

Autoformation, éthique et technologies : enjeux et paradoxes de l'autonomie¹

Monique Linard, Professeur émérite
Université Paris X - Nanterre

1. L'autonomie, point de rencontre de l'autoformation et des TIC

L'autoformation² confronte depuis longtemps l'éducation initiale et la formation d'adultes à un question redoutable : celle de l'autonomie des apprenants. Sa rencontre avec les TIC, outils privilégiés de l'activité autonome, rend la question désormais incontournable, non seulement en éducation mais dans tous les domaines de l'activité humaine. En posant partout le problème de sa réalisation effective, l'autonomie devient un point de fixation et un symptôme. Elle signale la difficulté des sociétés de l'information à accepter les conséquences et à aménager les conditions pratiques, individuelles et collectives, de l'indépendance dans l'interdépendance qu'impose en même temps leur usage efficace. En éducation et en formation, l'autoformation par TIC réactive le problème, obligeant à repenser à tous les niveaux la connaissance, l'enseignement et l'apprentissage ainsi que leurs modalités d'application, leurs conditions et leurs limites.

• *L'autonomie, entre réflexe et réflexion*

L'autonomie au sens large définit le mode plus ou moins indépendant de fonctionnement et d'action d'une entité ou d'un système organisé, naturel ou artificiel, en relation avec son environnement. C'est un concept réflexif circulaire, de soi sur soi, donc nécessairement complexe. L'autonomie comprend au moins deux niveaux distincts.

- Le niveau élémentaire des *réflexes et automatismes d'autorégulation fonctionnelle* est commun à tous les systèmes physiques, vivants ou non. Il leur permet de contrôler et de maintenir plus ou moins par leurs propres moyens, leur identité et leur activité propre au cours de leurs interactions avec l'extérieur.
- Le niveau supérieur de la *conduite intentionnelle* ouvre le champ restreint du premier niveau à la liberté de décision de l'action volontaire, de l'intelligence et de la pensée réfléchie, mais aussi aux tensions et conflits des émotions et des sentiments. Il apporte au système une plus grande amplitude d'analyse, de choix et d'initiative dans la détermination des possibles, buts et stratégies de son action en fonction de ses valeurs propres.

Le second niveau de l'autonomie dépend étroitement du premier, mais il lui est irréductible. Il s'ensuit que l'interaction équilibrée entre les deux est aussi difficile à établir qu'à conserver. Beaucoup de malentendus et de contradictions tiennent à la simplification abusive qui consiste à réduire le second niveau embrouillé des intentions et des motivations, difficile à gérer, au premier niveau mécanique, plus aisément maîtrisable, des moyens élémentaires de contrôle de l'action.

¹ Cette contribution a été publiée dans : Albero B. (sous la dir. de), *Autoformation et enseignement supérieur*, Hermès / Lavoisier, pp. 241-263.

² Autoformation : au sens de modalité d'apprentissage d'un individu, souvent adulte, qui prend en charge et dirige lui-même tout ou partie de son propre parcours tout en restant inscrit dans un cadre institutionnel. La présence de ce cadre oppose l'autoformation à l'autodidaxie dans laquelle l'individu apprend seul, hors système.

Ainsi définie, l'autonomie apparaît comme une modalité complexe de fonctionnement, autant réflexive que réflexion. Son exercice s'apparente davantage à la pratique d'un sport qu'à celle qu'à celle du pur raisonnement logique. Elle présuppose des capacités que tous les individus ne sont pas également capables ni désireux de mobiliser. Le fait de l'imposer comme mode normal d'action dans tous les domaines de l'activité et de l'apprentissage humains entraîne une cascade de questions de fond. Comment développer et faciliter cette autonomie à grande échelle ? Doit-elle être cantonnée à la seule marge de liberté nécessaire à l'exécution correcte et adaptée des prescriptions aux contraintes de la réalité ? Ou bien doit-elle s'étendre au niveau stratégique des orientations et des décisions ? Peut-elle s'envisager comme une caractéristique individuelle en soi, en-dehors des collaborations et des contextes ? Sinon, de quelle latitude l'individu et le groupe autonomes doivent-ils disposer par rapport aux normes et aux règles instituées ? Dans quelle mesure cette latitude est-elle compatible avec les contraintes de l'organisation sociale ?

Avec la généralisation des TIC, ces questions s'imposent désormais à tous les domaines. En éducation et en formation, l'étude socio-historique de l'autoformation montre qu'elles se posent de façon récurrente depuis le 19^{ème} siècle, mais toujours en marge : sans doute parce que l'idée d'un apprentissage autonome touche aux ressorts mêmes de l'organisation sociale et des institutions. L'onde de choc des TIC ramenant l'autoformation au premier plan de l'actualité, elle la transforme en lieu révélateur de toutes les tensions et les contradictions contemporaines.

- ***Autonomie et autorégulation, deux problèmes clé des technologies modernes***

L'opération technique pose d'abord des questions de moyens et de "comment faire". L'activité humaine pose d'abord des questions de fins, de sens et de "pourquoi faire". Jusqu'ici, la raison des fins encadrait et guidait plus ou moins la raison des moyens. Mais que se passe-t-il quand la puissance des moyens débordant tout contrôle, elle se développe pour son propre compte et tend à devenir à elle-même sa propre fin ?³.

Notre propos est de montrer que l'instrumentation massive des activités par les TIC bouleverse en profondeur les conditions de production et de transmission des activités et des connaissances, dans la société en général et plus encore à l'école et à l'université.

Notre hypothèse est que les effets généralisés d'interdépendance et de propagation propres aux TIC et au réseau entraînent un tournant épistémologique et culturel majeur aux conséquences incalculables. Ce tournant est celui d'une modification profonde des repères et des modes traditionnels de catégorisation de notre expérience de la rationalité, de la causalité, de l'espace et du temps. Il oblige à prendre en compte, dans les conceptions théoriques et dans les pratiques sociales, les nouvelles formes d'autorégulation nécessaires aux nouvelles formes de complexité et d'autonomie suscitées par la généralisation des TIC.

2. Un changement de paradigme : de la méthode algorithmique à la navigation en haute mer

Dans l'univers virtuel des TIC, les catégories de l'expérience naturelle du monde physique s'estompent et avec elles, la plupart des balises de l'action ordinaire. Tout interagit et entre en résonance avec tout sur le réseau électronique. L'interférence permanente des effets brouille les différences entre espace et temps, espace externe et espace interne, causes et effets, faits naturels et représentations artificielles. Le saut quantitatif de puissance des instruments entraîne des mutations qualitatives des modes de connaissance et de résolution de problèmes. Nos actions y gagnent infiniment en rapidité et en efficacité. Mais ces avantages ont un prix élevé. Ils se paient par un net affaiblissement du sens du réel et des contrôles naturels de l'action. La soumission aux normes d'automates infatigables qui imposent partout comme des faits de nature leurs rythmes et leurs modes de fonctionnement et de conception du monde, pousse les problèmes à leur paroxysme. Pour un grand nombre d'individus, le cumul de la complexité, de l'abstraction, de l'accélération et de l'incertitude de leurs conditions

³ Dans les systèmes biologiques et techniques, logique des fins et logique des moyens sont directement soumis aux résultats du fonctionnement. Dans les systèmes humains où interviennent des variables d'intention non directement fonctionnelles (affects, motifs, valeurs, rapports de force), les deux logiques n'ont plus que des liens assez lâches. C'est la discordance entre la logique causale pure de l'action élémentaire, traitable par machine, et la logique composite floue de l'intentionnalité humaine, qui se trouve amplifiée par la puissance des réseaux.

de travail devient de plus en plus difficile à vivre, transformant en états chroniques le surmenage, le stress et la saturation⁴.

Pour évoluer à l'aise dans ce nouveau monde, il faut être né avec ou changer d'habitudes et de modèle de réalité (paradigme). Les modèles rationalistes de la logique linéaire classique, de l'analyse taylorienne du travail et de l'algorithmique informatique, convenaient à un monde de certitudes relatives, à évolution lente. Ils sont débordés par la logique chaotique de fluctuations et de propagation épidémiologique propre aux réseaux. Pour le pilotage de l'action ordinaire, la navigation empirique du marin face aux caprices de la météorologie, par compromis entre règles, aléa et expérience, offre un modèle mieux adapté (Hutchins, 1983, 1994). S'orienter et se repérer en milieu instable agité, trier des données pléthoriques et disparates, les assimiler de façon critique à ses connaissances antérieures, les compacter en routines efficaces et adaptables, en tirer rapidement les décisions adéquates pour s'adapter à des urgences permanentes : toutes ces capacités cognitives de haut niveau sont indispensables à l'autopilotage de l'action en situation incertaine. Elles se conjuguent au plus haut niveau dans l'activité autonome qui n'est pas licence ni liberté illimitée, au contraire. L'autonomie est seulement latitude de réaliser au mieux son parcours dans un chaos de déterminismes (Prigogine et Stengers, 1979).

- ***L'autonomie, condition d'efficacité des TIC : contradictions et dilemmes***

Le thème des tensions entre liberté individuelle et contrainte sociale n'est pas nouveau en philosophie, ni en sociologie ni en politique. Mais en faisant de l'autonomie des utilisateurs une condition de leur efficacité, les TIC élèvent à la hauteur d'un impératif social les exigences techniques d'outils qui imposent partout leurs moyens et leurs méthodes. Le niveau croissant de compétence exigé d'une majorité d'individus pose de façon aiguë le problème de leur capacité à y accéder et celui de l'équilibre entre contrainte et liberté dont ils doivent disposer pour l'exercer.

Comme l'entreprise, la formation et l'éducation se voient confrontées à une tension et à une contradiction. La tension tient à la double nécessité de former les individus aux modèles éprouvés qui assurent la continuité de l'organisation sociale et, en même temps, de leur concéder l'autonomie indispensable à la pratique complexe des environnements socio-techniques actuels. La contradiction réside dans l'expression simultanée de la part des institutions, d'une exigence d'autonomie de la part des individus et en même temps d'une réticence, pour ne pas dire un refus, d'en assurer les conditions pratiques et sociales par crainte des effets incontrôlables qui pourraient s'ensuivre.

Comment exiger au plan des individus l'autonomie que l'on redoute au plan collectif ? Comment concevoir le développement de compétences et de capacités dont on repousse en même temps les conditions et les conséquences (Revue Education Permanente, 1996 ; Ropé et Tanguy, 1994) ? Comment répondre aux impératifs de l'instrumentation d'actions (Rabardel, 1995) et de dispositifs techniques qui exigent une conduite autonome des acteurs tout en ignorant leurs besoins (Revue Education Permanente, 2002 ; Revue Hermès, 1999 ; Revue STE, 2000, 2001) ? Tels sont les dilemmes que l'on rencontre aussi bien dans le domaine de la régulation mondiale que dans celui de l'entreprise et de la formation individuelle et collective des compétences.

3. Autoformation et TIC : le présupposé implicite d'autonomie

Avant d'être un concept et une méthode, l'autoformation a été un projet d'émancipation sociale et une pratique, parallèle ou opposée aux formations instituées (Albero dans cet ouvrage ; Dumazedier, 1980, 1996 ; Pineau, 1978, 1985 ; Terrot, 1983). Son origine coopérative mutualiste interdit de l'assimiler à l'autodidaxie. Elle n'en est pas moins vue souvent comme un mode héroïque d'autogenèse intellectuelle pour individus hors système et

⁴ La pression du stress ne s'exerce pas de la même façon pour tout le monde. Pour les cadres, elle passe par l'extension et la multiplication des responsabilités et l'accélération des rythmes de réponse. Pour les salariés de moindre qualification, il correspond souvent à une dégradation sans contrepartie des conditions pratiques de travail. Les TIC allègent certains aspects des tâches mais elles permettent aussi une régression néo-taylorienne et un durcissement des contraintes, sources de nouvelles rigidités et de souffrance sociale. Avec le chômage, la dévalorisation du travail chez les jeunes et chez les exclus et la désaffection croissante à son égard sont des symptômes inquiétants. Laissés sans remède, ils pourraient annoncer un phénomène massif de désocialisation (Adès et Dambert, 2002 ; Dejours *et al.* 1995 ; Serieyx, 2002 ; Thévenet, 20001 ; Vandramain et Valenduc, 2000).

elle reste difficile à cerner. Située entre pratique militante et recherche théorique, développement personnel et utilitarisme économique, elle est un révélateur des tensions entre individu et société.

La recherche montre que l'autoformation tend par nature à déborder les frontières établies (Albero et Barbot, 1992 ; Carré *et al.*, 1997 ; Courtois et Prévost, 1998 ; Gremmo et Riley, 1997 ; Holec, 1991 a/b ; Lange, 1993 ; Tremblay, 1996 ; Wenden, 1991). Elle commence par poser des questions d'aménagement pédagogique, qui mènent à interroger les conditions d'application pratique, puis les raisons théoriques des méthodes et des décisions, puis l'organisation même de l'institution. En passant "du paradigme de l'instruction au paradigme de l'autonomie" (Albero, 2000), l'autoformation finit comme les TIC par ébranler tout l'édifice éducatif. Partis de points de vue opposés, l'humanisme social et l'efficacité technique aboutissent ainsi à une même mise en cause des modes pratiques d'agir et de penser.

Puisque l'autoformation et les TIC font toutes deux appel à l'autonomie, elles devraient s'allier sans peine pour offrir des solutions efficaces, en formation à distance en particulier. Ce n'est pas le cas, à deux exceptions près : celle des individus déjà autonomes, experts, motivés ou indépendants par nature, et celles d'expériences qui remplissent des conditions maintenant connues d'accompagnement humain de l'apprentissage médiatisé⁵. Dans les autres cas, les dispositifs d'(auto)formation par TIC font appel implicitement à la capacité d'autonomie des apprenants mais ils ne la prennent pas en charge. Ils se contentent de la présupposer acquise⁶.

Ce nœud se retrouve dans les organisations non éducatives. Il tient à la reconnaissance ou non du préalable d'autonomie impliqué par le "bon usage" des technologies et à la décision de prendre en charge ou non ce préalable dans les modes de production, de gestion et de formation. L'injonction faite à chacun d'être autonome sans que suivent les moyens nécessaires n'est pas un hasard. Elle exprime des tensions sociétales de fond.

● *Réponses pédagogiques anciennes et récentes*

L'autoformation et les pédagogies dites actives ont toujours été portées par des projets plus ou moins explicites d'autonomisation des acteurs. Chacune s'est efforcée de résoudre, en marge des systèmes établis, les contradictions qu'entraîne l'indépendance imposée. Elles ont reconnu que l'autonomie est une capacité de haut niveau, cognitive mais aussi psychologique et sociale, qui implique des qualités d'attention, d'autocontrôle, d'intelligence, de confiance en soi et de relation que peu d'individus possèdent ensemble à l'état naturel. Elles ont tiré les conséquences du constat que l'autonomie est une modalité d'action et une capacité diversement distribuée qui ne peut pas se prescrire mais qui peut se développer par entraînement, à des conditions précises.

Sous la pression des TIC, ces pédagogies retrouvent une actualité parce qu'elles semblent apporter des réponses pratiques et théoriques. Mais on en retient surtout certains aspects cognitifs en négligeant l'accompagnement pédagogique et social que leur longue expérience des difficultés et des limites de l'apprentissage autonome les a amenées à mettre au point. Cette omission peut éclairer certaines raisons de la faiblesse persistante des TIC en éducation et en formation⁷. Dans l'enseignement supérieur, ainsi que le montrent plusieurs textes du présent

⁵ Les expériences qui donnent des résultats peu ou non significatifs se caractérisent souvent par une décision d'implantation de TIC d'origine hiérarchique, la priorité accordée à l'équipement sur la définition des buts, une faiblesse ou absence d'exposé des motifs, des méthodes, de suivi des acteurs et des résultats. Les expériences réussies comportent régulièrement des initiatives individuelles locales portant des projets pédagogiques motivés par des buts explicites, relayés par une prise en charge collective et un fort engagement des responsables sur le terrain, des stratégies évolutives centrées sur l'analyse des usages et le suivi prolongé de tous les partenaires.

⁶ En formation d'adultes, la conception des programmes et des dispositifs se réfère pour l'essentiel à deux modèles : celui de l'instruction, définie comme transmission objective de connaissance et de procédures et celui de la connaissance, définie comme traitement d'information. Ces modèles, en ne visant que les tâches et les contenus, permettent de réduire la pédagogie à la gestion objective des cursus, évaluation comprise, et de faire l'impasse sur les compétences prérequisées et sur les conditions subjectives, cognitives, psychologiques, sociales, de l'activité des apprenants. Les limites des deux modèles en termes d'obstacles et de raisons d'abandon par les étudiants ont été bien mises en lumière, en particulier en formation à distance (Garland, 1993).

⁷ Les plateformes et les e-books du *e-learning* sont un exemple. La plupart sont des encyclopédies ou des cours magistraux interactifs redécoupés et formatés en hypertexte, associés à une gestion automatisée du travail, des contacts et de l'évaluation des étudiants. Architecture, fonctionnalités et interfaces des systèmes, dits "centrés sur l'apprenant", assistent souvent correctement les fonctions pratiques de navigation, recherche et communication. Ils suffisent aux "bons" étudiants qui savent déjà apprendre seuls. Ils ne suffisent pas à ceux qui ont besoin d'être formés à l'autonomie avant de pouvoir la pratiquer.

ouvrage, des expériences pionnières d'autoformation médiatisée ont été et sont encore menées en divers lieux, parfois depuis des décennies, à grande échelle et avec succès (Ecole des Mines et CRAPEL à Nancy, RUCA à Bordeaux, CRL à Strasbourg). Ces expériences montrent qu'il est possible, en remplissant les conditions institutionnelles, pédagogiques et techniques nécessaires, de créer des dispositifs répondant aux besoins d'une formation des étudiants à et par l'autonomie. Mais elles restent marginales, dépendantes d'individus exceptionnels, tolérées en formation permanente et à dose homéopathique dans les cursus classiques.

4. Un triple tournant épistémologique, pédagogique et éthique

La capacité d'autonomie exigée par le bon usage des TIC ébranle pourtant de proche en proche les principes et l'architecture entière des institutions, à commencer par celles de l'enseignement supérieur et de la recherche. Ces dernières se voient contraintes de se repenser sur tous les plans: depuis la division des disciplines et leurs relations jusqu'à la définition des objectifs, des contenus, des fonctions et des méthodes de transmission de la connaissance. Elles doivent évoluer vers d'autres formes de formation des étudiants, intégrant les nouvelles conditions sociocognitives, économiques et professionnelles créées par l'évolution technique. Les formations supérieures se trouvent particulièrement mises en cause sur trois dimensions.

. *La dimension épistémologique* des modes traditionnels de production et de diffusion des connaissances ainsi que d'organisation des disciplines. Tous les secteurs sont touchés par l'accroissement de la complexité, de l'abstraction, de l'incertitude et du rythme de dépérissement des connaissances entraîné par les TIC dans la vie économique, professionnelle et sociale.

. *La dimension pédagogique* des méthodes et des conditions assurées aux étudiants pour leur permettre d'acquérir les connaissances mais aussi de construire la capacité d'autonomie et les nouvelles compétences requises dans nombre de situations professionnelles : recherche et structuration de l'information, initiative, collaboration, ouverture internationale, tolérance au changement et à l'apprentissage permanents.

. *La dimension éthique* de l'encadrement des questions techniques du "comment faire" par les questions existentielles du "pour qui et pour quoi faire" induites par toute conduite autonome. Comment expliquer, par exemple, la coexistence de l'extension sans précédent du pouvoir individuel de s'informer, agir et communiquer, avec l'affaiblissement et la perte de contrôle des instances collectives d'orientation et de régulation ?

Au plan épistémologique, on évoquera d'abord les modifications entraînées en quelques années, par l'évolution des TIC dans la définition de la connaissance et de l'action humaines. On verra ensuite comment, la question de l'autonomie entraînant celle de l'autorégulation et de l'auto-organisation, elle oblige à un nouveau changement de paradigme.

Au plan éthique de l'agir humain, on montrera, à la suite du philosophe H. Jonas, en quoi la "surpuissance" technique des TIC a des incidences sur nos valeurs de vie et comment elle déplace le centre de gravité des références morales et des régulations sociales traditionnelles.

Au plan pédagogique, on verra comment l'exigence plus ou moins implicite de réflexivité et d'autonomie propre à l'autoformation et aux TIC bouleverse les références habituelles. On en tirera des orientations d'action pour l'enseignement supérieur.

5. L'évolution rapide des conceptions de TIC et de leurs usages

En éducation et en formation à distance, on a longtemps attribué la raison des résultats décevants des TIC à la piètre qualité soit des machines, soit des utilisateurs enseignants et apprenants, soit des institutions. Puis, avec l'évolution foudroyante des TIC, on s'est avisé que c'était moins les techniques et les humains qui étaient en cause que les conceptions de la connaissance et les méthodes d'apprentissage qui les animent. Il suffisait pour s'en apercevoir d'analyser les points communs et les différences entre les échecs et les déceptions, majoritaires, et les réussites, nombreuses mais hétérogènes et dispersées, des expériences dans les deux domaines. Ces points se résument à un facteur essentiel : la prise en charge ou non des aspects cognitifs, psychoaffectifs et sociaux qui conditionnent chez les acteurs l'acte d'apprendre, ce dernier étant défini non seulement en tant qu'acquisition de connaissances mais aussi en tant que pilotage de soi par soi et engagement social.

- ***De l'informationnel à l'actantiel : besoins et conditions de l'action des acteurs***

Dans l'ingénierie des interactions entre humains-machines (IHM), la réintégration de l'utilisateur en tant qu'acteur de son activité a marqué un tournant épistémologique. C'était le second, après celui de la révolution de l'Intelligence Artificielle des années 1960⁸. Comme le précédent, ce tournant correspondait à une mutation technique : l'arrivée de la micro-informatique au début des années 1980. La pression des nouvelles exigences et des pratiques naturelles d'utilisateurs "tous publics" non spécialistes et peu désireux de rentrer dans les arcanes de l'ingénierie informatique, est l'une des raisons de cette mutation.

La fin des années 1980 voit donc les nouveaux besoins du marché entraîner un changement de cadre théorique qui réoriente la conception des interactions entre humains et machines. On passe en deux décennies d'une vision taylorienne "centrée sur la tâche", puis cognitiviste "centrée sur la résolution de problème", à une vision psychocognitive ou sociologique "centrée sur l'utilisateur" et sur son action d'acteur social. Plus largement, on bascule d'une interprétation calculatoire (computationnelle), centrée sur le traitement logico-symbolique de l'information, à une conception "expérientielle" de la connaissance et de la signification, ancrée dans le corps, les sens et l'émotion (Johnson, 1987 ; Lakoff, 1987 ; Varela *et al.*, 1993). C'est désormais l'utilisateur qui pilote la machine et la met au service de ses intentions.

Les ingénieurs de systèmes sont ainsi amenés à prendre en compte l'utilisateur moins en tant qu'"opérateur" ou "agent d'exécution" qu'en tant qu'"acteur" humain plus ou moins autonome, qui joue un rôle déterminant dans la conduite de sa propre activité. Ils passent de l'analyse des tâches et des opérations à celle des fonctions cognitives puis des fonctions pragmatiques et des besoins des acteurs qui accomplissent la tâche sur le terrain. Chaque fois le modèle gagne en réalisme et en puissance en rajoutant une nouvelle couche de paramètres à l'analyse précédente et une dose supplémentaire d'autonomie d'action pour les utilisateurs.

Ainsi, au cours des vingt dernières années, le recours à des théories d'origines diverses, souvent anciennes, de l'action et de l'activité humaines⁹ a permis de redonner corps et sens aux approches purement cognitivistes et objectivistes de la connaissance et de la signification. Elles ont mis en valeur les ressorts et les mécanismes bio-psycho-sociaux de l'action intentionnelle et de la signification qui contribuent à construire la connaissance. Elles ont aidé à mieux comprendre les conditions de réussite et les difficultés propres à l'acte d'apprendre. Elles permettent enfin de concevoir des modèles théoriques, des systèmes techniques et des dispositifs mieux adaptés aux besoins des utilisateurs humains (Linard, 2001)¹⁰.

- ***De l'actantiel à l'existentiel : le retour des effets de l'action sur ses acteurs***

Depuis peu pourtant, le gain de puissance et la mondialisation des TIC viennent modifier à nouveau les conditions de l'action et montrer les limites des théories de l'activité elles-mêmes. Aucune n'est capable de prendre en charge la résonance désormais planétaire de la moindre action humaine, ni les nouvelles formes d'autonomie créées par les phénomènes de réflexivité, d'amplification et d'exaspération des effets qui se multiplient avec l'interdépendance de tout à tous engendrée par le réseau électronique.

Avec le réseau, il devient évident que les effets de nos actions nous dépassent et excèdent de loin nos capacités de les contrôler. Il ne suffit pas de repenser les TIC en tant qu'instruments d'actes ordinaires qui se poursuivent par d'autres moyens dans un monde identique. Il ne suffit plus d'analyser les problèmes en termes rationnels

⁸ La révolution de l'Intelligence Artificielle suit l'invention de l'architecture et de la programmation moderne des automates numériques par Von Neuman et le passage du calcul purement numérique au calcul logique sur des formes symboliques.

⁹ Théories développementales constructivistes de Piaget, socio-culturelle et interactionniste de Vygotski, Leontiev, Bruner; mais aussi modèle actantiel sémio-narratif de Greimas et de Ricoeur, analyse sociologique et anthropologique de Habermas, Schütz, Lühmann; philosophie analytique anglo-saxonne (Anscombe, Davidson ; Taylor) sans parler de Dewey dès 1900 et de la pragmatique du discours en linguistique (Austin, Searle) dans les années 1970. Pour des approches plus spécifiques : Nardi, 1996 ; Neuberg, 1991; Pharo & Quéré, 1990 ; Ricoeur, 1977 ; Watzlawick, 1981. Pour un panorama dans la perspective de l'éducation : Baudouin & Friedrich, 2001.

¹⁰ L'arrivée tardive de la référence "constructiviste" dans le domaine des technologies éducatives aux Etats-Unis montre l'évolution des idées. Mais elle ne résout pas pour autant le problème de l'autonomisation. Prendre en charge l'accompagnement de l'acte d'apprendre sous ses multiples aspects se révèle aussi complexe que coûteux, plus encore quand il s'agit d'autoformation.

d'objectifs, tâches et compétences, ni même en termes actantiels, constructivistes interactionnistes, de conditions à respecter pour atteindre des buts relativement clairs en fonction d'une expérience lentement acquise.

L'analyse doit s'étendre aux nouveaux rapports à la réalité suscités par l'instrumentation technique. Que se passe-t-il, quand, abandonnées à leur seule logique opératoire et marchande, les TIC poussent à oublier les fondements existentiels de l'action : le corps et le sens, le temps et la durée, l'affiliation des générations, l'appartenance sociale et culturelle, la préservation de la vie ? Comment exploiter la dynamique technique sans pour autant s'y perdre ? Que devient l'acte individuel quand un geste peut, par ses conséquences, mettre en danger la vie de tous ?

Le retour des thèmes de l'autonomie et de l'éthique marque une évolution vers des niveaux de questions qui débordent largement ceux de l'action ordinaire. Chacune à sa façon, l'autonomie et l'éthique se préoccupent des moyens de régulation de la conduite humaine, de ses processus de retour sur soi et de sa sensibilité aux conséquences. On montrera que les deux thèmes s'étaient réciproquement et que leurs interrogations rejoignent souvent celles de l'autoformation.

6. La vision éthique : au-delà du souci des effets, celui des conséquences

Comment faire face à l'écart croissant entre la puissance des moyens et la débilite des fins ? La vision éthique est la seule à pouvoir avancer des réponses à la question. Elle élargit radicalement l'horizon borné de l'action instrumentale. Elle la place, en amont face à ses conditions existentielles et en aval, face à ses conséquences à long terme pour l'ensemble des humains.

En tant que vision morale du sujet humain, l'éthique réfléchit sur les fins et les valeurs ultimes qui dépassent l'expérience et l'intérêt individuel. Elle se préoccupe moins des effets opératoires immédiats que des conditions existentielles de l'action et de ses effets à terme, sur soi-même et sur autrui. Elle se place au plan déontologique des principes et des devoirs mais aussi des questions vitales, universelles et personnelles, que chacun se pose un jour. Qu'est-ce que la "vie bonne" ? Qu'est-ce que le bonheur ? Qu'est ce que "bien faire" et "mal faire" ? Pourquoi bien faire plutôt que mal ?

La position éthique est la seule à dépasser les relations entre fins et moyens parce qu'elle les considère sous l'angle de leurs conséquences sur la "vie bonne" : pour soi-même et aussi pour l'autre, le proche et le semblable, l'alter ego dont chacun dépend pour son existence. Du constat de la dépendance vitale de tous à chacun, l'éthique est la seule à déduire la nécessité de la reconnaissance réciproque, du respect, de la responsabilité individuelle et collective. Si l'autorégulation est le mécanisme de préservation de l'activité humaine, l'éthique est sa boussole, son point de repère contre les impulsions mortelles de la toute-puissance du faire.

● *Techniques contemporaines : l'excès du pouvoir de faire sur le pouvoir de prévoir*

Dès les années 1970, le philosophe H. Jonas analyse, à la suite de M. Heidegger, l'évolution de l'éthique face à l'explosion du "Prométhée définitivement déchaîné" de la technique moderne. Il décrit les conséquences de : " (...) la grandeur excessive de notre pouvoir qui est un excès de notre pouvoir de faire sur notre pouvoir de prévoir et sur notre pouvoir de juger et d'évaluer." (1979, p. 58). L'auteur tente de comprendre les ressorts de cette dépossession paradoxale de la maîtrise de l'homme sur la nature par l'excès même de sa puissance.

Pour Jonas, l'éthique classique qui nous a guidés jusqu'ici ne suffit plus. Elle était la pensée locale d'une société restreinte où les relations humaines dépendaient étroitement du contact physique proche et restaient relativement stables. Compte tenu du pouvoir limité des techniques, les conséquences de l'action ne dépassaient pas certaines bornes, constatables et partiellement prévisibles. Depuis la bombe d'Hiroshima et la nucléarisation civile, la disproportion entre le geste d'un seul et les conséquences dramatiques pour des multitudes est devenue énorme. Elle s'accroît encore avec la mondialisation des TIC qui déclenche des avalanches de phénomènes en chaîne aussi complexes qu'imprévisible et incontrôlables.

Pour l'auteur, ce n'est donc pas la présence des techniques, expression naturelle de la créativité de l'agir humain, mais leur surpuissance contemporaine qui fait basculer notre rapport au monde. Cette surpuissance est due à l'accumulation d'effets qui se produisent de façon simultanée dans un univers décloisonné, branché sur lui-même et sur la totalité de la planète. En détruisant l'équilibre entre les conséquences de notre agir et nos capacités de les prévoir et de les maîtriser, la surpuissance technique fait changer d'échelle le souci éthique et elle modifie sa nature. Ce qui est en jeu est moins la qualité morale de l'agir individuel, adapté au monde

ordonné et limité des Anciens jusqu'aux Lumières du 18^{ème} siècle : c'est le devenir collectif de l'humanité. La " Transformation de l'essence de l'agir humain " (*op. cit.*, ch. 1) entraîne ainsi la transformation de l'agir politique (au sens de la gestion des choses de la cité) mais aussi celle du " Principe de responsabilité " éthique qui devrait l'orienter.

- **Le plaisir des TIC, une anti-éthique ?**

On aimerait qu'il en fût ainsi, mais l'évolution des TIC ne semble pas pousser dans ce sens, au contraire. L'utopie de l'harmonie universelle par l'internet tend à faiblir en même temps que les cours du marché boursier, mais elle continue à séduire (Breton, 2000 ; Wolton, 2001). Loin de poser la question éthique élémentaire des responsabilités et des conséquences de l'agir, le plaisir propre à la puissance technique tendrait plutôt à l'étouffer ou pire, à la disqualifier.

Tous les utilisateurs, loin de là, ne souffrent pas d'une dégradation de leurs conditions d'action. En raison de leurs apports positifs évidents dans tous les domaines de l'information et de la communication, les TIC suscitent souvent, chez les jeunes en particulier, un phénomène de fascination et même de captation du Moi, repéré bien avant Internet (Turkle, 1984). Les outils du virtuel entraînent pour certains une telle absorption dans l'exercice efficace, tout-puissant et quasi magique de leur activité, hors risques et hors d'atteinte des retours du réel, que l'on peut parler d'une ivresse ou d'un autisme technologique. Agir pour agir et faire vite plutôt que bien, oublier les fins au profit des moyens, négliger la durée du temps au profit de l'urgence et de l'expansion dans l'espace, se désintéresser des conséquences qui ne sont pas directement utiles au besoin du moment : tous ces comportements activistes à l'inverse de la conduite réfléchie, sont des réactions typiques à la surexcitation de faire propre aux TIC. Chacun a pu les expérimenter à un faible niveau, au travail ou dans les loisirs. En famille, qui n'a pas dû imposer des limites aux heures et aux nuits englouties dans les jeux vidéo ? En éducation, qui ne déplore les ravages du couper/coller et les raisonnements bâclés réduits à la juxtaposition d'emprunts hétéroclites ?

Les théories de l'activité traitent de l'action en situation ordinaire et ne sont pas armées pour expliquer ces dérives. La philosophie (Heidegger, 1954 ; Habermas, 1981-87) et la psychanalyse de l'agir technique (Sibony, 1989) peuvent les éclairer mais restent des références marginales. Quant à la boussole éthique, elle paraît bien faible face aux séductions techniques et désorientée par l'orage magnétique des dérèglements planétaires.

Ce sont ces dérèglements qu'il s'agit maintenant de comprendre pour mieux saisir leurs incidences sur les pratiques de l'autonomie individuelle et collective. On voudrait montrer que les principes élémentaires d'autorégulation qui gouvernent les systèmes organisés peuvent aider à expliquer certaines errances et difficultés récurrentes, en particulier en éducation et en formation.

7. Boucles et spirales : les destins divers de l'autorégulation

L'autorégulation est un concept emprunté à un domaine apparemment éloigné de celui des théories de l'action humaine¹¹. En fait, elle est à la base du systémisme et du constructivisme épistémologique et psychologique qui ont souvent inspiré ces théories.

Elle décrit un principe circulaire de fonctionnement simple, puissant et universel : la boucle de retour des effets sur leur source. Cette boucle est à la base des systèmes autonomes, naturels et artificiels, à la fois ouverts sur leur environnement et capables de fonctionner par leurs propres moyens. Elle regroupe divers mécanismes qui permettent aux systèmes de maintenir leur identité face aux variations du monde extérieur et de s'y adapter par auto-réorganisation.

¹¹ Le concept vient de la cybernétique, théorie de la régulation des systèmes physiques (Ashby, 1952 ; Wiener, 1948-1961 ; Bateson, 1972, 1979), des théories de l'auto-organisation (Yovits & Cameron, 1960 ; von Foerster & Zopf, 1962 ; Prigogine et Stengers, 1979), de la Théorie des Systèmes (Bertalanffy, 1968 ; Simon, 1969 ; Lemoigne, 1981 ; Lesourne, 1981), des théories de l'autonomie et de l'auto-organisation des systèmes vivants (Bateson, 1977 ; Maturana et Varela, 1979 ; Varela, 1979 ; Atlan, 1972 ; Piaget, 1967) et sociaux (Watzlawick, 1981 ; Dupuy, 1979 ; 1982 ; Castoriadis, 1978 ; Morin, 1977). On cite ces auteurs surtout pour montrer l'ancienneté et la continuité de leurs travaux. Pour des références détaillées, se reporter aux : *Actes du Colloque de Cerisy*, 1981, sur "*l'Auto-Organisation*" publiés sous la direction de P. Dumouchel et J.P. Dupuy, 1983. Pour une autre vision personnelle très large et originale de l'autoréférence : D. Hofstadter, 1979.

L'autorégulation est globaliste et interactionniste par définition. Elle nie toute coupure radicale entre organisme et environnement, sujet interne et objet externe, autonomie et dépendance. Elle vise à décrire les mécanismes qui permettent aux systèmes de se maintenir en équilibre par eux-mêmes mais en dépendance étroite avec le monde extérieur¹².

Notre hypothèse est que l'autorégulation, mécanisme fondateur des systèmes autonomes, peut aider à comprendre certaines difficultés de l'autoformation et de l'usage des TIC en éducation. Elle peut éclairer la complexité entraînée par l'exigence d'autonomie des deux domaines quand ils se combinent ainsi que le bien-fondé du raisonnement éthique qui tente d'y répondre.

- ***La boucle de rétroaction (feedback) : entre autorégulation et emballement***

Un mécanisme essentiel de l'autorégulation des systèmes autonomes est la boucle de rétroaction (retour d'information à la source ou *feedback*). Cette boucle permet au système d'être informé en permanence des effets de son action sur l'extérieur et de la contrôler, par comparaison¹³ entre effet attendu et effet obtenu et par correction des écarts observés (*feedback* négatif). Dans les systèmes complexes, la boucle de rétroaction porteuse du résultat de l'opération passée, est couplée à la boucle de pro-action (*feedforward*) porteuse des états ou objectifs futurs à atteindre et les deux boucles interagissent de façon continue. Cette relation entre cause et effet, passé et futur permet aux systèmes autonomes de se corriger en permanence et de maintenir leur équilibre face aux aléas de l'environnement. En autoformation, c'est cette capacité de s'autoréguler en référant constamment les fins et les moyens au projet final, qui est décisive.

La boucle de rétroaction avec *feedback* négatif¹⁴ est vitale pour les systèmes autonomes. C'est elle qui les maintient dans un état optimal d'équilibre, adaptatif semi-stable, entre les extrêmes et qui les préserve des dérives paroxystiques. Toutefois, il arrive que le test comparateur ne joue plus son rôle, par imprécision ou disparition des valeurs de référence nécessaires à ses calculs. La boucle de *feedback* se trouve alors abandonnée à sa logique circulaire. Privée des repères et des tampons qui commandent l'inhibition ou l'arrêt de l'action, elle bascule dans une spirale de croissance exponentielle. Plus les retours d'effets de son action sont forts, plus le système réagit, plus il accentue les effets qui intensifient à leur tour ses réactions. Le système s'emballe et passe en *feedback* positif¹⁵, éventuellement jusqu'à explosion finale.

Ainsi, dès qu'elle est privée de valeurs de référence, la boucle d'autorégulation se détériore et se transforme en spirale dérégulatrice à effets paroxystiques, potentiellement destructrice pour le système. Dans les organismes vivants et les institutions, ce phénomène se traduit par des dysfonctionnements en chaîne que l'on retrouve en apprentissage et en autoformation.

¹² Le schème piagétien en est un exemple-type. Défini comme le résultat évolutif d'un processus d'auto-structuration biologique interne d'origine sensorimotrice, le schème s'autoconstruit progressivement (par assimilation et accommodation) à partir de son propre fonctionnement dans l'organisme en interaction avec son milieu. L'application des mécanismes de l'auto-organisation du vivant à la genèse des structures intellectuelles reste le grand apport de J.Piaget, toujours aussi pertinent dans son principe, malgré les critiques qu'on peut en faire par ailleurs (Omay, Rosenthal, Salavador in : Stewart, 1993).

¹³ *Comparaison* : elle est effectuée par un test qui contient les valeurs à respecter pour chaque opération, calcule les écarts entre effet observés et attendus et retourne le résultat à la boucle qui le retourne au système.

. *Boucle de rétroaction par feedback négatif* : une fois informé des écarts de ses résultats par le test de comparaison, le système peut les rattraper, en plus ou en moins : s'il n'y a pas assez de telle valeur, il en rajoute ou poursuit son opération; s'il y en trop il en enlève ou arrête l'opération.

. *Boucle de proaction* : elle rappelle en permanence les buts anticipés à atteindre. Elle permet au système de ne pas dévier, de réorienter son pilotage à chaque pas et de maintenir la cohérence de son autocorrection dans le temps. Les buts sont fixés soit de façon arbitraire ou innée, dans les systèmes élémentaires, soit par des anticipations élaborées à partir de la mémoire des expériences passées, dans les systèmes vivants complexes.

¹⁴ Les exemples d'autorégulation par *feedback* négatif sont innombrables : tous les équilibres biologiques du corps qui oscillent constamment entre des valeurs-limites; tous les appareils domestiques avec un thermostat (fer à repasser réfrigérateur, chaudière) qui maintient le niveau requis de température; et aussi toutes les conduites intentionnelles ou non d'adaptation par tâtonnement et approximations successives.

¹⁵ Les exemples de dérégulation par *feedback* positif sont symétriques de ceux de l'autorégulation par *feedback* négatif : le réfrigérateur qui n'arrête pas de tourner par panne de thermostat; la crise de diabète qui résulte du mauvais réglage par le foie des taux de sucre dans le sang; les "flambées" de colère ou de violence par amplification collective des réactions dans les stades, dans les forums d'Internet et... dans les conflits humains.

- **La boucle d'autoréférence : entre forme identitaire et cercle vicieux**

Contrairement à la boucle de rétroaction en prise sur l'extérieur, la boucle d'autoréférence est un cercle clos sur lui-même qui opère sans interférence du monde externe, bien qu'il en dépende aussi pour son existence. L'autoréférence est un concept logique. Mais sa longue histoire dans tous les domaines montre qu'elle est empiriquement connue depuis toujours ainsi que les paradoxes qui lui sont associés. La mythologie grecque (Narcisse), le syllogisme et ses limites (Epiménide le Crétois¹⁶), l'auto-assertion indécidable de la proposition en arithmétique (Gödel), le moi primaire de la psychanalyse freudienne (narcissisme), la gravure à motifs auto-enchevêtrés (Escher) ont décrit, chacun dans son domaine, les séductions et les impasses de l'autoréférence (Hofstadter, 1979 ; Varela, 1988).

Par définition, le système autoréférent est autonome et endogène : il règle son activité par ses seules lois internes et se régénère de ses propres résultats. Pour certains biologistes (Maturana et Varela, 1979), l'autoréférence est un mécanisme "autopoïétique" (autocréateur) essentiel qui permet à une entité vivante de se constituer en monde fonctionnel propre et de maintenir son identité et son intégrité dans le temps. C'est par ce "cercle créatif vertueux" (Varela, 1988) et sa "clôture opérationnelle" que les éléments de base du vivant peuvent se différencier et s'auto-organiser en structures stables unifiées¹⁷.

Cependant, plus un système autonome est clos au plan fonctionnel, plus il est incapable de s'adapter. Toute perturbation externe imprévue devient une menace pour lui puisqu'il ne dispose pas de moyens de saisie et de correction. Il ne peut qu'augmenter la résistance de son bouclage interne qui à son tour augmente sa rigidité, etc. Le cercle devient vicieux et le système s'emballé à nouveau, dans ce cas par *feedback* positif¹⁸.

C'est au plan symbolique du discours que l'autoréférence se transforme le plus facilement en cercle vicieux et en paradoxe. Par définition, les symboles sont des signes qui renvoient à autre chose qu'eux-mêmes. Ils ne peuvent donc pas être utilisés pour se désigner eux-mêmes sans tomber dans des enchevêtrements réflexifs et des impasses logiques. Les exemples-types de paradoxes autoréférents sont connus : paradoxe du menteur "Moi qui vous parle, je suis un menteur." ou bien "La proposition du présent énoncé est fausse". De même les paradoxes graphiques dans l'œuvre de Escher, en particulier le dessin de la main qui s'auto-dessine ou le tableau de l'observateur inclus à l'intérieur du tableau qu'il regarde (Hofstadter, 1979 ; Dumouchel et Dupuy, 1983). L'École de Communication de Palo Alto a mis en évidence le rôle de l'injonction paradoxale, qui nie en même temps qu'elle affirme, dans la pathologie des relations humaines, familiales en particulier (Exemple : "Sois libre" ou bien : "Non, tu n'as pas vu ce que tu vois", Watzlawick *et al.*, 1967).

8. Ambivalence des boucles et niveaux d'autocontrôle de l'action

Les mécanismes de l'autorégulation montrent qu'une même boucle régit la dynamique de la régulation adaptative par *feedback* négatif, les spirales dévastatrices de l'emballé par *feedback* positif et les cercles créateurs d'identité mais rapidement vicieux de l'autoréférence. La différence entre les trois boucles réside dans leur mode de relation avec le monde externe. La spirale adaptative maintient l'équilibre précaire, constamment évolutif, du système entre autonomie et dépendance par une liaison permanente entre structure interne et données externes. La spirale d'emballé est la même que la précédente, mais emportée par le manque de valeurs de référence nécessaires à son contrôle. Quant à la boucle autoréférente, elle produit soit le cercle structurant du système qui s'autogénère, soit le cercle vicieux des impasses paradoxales.

¹⁶ "Moi, Epiménide le Crétois, je dis que tous les Crétois sont des menteurs". S'il est vrai que je mens, alors je ne mens pas, et si je ne mens pas alors je dis vrai. La circularité est totale et le raisonnement est bloqué.

¹⁷ Exemples de systèmes autoréférents : en embryogenèse, l'évolution autogène de l'œuf une fois fécondé; en informatique, le cycle récursif de la procédure qui s'appelle elle-même pour s'auto-exécuter; en vidéo, la caméra qui filme ses propres images à l'écran; en mathématiques, les figures fractales de Mandelbrot qui se constituent de répliques d'elles-mêmes; en musique, le thème de la fugue qui se développe sur lui-même; en éducation, l'autodidacte qui se forme tout seul.

¹⁸ Exemples d'emballé par *feedback* positif : les échos et sifflements croissants de l'effet Larsen d'un microphone tenu trop proche de l'amplificateur qui lui renvoie son propre son; l'activisme de l'individu agité qui s'auto-alimente de sa propre agitation; les crises clastiques de l'autiste qui ne peut pas sortir de son monde intérieur; les *feedbacks* positifs déclenchés par le dérèglement des *feedbacks* négatifs.

Dans le cas de la spirale adaptative, chaque spire décolle de la précédente et évolue parce qu'elle est soumise au double contrôle de la logique interne du système et des contraintes externes du réel. Cette réalité perturbatrice indispensable est celle du "non soi", de "l'autre" qui marque les limites et brise l'enfermement spéculaire de soi dans soi. Sans une référence ou un point de vue étranger qui impose une différence, une hiérarchie ou une rupture, il est impossible pour un système d'échapper aux crises paroxystiques et aux cercles vicieux (Bateson, 1972 ; Watzlawick, 1967 ; Hofstadter, 1979).

C'est à ce point qu'intervient la perspective éthique qui ouvre à la dimension de l'Autre les cercles de la pure relation à soi. Au-delà de l'autorégulation, l'éthique apparaît bien la seule boussole capable d'indiquer un point stable de référence dans le chaos organisateur de boucles et de réseaux qui régit l'autorégulation humaine.

- ***Fonctionnel, actantiel, éthique-existential : trois niveaux d'autocontrôle***

Dans cette perspective, les relations entre les divers niveaux d'autocontrôle de l'activité de connaissance et son instrumentation par les TIC peuvent se concevoir comme suit.

Les boucles de base de l'autoréférence et de l'autorégulation forment le *niveau fonctionnel opératoire des automatismes* et des réflexes biopsychiques élémentaires qui fondent l'identité de l'individu et ses schèmes mentaux d'action pratique (de type piagétien). Ce niveau peut être simulé par des automates dans la mesure où il ne relève que de causalités rationnelles.

Au *niveau actantiel de l'action intentionnelle*, les boucles intègrent la conscience et la volonté de l'acteur dans son rôle et sa situation ainsi que l'analyse – cognitive, affective, métacognitive – qu'il est capable de mener de ses propres motifs, buts et stratégies. Ce niveau peut être assisté par les TIC mais en partie seulement, car l'intention humaine qui décide des fins ne se réduit pas aux moyens qu'elle utilise et reste largement déterminée par son contexte social.

Le *niveau éthique* inclut *les raisons et les valeurs existentielle altruistes* de l'action. C'est ce niveau ultime, non directement opératoire, qui contraint les deux autres niveaux essentiellement fonctionnels de l'autocontrôle à s'ouvrir à l'ensemble de leurs conditions humaines de production et à leurs conséquences lointaines. Ce niveau est par nature étranger à la raison technique.

Ces trois niveaux enchevêtrés d'autocontrôle sont plus ou moins impliqués dans toute activité mais particulièrement en autoformation où la conduite de soi par soi est essentielle.

- ***Autoformation et TIC : relecture en tant qu'activités autonomes***

Dans ce contexte, l'autonomie se définit comme une capacité qui relève autant de l'autoréférence que de l'autorégulation. Elle implique une identité forte, capable de résister aux aléas et aux frustrations inhérents à toute action indépendante. En même temps, elle s'alimente de l'interaction avec autrui et de la dépendance aux conditions du monde extérieur. En fait, les deux mécanismes sont en interaction réciproque et d'autant plus difficiles à gérer.

Les mécanismes autorégulateurs et leurs dérèglements éclairent nombre de phénomènes actuels. Ils expliquent pour une part, la multiplication des effets d'emballement paroxystique et leur intensification par les TIC. Ils éclairent aussi la complexité essentielle, non pas accidentelle, des dispositifs sociotechniques et des projets d'autoformation qui s'appuient sur un présupposé d'autonomie.

On comprend pourquoi l'autonomie et l'autoformation sont des modes d'activité aussi difficiles à mettre en œuvre, pour les individus, les institutions et les organisations, et pourquoi l'injonction paradoxale : " Je t'ordonne d'être autonome " se double si souvent d'une contradiction pratique : " Surtout, ne le sois pas ". On voit aussi pourquoi les TIC, en ajoutant leur exigence technique d'autonomie à celle de l'autoformation, tendent plutôt à accentuer les problèmes qu'à les résoudre. La position qui consiste à exiger des individus des niveaux toujours plus élevés d'indépendance tout en les confinant aux niveaux élémentaires de l'autorégulation, finit par enfermer chacun dans des situations sans issue, potentiellement explosives.

9. Théories et recherches en éducation : l'évolution récente

En éducation, le présupposé d'autonomie et d'efficacité automatique sous-jacent au tout-électronique a d'autres effets négatifs. Il dispense ses promoteurs de s'interroger sur les effets à long terme d'un usage massif et permanent des TIC, chez les enfants en particulier.

- **Des alertes**

Aiken et Epstein (2000) par exemple, en accord avec Collins (1994), reprennent le terme de "zone d'ombre" proposé par l'économiste J. Rawls pour dénoncer l'obscurité délibérée qui couvre les effets potentiellement nocifs pour les utilisateurs de l'usage intensif prolongé de certains objets industriels. Les auteurs listent les effets négatifs avérés, puissants et divers, de l'ordinateur à haute dose à l'école : biologiques, cognitifs, psychologiques, sociaux. Et ils n'hésitent pas à qualifier de "savoirs toxiques" (*toxic knowledge*) certains aspects sournois des nouveaux modes imposés d'accès à la connaissance.

Les auteurs vont plus loin. Ils replacent l'imposition massive et sans discernement des TIC dans la perspective éthique de l'interrogation sur ses conséquences à long terme et sur ses finalités, ou plutôt sur son absence de finalités autres que techniques ou commerciales. Ils proposent une nouvelle Déclaration des Droits de l'Homme qui prend la forme solennelle de principes universels de conduite et de règles de précaution. Ces principes sont issus des Trois Lois de la robotique énoncées dès les années 1940 par I. Asimov (1968), le scientifique pionnier de la science-fiction. Ils visent à protéger l'humanité des dangers dont elle se menace elle-même par l'expansion effrénée de ses propres techniques. Les règles proposées sont exactement celles qui ont fait défaut dans les multiples "affaires" industrielles récentes, à forme épidémiologique rampante ou brutale : celles de l'amiante, du tabac, du sang contaminé ou de la vache folle, par exemple, sans parler de la pollution planétaire et de l'effet de serre.

- **Des changements de points de vue et de pratiques**

Dans le même temps, une analyse plus ferme et argumentée des potentiels et des enjeux des TIC se développe en éducation et en formation. Dans des publications francophones récentes, on constate une évolution vers une compréhension plus globale et intégrée des dimensions pédagogiques, cognitives, socio-économiques et éthiques des situations nouvelles créées par l'instrumentation et l'industrialisation mondiales de la connaissance (Revue Sciences et Techniques, 2000, 2001 ; Revue Hermès, 1999 ; Revue des Sciences de l'Education, 1999).

Les "dispositifs" de production et de formation issus des TIC, par exemple, ne sont plus considérés comme de purs objets techniques, réductibles à leurs seuls aspects fonctionnels. Ils sont redéfinis comme des "objets intellectuels" médiateurs, associations mixtes de personnes et d'artefacts dotés de potentiels qui ne se réalisent qu'en relation avec l'activité mentale de leurs utilisateurs. Les dispositifs deviennent ainsi des "éléments disponibles" de l'environnement offerts à l'activité humaine, des instruments potentiellement porteurs non seulement d'aliénation destructive mais aussi d'émancipation bienveillante, de création et d'autonomie (Belin, Berten, Peeters & Charlier, Poitou, Tisseron, in revue *Hermès*, 1999).

De même, les théories de l'action et de l'activité humaines sont-elles reprises et revues dans la perspective de l'éducation (Baudouin et Friedrich, 2001). Elles commencent à être reconnues comme base de travail : "... outil de dialogue entre disciplines et d'articulation entre pratique et recherche." (Barbier, 2001, p. 306). Elles étayent de nouvelles conceptions soucieuses d'assurer les "conditions d'émergence de l'agir" (Bronckart, 2001, p. 139). Elles offrent des repères pour analyser le "caractère énigmatique" du "temps interne de l'action" en cours et les difficultés du traitement objectif de sa signification pour le sujet (Friedrich, 2001). Face aux définitions rationalistes objectivistes de la compétence professionnelle et à leur caractère segmentaire et désincarné, des auteurs défendent : "la créativité de l'agir" fondée sur "le caractère intentionnel", "la corporéité spécifique" et "la socialité première" de l'action humaine (Joas, 2001, p. 29 ; Schwartz, 2001, pp. 84-88).

Dans ce sens, des expériences développent des stratégies et des méthodes conçues pour développer chez l'apprenant les capacités indispensables à un apprentissage autonome (Michel, 2001; Bucher-Poteaux, 2002 ; Leblanc, 2001, 2002). La construction de ces capacités est guidée par le projet explicite d'exploiter les propriétés techniques des TIC non pas en soi, ni seulement en fonction des nécessités de la tâche, mais aussi en fonction des besoins et des conditions de l'acte humain d'apprendre.

Pour échapper aux dérives de l'activisme et de l'autisme technologiques, on propose des méthodes de collaboration, de confrontation et d'alternance qui obligent les apprenants à s'ouvrir à d'autres références et points de vue, à partir de la comparaison et de l'analyse de leurs travaux : comparaison entre démarches d'intelligibilité et démarches d'optimisation des pratiques professionnelles (Barbier, 2001, p. 309) ; entre connaissances individuelles et collectives, entre pilotage pratique des actions premières et évaluation réflexive des actions secondes (Bronckart, *op. cit.*, p. 143 et 151); entre critères de l'action instrumentée et réalités anthropologiques de la réalité corporelle humaine (Joas, *op. cit.*, p. 34 ; Schwartz, *op. cit.*, p. 76) ; entre auto-analyse individuelle de pratiques enregistrées et analyse sur critères menée avec des tiers (Clot, 2001 ; Leblanc, 2001).

- ***Vers une reconnaissance des conditions de l'autonomie***

Des principes convergents émergent de ces travaux et confirment des résultats antérieurs longtemps dispersés (Linard, 2001). Il n'est plus possible de séparer les dimensions techniques et pédagogiques (Boullier, 2001), individuelles et sociales, dans la conception des systèmes de formation médiatisée. Divers constats confirment la nécessité de prendre en charge la méthodologie cognitive des interactions avec la machine et l'analyse de ses limites et de ses difficultés : insuffisance de la seule interactivité et du feedback de l'action à l'écran pour l'intériorisation des concepts (Bellynck, 2001 ; Soury-Lavergne, 2001) ; rôle de l'articulation entre expérience pratique et analyse instrumentée pour soutenir la motivation et l'élaboration théorique ; importance des dispositifs individuels et collectifs d'objectivation et d'aide à la prise de distance pour l'analyse de sa propre pratique et pour le travail d'"action sur soi" propre à la démarche autonome ; rôle de la collaboration avec les pairs et de la mutualisation des expériences dans la formation des compétences professionnelles (Audran, 2002).

Les conditions de l'autonomie sont incontournables parce qu'elles tiennent à nature ambiguë de l'activité humaine : autorégulatrice et organisatrice mais aussi affectivement dépendante et socialement déterminée. Le moyen de réguler les dérives de l'activité est de la soumettre de façon immédiate et systématique à ses résultats dans la réalité : non par des mesures autoritaires qui ne font qu'accentuer les réactions, mais par la confrontation de chacun à chacun aux effets locaux de ses actes, physiques, sociaux, symboliques et à leurs conséquences éthiques au sens large. Se construire en se réfléchissant, réfléchir en se construisant : le message de J. Piaget est plus actuel que jamais, à condition qu'il soit replacé dans le cadre des interactions sociales et culturelles dont L. Vygotski et J. S. Bruner ont montré l'importance dans la construction précoce de l'intelligence.

10 . Conclusion

On ne conduit pas une voiture de Formule Un comme un vélomoteur, ni une usine nucléaire comme une boulangerie de village. On ne peut pas non plus éduquer et former une génération née dans l'univers des TIC comme une génération qui ne l'a connu que peu ou pas du tout.

L'actualité des thèmes de l'autoformation et de l'autonomie est un révélateur puissant. Ainsi que le remarque Albero (2000, pp. 259-260), l'autoformation sort de son statut institutionnel marginal. Elle devient un champ exemplaire de recherche et de pratiques parce que le choix fondamental entre paradigme de l'instruction et paradigme de l'apprentissage a été fait et assumé dans ses conséquences. Ce choix oblige à dépasser la coupure rationaliste entre transmission objective et assimilation subjective des connaissances. Il incite à prendre en compte, de façon "conjonctive" et non plus juxtaposée les diverses perspectives qui conditionnent le développement d'une formation autonome : la perspective existentielle des personnes, celle socio-normative des institutions et celle, propre à l'ingénierie, des dispositifs techniques. Une telle imbrication implique bien un changement de paradigme.

Pour M. Heidegger (1954) : "L'essence de la technique n'est pas technique". C'est une attitude de l'homme devant la nature, une forme pratique de réponse au fait d'être jeté dans un monde étranger à soi et toujours "déjà-là". En tant que réponse, l'action technique oscille entre deux possibles : la "frénésie de l'arrondissement" ou le "respect du dévoilement". Mais sa logique est d'abord prométhéenne : c'est celle de la toute-puissance de faire ennemie de toute limite. Il est vain d'attendre de la société informationnelle qu'elle devienne sage spontanément et qu'elle impose des régulations à ses propres emballements. A défaut de souci éthique spontané, un seul mobile peut la pousser vers un autocontrôle altruiste : la peur commune des individus de disparaître dans les désastres entraînés par leur propre inconséquence.

Cependant, les potentiels des TIC sont à la hauteur de leurs menaces. Plus elles accroissent le champ des risques et des exigences, plus elles ouvrent des pistes possibles d'évolution sociétale, épistémologique, éthique. Elles bouleversent les modèles établis et dépossèdent les institutions de nombre de leurs prérogatives traditionnelles. Elles leur apportent aussi, par leurs limites et leurs excès, un renfort inattendu et une nouvelle légitimité.

L'enseignement supérieur doit et peut tirer les conséquences du changement de paradigme et de société entraîné par l'instrumentation technique massive de la connaissance. En France, il serait normal que l'institution saisisse cette occasion pour prendre effectivement en charge la formation des étudiants à l'autonomie et à l'activité d'apprendre tout au long de la vie. Mettre les TIC au service d'une autonomie existentielle et non pas seulement technique de l'action, d'une conception solidaire éthique et non pas seulement utilitaire économique de la connaissance, d'une connaissance réflexive complexe et non pas seulement rationaliste objectiviste du monde : un tel projet suffit pour fonder un programme de formation supérieure à l'autoformation.

Références bibliographiques

- Adès D., Dambert D., 2002 : "Le travail est-il encore une valeur ?", in *Rue des Entrepreneurs*, émission France Inter, Samedi 31 Août, 9h13, <<http://WWW.radiofrance.fr/chaines/france-inter01/services/programmes/index>>
- Aiken R.M., Epstein R.G., 2000 : "Lignes directrices pour une éthique de l'utilisation des systèmes d'intelligence artificielle en éducation : éléments préliminaires pour un débat", *Sciences et Techniques Educatives*, Hermès Sciences, vol. 7, n°1/2000, Paris, 245-265.
- Albero B., 2000: *L'autoformation en contexte institutionnel : du paradigme de l'instruction au paradigme de l'autonomie*, L'Harmattan, Paris.
- Albero B., Barbot M.J., 1992 : "Mise en place d'un centre d'auto-apprentissage en contexte institutionnel", *Français Dans Le Monde*, n° spécial, 21-32.
- Ashby W. R., 1962 : "Principles of the Self-Organizing System", in Von Foerster and Zopf (eds.), *Principles of Self-Organization*, N.Y., Pergamon.
- Atlan H., 1979 : *Entre le cristal et la fumée*, Paris, Seuil.
- Asimov I., 1940, 1968 : *I. Robot*, London, Grafton Books.
- Audran J., 2002 : "La liste de diffusion électronique : un instrument de formation professionnelle ? ", *Recherche et formation*, INRP /Université de Lille III, (à paraître).
- Bateson G., 1967 : *The human Use of Human Beings : Cybernetics and Society*, Avon Books, N.Y.
- Bateson G., 1972 : *Vers une écologie de l'esprit*, trad. Franç., Paris Seuil, 1977, 1980, T. 1 et 2.
- Baudouin J.M., Friedrich J. (coord.), 2001 : *Théories de l'action et éducation*, De Boeck Université, Bruxelles.
- Belin E., 1999 : "De la bienveillance dispositif", extrait de sa thèse, en hommage, *Hermès* n° 25 : "Le dispositif: entre usage et concept", CNRS Editions, Paris, pp. 245-259.
- Bellynck V., 2001 : "Introduction d'un support textuel pour expliciter la programmation dans Cabri II", *Sciences et Techniques Educatives*, vol. 8, n°3-4 / 2001, Hermès, Paris, 347-377.
- Berten A., 1999 : "Dispositif, médiation, créativité : petite généalogie", *Hermès* n° 25 : "Le dispositif : entre usage et concept", CNRS Editions, Paris, pp. 33-47.
- Boullier D., 2001 : "Les choix techniques sont des choix pédagogiques : les dimensions multiples d'une formation à distance", *Sciences et Techniques Educatives*, Vol. 8, n°3-4 / 2001, Hermès, Paris, 275-299.
- Breton Ph., 2000 : *Le culte de l'Internet, une menace pour le lien social?*, la Découverte, Paris.
- Bruillard E., Grandbastien M., 2001 : "Compte-Rendu WCCE 2001, Copenhague, 30.7-3.08", *Sciences et Techniques Educatives*, vol. 8, n°3-4/ 2001, 485-490
- Bucher-Poteaux N., Frath P., 1997 : "Intégration de l'outil informatique dans un dispositif d'autoformation en langues", in Little D. and Voss B. (eds), *Language Centers : Planning for the New Millenium*, Plymouth, CERCLES, 58-69.
- Carré P., 1992 : *L'autoformation dans la formation professionnelle*, Paris, La Documentation Française.
- Carré P., Moisan A., Poisson D., 1997 : *L'autoformation*, PUF, Paris.
- Castoriadis C., 1978 : *Les carrefours du labyrinthe*, Seuil, Paris.
- Clot Y., 2001 : "Clinique du travail et action sur soi", in Baudouin et Friedrich (coord.), 2001 : *Théories de l'action et Education*, De Boeck Université, Bruxelles, 255-277.
- Collins R.W., Miller K.W., Spielman B.J. and Wherry P., 1994 : "How Good is good Enough ?" An Ethical Analysis of software Construction and Use", *CACM*, January 1994, 81-91.
- Courtois B., Prevost H., 1998 : *Autonomie et Formation*, Chroniques Sociales, Lyon.
- Dejours Ch., Debandt J., Dubar C., 1995 : *La France malade du travail*, Bayard éditions, Paris.

- Dumazedier J., 1996 : " La montée de l'autoformation dans l'éducation permanente: une approche sociologique et historique", *Troisième Biennale de L'Education et de la Formation*, Paris, avril, CD Rom.
- Dumazedier J., 1980 : "Vers une socio-pédagogie de l'autoformation", *Les Amis de Sèvres*, "L'autoformation des jeunes, n° 97.
- Dumouchel P., Dupuy J.P. (ss. dir.), 1983 : *L'Auto-Organisation : de la physique au politique*, Actes du Colloque de Cerisy 1981, Paris, Seuil.
- Dumouchel P., Dupuy J.P. (eds), 1983 : "Ouverture", in *L'auto-organisation : de la physique au politique*, Actes du Colloque de Cerisy-la-Salle, Juin 1981; Seuil, Paris, 13-25.
- Dupuy J.P., 1982 : "Vers une science de l'autonomie?", in *Ordres et désordres, enquête sur un nouveau paradigme*, Paris, Seuil.
- Epstein R., 1998 : "Toxic Knowledge", *Computers and Society*, June 1998, 86-91
- Friedrich J. 2001 : "Quelques réflexions sur le caractère énigmatique de l'action" in Baudouin et Friedrich (coord.), : *Théories de l'action et éducation*, De Boeck Université, Bruxelles, 93-112.
- Garland M.R., 1993 : "Student perceptions of the situational, institutional, dispositional and epistemological barriers to persistence", *Distance Education*, vol. 14, n° 2, 181-199.
- Gremmo M.J., Riley p., 1997 : "Autonomie et apprentissage autodirigé : l'histoire d'une idée", *Mélanges Pédagogiques*, CRAPEL, Nancy.
- Habermas J., 1981, 1987 : *Théorie de l'agir communicationnel*, vol. 1 et 2, trad. fcse, Fayard, Paris
- Heidegger M., 1954 : "La question de la technique", in *Essais et Conférences*, trad. fcse, Gallimard, Paris.
- Holec H., 1991 a : "Autonomie de l'apprentissage et apprentissage de l'autonomie", *ELA*, n° 41.
- Holec H., 1991 b : "Autonomie de l'apprenant : de l'enseignement à l'apprentissage", *Education Permanente*, n° 107, 59-66.
- Hofstadter D., 1979 : *Gödel, Escher et Bach, les brins d'une guirlande éternelle*, trad. franç., Interéditions, Paris, 1985.
- Hutchins E., 1983 : "Understanding Micronesian navigation", in D. Gentner et A. Stevens (eds), *Mental Models*, Hillsdale, N.J. Lawrence Erlbaum.
- Hutchins E. : *Cognition In The Wild*, Cambridge M.A., MIT Press.
- Joas H., 2001 : *La créativité de l'agir*, in Baudouin et Friedrich (coord.), *Théories de l'action et Education*, De Boeck Université, Bruxelles
- Jonas H., 1979 : *Le principe responsabilité*, trad. Franç. 1990-1995, Editions du Cerf - Flammarion, Paris.
- Johnson M., 1987 : *The Body in the Mind : the Bodily Basis of Meaning, Imagination and Reason*, Univ. of Chicago Press, Chicago.
- Lange J.M., 1993 : *Autoformation et développement personnel, éléments pour une méthodologie émancipatrice et socialisante en formation d'adultes*, Chroniques Sociales, Lyon.
- Leblanc, S., 2002 : "Complexité de l'apprentissage dans un environnement d'autoformation multimédia", in P. Carré et A. Moisan (eds.), *La formation autodirigée : Aspects psychologiques et pédagogique*, L'Harmattan, Paris, 267-278.
- Leblanc S., 2002 : "L'essor des multimédias éducatifs : une opportunité pour le développement de l'"autoformation éducative" ? ", Symposium GRAF, Bordeaux [On line]. <http://www.multimania.com/autograf/>
- Linard M., 2002 : "Conception de dispositifs et changement de paradigme en formation", *Education Permanente*, n° 152 : "Les TIC au service des nouveaux dispositifs de formation", 143-155.
- Linard M., 2001 : "Concevoir des environnements pour apprendre : l'activité humaine, cadre organisateur de l'interactivité technique", *Sciences et Techniques Educatives*, vol. 8, n° 3-4, Hermès Science Publications, Paris, 211-238.
- Linard M., 2000 : "Les TIC : un pont possible entre faire et dire", in : *Les Jeunes et les médias*, in G. Langouet (coord.) , coll. Observatoire de l'Enfance en France; Paris, Hachette, 151-176.
- Linard M., 2000 : "L'autonomie de l'apprenant et les TIC", in Actes *Réseaux humains/Réseaux technologiques, présence à distance*, 24 Juin, OAVUP, Univ. de Poitiers, CRDP de Poitiers, 41-49.
- Michel G., 2001 : "Repenser la pédagogie grâce aux TIC dans l'enseignement initial à l'université", *Sciences et Techniques Educatives*, vol. 8, n° 3-4, 379-410
- Morin E., 1983 : "Peut-on concevoir une science de l'autonomie? " in Dumouchel et Dupuy (coord.), *L'auto-organisation : de la physique au politique*, Actes du Coll. de Cerisy, Juin 1981; Seuil, Paris, 317-325.
- Nardi B. (ed.), 1996 : *Context and Consciousness : Activity Theory and Human Computer Interaction*, Cambridge, Mass., MIT Press.
- Omayra S., 1993 : "Penser l'évolution : l'intégration du contexte dans l'étude la phylogénèse, de l'ontogénèse et de la cognition", *Intellectica*, n° 16, *Biologie et Cognition*, J. Stewart (coord.), 1, 133-150.
- Peeters H., Charlier Ph., 1999 : "Contributions à une théorie du dispositif", *Hermès* n° 25, "Le dispositif : entre usage et concept", CNRS Editions, Paris, 15-23.

- Poitou J.P., 1999 : "Ce que "savoir s'y prendre" veut dire : ou du dialogue Homme/machine", *Hermès* n° 25, "Le dispositif : entre usage et concept", CNRS Editions, Paris, 49-55.
- Neuberg M., 1991 : *Théorie de l'action : textes majeurs de la philosophie analytique de l'action*, Mardaga, Bruxelles.
- Pharo P., Quéré L., 1990 (sous dir.) : *Les formes de l'action*, EHESS, Paris.
- Piaget J., 1967 : *Biologie et Connaissance*, Gallimard, Paris.
- Pineau G., 1978 : "Les possibles de l'autoformation", *Education Permanente*, n° 44, 17-30.
- Pineau G., 1985 : "L'autoformation dans le cours de la vie : entre l'hétéro et l'écoformation", *Education Permanente*, n° 78-79, 25-39.
- Prigogine I., Stengers I., 1979 : *La nouvelle alliance, métamorphose de la science*, Gallimard, Paris.
- Rabardel P., 1995 : *Les hommes et les technologies : approche cognitive des instruments contemporains*, A. Colin, Paris.
- Revue des Sciences de l'Education*, 1999 : "L'interactivité au service de l'apprentissage", vol. XXV, n° 1, G. Jacquinet, C. Meunier (coord.), Montréal (Québec).
- Revue Education Permanente*, 1996 : "Technologies et approches nouvelles en formation", n° 127.
- Revue Education Permanente*, 2002 : "Regards multiples sur les nouveaux dispositifs de formation", H. Choplin (coord.), n° 152.
- Revue Hermès*, 1999 : "Le dispositif, entre usage et concept", n° 25, G. Jacquinet-Delaunay, L. Monnoyer (coord.), CNRS Editions, Paris.
- Revue Sciences et Techniques Educatives*, 2000 : "Education et informatique, hommage à Martial Vivet", vol. 7, n° 1, E. Bruillard, M. Grandbastien (coord.), Hermès Sciences Publications, Paris.
- Revue Sciences et Techniques Educatives*, 2001 : "Interaction homme-machine pour la formation et l'apprentissage humain", E. Delozanne et P. Jacoboni (coord.), vol. 8, n° 3-4, Hermès Sciences Publications, Paris.
- Ricoeur P., 1977 : *Sémantique de l'action*, Ed. du CNRS, Paris.
- Ropé F., Tanguy L. (coord.), 1994 : *Savoirs et Compétences : de l'usage de ces notions dans l'école et l'entreprise*, L'Harmattan, Paris.
- Seryeix M., 2002 : *Les jeunes et l'entreprise, des noces ambiguës*, Editions de l'Organisation, Paris.
- Rosenthal V., 1993 : "Cognition, vie et ...temps", *Intellectica*, n° 16, "Biologie et Cognition", 1993/1, 175-207.
- Salvador L.L., 1993 : "Pour un relativisme interactionniste conséquent : de Piaget à Darwin et retour", *Intellectica*, n° 16, "Biologie et Cognition", J. Stewart (coord.), 1993/1, 101-131.
- Schwartz Y., 2001 : "Théories de l'action ou rencontres de l'activité ?", in Baudouin et Friedrich : *Théories de l'action et éducation*, De Boeck Université, Bruxelles, 93-112.
- Sibony D., 1989 : *Entre dire et faire*, Grasset, Paris.
- Soury-Lavergne S., 2001 : "Connaissance et mise en œuvre d'un micro-monde dans les interactions de préceptorat distant", *Sciences et Techniques Educatives*, vol. 8, n° 3-4, 321-345.
- Stewart J. (coord.), 1993 : "Introduction", "Au-delà de l'inné et de l'acquis", *Intellectica*, n° 16, *Biologie et Cognition*, 1, 7-20, 151-174.
- Tisseron S., 1999 : "Nos objets quotidiens", *Hermès* n° 25, "Le dispositif : entre usage et concept", CNRS Editions, Paris, 57-66.
- Tremblay N.A., 1996 : "Quatre compétences-clé pour l'autoformation", *Les Sciences de l'Education pour l'Ere Nouvelle*, n° 39, 1-2, 153-176.
- Turkle Sh., 1984 : *The Second Self : computers and the Human Spirit*, Granada, London, Toronto. trad. fcse, *L'enfant et l'ordinateur*, Paris, Seuil, 1986.
- Vandramain P., Valenduc G., 2002 : *Technologies et flexibilité*, Editions Liaisons.
- Varela F., 1979 : *Autonomie et Connaissance. Essai sur le vivant*, trad. franç., 1989, Paris, Seuil.
- Varela F., 1988 : "Le cercle créatif, esquisses pour une histoire naturelle de la circularité", in Watzlawick P. (sous dir.), *L'invention de la réalité : contributions au constructivisme*, trad. franç., 1988, Seuil, Paris.
- Varela F., Thompson E., Rosch E., 1993 : *L'inscription corporelle de l'esprit : sciences cognitives et expérience humaine*, Seuil, Paris.
- Wenden A., 1991, *Learner Strategies for Learner Autonomy*, Prentice Hall International, Cambridge.
- Wiener N., 1948, 1961, *Cybernétique et société*, trad. franç., 1964, UGE, Paris.
- Watzlawick P., Helmick-Beavin J., Don Jackson D., 1967 : *Une logique de la communication*, trad. franç., Seuil, Paris, 1972.
- Watzlawick P. (ed.), 1981 : *L'invention de la Réalité : contributions au constructivisme*, trad. franç., Seuil, Paris, 1988.
- Wolton D., 2001 : *Internet, petit manuel de survie*, Paris.