert la voie à des technologies et à des formes de médiatisation dans lesquelles le contact naturel direct avec le monde physique et social s'est effacé progressivement au profit d'un rapport toujours plus distant et virtuel à la réalité. L'avènement du numérique et du *web* depuis la décennie 1990 n'a fait qu'accentuer cette tendance. Il ne bouleverse pas seulement les repères physiques et symboliques de l'activité (spatio-temporels, biologiques, culturels, socio-politiques, économiques). Il affecte aussi les références de l'identité individuelle et collective (histoires, appartenances, symboles et valeurs), tout comme celles de filiation (généalogies, héritages, imaginaires et projections). Le secteur de l'éducation et de la formation est directement concerné par ces dynamiques sociales et il y participe en tant qu'acteur et opérateur. Dans ces conditions, quelles orientations envisager pour la recherche dans ce domaine ? Avec quelles conséquences au plan des pratiques ?

3.1 - Vers un programme de recherche en SHS

Le présent ouvrage résulte d'une expérience intellectuelle proche de celle initiée par le Programme *e-pathie*[57] et il apporte des ébauches analogues de réponses à ces questions. Pour les auteurs des deux projets scientifiques, il n'y a pas lieu de séparer, comme c'est généralement le cas, les études qui portent sur l'objet technique en soi[58] de celles qui portent sur ses usages sociaux et pédagogiques[59]. Avec le recul, il apparaît que, sans invalider les résultats de l'une ou l'autre perspective, l'objectif est clairement de travailler à la frontière des deux. En tant qu'artefact, l'objet technique est porteur de caractéristiques à la fois matérielles et sociales, pratiques et conceptuelles, utilitaires et culturelles, qui en font un analyseur approprié de pratiques sociales. Il peut être étudié comme la matérialisation provisoire des représentations, langages, valeurs et dynamiques qui ont contribué à sa production et qui se trouvent actualisés (incorporés, contournés, détournés et/ou combattus) par l'usage des utilisateurs en situation.

C'est la raison pour laquelle dans les deux projets, il a été jugé pertinent de produire des travaux cherchant à relier trois niveaux d'analyse : le macro-niveau des politiques publiques et

[56] Représentations définies en termes piagétiens comme "production et produit des modélisations internes et externes" qui résultent chez le sujet de ses interactions avec son environnement (Linard, 1989, 1996, p. 16).

[57] Programme thématique de la Maison des sciences de l'homme, Paris, http://www.e-pathie.org

[58] Dans ces recherches, l'activité de l'utilisateur et son environnement se dissolvent au profit de la connaissance théorique et de la pratique de l'objet technique. Le sens commun domine la posture de recherche en ne laissant à l'activité qu'une fonction d'application. La décontextualisation des connaissances qui en résulte leur font perdre une bonne part de leur opérativité, une fois replongées dans le flux de l'activité et la réalité de l'usage.

[59] Dans ce cas, la composante technique est au contraire minorée au profit de l'activité des utilisateurs, de leurs représentations et leurs discours. En privilégiant l'usage par rapport à l'instrument, le sens commun domine là encore la posture de recherche mais en sens inverse, en réduisant ce dernier à ses seules fonctions utilitaires. Le risque est double : celui d'un écrasement des potentiels instrumentaux spécifiques de l'objet au profit d'usages minimaux ou inadaptés soumis aux normes et aux routines des outils précédents ; celui d'une analyse irréaliste des usages à partir d'objets techniquement indifférenciés.

institutionnelles ; le niveau médian des "dispositifs" (idéels et pratiques) ; le micro-niveau de l'activité effective. Pris séparément, aucun de ces niveaux d'analyse ne permettant de comprendre les dynamiques globales à l'œuvre, il conduit à des impasses explicatives. La répétition des mêmes analyses à partir de l'observation de phénomènes analogues, quelles que soient les périodes et les techniques concernées, en apporte une preuve depuis des décennies. Tenter de relier ces trois niveaux devrait déboucher sur d'autres systèmes explicatifs et contribuer à ouvrir d'autres voies d'investigation, voire d'intervention.

Cependant, ainsi que le confirment les travaux[60] du Programme *e-pathie* la difficulté principale d'un tel projet réside précisément dans l'articulation des analyses. Le recours à diverses stratégies pour tenter de dépasser la juxtaposition des points de vue[61] est indispensable (échanges entre chercheurs, travail collectif, attention à la diversité des points de vue, partage de sources théoriques, publication collective), mais il ne suffit pas à garantir l'intégration des perspectives[62]. Cependant, la tentative en elle-même reste largement positive, le simple fait de mener une diversité d'enquêtes coordonnées autour d'un même projet entraîne un resserrement aussi bien des axes d'analyse que de l'orientation des observations et de l'interprétation des résultats[63].

Dans les expériences citées, l'orchestration des perspectives n'a pu se faire que grâce à l'acceptation par chacun d'autres aspects importants de la collaboration : un positionnement épistémologique partagé qui rend cohérents entre eux les cadres théoriques et les méthodologies ; la focalisation sur un même "objet" qui met les points de vue à l'épreuve du même "terrain" ; la formalisation dans un même ouvrage qui met chaque production individuelle à l'épreuve de la confrontation et de l'écriture collective. L'intérêt de ces efforts conjugués est multiple : il intensifie à l'évidence les échanges entre chercheurs ; il crée les conditions d'une réfutation ; il permet de poser les linéaments d'une intégration possible des points de vue et des concepts.

Dans le présent ouvrage, les mêmes termes employés par différents auteurs renvoient à une conception plus ou moins partagée de l'acte éducatif. Il est intéressant de les identifier, de repérer les chercheurs qui les travaillent comme des concepts et de montrer en quoi ils pourraient contribuer à l'émergence d'un nouveau paradigme. Les termes de "dispositif", "dynamiques", "logiques", "tension" et "malléabilité", par exemple, la prise en compte de diverses "temporalités" et l'hypothèse d'une "raison numérique" permettent d'ébaucher selon une perspective *culturelle*, une approche *sociotechnique* compréhensive de l'acte éducatif.

Retravaillés en concepts opératoires, ces termes posent avec quelques autres les bases d'une transversalité et d'une hybridation qui rompent avec les couples binaires exclusifs tels que société/technique, sujet/objet, représentation/action, subjectif/objectif, valeur/fait. Ils ouvrent la possibilité de penser, comprendre et accompagner les processus complexes qui mêlent l'humain et le non-humain (Akrich, 1987 ; Latour, 2001). Dans ce cadre, les fonctions de médiatisation et de médiation (Linard, 1989, 1996) ne s'opposent plus, elles s'imbriquent dans des ensembles à la fois déterminés et imprévisibles où interviennent de la rationalité *et* du hasard, de la raison *et* de l'arbitraire, des idéalités *et* des contraintes. Il devient ainsi possible d'imaginer des méthodologies plus risquées qui débouchent sur des résultats contre-intuitifs et bousculent les schémas habituels. La confusion actuelle marque peut-être le début d'une autre manière de saisir l'acte éducatif contemporain, en rupture radicale du point de vue paradigmatique et en continuité totale du point de vue anthropologique.

Dans ce paysage conceptuel en recomposition, l'articulation entre investigation scientifique et optimisation de l'intervention permettrait de renforcer la cohérence des points de vue, particulièrement nécessaire en éducation et en formation : à condition de travailler cette articulation aux trois niveaux des paradigmes de référence et des concepts fondamentaux, de leurs conséquences en termes de méthodes et de *modus operandi*, des principes qui orientent la recherche et l'action.

---

[60] Dans la même perspective que cet ouvrage-ci, le Programme *e-pathie* a produit plusieurs travaux collectifs : 1) *Autoformation et enseignement supérieur* (2003) ; 2) *Petite fabrique de l'innovation à l'université. Quatre parcours de pionniers* (2009) ; *Centres de ressources en autoformation. Du dispositif aux usages. Une étude de cas* (2009).

[61] Cette tentative a été conduite sur le terrain et méthodologiquement explicitée dans Albero, Linard, Robin (2009).

[62] Malgré tous les efforts de collaboration entre chercheurs, le constat a dû être fait dans : Albero, Poteaux (2009).

[63] C'est le constat auquel a abouti le travail qui a réuni une quinzaine de chercheurs dans : Albero (2003).

3.2 - Paradigmes d'analyse et cultures d'intervention

Au cours des allers-retours entre investigation et intervention, les termes tendent à se recouvrir en permanence. Tantôt les chercheurs reprennent les termes des acteurs (technologie, *e-learning*, formation, compétence, autonomie), tantôt les acteurs s'approprient les concepts des chercheurs (paradigme, objet technique, instrumentation, schème, malléabilité) ; certains termes sont employés dans les deux champs selon des intentions et des conceptions parfois différentes (dispositif, médiation, situation, autoformation). Ce recouvrement des terminologies est révélateur d'un processus plus vaste qui peut être analysé en termes de "traduction" (Callon, 1975 ; 1986 ; Akrich, 1987 ; Latour, 2001) entre des cultures d'activité et des mondes sociaux différents.

Ce qui fait la faiblesse scientifique des recherches en sciences humaines au regard du paradigme scientifique classique est aussi ce qui constitue leur force dans le paradigme émergent : elles fabriquent des représentations "hybrides", "malléables", "opératoires", de manière conceptuelle dans un champ et pragmatique dans l'autre. Ces représentations sont formalisées selon des sémantiques proches, mais des fonctions différenciées – "intelligibilité" pour l'un, "optimisation" et "mobilisation"[64] pour l'autre –. L'"enjambement" (Latour, *ibid*.) produit par les mots entraîne un enjambement des représentations et des *modus operandi*. La précision indispensable à la rigueur scientifique conduit ainsi à redéfinir en permanence des termes d'usage commun[65], à préciser le cadre de leur définition[66], à différencier leurs fonctions[67] selon le contexte, voire la "traduction" dont ils sont porteurs[68].

Une autre distinction est à faire entre les *paradigmes d'analyse* propres aux démarches de recherche selon T. Kuhn (1962) et les *cultures*[69] *d'intervention* propres aux pratiques sociales. Dans les paradigmes d'analyse, les termes clés et les *modus operandi* se réfèrent à des concepts reliés par une théorie et rendus opérationnels par un ensemble de méthodes d'investigation. Ces éléments fonctionnent en même temps comme systèmes de reconnaissance entre chercheurs du même milieu. Dans les cultures d'intervention, termes clés et *modus operandi* se réfèrent à des *concepts mobilisateurs* (Barbier, 2000) reliés par une théorie pragmatique et rendus opérationnels par un ensemble de méthodes d'intervention. Ces éléments fonctionnent aussi comme système de reconnaissance entre professionnels. Les deux démarches ne sont pas découplées tant que des déplacements entre champs établissent des liens au plan des représentations[70], des rapports à la technique[71] et des *modus operandi*[72].

Dans le domaine éducatif, le travail sur les différences entre champs mené depuis plusieurs décennies, permet aujourd'hui aux enjambements de se faire avec moins de confusion et de déboucher sur des propositions moins chargées d'ambiguïté, aux plans épistémologique, théorique et méthodologique, aussi bien que didactique et pédagogique, technique et pratique.

Une troisième caractéristique commune aux recherches qui portent sur des pratiques sociales a été mis en évidence, en Sciences de l'éducation, par des auteurs tels que B. Charlot (1995 ; 1997), P. Meirieu (1991 ; 1995), M. Develay (2001). Il s'agit de la prise en compte de trois exigences simultanées et symétriques : la distanciation et l'objectivation du travail scientifique ; l'utilité sociale associée à l'aspect praxéologique des métiers de l'éducation et de la formation, notamment des activités instrumentées ; l'éthique, de nature axiologique, qui donne sens à l'activité individuelle et construit la cohérence collective des actions. Dans le domaine social, contrairement aux autres domaines où la séparation objectiviste est de rigueur, l'articulation entre "faits" et "valeurs" est incontournable. Explicitement ou non, toute posture épistémologique étant directement reliée à l'action par ses finalités

---

[64] Cette différenciation a été développée par J-M. Barbier (2000 ; 2001).
[65] Par exemple : "technique" / "technologie" ; "dispositif" / "objet" ; etc.
[66] Par exemple : sens commun, cadre disciplinaire, courant de recherche, théorie, etc.
[67] Par exemple, les fonctions de : "support" / "auxiliaire" / "outil" / "document" / "média" / "instrument" / etc.
[68] Par exemple : la "médiatisation" centrée sur le passage d'un support à un autre ; la "médiation" centrée sur l'accompagnement de processus culturels, cognitifs, psycho-affectifs, etc.
[69] J-M. Barbier distingue "culture d'enseignement" et "culture de formation" dans un texte à paraître.
[70] Par exemple, l'évolution vers des conceptions moins déterministes et des perspectives plus systémiques de l'acte éducatif.
[71] Par exemple, l'évolution vers des conceptions moins idéologiques et des perspectives plus pragmatiques et critiques du rapport à la technique.
[72] Par exemple, dans le développement de la "recherche-action" inspirée des pratiques et de l'analyse "réflexive" inspirée de la recherche dans les pratiques professionnelles.

et ses conséquences pour les individus, elle comporte une dimension éthique. Elle se trouve ainsi inévitablement inscrite dans un triangle de tensions qui exigent des propositions à la fois raisonnablement fondées, axiologiquement justes et pratiquement efficaces.

Le rapprochement entre démarches d'intervention et d'investigation n'est pas un phénomène propre au secteur éducatif. Il rejoint les réflexions contemporaines de certains milieux scientifiques qui, en se plaçant à l'articulation de la production savante et de la participation démocratique travaillent également à promouvoir une recherche et des solutions : "scientifiquement fondées", "moralement justes" et "politiquement efficaces" (Pestre, 2006, p. 110).

3.3 - Conclusion

De l'industrialisation des supports écrits (Moeglin, 2005) jusqu'au PCDAI, l'évolution des technologies de la connaissance et leur rôle décisif dans le cours des activités ordinaires, n'offrent pas seulement des solutions au système éducatif : elles lui posent des problèmes de plus en plus fondamentaux.

Dans ce contexte, sur quels positionnements épistémologiques, quels cadres théoriques, quelles méthodologies les chercheurs peuvent-ils prendre appui pour repenser l'éducation et la formation et en élaborer une compréhension scientifiquement fondée, socialement lucide, professionnellement effective ?

Le but de cette contribution était de montrer que les sciences de l'éducation ne sont pas sans réponses ni ressources en ce domaine, parce qu'elles ont su tirer profit d'un substrat riche et ancien d'apports provenant d'autres disciplines de SHS. D'autres disciplines produisent elles aussi, depuis leur point de vue, des connaissances sur les activités instrumentées en éducation et en formation. Cet ouvrage collectif en est un témoignage. La poursuite commune des travaux dans cette voie pourrait être un moyen de renouveler les perspectives, de définir des positions et de poser des questions plus étroitement accordées au paysage mouvant des possibles et des contradictions contemporaines.

Références bibliographiques

AKRICH M., 1990, "De la sociologie des techniques à la sociologie des usages", *Techniques et culture*, n° 16, pp. 83-110.

AKRICH M., 1987, "Comment décrire les objets techniques ?", *Techniques et culture*, n° 9, pp. 48-64.

ALBERO B., 2004, "Travaux, interrogations et pistes de réflexion dans un champ de recherche éclaté. Note de synthèse", *Savoirs*, "Technologies et formation", n° 5, septembre, pp. 11-69.

ALBERO B., KAISER A., 2009a, "Attitudes et préférences des usagers face à la FOAD : les leçons d'une enquête empirique", *Distances et Savoirs*, vol. 7, n° 1, pp. 31-37. Publié en allemand sous le titre : Kein Angebot für jedermann. Blended-Learning: Einstellungen und Präferenzen der Nutzer, *Weiterbildung. Zeitschrift für Grundlagen, Praxis und Trends*, n° 2, avril-mai 2008, pp. 30-33.

ALBERO B., KAISER A., 2009b (article soumis), "La Formation à Distance sélectionne un public d'autodidactes. De la fatalité à la prise en compte des pratiques effectives", *Savoirs* Publié en allemand : Blended Learning : Didaktische Grundlagen, empirische Befunden, praktische Konsequenzen, *Grundlagen der Weiterbildung – Praxishilfen* (GdW-Ph). 6.90.230, S. 1 – 23. Köln (Luchterhand), 2008.

ALBERO B., POTEAUX N., 2009, *Du dispositif aux usages. Centres de ressources en autoformation. Une étude de cas*, Paris, Les éditions de la Fondation Maison des Sciences de l'Homme, coll. Terrains/TIC/Sociétés.

ALBERO B., THIBAULT F. 2006, "E-learning et enseignement universitaire en France". Dans CRUI, CPU, FVU, Les *universités européennes à l'heure du E-learning. Regards sur la Finlande, l'Italie et la France*. Commission européenne, Direction générale pour l'enseignement et la culture - Initiative e-learning (cet ouvrage a également été publié en anglais sous le titre : *University towards e-learning: a focus on Finland, France and Italy*).

ALBERO B., DUMONT B., 2002, *Les technologies de l'information et de la communication dans l'enseignement supérieur : pratiques et besoins des enseignants*, enquête conduite dans le cadre de la fédération ITEM SUP pour le Bureau de l'enseignement supérieur (B3), Ministère de l'éducation nationale et Ministère de la recherche, DT SDTETIC/B3, 60 p.

ALBERO B., LINARD M., ROBIN J-Y., 2009, *Petite fabrique de l'innovation ordinaire à l'université. Quatre Parcours de pionniers*, Paris, L'Harmattan, Logiques sociales.

BARBIER J-M., 2001, "La construction de champs de pratiques en champs de recherches", dans J-M. Baudouin, J. Friedrich (Eds), *Théories de l'action et éducation*, Bruxelles, De Boeck, pp. 305-317.
BARBIER J-M., 2000, "Sémantique de l'action et sémantique d'intelligibilité des actions", dans B. Maggi (sous la dir. de), *Manières de penser, manières d'agir en éducation et en formation*, Paris, PUF, pp, pp 89-104.
BRETON P., 2000, *Le culte de l'Internet. Une menace pour le lien social ?* Paris, La Découverte, coll. sur le vif.
BRUNER J., 1991, *… Car la culture donne forme à l'esprit : de la révolution cognitive à la psychologie culturelle*, trad. par Y. Bonin (Acts of Meaning), Paris, Ed. Eshel.
BRUNER J., OLSON P.R., 1977, "Symbols and texts as tools of intellect", *Interchange*, n° 8, pp. 1-15.

CALLON M., 1998, "Des différentes formes de démocratie technique", *Annales des Mines*, n° 9, pp. 63-73.
CALLON M., 1986, "Éléments pour une sociologie de la traduction. La domestication des coquilles Saint-Jacques dans la Baie de Saint-Brieuc", dans *L'Année sociologique*, n° 36, pp. 169-208.
CALLON M., 1975, *L'opération de traduction symbolique. Incidence des rapports sociaux sur le développement scientifique et technique*, Paris, Editions de la Maison des Sciences de l'Homme.
CALLON M., LATOUR B., 1989, "Le Grand Léviathan s'apprivoise-t-il ?", dans A. Gras et L. Poirot-Delpech, *L'imaginaire des techniques de pointe. Au doigt et à l'œil*, Paris, L'Harmattan, coll. Logiques sociales, pp. 71-93.
CALLON M., LASCOUMES P., BARTHES Y., 2001, *Agir dans un monde incertain. Essai sur la démocratie technique*, Paris, Seuil.
CHARLOT B., 1997, *Du rapport au savoir. Éléments pour une théorie*, Paris, Anthropos.
CHARLOT B., 1995, *Les sciences de l'éducation, un enjeu, un défi*, Paris, ESF, coll. Pédagogies.

DEVELAY M., 2001, *Propos sur les sciences de l'éducation, Réflexions épistémologiques*, Paris, ESF, coll. Pratiques & enjeux pédagogiques.

ELLUL J., 1988, *Le Bluff technologique*, Paris, Hachette.
ELLUL J., 1977, *Le Système technicien*, Paris, Calmann-Lévy.
ELLUL J., 1954, *La Technique ou l'Enjeu du siècle*, Paris, Armand Colin.

FEENBERG A., 1999, 2004, *(Re)penser la technique. Vers une technologie démocratique*, trad. par A-M. Dibon (Questioning Technology), Paris, La Découverte, coll. Recherches.
FICHEZ E. (coord. par), 1993, "Education et formation. Le temps de l'industrialisation ?", *Etudes de communication*, n° 14.

FLICHY P., 1995, *L'innovation technique. Récents développements en sciences sociales. Vers une nouvelle théorie de l'innovation*, Paris, La Découverte.

GILLE B., 1978, *Histoire des techniques. Techniques et civilisations. Techniques et sciences*, Paris, La Pléïade.
GRAS A., 2003, *Fragilité de la puissance. Se libérer de l'emprise technologique*, Paris, Fayard.
GRAS A., 1997, *Les Macrosystèmes techniques*, Paris, PUF.
GRAS A., 1993, *Grandeur et dépendance. Sociologie des macro-systèmes techniques*, Paris, PUF, coll. Sociologie d'aujourd'hui.
GRAS A., MORICOT C. (dir. par), 1992, "Technologies du quotidien. La complainte du progrès", *Autrement*, Série Sciences en société, n° 3.
GRAS A., JOERGES B., SCARDIGLI V. (dir. par), 1991, *Sociologie des techniques de la vie quotidienne*, Paris L'Harmattan, coll. Logiques sociales.

HABERMAS J., 1968, 1973, *La technique et la science comme "idéologie"*, trad. par J-P. Ladmiral (Technik und wissenschaft als ideologie), Paris, Gallimard, coll. Tel.
HAUDRICOURT A-G., 1987, *La technologie science humaine. Recherches d'histoire et d'ethnologie des techniques (1936-1978)*, Paris, Maison des Sciences de l'Homme.
HAUDRICOURT A-G., 1973, 1987, "Recherche et méthode. Un dialogue avec Mariel Jean-Brunhes Delamarre", La Pensée, n° 171, pp. 10-23, dans A-G. Haudricourt, 1987, *La technologie science humaine. Recherches d'histoire et d'ethnologie des techniques (1936-1978)*, Paris, Maison des Sciences de l'Homme, pp. 307-319.
HAUDRICOURT A-G., 1948a, 1987, "Relations entre gestes habituels, forme des vêtements et manière de porter les charges", Revue de géographie et d'ethnologie, n° 3, pp. 58-67, dans *op.cit.*, pp. 171- 204.
HAUDRICOURT A-G., 1948b, 1987, "Contribution à la géographie et à l'ethnologie de la voiture", Revue de géographie et d'ethnologie, n° 1, pp. 54-64, dans *op.cit.*, pp. 141- 155.
HEIDEGGER M., 1958, "La question de la technique", *Essais et conférences*, Paris, Gallimard.

HOTTOIS G., 1984, *Le signe et la technique. La philosophie à l'épreuve de la technique*, Paris, Aubier, coll. RES L'invention philosophique.
HUGUES T. P., 1980, *Networks of Power-Electrification ok Western Society*, Baltimore/London, John Hopkins University Press.
HUGUES T. P., MAYNTZ R., 1988, *The Development of Large Technical Systems*, Franckfurt, Campus Verlag.

KHUN T. S., 1962, 1983, *La structure des révolutions scientifiques*, trad. L. Meyer (The Structure of Scientific Revolutions), Paris, Flammarion, coll. Champs.

JACQUINOT G., 1977, *Image et pédagogie : analyse sémiologique du film à intention didactique*, Paris, PUF, coll. L'éducateur.
JONAS H., 1979, 1990, 1995 (3ème éd.), *Le principe responsabilité*, trad. par Jean Greisch (Das Prinzip Verantwortung), Paris, Flammarion, coll. Champs.

LATOUCHE S., 2004, *La Méga-machine. Raison technoscientifique, raison économique et mythe du progrès*, Paris, La Découverte, coll. MAUSS.
LATOUR B., 2005, *Changer de société, refaire de la sociologie*, Paris, La Découverte, coll. Poche.
LATOUR B., 2001, *L'espoir de Pandore. Pour une version réaliste de l'activité scientifique*, Paris, La Découverte, coll. armilliaire.
LATOUR B., 1993, *Petites leçons de sociologie des sciences*, Paris, La Découverte, coll. Points Sciences, n° S114.
LATOUR B., 1992, *Aramis ou l'amour des techniques*, Paris, La Découverte, coll. Textes à l'appui, Anthropologie des sciences et des techniques.
LEROI-GOURHAN A., 1964, 1965, *Le geste et la parole* (2 vol.) : 1) *Technique et langage* ; 2) *La mémoire et les rythmes*, Paris, Albin Michel, coll. Sciences d'aujourdhui.
LEROI-GOURHAN A., 1943, 1945, *Evolution et techniques* (2 vol.) : 1) *L'Homme et la matière* ; 2) *Milieu et techniques*, Paris, Albin Michel.
LINARD M., 2002, "Une technologie démocratique est-elle possible ?", *Savoirs*, n° 5, pp. 73-78.
LINARD M., 1989, 1996 (nouv. éd. réactualisée.), *Des machines et des hommes. Apprendre avec les nouvelles technologies*, Paris, L'Harmattan, coll. Savoir et formation.
LINARD M., 1975, "Un jeu de déchiffrement de l'image : le photorécit", *Communications et langages*, n° 28, pp. 95-116.
LINARD M., PRAX I., 1984, *Images de soi ou Narcisse au travail*, Paris, Dunod.

MAUSS M., 1936, 1950, "Les techniques du corps", Journal de Psychologie, XXXII, N° 3-4, dans M. Mauss, *Sociologie et anthropologie*, Paris, PUF, pp. 365-386.
MAUSS M., 1924, 1950, "Essai sur le don. Forme et raison de l'échange dans les sociétés archaïques", L'*Année Sociologique*, t.1, dans M. Mauss, *Sociologie et anthropologie*, Paris, PUF, pp. 146-279.
MEIRIEU P., 1995, *La pédagogie entre le dire et le faire*, Paris, ESF, coll. Pédagogies.
MEIRIEU P., 1991, *Le choix d'éduquer – éthique et pédagogie*, Paris, ESF, coll. Pédagogies.
MOEGLIN P., 2005, *Outils et médias éducatifs. Une approche communicationnelle*, Grenoble, PUG.
MOEGLIN P. (sous la dir. de), 1998, *L'industrialisation de la formation. Etat de la question*, Paris, CNDP, coll. Documents, actes et rapports pour l'éducation.
MOEGLIN P., 1988, *Vers l'industrialisation des communications éducatives, scientifiques et communautaires : étude critique des programmes expérimentaux au Canada, en France et aux USA (1971-1981)*, Thèse de doctorat, Grenoble, Université Stendhal.

MOUNIER E., 1948, *L'éveil de l'Afrique Noire*, Paris, Seuil.
MUMFORD L., 1967, 1973, *Le mythe de la machine*, 2 vol., trad. par L. Dilé (The Myth of the Machine), Paris, Fayard, coll. Le phénomène scientifique.
MUMFORD L., 1934, 1950, *Technique et civilisation*, trad. par D. Moutonnier (Tecnics and Civilization), Paris, Seuil.

PAPERT S., 1981, *Le jaillissement de l'esprit : ordinateur et apprentissage*, Paris, Flammarion.
PIAGET J., 1966, *Psychologie et pédagogie*, Paris, Denoël-Gonthier, coll. Médiations.
PERRIAULT J., 1989, *La logique de l'usage. Essai sur les machines à communiquer*, Paris, Flammarion.
PESTRE D., 2003, *Science, argent et politique. Un essai d'interprétation*, Paris, INRA.

RABARDEL P., 1995, *Les hommes et les technologies. Approche cognitive des instruments contemporains*, Paris, Armand Colin.

ROQUEPLO P., 1983, *Penser la technique. Pour une démocratie concrète*, Paris, Seuil.
ROQUEPLO P., 1974, *Le Partage du Savoir. Science, culture, vulgarisation*, Paris, Seuil, coll. Science ouverte.
ROSNAY J. de, 2001, "Biologie et informatique. Promesses et menaces pour le XXI^{ème} siècle", dans T. Ferenczi (sous la dir. de), *Les Défis de la technoscience*, Bruxelles, ed. Complexe, coll. Poche, pp. 15-26.
ROSNAY J. de, 1995, *L'Homme symbiotique. Regard sur le troisième millénaire*, Paris, Seuil.
ROSNAY J. de, 1991, *Les rendez-vous du futur*, Paris, Fayard.

SALOMON J-J., 1992, *Le destin technologique*, Paris, Gallimard, coll. Folio actuel, n° 35.
SALOMON J-J., 1989, *Science et politique*, Paris, Economica.
SALOMON J-J., 1986, *Le gaulois, le cow-boy et le samouraï. La politique française de la technologie*, Paris, Economica.
SALOMON J-J., 1981, 1984, *Prométhée empêtré. La résistance au changement technique*, Paris, Anthropos.
SCARDIGLI V., 1992a, *Le sens de la technique*, Paris, PUF, coll. Sociologie d'aujourd'hui.
SCARDIGLI V., 1992b, "Culture et artifice", *Autrement*, Série Sciences en société, *Technologies du quotidien. La complainte du progrès*, pp. 168-177.
SCARDIGLI V., 1989, "Nouvelles technologies : l'imaginaire du progrès", dans A. Gras et L. Poirot-Delpech, *L'imaginaire des techniques de pointe. Au doigt et à l'œil*, Paris, L'Harmattan, coll. Logiques sociales, pp. 97-114.
SFEZ L., 2002, *Technique et idéologie. Un enjeu de pouvoir*, Paris, Seuil, coll. La couleur des idées.
SCLOVE R., 1995, 2003, *Choix technologiques, choix de société*, trad. par I. Jami (Democracy and Technology), Paris, Charles Léopold Mayer / Descartes & Cie, coll. TechnoCité.
SIBONY D., 1989, *Entre dire et faire*, Paris, Grasset, coll. Figures.
SIMONDON G., 1989, *L'individuation psychique et collective*, Paris, Aubier.
SIMONDON G., 1958, 1969, 1989, *Du mode d'existence des objets techniques*, Paris, Aubier, coll. Philosophie.
STENGERS I., 1997, *Sciences et pouvoirs. La démocratie face à la technoscience*, Paris, La Découverte, coll. Sciences et société.
STIEGLER B. (avec P. Petit et V. Bontems), 2008, *Economie de l'hypermatériel et psychopouvoir*, Paris, Mille et une nuits.
STIEGLER B. (avec M. Crépon), 2007, *De la démocratie participative*, Paris, Mille et une nuits.
STIEGLER B., 2004, 2005, *De la misère symbolique. L'époque hyperindustrielle* (t. 1), *La Catastrophè du sensible* (t. 2), Paris, Galilée.
STIEGLER B., 1994, 1996, 2001, *La technique et le temps. La faute d'Epiméthée* (t. 1). *La désorientation* (t. 2). *Le temps du cinéma et la question du mal-être* (t. 3), Paris, Galilée.

TARDY M., 1966, *Le professeur et les images : essai sur l'initiation aux messages visuels*, Paris, PUF, coll. Sup / l'Educateur.

VYGOTSKI L., 1934, 1997, *Pensée et langage*, trad. de F. Sève (Myšlenie i reč), Paris, La Dispute.
VYGOTSKY L., 1931, 1978, *Mind in Society , the Development of Higher Psychological Processes*, ed. by M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner and E. Souberman, Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press.
VYGOTSKY L., 1930, 1985, "La méthode instrumentale en psychologie", dans B. Schneuwly et J. B. Bronckart (sous la dir. de), *Vygotsky aujourd'hui*, Neuchâtel, Delachaux et Niestlé, pp. 19-48.
VITALIS A., 1981, *Informatique, pouvoir et liberté*, Paris, Economica.

WALLON H., 1942, *De l'acte à la pensée*, Paris, Flammarion.
WALLON H., 1935, "Psychologie et technique", *Journal de psychologie normale et pathologique*, pp. 161-182.
WEBER M., 1956, 1967, 1971, *Economie et société*, trad.par un collectif dirigé par J. Chavy et E. de Dampierre (1956 : Wirtschaft und Gesellschaft ; 1967 : Rechtssoziologie), Paris, Plon.