

ERGONOMIE ET ÉDUCATION DES PERSONNES PRÉSENTANT DES INCAPACITÉS INTELLECTUELLES

Jacques Langevin

De plus en plus de modèles théoriques concernant les personnes à besoins particuliers tentent de prendre en compte la dynamique interactive Personne/Environnement. Des aménagements viseront à réduire ou à contourner, voire à éliminer les obstacles environnementaux qui, en interaction avec les incapacités de la personne, pourraient lui nuire. Dans cette optique, l'ergonomie a souvent été utilisée pour favoriser l'intégration scolaire et sociale des personnes présentant des incapacités motrices ou sensorielles. Cependant, son application à l'intervention auprès de personnes présentant des incapacités intellectuelles demeure limitée. Cet article présente une adaptation de l'ergonomie à l'éducation de ces personnes pour leur rendre accessibles les habiletés essentielles au développement de l'autonomie et pour contribuer à réduire les obstacles environnementaux en situation pédagogique à l'école, au travail, à la maison, dans les loisirs et dans la communauté.¹

Plusieurs développements conceptuels récents insistent sur la nécessité de prendre en considération l'interaction entre les caractéristiques de la Personne (P) présentant des déficiences ou des incapacités et les caractéristiques de l'Environnement (E). La nouvelle définition du «retard mental» adoptée par l'A.A.M.R.² (1992) et des modèles psychologiques (notamment Borkowski et Turner, 1988; Paour, 1991; Sternberg, 1985), s'inscrivent dans cette dynamique interactive P/E. Ces propositions ne fournissent cependant aucune indication sur les procédures à suivre pour apporter des aménagements susceptibles de favoriser la personne présentant des incapacités intellectuelles dans cette interaction.

Dans le présent article, une approche écologique (Rocque, 1994) est mise en oeuvre par l'analyse systématique des différentes composantes d'une *situation pédagogique* et de leurs relations selon le modèle proposé par Legendre (1993) et en fonction du cadre technologique fourni par l'adaptation de l'ergonomie à l'éducation des personnes présentant des incapacités intellectuelles, le tout en contexte d'intégration scolaire et sociale. Cette technologie a pour objectif de réduire les situations de handicap vécues par ces personnes en leur rendant plus accessibles les habiletés essentielles à l'atteinte de la fina-

Jacques Langevin, Université de Montréal, Faculté des sciences de l'éducation, Département de psychopédagogie et d'andragogie, Groupe DÉFI Apprentissage, C.P. 6128, Succ. «Centre-Ville», Montréal (Québec), H3C 3J7, tél. (514) 343-5987, télécopieur (514) 343-7660.

1. Les travaux d'adaptation (1991-1995) de l'ergonomie à l'éducation des personnes présentant des incapacités intellectuelles ont été rendus possibles grâce à des subventions du CRSH du Canada (# 410-91-0639), du FCAR du Québec (# 92ER1041), et du CNRS (1993-1995).
2. American Association on Mental Retardation.

lité de leur éducation, soit le développement de l'autonomie en contexte d'intégration scolaire et sociale.

ÉLÉMENTS ENVIRONNEMENTAUX ET OBSTACLES

À ce jour, ce sont sans doute la Société canadienne et le Comité québécois de la Classification Internationale des Déficiences, Incapacités et Handicaps (C.I.D.I.H.) qui ont proposé l'exploitation conceptuelle la plus intéressante de la dynamique interactive P/E au regard des personnes présentant des déficiences ou incapacités. Répondant au mandat qui leur avait été confié en 1987 par le réseau international C.I.D.I.H., ces organismes ont révisé le concept de *handicap* qui, jusqu'alors, était perçu comme la conséquence sociale inéluctable de la déficience et des incapacités de la personne. En d'autres mots, la personne était «porteuse» de son handicap. La Société canadienne et le Comité québécois (SCCIDIH/QCIDIH, 1991) proposent plutôt un *processus de production de situations de handicap*. Selon ce modèle, la situation de handicap serait le produit de l'interaction entre les déficiences ou incapacités de la personne et des *obstacles* issus de facteurs environnementaux. Les deux organismes proposent également de réserver le concept de *déficience* à «toute anomalie ou modification physiologique, anatomique ou histologique» pour mieux le distinguer de celui d'*incapacité*, c'est-à-dire «toute réduction des activités physiques ou mentales considérées comme normales pour un être humain». En clair, la déficience correspond à une atteinte organique, alors que l'incapacité fait état de difficultés à accomplir des activités.

La population visée par le présent article comprend toute personne qui a des incapacités d'ordre intellectuel, que celles-ci soient accompagnées ou non d'une déficience organique.

Problèmes théoriques, méthodologiques et technologiques

Au moins trois problèmes restent cependant à

résoudre pour opérationnaliser véritablement le modèle SCCIDIH/QCIDIH. Le premier vient des concepts d'*obstacle* et de *situation de handicap* qui sont définis l'un par l'autre au point de former une tautologie. Une solution a cependant été formulée récemment pour lever cette ambiguïté (Rocque, Trépanier, Langevin et Dionne, 1994).

Le deuxième problème, plus général, vient de l'absence de cadres conceptuel et méthodologique pour étudier l'interaction P/E (Rocque, 1994). Bien que l'écologie soit la science qui a pour objet d'études l'interaction entre un organisme et son environnement, la Société canadienne et le Comité québécois n'ont pas formellement recours à des cadres écologiques.

Le troisième problème à résoudre est relatif à l'absence de principes ou de procédures pour identifier la nature des éléments environnementaux qui, en interaction avec des déficiences ou des incapacités, seraient facteurs d'obstacle. Cette omission n'a cependant pas empêché l'exploitation du *processus de production de situations de handicap* pour éliminer ou réduire des situations de handicap dans la vie des personnes présentant des incapacités motrices ou sensorielles. Les éléments environnementaux en cause étaient peut-être si évidents que la procédure d'identification pouvait demeurer intuitive. Ainsi, une personne en fauteuil roulant qui veut changer de palier dans un édifice se trouve forcément en situation de handicap si l'escalier est le seul moyen mis à sa disposition. L'identification des éléments environnementaux facteurs obstacle est d'autant plus facile dans ce cas qu'il est possible de simuler les incapacités de la personne. Et c'est ici qu'entrent en jeu des technologies, notamment l'ergonomie, pour réduire les situations de handicap. Leplat notait déjà en 1980 que l'ergonomie avait surtout connu des applications pour les personnes ayant des incapacités motrices ou sensorielles. Les aménagements favorisant l'intégration de ces personnes se sont multipliées depuis, au point de faire partie de notre environnement quotidien: rampes d'accès, signaux sonores, émissions sous-titrées ou «signées» par un interprète, etc.

Toutefois, les applications dans le domaine des incapacités intellectuelles demeurent rares et souvent limitées à la confection de gabarits et de signalisation pictographique dans les ateliers protégés (Mital et Karwowski, 1988).

Dans l'impossibilité de simuler des incapacités intellectuelles et en l'absence de principes et de procédures d'identification des éléments environnementaux pouvant créer des obstacles, le modèle proposé par les organismes canadien et québécois risque de demeurer inapplicable aux personnes présentant ce type d'incapacités. Encore ici, il est plausible de penser qu'une approche écologique rigoureuse pourrait contribuer à résoudre ce problème. En attendant, il n'est toutefois pas interdit de spéculer sur la nature «appréhendée» des éléments environnementaux qui, compte tenu de la spécificité des incapacités intellectuelles, seraient les plus susceptibles de faire obstacle à l'activité de la personne. De plus, il faudrait disposer d'une technologie adéquate pour éliminer ou, à tout le moins, réduire les obstacles particuliers à cette problématique.

Postulats

Les études sur le comportement adaptatif ont mis en évidence que les habiletés de communication, d'utilisation des nombres, de gestion du temps et de l'argent sont reliées significativement au succès de l'intégration sociale (Alpern & Boll, 1972; Barnard & Erickson, 1976; Bogen & Aanes, 1975; Leland & Shoaee, 1981; Taylor, 1974). Or ces quatre sphères d'habiletés ont recours à de nombreux éléments culturels de communication (ex. code écrit, morphologie des lettres, outils et modes d'écriture, modes de lecture, systèmes de signalisation, etc.), d'échange (système monétaire national, modalités de paiement, procédures bancaires, etc.) et de mesure (morphologie des chiffres, noms des nombres, instruments et procédures de calcul, instruments de mesure et de représentation de quantités, instruments de mesure et de représentation du temps, etc.). La maîtrise de tels éléments culturels est certainement déterminante dans la réalisation de tâches relatives à

l'autonomie et à l'intégration sociale.

Or la grande majorité de ces éléments culturels a été développée à une époque où il n'était pas encore question d'intégrer dans la communauté les personnes présentant des incapacités intellectuelles. Pour parler crument, ces éléments ont été conçus par et pour des gens «intelligents», et non pas pour TOUS les utilisateurs potentiels, y compris ceux qui auraient des incapacités intellectuelles. De ce point de vue, on peut dire que l'environnement culturel dans lequel on veut maintenant intégrer ces personnes provoque probablement des situations aussi handicapantes que pouvait le faire l'environnement architectural auquel étaient confrontées les personnes en fauteuil roulant dans nos villes d'il y a quinze ans. À cette époque, les édifices et l'aménagement urbain étaient en effet conçus à l'usage exclusif des personnes pouvant se déplacer sur leurs jambes, les autres étant confinées à la maison où dans des institutions dont elles ne sortaient pratiquement jamais.

Comme la personne présentant des incapacités intellectuelles s'initiera vraisemblablement à ces éléments culturels dans un contexte éducationnel, il nous paraît logique de cibler en priorité ce contexte pour apporter des aménagements susceptibles d'éliminer les situations de handicap. À l'instar de Dever (1990), nous considérons en effet qu'une fois le diagnostic posé, la priorité doit être accordée à l'éducation de la personne présentant des incapacités intellectuelles pour l'aider à devenir autonome et à s'intégrer dans sa communauté.

Nous postulons donc que:

- A) *Une personne présentant des incapacités intellectuelles est susceptible de vivre des situations de handicap en raison, notamment, de la complexité des éléments culturels de son environnement qui sont impliqués dans l'expression de l'autonomie et, par conséquent, de la complexité de la réalisation de tâches où ces éléments culturels sont utilisés.*

Ce postulat met en jeu le déséquilibre entre les capacités cognitives limitées de ces personnes et le niveau élevé de complexité des éléments culturels impliqués dans l'expression de l'autonomie.

- B) *Comme c'est en contexte éducationnel que la personne présentant des incapacités intellectuelles sera initiée à ces éléments culturels, c'est aussi dans ce cadre qu'elle est susceptible de vivre les situations de handicap les plus nuisibles au développement de son autonomie, à moins que des aménagements appropriés y soient réalisés.*

Il ne s'agit évidemment pas ici de considérer d'emblée le contexte éducationnel comme étant particulièrement «handicapant», puisqu'il devrait au contraire aider la personne à devenir autonome. Ce deuxième postulat met simplement en évidence le fait que c'est dans un contexte éducationnel que la personne sera initiée aux éléments culturels utiles à l'expression de l'autonomie. Si, comme nous le soupçonnons, la complexité de ces éléments place systématiquement la personne en situation de handicap, c'est donc en contexte éducationnel qu'elle est susceptible de vivre les premiers d'une longue série d'échecs au regard de ces éléments. Ces échecs se traduiront par un décalage croissant entre l'âge chronologique de la personne et les habiletés maîtrisées. En conséquence, la personne ne fera pas «preuve de comportements appropriés, dans les mêmes contextes que ses pairs du même âge et du même statut social, qui feraient en sorte qu'elle ne serait pas perçue comme ayant besoin de supervision»³.

OBJECTIF

En se basant sur ces postulats, notre objectif est de procéder à l'adaptation de l'ergonomie à l'éducation des personnes présentant des incapacités

intellectuelles. En tant que technologie d'adaptation du travail à l'humain, l'ergonomie pourrait contribuer significativement à la réduction des situations de handicap vécues par les personnes présentant des incapacités intellectuelles dans leur éducation, à condition que cette technologie soit adaptée et développée pour ce champ d'études. Pour atteindre cet objectif, nous avons d'abord identifié les éléments les plus pertinents des champs notionnels de l'ergonomie et de l'éducation.

ERGONOMIE ET ERGONOMIE COGNITIVE

À partir d'un état de la question sur l'ergonomie réalisé par anasynthèse⁴, nous avons retenu les éléments suivants concernant la nature de cette technologie, ses objets d'études, ainsi que ses principes de base.

Nature de l'ergonomie

À ce jour, nous avons recensé vingt-six définitions de l'ergonomie et de ses équivalents anglais, soient "human factors" et "human engineering". Nous en avons retenu quatre qui témoignent particulièrement bien de l'évolution des travaux dans ce domaine:

- «la science de l'adaptation du travail à l'homme, c'est-à-dire l'adaptation du poste de travail, des outils, des machines, des horaires et du milieu ambiant aux exigences de l'homme» (Grandjean, 1969);
 - «le rassemblement des connaissances sur le fonctionnement de l'homme en activité, afin de les appliquer à la conception des tâches, des outils, des machines et des systèmes de
-
3. Traduction libre de la définition de "indépendance" proposée par Dever (1988).
 4. Anasynthèse: "Néologisme formé des mots analyse et synthèse et qui désigne le processus général d'élaboration d'un modèle suggéré par Leonard C. SILVERN" (Legendre, 1993: 53).

production» (Laville, 1976);

- «une technologie dont l'objet est l'aménagement des systèmes hommes-machines, ou plus largement des conditions de travail, en fonction de critères dont les plus importants caractérisent le bien-être des travailleurs (santé, sécurité, satisfaction, confort, etc.)» (Leplat, 1980);
- «une technologie qui a pour objectif de créer des conditions de travail confortables, sûres et permettant l'efficacité». (Gillet, 1987).

Ces quatre définitions laissent entendre que le champ d'application de l'ergonomie s'élargit sans cesse pour couvrir l'ensemble des relations entre l'humain et toute forme de travail. Quant à savoir si l'ergonomie est une science ou une technologie, nous nous rallions à une certaine tendance observable dans les écrits des quinze dernières années où l'ergonomie est plutôt considérée comme une technologie, laissant aux experts le soin de trancher un jour ce débat.

Objets d'études de l'ergonomie

Les principaux objets d'études de l'ergonomie sont:

- l'étude des processus physiologiques et psychologiques de l'humain au travail;
- l'étude des contraintes (analyse des exigences de la tâche) et des astreintes (analyse des coûts pour l'humain d'un travail spécifique sous des conditions spécifiques: stress, charge de travail, fatigue, inconfort, insatisfaction, etc.);
- l'étude des aménagements techniques (dimensions et disposition du poste de travail comprenant l'organisation, la durée et les horaires);
- l'étude des systèmes (organisation générale d'une entreprise).

Principes généraux de l'ergonomie

Quatre principes ergonomiques s'appliquent aussi bien au travail physique qu'au travail mental (Gaussin et Laethem, 1982; Goodstein, Andersen et Olsen, 1988; Mark, Warm et Huston 1987; Osborne, 1982; Rasmussen, 1986, Sperandio, 1980; 1984). Ces principes sont:

- la distinction fondamentale entre la *tâche*, c'est-à-dire ce qui est à faire, et la *réalisation* ("activity") c'est-à-dire la façon de s'acquitter de la tâche;
- la nécessité de créer des aménagements susceptibles de satisfaire le plus grand nombre possible de sujets (et non pas la moyenne des sujets);
- l'équilibre à rechercher entre la complexité de la réalisation de la tâche et les habiletés du sujet, soit en augmentant ces dernières, soit en réduisant la complexité de la réalisation de la tâche;
- la priorité accordée à l'aménagement des tâches les plus fréquentes ou les plus importantes.

ÉDUCATION

Nous ne reprendrons évidemment pas ici l'ensemble du réseau notionnel de l'éducation. Nous nous en tiendrons au contexte d'enseignement et d'apprentissage où la personne est directement et quotidiennement susceptible de vivre des situations de handicap dans son initiation aux habiletés essentielles à l'autonomie et à l'intégration sociale. Il s'agit de la *situation pédagogique*, c'est-à-dire «l'ensemble des composantes interreliées sujet-objet-agent dans un milieu» (Legendre, 1993 : 1167). Nous adoptons ce modèle parce qu'il inclut les différentes composantes d'une situation pédagogique et les relations qui spécifient la nature de l'interaction P/E dans ce contexte

particulier.

La personne présentant des incapacités intellectuelles vit évidemment de telles situations à l'école. Mais c'est loin d'être le seul environnement où des situations pédagogiques se déroulent; on retrouve en effet les composantes Sujet-Objet-Agent dans d'autres écosystèmes éducationnels comme à la maison, au travail et dans la communauté. La figure 1 reproduit la représentation systémique de ce modèle en incluant les relations d'enseignement (Agent/Sujet), d'apprentissage (Sujet/Objet) et de didactique (Agent/Objet).

En situation pédagogique, «l'apprentissage APP. est fonction des caractéristiques personnelles du sujet apprenant S, de la nature et du contenu des objets O, de la qualité d'assistance de l'agent A et des influences du milieu éducationnel M» (Ibid: 1168). Dans ce modèle, les composantes Sujet, Agent, Objet et Milieu correspondent aux définitions suivantes:

- . *Sujet*: «Élève, étudiant, apprenant dans une situation pédagogique» (Ibid: 1205).
- . *Agent*: «Ensemble des ressources humaines, matérielles et pédagogiques offertes au sujet dans une situation pédagogique» (Ibid: 28).
- . *Objet*: «Objectif ou ensemble d'objectifs d'une situation pédagogique» (Ibid: 931).
- . *Milieu*: «Ensemble des éléments spatiaux, humains, matériels et financiers, immédiats ou éloignés, qui forme le cadre au sein duquel se déroulent des situations pédagogiques» (Ibid: 852).

ERGONOMIE ET ÉDUCATION

Si la psychologie s'est depuis longtemps intéressée à l'ergonomie (Gillet, 1987; Grandjean, 1969; Société Française de Psychologie, 1978), il ne semble pas que cette technologie ait fait l'objet de travaux poussés en éducation. Pourtant l'Agent et le

Sujet d'une situation pédagogique peuvent bien être considérés comme des travailleurs qui doivent constamment s'acquitter adéquatement de tâches particulières. Dans cette optique, l'ergonomie trouverait en éducation un vaste champ d'application. L'analyse des tâches respectives de l'Agent et du Sujet, l'analyse des contraintes et des astreintes, la distinction tâche/réalisation, l'équilibre à atteindre entre la complexité de la réalisation de la tâche et les habiletés du Sujet, voilà autant d'applications de l'ergonomie qui pourraient contribuer à l'individualisation de l'enseignement si souvent prescrite en éducation des personnes à besoins particuliers.

PROPOSITION D'ADAPTATION DE L'ERGONOMIE À L'ÉDUCATION DES PERSONNES PRÉSENTANT DES INCAPACITÉS INTELLECTUELLES

Pour la transposition de l'ergonomie à ce domaine, nous avons adapté ses principaux objets d'études au contexte de la situation pédagogique. Nous avons par ailleurs conservé intacts les principes généraux de l'ergonomie énoncés plus hauts. Il nous a toutefois paru nécessaire d'en spécifier les buts, de bien identifier les personnes concernées par les aménagements, d'ajouter des principes particuliers et d'établir des règles d'aménagement adaptées aux caractéristiques des personnes présentant des incapacités intellectuelles.

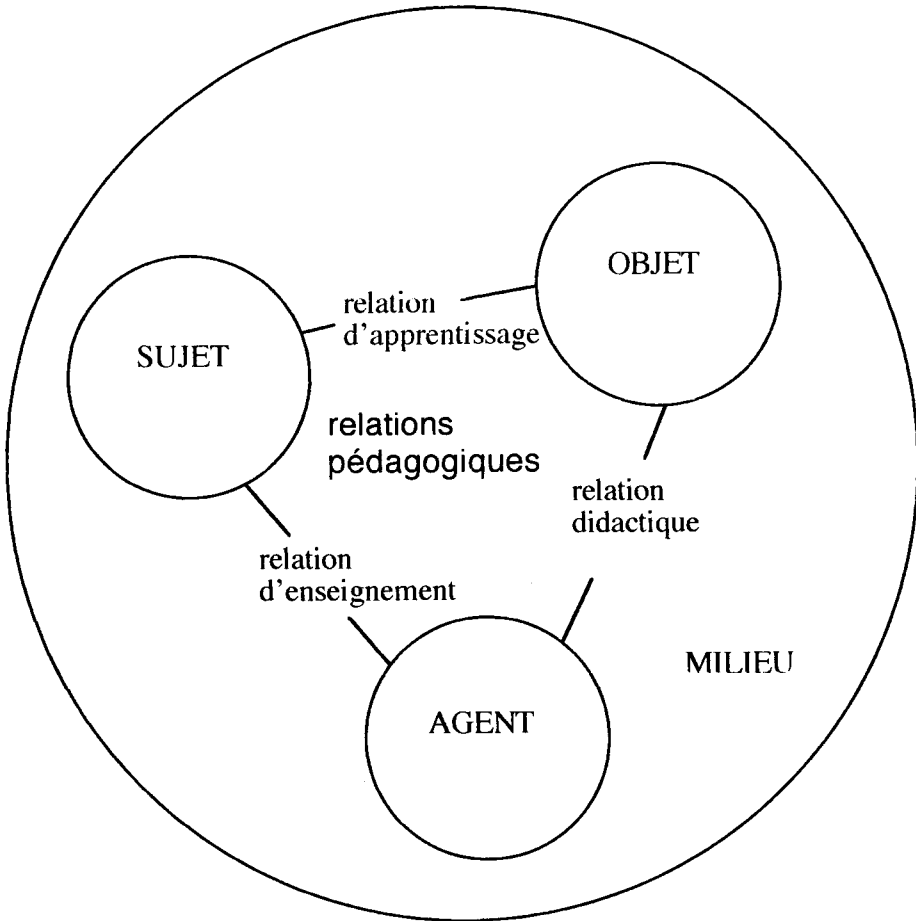
Objets d'études de l'ergonomie en situation pédagogique

La situation pédagogique est un écosystème où trois types de travailleurs sont à considérer:

- a) le Sujet qui, en raison de caractéristiques particulières, a besoin que des aménagements soient réalisés pour être en mesure de s'acquitter de tâches d'apprentissage;
- b) les autres sujets qui n'ont pas nécessairement besoin de tels aménagements;

Figure 1

Modèle systémique de la situation pédagogique (Legendre, 1993: 1168)



- c) l'Agent d'éducation qui doit d'une part structurer et organiser (didactique) l'Objet d'apprentissage, et d'autre part assister et guider (enseignement) tous les sujets, y compris celui qui a des besoins particuliers.

Que cet écosystème pédagogique soit situé en milieu scolaire, de travail, de loisir, à la maison ou dans la communauté, le Sujet est confronté dans son travail d'apprentissage à différents éléments environnementaux. Outre ses pairs et l'Agent (éléments vivants), il est en contact avec un ensemble d'éléments non vivants constitué notamment d'éléments culturels (de mesure, d'échange ou de communication). Dans un tel contexte, les principaux objets d'études de l'ergonomie seront:

- l'étude des processus physiologiques et psychologiques du Sujet en situation d'apprentissage et de l'Agent en situation d'enseignement;
- l'étude des contraintes de la tâche d'apprentissage (analyse des exigences de l'Objet) et des astreintes (analyse des coûts pour le Sujet, au regard de ses caractéristiques, du travail à réaliser en terme d'adéquation astreintes/caractéristiques, de motivation, de gratification, de stress, de charge de travail, de fatigue, d'inconfort, d'insatisfaction, etc.);
- l'étude des contraintes des tâches de didactique et d'enseignement et des astreintes pour l'Agent (au regard de ses caractéristiques);
- l'étude des aménagements techniques à réaliser sur l'Objet d'apprentissage (suivant la nature de l'Objet, selon la complexité des éléments culturels relatifs à l'Objet, et selon la complexité de la réalisation proposée de la tâche) ainsi que sur les consignes de réalisation de la tâche données au Sujet par l'Agent;

- l'étude des autres éléments non vivants de l'écosystème (notamment l'ensemble des autres éléments culturels) pouvant affecter l'activité du Sujet ou celle de ses pairs.

La figure 2 illustre cette adaptation des objets d'étude de l'ergonomie au modèle de la situation pédagogique.

But de l'ergonomie appliquée à l'éducation des personnes présentant des incapacités intellectuelles

Le but de l'ergonomie dans ce domaine est de rendre accessibles aux personnes présentant des incapacités intellectuelles les connaissances et les habiletés indispensables à l'atteinte des finalités de leur éducation. En deux mots, l'ergonomie devra favoriser, dans ce domaine, l'accessibilité cognitive aux habiletés jugées essentielles au développement de l'autonomie et à l'intégration scolaire et sociale de la personne.

Identification des personnes concernées par les aménagements

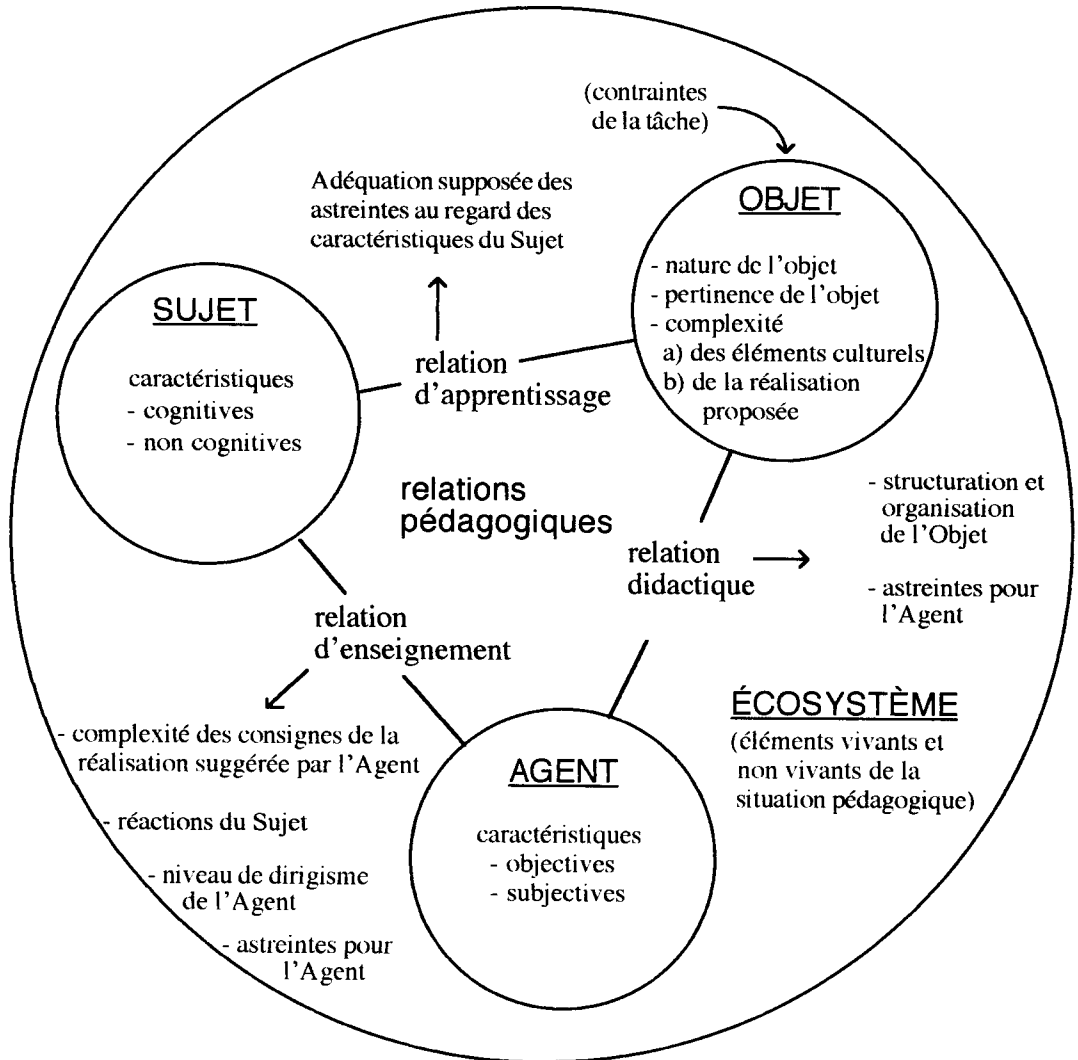
Dans la conception des aménagements, il n'est pas indifférent que les applications de l'ergonomie s'adressent exclusivement au Sujet présentant des incapacités intellectuelles, ou encore à cette personne d'abord mais par le biais d'aménagements dans l'environnement où la personne est intégrée, ou encore, troisième cas possible, d'emblée au groupe dans son ensemble, y compris son membre présentant des incapacités intellectuelles (Langevin et Gaudreau, 1995). Examinons plus en détail ces trois cas.

Premier cas: on crée un aménagement uniquement pour le Sujet présentant des incapacités intellectuelles. Exemples:

- à l'usine, un gabarit permet à la personne de compter un nombre précis de pièces;

Figure 2

**Adaptation des objets d'études de l'ergonomie
au modèle de la situation pédagogique**



- à l'école, le cahier de mathématique de l'élève ressemble à celui de ses pairs, mais les consignes à suivre sont simplifiées par des pictogrammes autocollants et la priorité est accordée à des objectifs d'apprentissage retenus pour leur importance dans le développement de l'autonomie (et non pas pour satisfaire aux exigences du curriculum scolaire général);
- à la maison, une procédure particulière de rangement aide la personne adulte à préparer ses courses à l'épicerie.

Deuxième cas: on crée un aménagement bien entendu pour l'apprentissage particulier du Sujet présentant des incapacités intellectuelles, mais en prenant également en compte une utilisation de cet aménagement par ses pairs sans incapacités. Contrairement à ce qui se passe dans le premier cas de figure, l'aménagement se trouve dans l'environnement pédagogique de tous. Exemple:

- des pictogrammes ou des dessins de signes gestuels, utilisés par une personne qui n'a pas accès à la fonction verbale, sont affichés dans l'environnement de tous afin que chacun puisse les utiliser pour communiquer avec la personne intégrée, que ce soit à la maison, à l'école ou au travail.

Troisième cas: dès le début, l'aménagement ergonomique vise l'ensemble du groupe de personnes où le Sujet est intégré. Dans ce troisième cas, l'aménagement est jugé important, intéressant et profitable pour tous, avec ou sans incapacités. Ce type d'adaptation serait en quelque sorte l'équivalent cognitif de rampes d'accès aux bâtiments, assurément indispensables aux personnes avec incapacités motrices, mais dont toute personne peut se servir, avec ou sans raison particulière. Des exemples de ce troisième cas de figure sont encore rares:

- On peut quand même considérer dans cette catégorie les pictogrammes installés dans les lieux publics et qui indiquent la direction à

prendre pour trouver les toilettes, le téléphone, etc., même si cet aménagement n'a pas forcément été réalisé en pensant spécifiquement aux personnes présentant des incapacités intellectuelles.

- Un deuxième exemple, plus pertinent mais moins connu, est le *CALERGO*, le «calendrier ergonomique de classe», mis au point par le Groupe DÉFI Apprentissage (Langevin, 1994). Les aménagements réalisés sur ce calendrier ont pour objectif de faciliter l'initiation aux concepts de temps (hier, aujourd'hui, demain, cette semaine, etc.) et la gestion du temps pour tous les élèves de 6 à 12 ans, y compris pour ceux qui présentent des incapacités intellectuelles importantes. Ainsi, les dates du mois en cours sont alignées de gauche à droite pour profiter de l'analogie entre l'espace (à gauche = «avant»; à droite = «après») et le temps. Une flèche rouge constitue un repère facile pour identifier le jour en cours («aujourd'hui»), une règle rouge fait de même pour la semaine en cours («cette semaine»), etc. D'autres aménagements ont été réalisés en fonction des besoins de gestion du temps par l'Agent et l'ensemble des élèves. Ainsi, sous les dates et les jours, on peut écrire ou installer des autocollants électrostatiques afin d'indiquer les différents événements importants du mois en cours: anniversaires, échéances, événements culturels, etc.

Principes particuliers d'aménagement

En raison des caractéristiques cognitives⁵ et non

-
5. Notamment: retard de développement, déficits de l'attention sélective et de la mémoire de travail, ralentissement et arrêt prématuré du développement, base de connaissances pauvre et mal organisée, difficultés de transfert et de généralisation, moindre efficacité systématique en situation de résolution de problème.

cognitives⁶ (Paour, 1991) des personnes présentant des incapacités intellectuelles, trois principes particuliers d'aménagement s'ajouteront aux quatre principes généraux de l'ergonomie énoncés plus haut. Ces principes additionnels guideront les aménagements pour aider la personne à s'acquitter convenablement des tâches inhérentes à la réalisation d'un scénario complet d'autonomie (ex. acheter une boisson à 11 ans, prendre l'autobus urbain à l'adolescence, réaliser ses courses à l'épicerie à l'âge adulte, etc.).

Premier principe particulier

Remplacer l'habileté standard par une habileté alternative: l'habileté standard, c'est-à-dire l'habileté mise en oeuvre par les pairs sans incapacités et du même âge chronologique de la façon généralement admise dans une socioculture spécifique pour la réalisation d'une tâche, peut être remplacée par une habileté alternative, soit une habileté mise en oeuvre de façon différente de celle qui prévaut dans cette socioculture pour s'acquitter convenablement de la tâche.

Pour enseigner à traverser une rue, ne serait-il pas aberrant de demander à une personne ayant des incapacités visuelles importantes d'utiliser les mêmes stratégies que celles employées par les voyants? Suivant le même raisonnement, pourquoi exigerait-on d'une personne présentant des incapacités intellectuelles de maîtriser les mêmes habiletés que celles sans incapacités pour réaliser les différentes tâches relatives à l'autonomie? Les stratégies développées pour initier les enfants présentant des incapacités intellectuelles au paiement de sommes inférieures à 10 \$ illustrent bien l'appli-

cation de ce principe. La «stratégie du dollar suivant» (McDonnell, Horner et Williams, 1984) invite la personne à trouver le nombre de dollars dans le prix affiché à la caisse, d'ajouter «1» à ce nombre, de remettre autant de billets de 1 \$ et d'attendre la monnaie. La «technique un de plus» (Test, Howell, Burkhart et Beroth, 1993) réduit légèrement la complexité de la stratégie précédente en n'exigeant pas du sujet qu'il sache additionner «1» au nombre représenté par les dollars dans le prix affiché; il remet simplement «un dollar de plus». Enfin, la «stratégie prudente de paiement» (Langevin, Drouin et Hanrahan, 1994) réduit encore la complexité en suggérant au sujet de «trouver le premier chiffre» dans le prix affiché, de donner des pièces de 1 dollar «comme le premier chiffre» et de remettre «un autre dollar».

Deuxième principe particulier

L'habileté alternative repose sur des schémas élémentaires de connaissances adaptés à l'âge mental du sujet.

Les habiletés «standard» sont généralement fondées sur des schémas complexes de connaissances associés à une pensée opératoire. Ainsi, pour revenir à l'exemple de l'initiation au paiement, les stratégies habituellement enseignées aux élèves canadiens et américains exigent que ceux-ci connaissent la suite des nombres au moins jusqu'à 100, sachent effectuer les opérations d'addition et de soustraction sur ces nombres, et maîtrisent les différentes combinaisons d'équivalence entre les pièces, entre les billets, et entre les pièces et les billets. Les trois stratégies de paiement développées pour les enfants présentant des incapacités intellectuelles ont en commun une réduction considérable de ces préalables. Par exemple, la «stratégie prudente de paiement» n'exige pour tout préalable que le sujet reconnaisse les chiffres (0 à 9), qu'il sache compter autant de pièces ou de billets de 1\$ et qu'il comprenne l'idée de remettre «un autre» dollar.

Telle que définie, l'habileté alternative pourrait

6. Notamment: faible motivation ou orientation spécifique de la motivation, faiblesse de l'estime de soi, certitude anticipée de l'échec, faiblesse du degré d'exigence face à une tâche, pauvreté des investissements dans la tâche, système inadapté d'attribution des échecs, absence ou inadéquation du scénario de vie.

résoudre un dilemme auquel ont toujours été confrontés les concepteurs de programmes d'intervention pour personnes présentant des incapacités intellectuelles:

- a) choisir les objectifs en fonction de l'âge mental du sujet pour qu'ils soient à sa portée, au risque d'infantiliser la personne;
- b) choisir les objectifs en fonction de l'âge chronologique du sujet pour favoriser le développement de l'autonomie et l'intégration scolaire et sociale, au risque de placer systématiquement la personne en situation d'échec.

L'interaction «âge chronologique/habilité alternative» pourrait former une solution inédite à ce vieux problème de choix paradigmatiques.

Troisième principe particulier

Le besoin de soutien au transfert et à la généralisation des connaissances et des habiletés chez la personne présentant des incapacités intellectuelles est tributaire de ses besoins prioritaires d'expression de l'autonomie.

Les difficultés de transfert et de généralisation des personnes présentant des incapacités intellectuelles sont connues depuis longtemps (Blake, 1976). Par conséquent, il faut absolument aider ces personnes à effectuer le transfert et la généralisation de certaines habiletés. Cette préoccupation devra en effet être au service des objectifs de développement de l'autonomie. La *taxonomie des habiletés communautaires* proposée par Dever (1988) pourrait servir de critère de sélection des habiletés à généraliser en priorité. Ainsi, pourquoi insisterait-on sur la généralisation des habiletés à faire ses courses dans différentes épiceries, sachant que la personne n'a pas d'auto et qu'elle ira vraisemblablement toujours à l'épicerie de son quartier? Par contre, il est évident que les habiletés de paiement devront être généralisées aux situations les plus courantes de consommation.

Règles d'aménagement

En plus des principes généraux d'ergonomie et des principes particuliers qui précèdent, des règles plus spécifiques aux incapacités intellectuelles sont nécessaires pour procéder aux aménagements. Les incapacités intellectuelles découlent de nombreuses caractéristiques cognitives et non-cognitives qui affectent l'efficacité du fonctionnement de la personne (Paour, 1991). Il en résulte qu'elle a du mal à comprendre, à retenir et à produire ou reproduire, et qu'elle est particulièrement sensible à la complexité des informations à traiter. Les règles suivantes ont pour premier objectif de mieux cibler les objectifs et de réduire la complexité du travail cognitif nécessaire pour comprendre et réaliser une tâche.

Règle 1

Hierarchiser l'importance des objectifs en fonction du développement de l'autonomie et de l'âge chronologique de la personne.

Cette règle précise le dernier principe général d'ergonomie énoncé plus haut selon lequel les aménagements seront effectués en priorité sur les tâches fréquentes ou importantes. Ici, il est prescrit de privilégier d'abord des objectifs ayant trait au développement de l'autonomie et non pas, par exemple, au curriculum scolaire général. Cette règle vise de plus la synchronisation des objectifs prioritaires à l'âge chronologique où ces objectifs sont généralement atteints par les personnes sans incapacités intellectuelles. Par exemple entre 8 et 12 ans, la maîtrise d'une stratégie prudente de paiement aura priorité sur la connaissance de combinaisons d'équivalence entre des pièces de monnaie.

Règle 2

Réduire la différence entre la présentation explicitement fournie et la signification à extraire.

Les outils culturels de communication, d'échange et de mesure font largement appel aux capacités de

symbolisation et d'abstraction. Cette deuxième règle commande l'élimination ou, tout au moins, la réduction des différences entre ce qui est explicitement présenté et ce que la personne doit comprendre. Les consignes fournies et les informations soumises au Sujet devraient être le plus près possible de ce qu'il aura à comprendre et à exécuter. Prenons pour exemple la tâche du paiement. Il existe une différence considérable entre ce qui est affiché à la caisse et ce que le sujet devra faire pour s'acquitter adéquatement de la tâche. Deux solutions sont envisageables. Premièrement, on pourrait concevoir des caisses à grand écran d'affichage en couleur où apparaîtrait le prix à payer sous forme de billets de banque et de pièces de monnaie. Outre les difficultés à convaincre les fabricants de caisse à agir dans cette voie, les coûts de production rendent improbables le développement de tels outils. Deuxièmement, on pourrait simplement changer les procédures à suivre pour payer à partir du prix affiché. C'est cette solution qu'ont retenue les concepteurs des trois stratégies de paiement présentées plus haut.

Règle 3

Respecter les connaissances et les habiletés déjà enseignées à la personne. Les informations nouvelles ne devraient pas les bousculer et encore moins les contredire, mais plutôt s'y greffer de façon harmonieuse. Ce respect des enseignements antérieurs passe souvent par une stabilisation morphologique et sémantique des informations.

Si l'on n'y prête pas attention, l'initiation à nos outils culturels implique des contradictions continues entre enseignements antérieurs et nouveaux. Par exemple, on aura mis des années à enseigner à l'élève qui présente des incapacités intellectuelles à compter des objets. Puis, un jour, on voudra lui apprendre que $1 = 5$, ou $1 = 2 = 10$, etc. Aussi fâcheux que cela puisse paraître, c'est probablement ainsi qu'il percevra nos tentatives d'enseignement des combinaisons d'équivalence entre des pièces de monnaie. Ainsi, dans les systèmes monétaires canadien et américain, 2

GROSSES pièces (5¢) sont équivalentes à 1 petite pièce (10¢). Pour quelqu'un qui n'est pas capable de saisir le caractère relatif des choses que l'on compare et qui a du mal à traiter des informations symboliques abstraites, cela ne revient-il pas à admettre que «2 GROSSES = 1 petite»!

La troisième règle propose d'éliminer ces contradictions en ayant recours à des outils où la morphologie et la signification des informations sont stables. Par exemple, dans les stratégies de paiement développées à l'intention des enfants présentant des incapacités intellectuelles, le problème est résolu par l'utilisation exclusive de pièces ou de billets de 1\$. Par conséquent, le sujet peut pleinement utiliser ses habiletés de comptage puisque la valeur de chaque pièce est de une unité.

Règle 4

Consolider une connaissance ou une habileté nouvelle par son utilisation immédiate et répétée.

Dans une perspective éducative, cette règle n'est certainement pas valable uniquement auprès de personnes présentant des incapacités intellectuelles. Mais, chez ces dernières, elle relève d'impératifs particuliers en raison des caractéristiques cognitives et motivationnelles de ces personnes. Celles-ci sont en effet reconnues pour leurs difficultés à mémoriser et pour leur besoin de répéter un grand nombre de fois afin d'ancrer solidement un nouvel apprentissage. Leurs difficultés d'anticipation et leur faible niveau de motivation rendent par ailleurs hasardeuse toute consigne qui les inviterait à apprendre quelque chose «qui leur sera utile plus tard». Cette quatrième règle prescrit au contraire une utilisation immédiate et répétée de toute nouvelle connaissance ou habileté dans la vie quotidienne du Sujet. Si la première règle invitait l'Agent à s'interroger sur la pertinence d'un apprentissage donné au regard du développement de l'autonomie, celle-ci lui suggère de se demander en quoi et quand cet apprentissage sera utile au Sujet, et comment pourrait-il s'assurer que le Sujet aura effectivement des occasions fréquentes de s'en servir. Ainsi,

enseigner à un enfant une stratégie de paiement risque de s'avérer une perte de temps et d'énergie si ses parents ne lui donnent pas d'argent de poche et ne lui confient pas régulièrement des responsabilités d'achat.

Règle 5

S'assurer que les aménagements conçus pour le Sujet intégré ne nuiront pas à ses pairs sans incapacités intellectuelles et, si possible, les aideront.

Cette cinquième règle est une contrainte importante à l'application des quatre précédentes, surtout en contexte d'intégration. Une telle contrainte est nécessaire dans la mesure où les personnes présentant des incapacités intellectuelles sont de plus en plus appelées à partager le même environnement éducationnel que leurs pairs sans incapacités. Aussi anodines qu'elles puissent paraître, les quatre premières règles pourraient en effet introduire dans l'environnement collectif des éléments jugés nuisibles aux personnes sans incapacités. Ainsi, transposée à l'initiation au paiement, la quatrième règle pourrait suggérer à l'enseignant de 5e année de transformer sa classe en magasin sous prétexte qu'il faut offrir à l'élève intégré des situations fréquentes de paiement. Ou encore, appliquée à l'initiation à la communication écrite, la troisième règle pourrait transformer l'orthographe de la langue en correspondance grapho-phonétique bi-univoque. En voulant résoudre les problèmes d'apprentissage de l'élève intégré, de telles solutions risqueraient de perturber ses pairs.

DISCUSSION

Nous avons déjà eu recours à une analogie entre la

situation actuelle des personnes présentant des incapacités intellectuelles face aux outils culturels couramment utilisés en éducation, et la situation des personnes en fauteuil roulant avant les aménagements architecturaux et technologiques survenus au cours des quinze dernières années. Aussi imparfaite soit-elle, cette analogie permet de saisir tout l'odieux d'un environnement culturel où tout est conçu par et pour les gens sans incapacités intellectuelles. À l'exception de tolérer un retard considérable dans le développement des personnes présentant de telles incapacités, quels aménagements ont été réalisés à ce jour pour faciliter leur intégration scolaire et sociale? Quels obstacles issus d'éléments de l'environnement ont été abolis?

Dans une approche écologique (Rocque, 1994), où l'étude de l'interaction Personne/Environnement est opérationnalisée par l'analyse des composantes du *Modèle de la situation pédagogique* (Legendre 1993) et de leurs relations, le présent article avait pour but de fournir un cadre technologique à la conception d'aménagements appropriés aux caractéristiques des personnes présentant des incapacités intellectuelles et à leurs besoins de conquête et d'expression de l'autonomie. En réduisant la complexité du travail cognitif nécessaire à la maîtrise d'habiletés, il nous paraît justifié de croire que l'ergonomie appliquée à leur éducation pourrait contribuer à contrer le processus de production des situations de handicap. Par conséquent, il est légitime de souhaiter que cette technologie soit intégrée dans un modèle général d'intervention pédagogique auprès de cette population et dans une perspective d'intégration scolaire et sociale.

ERGONOMICS AND EDUCATION OF THE MENTALLY RETARDED PERSON

Recent theoretical models concerning people with special needs emphasize the Person/Environment interaction . Consequently, special development will be made in order to reduce, bypass or even eliminate environmental barriers that could interact negatively with person's disabilities. In this perspective, human engineering has often been used to facilitate school integration as well as social integration of people with motor or sensory disabilities. However, limited applications were developed until now for people with intellectual disabilities. This paper presents an adaptation of human engineering to educational needs of people with intellectual disabilities in order to make independent living skills within the reach of everyone and to reduce environmental barriers in pedagogical situation at school, at work, at home, in leisure and in community life.

BIBLIOGRAPHIE

- ALPERN, G. D., BOLL, T. J. (1972) *Developmental profile*. Indianapolis: PDP.
- AMERICAN ASSOCIATION ON MENTAL RETARDATION (1992) *Mental Retardation: Definition, classification and systems of supports*. Ninth edition, Washington: A.A.M.R.
- BARNARD, K. E., ERICKSON, M. L. (1976) *Teaching children with developmental problems*. St-Louis: Cosby Co.
- BLAKE, K. A. (1976) *The mentally retarded*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- BOGEN, D., AANES, D. (1975) The ABS as a tool in comprehensive MR programming. *Mental retardation*, 13(1), 38-45.
- BORKOWSKI, J. G., TURNER, L. L. (1988) Cognitive development. In: Kavanagh, J. F. (Ed.), *Understanding mental retardation. Research accomplishments*, 251-265. Baltimore: Brookes.
- DEVER, R. B. (1988) *Community living skills, a taxonomy*. Washington D.C.: American association on mental retardation.
- DEVER, R. B. (1990) Defining mental retardation from an instructional perspective. *Mental retardation*, 28(3), 147-155.
- GAUSSIN, J., LAETHEM, A. V. (1982) *L'ergonomie des activités mentales*. Bruxelles: Cabay.
- GILLET, B. (1987) *Le psychologue et l'ergonomie, Traité de psychologie ergonomique*. Issy-Les-Moulineaux, France: Éditions EAP.
- GOODSTEIN, L. P., ANDERSEN, H. B., OLSEN, S. E. (1988) *Tasks, errors and mental models*. London: Taylor et Francis ltd.
- GRANDJEAN, É. (1969) *Précis d'ergonomie: organisation psychologique du travail*. Bruxelles: PAE; Paris: Dunod.
- LANGÉVIN, J. (1994) *Calergo, calendrier ergonomique de classe; ergonomic classroom calendar*. Matériel et guide du maître, français et anglais. Faculté des sciences de l'éducation, Université de Montréal: Fonds Émilie-Bordeleau (Éd.).
- LANGÉVIN, J., DROUIN, C., HANRAHAN, J. (1994) Teaching a prudent strategy of payment to children with learning problems. *Journal of practical approaches to developmental handicap*, 18(2), 20-23.
- LANGÉVIN, J., GAUDREAU, J. (1995) Ergonomie et accessibilité cognitive. In: IONESCU, MAGEROTTE, PILON et SALBREUX (Ed.), *L'intégration des personnes présentant une déficience intellectuelle*. Université du Québec à Trois-Rivières, 179-185.

- LAVILLE, A. (1976) *L'ergonomie*. Paris: Que sais-je? Presses Universitaires de France.
- LEGENDRE, R. (1993) *Dictionnaire actuel de l'éducation, 2e édition*. Montréal: Guérin; Paris: Eska.
- LELAND, H., SHOAEE, M. (1981) *Adaptive behavior children's scale development*. Ohio State University.
- LEPLAT, J. (1980) *La psychologie ergonomique*. Paris: Presses Universitaires de France.
- MARK, S., WARM, J. S., HUSTON, R. L. (1987) *Ergonomics and human factors: recent research*. New York: Spinger-Verlag.
- MCDONNELL, J. J., HORNER, R. H., WILLIAMS, J. A. (1984) Comparison of three strategies for teaching generalized grocery purchasing to high school students with severe handicaps. *Journal of the Association for Severe Handicaps*, 9(2), 123-133.
- MITAL, A., KARWOWSKI, W. (1988) *Ergonomics in rehabilitation*. Philadelphia: Taylor and Francis.
- OBORNE, D. J. (1982) *Ergonomics at work*. Chichester, England: Wiley.
- PAOUR, J. L., (1991) *Un modèle cognitif et développemental du retard mental pour comprendre et intervenir*. Aix-Marseille I: Thèse de doctorat d'État, Université de Provence.
- RASMUSSEN, J. (1986) *Information processing and human-machine interaction: an approach to cognitive engineering*. New York: North-Holland.
- ROCQUE, S. (1994) *Conception, élaboration et validation théorique d'un schème conceptuel de l'écologie de l'éducation*. Thèse de doctorat. Université du Québec à Montréal.
- ROCQUE, S., TRÉPANIÉ, N., LANGEVIN, J., DIONNE, C. (1994) De meilleures définitions pour une action plus efficace. *Revue européenne du handicap mental*, 1(4), 34-40.
- SOCIÉTÉ CANADIENNE et COMITÉ QUÉBÉCOIS de la Classification Internationale des Déficiences, Incapacités et Handicaps (SCCIDIH/CQCIDIH) (1991) Le processus de production des handicaps. *Réseau international CIDIH*, 4(3).
- SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE PSYCHOLOGIE (1978) *L'ergonomie au service de l'homme au travail*. Paris: Entreprise moderne d'édition.
- SPERANDIO, J. C. (1980) *La psychologie en ergonomie*. France: Presses Universitaires de France.
- SPERANDIO, J. C. (1984) *L'ergonomie du travail mental*. Paris: Masson, Collection de psychologie appliquée.
- STERNBERG, R. J. (1985) *Beyond IQ: A triarchic theory of human intelligence*. Cambridge: Cambridge University Press.
- TAYLOR, J. (1974) A comparison of the adaptive behavior of retarded individuals successfully and nonsuccessfully placed in group living homes. *Dissertation Abstracts International*, 34, 6489A.
- TEST, D. W., HOWELL, A., BURKHART, K., BERTH, T. (1993) The one-more-than technique as a strategy for counting money for individuals with moderate mental retardation. *Education and training in mental retardation*, sept. 1993, 232-241.