

Article

« Étude du transfert des apprentissages pour les programmes de formation professionnelle »

Pierre Mongrain et Jacques Besançon

Revue des sciences de l'éducation, vol. 21, n° 2, 1995, p. 263-288.

Pour citer cet article, utiliser l'information suivante :

URI: <http://id.erudit.org/iderudit/031786ar>

DOI: 10.7202/031786ar

Note : les règles d'écriture des références bibliographiques peuvent varier selon les différents domaines du savoir.

Ce document est protégé par la loi sur le droit d'auteur. L'utilisation des services d'Érudit (y compris la reproduction) est assujettie à sa politique d'utilisation que vous pouvez consulter à l'URI <https://apropos.erudit.org/fr/usagers/politique-dutilisation/>

Érudit est un consortium interuniversitaire sans but lucratif composé de l'Université de Montréal, l'Université Laval et l'Université du Québec à Montréal. Il a pour mission la promotion et la valorisation de la recherche. Érudit offre des services d'édition numérique de documents scientifiques depuis 1998.

Pour communiquer avec les responsables d'Érudit : info@erudit.org

Étude du transfert des apprentissages pour les programmes de formation professionnelle

Pierre Mongrain
enseignant

Commission scolaire de Charlesbourg

Jacques Besançon
professeur

Université Laval

Résumé – En raison des changements technologiques rapides, plusieurs chercheurs soulignent l'importance de concevoir des programmes orientés pour accroître le transfert des apprentissages. Notre étude explore les résultats de recherches sur le transfert pour les programmes de formation professionnelle, dans la perspective d'une approche psychologique puis d'une approche éducationnelle. Elle vise à définir le transfert, à en déterminer les différentes catégories et à identifier les facteurs qui peuvent l'influencer afin d'en évaluer le potentiel de mise en opération dans un programme de formation professionnelle de niveau secondaire. Les résultats permettent d'établir des lignes directrices qui favorisent l'insertion du transfert dans les programmes, et ce, en allant des moyens qui favorisent la promotion du transfert en classe jusqu'à l'élaboration de modules de transfert liés à des méthodes d'enseignement.

Introduction

Reconnue pratique pour l'évaluation et la planification de l'apprentissage, la pédagogie par objectifs est omniprésente dans le système éducationnel. Cependant, en raison des nombreux avantages qu'ils présentent – ils assurent une communication claire entre les divers intervenants et, étant mesurables, ils permettent de vérifier si certains apprentissages prévus ont été réalisés – les objectifs de comportement occupent la position opératoire. La réforme de l'enseignement professionnel secondaire, entreprise par le ministère de l'Éducation du Québec en 1986 (Gouvernement du Québec, 1986), indique bien les préoccupations en ce sens de la part des concepteurs de programmes. Par exemple, le programme «Photographie», de 1 800 heures, comprend 34 objectifs opérationnels de premier niveau (pour les apprentissages concernant la compétence) dont 30 sont définis en termes de comportement (ils décrivent les actions et les résultats attendus) et 4 en termes de situation (ils décrivent les phases d'une situation éducative).

Selon Dussault (1983), les objectifs de comportement ne couvrent pas les apprentissages plus profonds qui aboutissent à des résultats, ou à des productions, inattendus ou

moins prévisibles, comme ceux qui portent sur la créativité, la découverte ou l'expression; ils s'inscrivent dans une conception organisée et systématique de l'apprentissage qui ne s'applique pas nécessairement à toutes les situations. De plus, une telle conception des programmes amène une multiplicité d'objectifs (le programme «Photographie» comporte 697 objectifs opérationnels de second niveau) d'un niveau taxinomique peu élevé et l'on ne peut être assuré que leur atteinte permette celle des buts généraux d'un programme comme par exemple: «Favoriser l'évolution et l'approfondissement des savoirs professionnels et assurer la mobilité professionnelle» (Gouvernement du Québec, 1990a, p. 9), pas plus qu'elle permette de garantir la maîtrise des objectifs généraux. Comprendre ne se réduit pas à une liste de comportements observables susceptibles de témoigner de cette capacité, pas plus que le savoir-faire n'est le garant de la compréhension. Comme le rappelle Hameline (1979), «si toute formation est d'abord augmentation des capacités de transfert, elle ne peut se réduire à la maîtrise de compétences limitées, adaptations heureuses d'un comportement aux conditions prévues pour son apparition» (p. 179).

L'intérêt pour la question du transfert

En dehors de sa pertinence pour les questions théoriques, le problème du transfert des apprentissages demeure une question éducationnelle fondamentale en formation professionnelle. En raison des changements technologiques rapides, plusieurs auteurs soulignent l'importance de concevoir des programmes orientés pour accroître le transfert afin de les rendre plus adaptés à leur finalité. À ce propos, Brooks et Dansereau (1987) indiquent que l'élève doit pouvoir transférer ses connaissances et ses savoirs d'une situation à une autre, d'un cours à un autre, ou d'un cours à un emploi; cela s'avère d'autant être le cas puisque l'environnement de l'emploi visé n'est pas toujours accessible ou souhaitable comme le remarque Fleishman (1987).

Plusieurs chercheurs ont tenté de rendre le transfert opérationnel et, par le fait même, d'en préciser la définition et l'application dans le contexte éducationnel. Par exemple, De Landsheere et De Landsheere (1976) mentionnent, dans leur définition des objectifs de transfert, que des éléments pertinents devront être extraits de plusieurs expériences (analyse), puis recombinaison (synthèse) et finalement transférés à la situation nouvelle. Bien qu'il n'y ait pas de rapport évident entre le transfert et la nécessité de dépasser les niveaux taxinomiques peu élevés (connaissance, compréhension et application), le transfert ouvre la voie en ce sens-là et nous envisageons l'hypothèse qu'il pourrait permettre l'atteinte des intentions éducatives d'un programme et répondre ainsi aux exigences et aux besoins d'une main-d'œuvre qualifiée.

Buts et limites de la recherche

La présente étude rend compte d'une recherche exploratoire du transfert, basée à la fois sur une approche psychologique (béhavioriste et cognitiviste) et sur une approche éducationnelle (rendre le transfert opérationnel dans le cadre d'une pédagogie

par les objectifs) dans le but de faire le point sur les catégories de transfert, ses perspectives éducationnelles et les facteurs qui peuvent l'influencer. Étant exploratoire, cette recherche fait l'analyse-synthèse de diverses études. Toutefois, en regroupant les catégories de transfert et les facteurs qui l'influencent et en établissant les orientations qui favorisent sa mise en opération, cette étude veut apporter un nouvel éclairage sur l'insertion du transfert dans la pratique éducationnelle quotidienne.

Catégories de transfert: distinctions et regroupements

L'analyse des différentes recherches et théories permet le constat suivant: les définitions du transfert varient du simple énoncé, tel «Une connaissance acquise dans une situation s'applique ou non dans d'autres situations» (Singley et Anderson, 1989, p. 1), à un énoncé plus complexe, tel «Le transfert est l'extension par laquelle l'apprentissage d'un événement instructionnel contribue ou non à la résolution de problème subséquente ou à l'apprentissage d'événements instructionnels subséquents» (Royer, 1979, p. 53).

Chacune des définitions implique que le transfert peut être fondamentalement un phénomène positif autant que négatif. Le transfert positif apparaît lorsqu'une expérience d'apprentissage précédent augmente la vitesse du nouvel apprentissage alors que le transfert négatif interfère ou ralentit le nouvel apprentissage. Enfin, lorsqu'il n'y a aucun effet d'un apprentissage à un autre, nous ne serons en présence d'aucun transfert (*zero transfer*). Dans l'étude des paramètres de tels effets négatifs ou positifs, les chercheurs ont identifié plusieurs catégories de transfert. Leurs existences dans la documentation est le résultat de différentes approches théoriques et empiriques de l'étude du transfert.

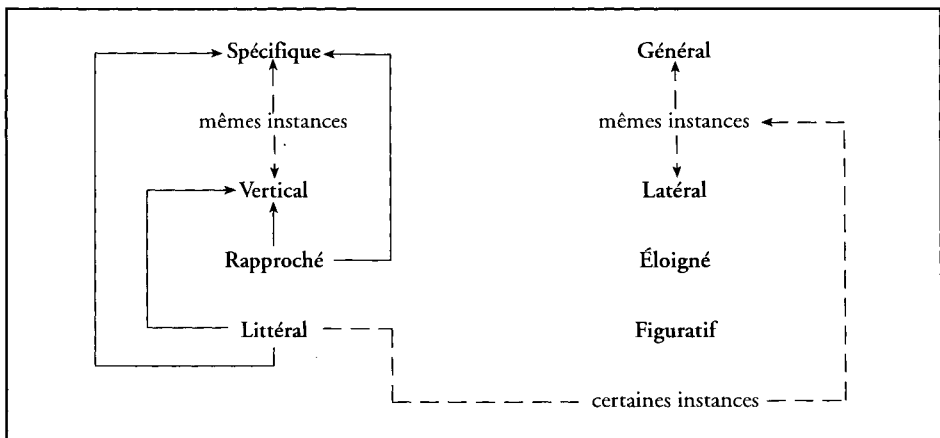
Une première distinction concerne les transferts spécifique et général. Le transfert spécifique apparaît dans une situation où il y a une similarité claire entre les éléments de stimulus de l'apprentissage original et ceux de l'apprentissage transféré. Lorsque le transfert dépend plutôt de caractéristiques générales, comme des principes généraux, le terme de transfert général sert à décrire les effets d'un apprentissage précédent sur un nouvel apprentissage où il n'existe aucun partage évident de stimulus. Apprendre à apprendre (*learning to learn*, Ellis, 1965) et la mise en condition pour apprendre (*warm up*, Ellis, 1965) sont les instances du transfert général (figure 1).

Gagné (1965) apporte une distinction entre les transferts latéral et vertical de l'apprentissage. Lors d'un transfert vertical, une capacité ou partie de connaissances contribue directement à l'acquisition d'une capacité ou connaissance de niveau supérieur. Alors que le transfert latéral renvoie à une sorte de généralisation qui s'étend au-dessus d'un ensemble de situations qui ont à peu près le même niveau de complexité.

Une autre distinction proposée par Mayer (1975) concerne les transferts rapproché et éloigné. Lors d'une situation où le complexe de stimuli pour la réalisation du transfert est similaire, sans être identique, au complexe de stimuli pour la réalisation

de l'apprentissage original, le terme de transfert rapproché peut être utilisé pour décrire ce phénomène. Le transfert éloigné décrit plutôt des situations où les deux complexes de stimuli sont très différents. Quant à Royer (1979), il s'intéresse au contexte environnemental dans lequel le transfert se produit et utilise le terme de transfert rapproché pour désigner le transfert d'un événement d'apprentissage à l'école à un autre événement d'apprentissage à l'école. Alors que le transfert éloigné désigne une situation où l'information apprise à l'école sera transférée à l'extérieur de l'école dans des situations de problèmes réels. Néanmoins, à partir de ces deux définitions du transfert rapproché, on constate que ce dernier inclut au moins les transferts spécifique et vertical.

Selon Royer (1979), le transfert est soit littéral, soit figuratif. Le transfert littéral décrit l'utilisation directe d'une capacité ou partie de connaissances dans une situation nouvelle d'apprentissage. On peut inclure dans le transfert littéral, les transferts vertical et spécifique. Ces derniers impliquent clairement l'utilisation d'une capacité intacte ou d'une connaissance pour l'apprentissage d'une nouvelle tâche. À l'opposé du transfert littéral, le transfert figuratif implique l'utilisation de certains segments de notre connaissance du monde comme outil de réflexion pour la résolution de problèmes. Le transfert figuratif est différent des autres formes de transfert dans le sens où il implique un complexe entier d'expériences précédentes d'apprentissages (idées, concepts et connaissances) qui a été amené pour appuyer une nouvelle expérience d'apprentissage. On trouve des instances claires (figure 1) de transfert figuratif dans l'utilisation du langage figuré comme une métaphore ou une comparaison.



Légende

- Ces flèches identifient une catégorie de transfert qui en inclut une ou plusieurs autres.
- ← → Les flèches en pointillés identifient le partage de certaines instances entre deux catégories de transfert.
- - → Cette flèche indique que l'on retrouve, dans le cas du transfert littéral certaines instances du transfert général (comme apprendre à apprendre) alors qu'on ne peut retrouver les circonstances spécifiques du transfert littéral lors d'un transfert général.

Figure 1 – Distinctions et regroupements entre les diverses catégories de transfert selon Royer (1979) et Grippin et Peters (1984)

Les distinctions du transfert introduites précédemment ne sont pas mutuellement exclusives. Il y a plusieurs groupements entre la distinction des transferts vertical et latéral et la distinction des transferts spécifique et général. Comme l'illustre la figure 1, en général, les instances du transfert vertical peuvent être considérées comme les instances du transfert spécifique et plusieurs instances du transfert latéral sont aussi les instances du transfert général. De plus, la distinction que Royer (1979) apporte (transferts littéral et figuratif) semble clairement prolonger les distinctions précédentes. Même si le transfert littéral, tout comme le transfert rapproché, inclut les transferts vertical et spécifique, plusieurs instances des transferts latéral et général peuvent aussi être considérées. En effet, apprendre à apprendre est probablement un transfert littéral.

Théories de l'apprentissage et transfert

La psychologie a été marquée par divers courants (structuralisme, béhaviorisme, etc.) et chaque école de pensée a ses propres approches et intérêts. Ceci a amené une prolifération, dans la documentation, des diverses distinctions du transfert marquant entre elles peu ou beaucoup de différences. Toutefois, l'étude du transfert a été dominée par certains thèmes, dont les théories environnementales et les théories du traitement de l'information.

En désaccord avec l'opinion qui prévaut à leur époque au sujet de la discipline formelle où le transfert prend place à un niveau général, Thorndike et Woodworth (1901) ont avancé que le transfert est fonction des éléments identiques communs entre la tâche d'apprentissage et la tâche transférée. De cette manière, deux tâches qui partagent certaines caractéristiques de stimulus peuvent être susceptibles plus que d'autres de favoriser le transfert de l'apprentissage. À la suite des travaux de Thorndike et Woodworth (1901), Ellis (1965) propose certains facteurs qui peuvent influencer le transfert: l'intervalle de temps écoulé entre les tâches, la transférabilité de la tâche originale (le transfert positif augmente avec l'accroissement de la pratique de la tâche originale), la variété de pratique de tâches antécédentes et la difficulté de la tâche. Enseigner pour stimuler le transfert consiste alors à maximiser les similarités entre l'enseignement et la situation d'évaluation, favoriser une pratique intensive, fournir une variété d'exemples lors de l'enseignement de concepts et de principes, et pratiquer à transférer, c'est-à-dire pratiquer l'application de l'élément à être transféré vers d'autres champs situés à l'extérieur du sujet de la leçon.

Il est clair que la théorie des éléments identiques décrit en détails les conditions limites de la plupart des situations qui peuvent être identifiées comme des instances du transfert rapproché et qu'elle a peu à proposer pour le transfert éloigné. Cela s'explique du fait que la théorie est principalement orientée sur l'observation des événements de stimuli et de réponse de la situation d'apprentissage qui favorise la production de transferts spécifique et vertical. Dans ces conditions, lorsque la tâche originale

et la tâche transférée ne partagent pas clairement des caractéristiques de stimulus, la théorie fournit peu d'aide pour déterminer des procédures éducationnelles qui pourraient augmenter les probabilités de transfert éloigné.

L'hypothèse des cognitivistes est que ce que l'apprenant amène à la situation d'apprentissage détermine la sorte et le degré de transfert. La récupération des informations et des capacités précédentes est donc ce qui concerne la plupart des recherches cognitives. Ainsi la probabilité que le transfert se réalise est déterminée par la probabilité de rencontrer une partie caractéristique d'information, ou une capacité, durant le processus de recherche dans la mémoire. Ce qui n'est pas complètement en conflit avec la théorie des éléments identiques puisque cette probabilité dépend en partie des caractéristiques de stimulus partagées entre les apprentissages original et transféré. Cependant, la différence entre les deux théories est que, du point de vue cognitiviste, on peut penser au transfert de manière plus complexe, dans le sens où la théorie cognitive fournit plusieurs lignes de conduite, comme l'augmentation du nombre de liens entre les capacités apprises à l'école et la structure de connaissance générale, pour le développement de pratiques éducationnelles qui peuvent favoriser le transfert éloigné.

Toutefois, selon Royer (1979) ce que la théorie cognitive ne fait pas, c'est de fournir un outil de réflexion à propos du transfert figuratif où un complexe entier d'informations précédemment acquises est activé simultanément et utilisé pour faciliter l'apprentissage d'une nouvelle information. Aussi propose-t-il un modèle de mémoire dans lequel les expériences précédentes sont codées et emmagasinées en deux sortes de schémas, c'est-à-dire en capacités ou segments d'informations qui se regroupent et sont sémantiquement reliés. Les premiers sont des structures abstraites qui consistent en des entrées génériques pour des expérimentations d'événements ou de concepts et les seconds contiennent des informations procédurales. Ainsi, durant le processus d'apprentissage, un schéma particulier est activé et sert de structure pour la représentation de l'information et de source d'hypothèses à propos de la sorte d'information attendue. Le transfert implique alors l'activation d'un schéma acquis précédemment lorsque l'individu rencontre une nouvelle situation d'apprentissage.

Pour Royer (1979), la théorie des schémas produit un transfert dans des situations où les théories discutées précédemment avaient de la difficulté à le faire et elle peut facilement produire un transfert figuratif en proposant l'activation d'un schéma acquis lors d'expériences antérieures pour interpréter l'information d'un problème sans rapport évident. Royer (1979) propose l'utilisation de questions d'application afin d'augmenter la richesse des liens entre les capacités apprises à l'école et la structure de connaissance générale pour favoriser la probabilité de récupération. Enfin, un exemple de la place où la théorie des schémas pourrait avoir un impact pratique est l'analyse formelle et le développement de l'enseignement par analogies.

L'analyse des deux classes de théories discutées ci-avant permet le constat suivant: la théorie des éléments identiques permet l'établissement de lignes de

conduite pour le développement et le découpage en séquences d'événements éducationnels associés pour maximiser le transfert rapproché. Ce qu'elle ne fait pas, c'est de fournir des lignes de conduite pour réaliser le transfert de matériel appris à l'école aux événements et aux problèmes du «vrai-monde» où, justement, les théories cognitives peuvent être utiles, en suggérant des procédures pour faciliter ce transfert éloigné. Néanmoins, il est clair que les deux classes de théories ont beaucoup à offrir, en particulier les théories cognitives, pour l'atteinte des buts et objectifs généraux d'un programme de formation professionnelle puisque que ces derniers visent le transfert rapproché et le transfert éloigné des apprentissages.

Mise en opération du transfert dans les objectifs d'apprentissage

Différents modèles trichotomiques des objectifs

L'approche comportementale des objectifs a privilégié les apprentissages cognitifs aux dépens d'apprentissages socioaffectifs ou complexes et rendu hasardeuse l'articulation des objectifs avec les finalités de l'éducation. De Landsheere et De Landsheere (1982) parlent d'une liaison douteuse entre les buts généraux et les objectifs opérationnels. Vers 1975, l'idée du nécessaire dépassement d'une pédagogie par objectifs strictement comportementaliste s'est imposée peu à peu. Dans cette perspective, plusieurs chercheurs proposent divers modèles trichotomiques des objectifs qui ouvrent la voie à une nouvelle pédagogie par objectifs. Parmi les propositions les plus originales, nous retenons celles de De Landsheere et De Landsheere (1976), de Cardinet (1977), de D'Hainaut (1977), d'Hameline (1979) et de Gillet (1986, 1991).

De Landsheere et De Landsheere (1976) distinguent les objectifs d'expression, les objectifs de maîtrise et les objectifs de transfert (selon Gagné, 1965). Pour ces derniers, De Landsheere et De Landsheere (1976) indiquent qu'on ne peut ici prédire toutes les situations. En effet, des comportements appris dans un cadre donné devront s'appliquer à un autre. Parfois, cet autre cadre présente tellement d'analogies avec le premier que le transfert sera direct. Cependant, il est fréquent que la situation soit beaucoup plus éloignée du connu. Alors, pour résoudre le problème, des éléments pertinents devront être extraits de plusieurs expériences précédentes, puis recombinaison et transférés à la situation nouvelle. À la question de savoir si les objectifs de transfert et d'expression peuvent être rendus opérationnels, De Landsheere et De Landsheere (1976) répondent que le fait de considérer les trois catégories d'objectifs (maîtrise, transfert et expression) comme trichotomiques constitue une grave erreur. Selon eux, il s'agit plutôt d'un continuum. Répéter une démarche créative n'est plus de la création, de même qu'une habitude n'est plus un transfert.

Cardinet (1977) avance l'idée qu'on aurait avantage à situer les objectifs pédagogiques dans l'ensemble des indicateurs utiles à l'évaluation, c'est-à-dire à

considérer les comportements correspondants comme sources d'informations au guidage de l'apprentissage. Il définit les évaluations prédictive, formative et sommative. Cette distinction l'amène à situer les divers types d'objectifs pédagogiques (objectifs terminaux, objectifs de maîtrise et objectifs de transfert) dans trois classes d'indicateurs pédagogiques (prédictif, formatif et sommatif). Pour Cardinet (1977), il y a une correspondance claire entre les objectifs terminaux (unité de performance significative) et les indicateurs sommatifs. Il ajoute que l'on pourrait y assimiler les objectifs de transfert, selon Gagné (1965), caractérisés par le fait que les comportements à apprendre ne peuvent être étroitement spécifiés, contrairement aux objectifs de maîtrise. De plus, pour ces objectifs de transfert, il faut se contenter d'un échantillonnage des comportements dans des situations que l'on espère représentatives de l'ensemble des situations réelles. Notons que les objectifs de transfert sont naturellement des indicateurs utiles pour la prédiction, s'il s'agit de transferts d'apprentissages antérieurs. Toutefois, les objectifs de transfert de l'apprentissage en cours seront à considérer au moment où se posera le problème d'orientation vers d'autres apprentissages.

Selon D'Hainaut (1977), l'apprentissage d'une activité intellectuelle n'a de sens que dans la mesure où il contribue à donner à celui qui apprend une capacité nouvelle qu'il pourra mettre en œuvre lorsqu'il en éprouvera le désir ou le besoin, ou encore lorsque les circonstances l'y obligeront. Cette condition de potentialité opérationnelle des apprentissages l'a conduit à introduire une dimension importante des objectifs pédagogiques: le degré d'intégration qui précise la mesure dans laquelle la compétence acquise est intégrée dans la personnalité de l'élève et qui comporte deux aspects: la rétention et la capacité de transfert. D'Hainaut (1977) distingue trois niveaux de capacité de transfert: le transfert scolaire, le transfert opérationnel et le transfert intégral. Le transfert scolaire peut être défini comme étant la capacité de l'élève d'appliquer la compétence acquise à une autre activité dans un contexte semblable à celui de l'apprentissage. Ce type de transfert concerne la capacité d'appliquer à l'école la compétence acquise dans la même discipline ou dans d'autres branches. Notons que l'on peut distinguer ici, comme d'ailleurs dans les autres niveaux de capacité de transfert, le transfert vertical et le transfert horizontal de Gagné (1965). Nous serons en présence d'un transfert opérationnel lorsque l'élève, après en avoir reçu l'instruction hors de l'école ou du contexte d'apprentissage, pourra exercer les compétences acquises par exemple à l'occasion de stages ou dans les activités professionnelles d'exécution ou exercées sous contrôle. Enfin, le transfert intégral consiste à exécuter spontanément l'activité apprise dans toutes circonstances où elle est adéquate. Ce type de transfert se manifeste dans les activités libres, dans les activités professionnelles où l'initiative individuelle joue un rôle important ou bien dans les activités de résolution de problèmes de la vie courante.

Pour Hameline (1979), la notion de réussite signifie que les indicateurs informent bien qu'un objectif est atteint à court terme, à moyen terme et à long terme. Il associe cette trilogie (court, moyen et long termes) à une autre que De Landsheere

et De Landsheere (1976) proposent (objectifs de maîtrise, objectifs de transfert et objectifs d'expression). Cependant, Hameline (1979) préfère parler de dominantes d'un objectif parce qu'un objectif détient toujours, à des degrés divers, des composantes suivant les trois axes (maîtrise, transfert et expression). La dominante de maîtrise d'un objectif (court terme) porte sur un domaine déterminé et entièrement circonscrit. La dominante d'expression vise des produits qui ne sont pas l'objet de performance «standardisable» comme le sont les performances attendues des objectifs de maîtrise. Enfin, la dominante de transfert vise le moyen terme (passage à un nouveau cycle d'apprentissage) et surtout le long terme (vie courante). Il s'agit de situations où le comportement final apparaîtra, et qui ne sont pas susceptibles d'être décrites à l'avance avec précision parce qu'elles comportent de nombreuses inconnues. Le domaine visé n'y est pas une fois pour toute circonscrit, mais en évolution. À la fin, l'apprentissage ne consiste pas tant à maîtriser des données en leur propre champ qu'à les transposer dans un autre.

On constate que de préciser les objectifs de transfert à partir des critères établis par l'approche comportementaliste est une tâche extrêmement difficile. Cela s'explique du fait que les comportements ne peuvent être étroitement spécifiés, d'où la difficulté d'évaluer ce type d'objectifs de façon satisfaisante. Cette généralité des objectifs de transfert fixe à la fois les limites et les cadres de travail des différentes recherches. De Landsheere et De Landsheere (1976) préfèrent considérer les objectifs de maîtrise comme étant les objectifs réels de l'éducation, le transfert et la créativité en étant les processus d'élaboration. L'hypothèse de Cardinet (1977) s'intéresse davantage aux objectifs de maîtrise qui peuvent être étroitement spécifiés et mesurés à l'inverse des objectifs de transfert. Notons que ce dernier, tout comme De Landsheere et De Landsheere (1976), associe aux objectifs de transfert les niveaux supérieurs de la taxinomie de Bloom (De Landsheere et De Landsheere, 1976: analyse-synthèse; Cardinet, 1977: application, analyse et évaluation) en raison justement du fait que, là non plus, les comportements ne peuvent être étroitement spécifiés. L'analyse du modèle proposé par D'Hainaut (1977) permet de jeter les bases d'une dimension contextuelle du transfert dans une approche éducationnelle, ce dernier pouvant se réaliser à l'école et à l'extérieur de l'école. Cependant, la multiplication des paramètres à prendre en compte pour penser un plan de formation transforme le modèle en un inventaire trop ambitieux de catégories théoriques. Enfin, Hameline (1979) propose une version originale de la formulation des objectifs où la démarche qu'il introduit ne conduit pas à considérer une intégration des domaines (maîtrise, transfert et expression) mais plutôt à les considérer simultanément. Le modèle proposé par Hameline (1979) semble le plus opérationnalisable quant aux précisions qu'il fournit, par exemple pour l'évaluation du transfert. Pour mesurer la performance de l'apprenant, il propose de rechercher des critères d'évaluation par une méthode et des fonctions qui pourront répertorier et classer les activités ou attitudes dont l'acquisition ou le renforcement paraissent souhaitables. Ces attitudes et activités donnent lieu à des comportements observables, eux-mêmes susceptibles d'une mesure qualitative ou quantitative. Toutefois, De Landsheere et De Landsheere (1982) constatent qu'un enseignant qui travaille isolé-

ment n'a pas la possibilité de creuser ainsi chacun des points de son programme. Mais un tel exercice, même pour un nombre limité de cas (orienté, par exemple, vers certains buts et objectifs généraux d'un programme de formation professionnelle), est très enrichissant et stimulant.

L'approche par compétences

À la suite des travaux de D'Hainaut (1977) et de Hameline (1979), Gillet (1986) suggère de préserver les acquis de la notion de comportement-activité observable (outil utile pour spécifier les indicateurs de compétences et les critères d'évaluation) tout en recherchant des concepts capables de corriger les critiques observées (privilège les apprentissages cognitifs, multiplie les objectifs, etc.) et de nourrir une méthodologie plus satisfaisante. Pour ce faire, il propose l'aménagement de progressions à l'intérieur de situations pédagogiques globales qui comprennent objectifs, capacités et compétences comme indicateurs de la réussite de la tâche. La méthodologie proposée par Gillet (1991) suggère de poser et de croiser deux axes de formation. D'une part, l'axe des compétences: situations professionnelles, didactiques et sociales, qui impliquent des problèmes, des tâches et des performances pour lesquelles on veut devenir compétent, et d'autre part, l'axe des capacités (à titre d'hypothèse): orientations à imprimer à la formation en termes d'activité et de fonctionnement, d'habitudes, d'opération et de stratégies cognitives. Le croisement de ces deux axes permet à Gillet (1991) d'établir un plan de formation (connaissances, capacités) où sont déterminés les comportements indicateurs de la compétence.

Gillet (1991) définit la compétence comme un système de connaissances conceptuelles et procédurales organisées en schémas opératoires, et qui permettent, à l'intérieur d'une famille de situations, l'identification d'une tâche-problème et sa résolution par une action efficace (performance). Les capacités et les connaissances nécessaires à la résolution de la situation-problème constituent la compétence. D'un point de vue didactique, on pourrait, pour déterminer les compétences, repérer dans une discipline des savoirs clés, des principes organisateurs autour desquels s'agrègent les concepts et les règles d'actions. Selon Gillet (1991), on pourrait alors organiser un programme, non dans une démarche expositive mais dans une démarche de résolution de problèmes, en structurant la progression des contenus autour de compétences définies à partir des savoirs clés. Ces compétences étant comprises comme réponses à des situations-problèmes constitutives de la discipline.

Sur le plan pédagogique, par capacités, Gillet (1991) nomme les hypothèses que nous formons sur ce que doivent développer les élèves à travers une formation (capacités cognitives: traiter l'information, planifier, sélectionner des données, organiser des actions, etc.; capacités socioaffectives: communiquer un message à un groupe, accepter un avis contraire, etc.; capacités psychomotrices: coordonner ses mouvements, etc.) et qu'ils pourront exprimer aussi en d'autres situations que celle de la formation. Sur le plan psychologique, Gillet (1991) se demande si, à travers les activités propo-

sées par l'exercice d'une profession, il ne s'opère pas des connexions puis des mises en réseaux à la fois des connaissances mais aussi des procédures qui finissent par prendre la forme d'organisations mentales stables. Les schémas ainsi formés seraient disponibles pour des opérations plus complexes. Elles auraient ainsi une certaine transversalité dans divers champs de connaissances. La transversalité des capacités n'est toutefois ni observable ni évaluable directement, mais elle se manifeste à travers des indicateurs liés à une compétence où elle est engagée.

Une orientation de la formation vers le développement des capacités transversales est fréquemment proposée comme alternative à une formation axée sur les contenus. Cependant, il serait téméraire, pour l'instant, de dire que les capacités identifiées ci-dessus nomment scientifiquement des réalités psychologiques. Toutefois, les recherches sur la résolution de problèmes manifestent bien des convergences intéressantes, par exemple sur la planification (Hoc, 1987). Enfin, le modèle proposé par Gillet (1991) et centré davantage sur des compétences globales et transférables peut être vu comme un prolongement du modèle appliqué dans le cadre de la réforme de l'enseignement professionnel par le ministère de l'Éducation du Québec (Gouvernement du Québec, 1986). En effet, l'association «connaissances et capacités» pour le développement des compétences liées à l'élaboration des objectifs suggère non seulement le dépassement d'une approche comportementaliste des objectifs mais aussi une méthodologie qui pourrait peut-être permettre de résoudre les problèmes soulevés par l'application de tels programmes.

Pour une production facilitée du transfert

Les théoriciens de la psychologie cognitive ont postulé diverses formes de représentations mentales qui peuvent correspondre à divers types de connaissances susceptibles d'être acquises aussi bien à l'école qu'à l'extérieur de l'école. Anderson (1983) a été l'un des premiers à proposer une distinction entre les connaissances déclaratives et les connaissances procédurales. Dans le but d'identifier les principes d'apprentissage et d'enseignement qui facilitent le transfert d'une connaissance et d'une habileté, nous nous sommes intéressés aux recherches de Brooks et Dansereau (1987) qui ont examiné et développé un cadre général du transfert afin de cerner les facteurs qui en influencent l'efficacité, de Gick et Holyoak (1987) qui ont identifié un certain nombre de facteurs reconnus comme déterminants du transfert, et de Singley et Anderson (1989) qui proposent une taxinomie des types de transfert.

Perspective éducationnelle du transfert

En utilisant le schème de base de la connaissance du contenu et des habiletés, Brooks et Dansereau (1987) identifient quatre catégories générales du transfert: le contenu au contenu, les habiletés aux habiletés, le contenu aux habiletés et les habiletés au contenu.

Dans la plupart des cadres éducationnels, le transfert d'un contenu à un autre consiste à transférer une connaissance acquise d'un cours à un autre. Brooks et Dansereau (1987) reconnaissent trois façons pour qu'il se produise: une ancienne connaissance déclarative peut soit fournir un cadre général qui facilite l'intégration d'une connaissance nouvelle plus détaillée, soit aider à l'élaboration d'un nouveau cadre d'acquisition de connaissances, soit fournir une analogie qui pourrait guider l'acquisition d'une nouvelle information. Ces trois aspects du transfert d'un contenu à un autre s'ajustent bien à la théorie des schémas. Ainsi, l'élaboration de schémas pertinents par l'enseignant pourrait fournir, comme le suggérait Norman (1983), des indices appropriés et du matériel interrelié afin de faciliter l'activation de schémas existants chez l'élève. De plus, Brooks et Dansereau (1987) proposent de modifier l'instruction et ainsi faciliter éventuellement le transfert par l'insertion d'une ou deux questions d'évaluation avant et après une partie de texte. D'autres études suggèrent de donner aux élèves des questions d'application (appliquer un concept ou un principe dans une situation autre que celle qui a été présentée) plutôt que des questions qui portent sur les faits afin d'améliorer leur habileté à transférer leurs connaissances. Dans le cas du transfert des habiletés cognitives d'une situation à une autre, Brooks et Dansereau (1987) font référence aux habiletés intellectuelles, telles la résolution de problèmes (fermés ou ouverts) et le contrôle métacognitif. Dans cette perspective, les concepteurs de cours axés sur la résolution de problèmes pourraient concevoir sur mesure la pratique des habiletés requises pour un secteur particulier, scolaire ou technique. De plus, l'utilisation de raisonnements inductifs et d'analogies devrait être effective à travers les cours de résolution de problèmes ou les cours plus traditionnels. Le transfert d'un contenu à des habiletés apparaît lorsqu'une connaissance acquise influence l'acquisition d'une nouvelle habileté. À la suite des travaux d'Anderson (1983), Brooks et Dansereau (1987) notent que la plupart des habiletés cognitives sont basées sur un ou plusieurs contenus initiaux ou représentations déclaratives d'une même connaissance et que c'est par la pratique de ces habiletés que la connaissance propositionnelle fondamentale devient moins importante pour l'exécution de telles habiletés à mesure que la mise en procédure prend place. Enfin, le transfert d'habiletés au contenu implique l'apprentissage d'habiletés qui facilitent l'acquisition, la rétention, la récupération et le transfert de connaissances. Ces habiletés sont typiquement apprises par l'étude personnelle, le travail en classe ou en atelier. Ainsi, les enseignants pourraient mettre l'accent sur le développement et la pratique d'habiletés d'apprentissages appropriées (stratégies primaires pour l'acquisition et la récupération de l'information et des stratégies de support pour la gestion du temps et la concentration). L'apprentissage coopératif entre élèves pourrait s'avérer une option peu coûteuse pour l'augmentation du transfert.

Facteurs déterminants du transfert

Gick et Holyoak (1987) identifient quatre classes de facteurs qui déterminent la performance du transfert et dont l'impact sur la mémoire est le résultat de leurs influences sur la perception de la similarité des situations. En premier, ils considèrent

la structure de la tâche qui doit être apprise initialement et ses relations avec la structure de la tâche transférée. Selon Gick et Holyoak (1987), ce qui est appris de l'entraînement et la connaissance potentiellement accessible pour un transfert est contenu dans la structure de la tâche elle-même. Dans cette optique, le transfert dépend de l'acquisition de règles qui caractérisent une catégorie de tâches. Il devient alors possible de développer une série de règles qui classifient les items de la tâche d'entraînement et de la tâche transférée comme membres d'une catégorie commune. Par la suite, il est nécessaire d'évaluer si les conditions pour codifier des apprentissages plus élevés sont appropriées pour la tâche subséquente transférée. Cela inclut les opérations du mécanisme de l'apprentissage comme la discrimination et la généralisation qui influencent la représentation de la tâche d'entraînement réalisée par l'élève; cette représentation sera affectée par la perception de la similarité avec la tâche transférée. Gick et Holyoak (1987) reconnaissent plusieurs variables qui affectent la quantité et le type de connaissances acquises durant l'entraînement: le degré de l'apprentissage (réponses similaires requises par les deux tâches), une quantité et variété d'exemples durant l'acquisition, l'élaboration de schémas ou de règles et les variations des instructions qui peuvent affecter les stratégies. La troisième classe de facteurs concerne les conditions de récupération qui influencent l'accès à la connaissance et l'application de la connaissance appropriée. La connaissance pourra être retrouvée accidentellement par la récupération guidée de l'environnement et le contexte de la tâche transférée, ou intentionnellement, lorsque l'élève dirige la récupération et applique la connaissance précédente appropriée. Dans ce cas, la tâche transférée dirige la récupération de la connaissance précédente. Pour Gick et Holyoak (1987), un aspect important des conditions de récupération est la similarité, chez l'élève, de la représentation mentale de la tâche d'entraînement avec celle de la tâche transférée. La dernière classe de facteurs à prendre en considération concerne les savoirs antérieurs de l'élève.

Tout comme Ellis (1965), Gick et Holyoak (1987) reconnaissent deux dimensions importantes au transfert: l'intervalle de temps écoulé entre les deux tâches et la similarité entre les deux tâches. En effet, la quantité de transfert dépend du degré de similarité entre les deux tâches et son effet (positif ou négatif) dépend de la similarité des deux réponses.

Une théorie pour l'acquisition et le transfert d'une habileté cognitive

La théorie ACT (Adaptive Control of Thought) que Singley et Anderson (1989) proposent se veut le prolongement d'une série de théories qui utilisent la production de systèmes pour modeler la cognition humaine. Ils identifient la production de règles comme éléments des habiletés et ainsi comme base du transfert. Selon Singley et Anderson (1989), la production de règles est bien distribuée pour ce rôle en vertu de certaines propriétés, notamment leur indépendance et leur abstraction. De plus, la théorie qu'ils présentent peut être vue comme une réminiscence de la théorie des éléments identiques de Thorndike et Woodworth (1901) en raison de la production de règles et de leurs précurseurs déclaratifs qui jouent le rôle des éléments.

Basée sur le genre de connaissance acquise dans la tâche d'entraînement et le genre de connaissance appliquée dans la tâche transférée, Singley et Anderson (1989) élaborent une taxinomie des types de transfert. Les quatre types de transfert qu'ils suggèrent sont caractérisés comme suit: procédural à procédural, déclaratif à procédural, déclaratif à déclaratif et procédural à déclaratif.

Le transfert procédural à procédural peut être défini comme une sorte de transfert capturé par la formulation de systèmes de productions simples. Ce type de transfert apparaît lorsque les productions acquises dans la tâche d'entraînement sont appliquées directement dans la tâche transférée. Une précondition pour ce type de transfert serait une bonne quantité de pratique sur la tâche d'entraînement pour que soient formées les productions appropriées. Le transfert déclaratif à procédural apparaît lorsque des structures déclaratives acquises lors de la tâche d'entraînement, aident à l'acquisition de productions dans la tâche transférée. Ces structures déclaratives peuvent aussi contribuer à l'acquisition d'une nouvelle habileté si elles servent de précurseurs aux productions de cette habileté. La transition d'une connaissance déclarative à procédurale apparaît par routine lors de l'acquisition d'une habileté simple: le processus d'analogie intervient largement dans cette transition. Le transfert déclaratif à déclaratif apparaît chaque fois que des structures déclaratives facilitent ou contrecarrent l'acquisition de nouvelles structures déclaratives. Enfin, le transfert procédural à déclaratif implique des habiletés cognitives qui facilitent l'acquisition de connaissances déclaratives. Ce genre d'habiletés concerne, par exemple, les habiletés du langage pour lire et comprendre un discours, lesquelles sont des habiletés de base nécessaires pour l'acquisition d'habiletés plus complexes comme celles de résumer un texte, de poser des questions, etc.

L'intérêt de ces différentes recherches est qu'elles mettent en lumière la nécessité du point de vue pédagogique, de soutenir l'apprentissage de chacun des types de connaissances (déclaratives et procédurales) par des méthodes appropriées. Pour ce faire, les chercheurs proposent plusieurs méthodes, dont l'utilisation d'analogies, la pratique répétée, l'élaboration de règles et de schémas, etc., susceptibles de favoriser le transfert. Cependant, comme le soulignent Désilets, Paradis, Tardif et Lachiver (1991), il ne suffit pas d'enseigner des concepts pour que les élèves développent systématiquement des habiletés; il ne suffit pas non plus d'enseigner des procédures, des techniques ou même des stratégies pour que la connaissance des concepts se construise efficacement. Selon Désilets *et al.* (1991), ce qu'il ne faut pas perdre de vue dans la pratique éducationnelle, c'est la nécessité de développer les connaissances procédurales en interrelation avec les connaissances déclaratives et vice-versa. Ainsi, plus les habiletés visées sont complexes, plus il est nécessaire d'établir ces liens de façon explicite, afin d'assurer le développement d'une véritable compétence. De plus, on ne saurait être assuré que les apprentissages déclaratifs et procéduraux conduisent nécessairement à des généralisations suffisantes pour assurer la réutilisation des connaissances dans de nouvelles situations.

Tableau 1

**Différents facteurs influençant le transfert selon Tardif (1994),
Lave et Wenger (1991), Collins *et al.* (1989), Singley et Anderson (1989),
Brooks et Dansereau (1987), Gick et Holyoak (1987),
Fortheringhame (1986) et Mathews (1986)**

Facteurs	Moyens
Tardif (1994)	
Développement de modèles mentaux:	Relation expert-apprenti: <ul style="list-style-type: none"> - résolution de problème à haute voix; - réflexion sur la tâche effectuée; - quantité et variété de situations; - décontextualisation des connaissances déclaratives; - contextes variés des apprentissages.
Lave et Wenger (1991)	
Développement de modèles mentaux:	Relation expert-apprenti: <ul style="list-style-type: none"> - observation et participation à des situations réelles; - réflexion dans l'action.
Collins <i>et al.</i> (1989)	
Acquisition d'outils cognitifs (savoir déclaratif, savoir conditionnel, savoir procédural):	Recours au modèle: <ul style="list-style-type: none"> - contexte d'observation. Entraînement: <ul style="list-style-type: none"> - pratique guidée. Échafaudage: <ul style="list-style-type: none"> - réalisation d'une tâche complexe et support offert. Articulation: <ul style="list-style-type: none"> - réflexion sur les compétences et les connaissances développées. Réflexion: <ul style="list-style-type: none"> - comparaison des processus de résolution de problèmes des élèves. Exploration: <ul style="list-style-type: none"> - proposition de plusieurs hypothèses de solution d'un même problème.
Singley et Anderson (1989)	
Production de règles:	<ul style="list-style-type: none"> - quantité de pratique; - analogies; - partage d'éléments entre deux tâches.
Brooks et Dansereau (1987)	
Établissement de schémas pertinents:	<ul style="list-style-type: none"> - questions d'évaluation; - questions d'application (Royer, 1979); - analogies et métaphores (Royer, 1979); - informations contextuelles.
Gick et Holyoak (1987)	
Structure de la tâche d'entraînement et de la tâche transférée:	<ul style="list-style-type: none"> - acquisition de règles et de schémas.

Encodage de la tâche d'entraînement:	<ul style="list-style-type: none"> - degré de l'apprentissage (réponses similaires); - quantité et variété d'exemples; - ordre de présentation des exemples; - rôle d'un entraînement abstrait, rôle des exemples; - variations des instructions d'apprentissage.
Conditions de récupération:	<ul style="list-style-type: none"> - similarité des buts à atteindre et similarité des tâches; - informer ou non l'apprenant durant l'acquisition.
Prise en compte des savoirs antérieurs de l'apprenant.	
+ deux dimensions importantes du transfert:	<ul style="list-style-type: none"> - l'intervalle de temps écoulé entre les tâches; - la similarité entre les tâches.
Fortheringham (1986)	
Facteurs d'enrichissement/d'encodage:	<ul style="list-style-type: none"> - effort après la compréhension; - variété de pratiques; - interférences contextuelles; - augmentation de la compréhension; - augmentation de l'abstraction de l'information; - listes liées d'associations; - indice d'une solution analogue; - préhabiletés associées à une stratégie donnée; - utilisation d'imagerie; - exposition aux principes; - série d'expériences pratiques.
Mathews (1986)	
Variété de performances:	- partage d'éléments communs.
La reconnaissance:	Degré de transfert influencé par: <ul style="list-style-type: none"> - la motivation et les attentes; - l'intervention de l'entraîneur; - les pressions de l'environnement.

Tentatives pour rendre le transfert opérationnel en formation professionnelle

En regard de leur intérêt pour rendre le transfert opérationnel dans des programmes de formation professionnelle d'ordre secondaire, nous nous sommes intéressés aux recherches (voir tableau 1) de Fortheringham (1984,1986) qui s'emploient à décrire des modules de transfert liés à des méthodes d'enseignement, de Mathews (1986) qui s'intéressent au transfert en regard de sa mise en opération et de sa certification, et du FEU (Further Education Unit, 1990) qui vise l'intégration du transfert dans les *curricula* de formation des élèves de 16 ans et plus, inscrits au National Vocational Qualifications, c'est-à-dire en formation professionnelle. Une recherche menée par Carnevale, Gainer, Meltzer et Holland (1988) identifie plusieurs groupes d'habiletés reconnues comme importantes par les employeurs (apprendre à apprendre, la communication écrite et parlée, la résolution de problèmes, les habiletés personnelles, etc.). L'originalité de ces recherches, en particulier celles de Mathews (1986) et du Further Education Unit (1990), est qu'elles visent à procurer une structure d'apprentissage cohérente qui favorise le transfert et dont l'habileté à transférer et les habiletés communes seraient la clé pour lier les apprentissages.

Quatre modules de transfert

Fortheringhame (1984) s'interroge sur l'efficacité du transfert – ce qui inclut les facteurs d'enrichissement et d'encodage de ce qui doit être appris, l'effort après la compréhension, la variété de pratiques, les interférences contextuelles et l'élaboration – qui, sous différentes formes (utilisation d'imagerie, utilisation de préhabiletés combinées à une stratégie donnée, etc.), a souvent prouvé un enrichissement efficace de ce que l'élève a encodé. Dans ce contexte, elle propose quatre modules de transfert liés à quatre méthodes d'enseignement: le premier module porte sur un apprentissage hiérarchisé pour apprendre à mesurer: il ne contient pas de manipulation d'outils mais seulement des projections de diapositives, des écrits et des discussions. Le second module concerne la découverte guidée des instruments de mesure. Le troisième expose les principes, sous forme d'écrits, à l'élève et le dernier module consiste en un retour sur l'habileté, c'est-à-dire la mesure d'objets.

Pour son expérimentation, dont les sujets sont des élèves du cours de construction, Fortheringhame (1986) ajoute un de ces modules de transfert à la tâche d'utiliser un micromètre. Sa recherche vise à évaluer l'efficacité d'un entraînement additionnel, par différentes méthodes, pour un transfert de l'utilisation d'un micromètre à l'utilisation d'une jauge de Vernier. Les résultats qu'elle obtient montrent que l'exposition au principe commun de mesures pour les deux habiletés est la manière la plus efficace d'atteindre ce but. De plus, Fortheringhame (1986) note qu'une série d'expériences pratiques de mesures précises avec les instruments a aussi un effet significatif. Enfin, elle souligne qu'apprendre à apprendre est la forme de transfert la plus rapportée. Ainsi, la facilité des élèves augmentait, dans la découverte guidée, avec l'utilisation de plusieurs outils de mesure sans égard à leur ordre d'utilisation.

D'autres recherches ont présenté différents points de vue: Bibergall (1966) soutient que les techniques de découverte et un transfert facilité vont de pair. Zimmermann et Sassenrath (1978) ont trouvé que tous les entraînements étaient augmentés par la découverte guidée. Cependant, l'intérêt de la recherche de Fortheringhame (1986) est qu'elle montre que le transfert qui a le plus de succès a été réalisé par la méthode qui a recours au moins d'autonomie chez l'élève, c'est-à-dire l'exposition au principe.

Créditer l'habileté à transférer des habiletés et connaissances

Mathews (1986) propose que le certificat qui contient les données de réussite des deux années de formation professionnelle (Young Training Scheme) devienne un cadre de travail pour représenter les réalisations des quatre résultats de formation qu'il suggère, c'est-à-dire la compétence pour une série d'habiletés professionnelles (objectifs de compétence du programme), la compétence pour une série d'habiletés communes transférables (*core skills*), l'habileté à transférer des habiletés et connais-

sances dans des situations nouvelles (qui comprend tous les transferts d'une tâche à une autre, de l'extérieur du travail à l'intérieur du travail, d'un poste de travail à un autre et d'un emploi à un autre) et l'efficacité personnelle.

Selon Mathews (1986), les capacités impliquées dans la réalisation des tâches et processus autour de ces tâches suggèrent que la compétence de travail possède trois composantes interreliées: les tâches, la gestion de la tâche, le rôle et l'environnement au travail. Ces trois composantes forment une première dimension du cadre proposé par Mathews (1986) pour définir l'habileté à transférer. Une autre dimension de ce cadre de travail concerne les transferts rapproché et éloigné. Le transfert rapproché utilise des capacités accumulées d'expériences précédentes, de tâches similaires, alors qu'il ne doit pas y avoir de procédures communes significatives lorsque le transfert éloigné (on retrouvera plutôt un lien entre les concepts et principes communs) est réclamé. La troisième dimension qu'il introduit concerne le connu et l'inconnu. Ainsi, l'inconnu tend à s'appliquer dans le contexte où l'on pense à un transfert à l'opposé de la similarité. Enfin, dans certains cas de transfert, une série d'habiletés ou compétences dans une tâche spécifique peut être réappliquée presque inchangée comme composante d'une activité plus grande; dans d'autres cas, la performance d'une nouvelle activité demande une application révisée des principes, concepts et modèle de capacités apprises (ce qui définit la généralisation).

De plus, Mathews (1986) s'intéresse aux habiletés définies comme habiletés communes par le YTS (Young Training Scheme) qu'il définit comme des habiletés communes à un large éventail de tâches et essentielles à la compétence de ces tâches. Ces habiletés sont l'aptitude au calcul, la communication, la résolution de problèmes et les habiletés pratiques. Selon Mathews (1986), ces habiletés communes représentent une occasion de transfert. Proprement perçues, elles peuvent permettre aux stagiaires un meilleur départ dans une nouvelle activité. Mathews (1986) identifie plusieurs facteurs reconnus comme influençant le transfert. Ainsi, les dimensions de l'habileté à transférer introduites précédemment indiquent qu'une interprétation de cette habileté des stagiaires doit être basée sur une grande variété de performances. Il souligne aussi le problème particulier de l'habileté à transférer liée à sa reconnaissance (partage d'éléments communs). Enfin, Mathews (1986) note l'importance du degré, auquel le transfert a lieu, influencé par la motivation, les attentes, l'intervention de l'enseignant et l'éventail des pressions de l'environnement de travail.

Pour Mathews (1986), il y a deux raisons pour lesquelles l'habileté à transférer est potentiellement importante dans le processus de certification. Premièrement, il reconnaît l'habileté à transférer comme composante de la compétence professionnelle et, deuxièmement, l'habileté à transférer peut donner certaines indications du potentiel des stagiaires lors de changements d'aires de travail, d'entraînements ou d'apprentissages différents de ceux dans lesquels ils ont été entraînés.

Intégration d'habiletés communes dans un curriculum de formation professionnelle

En 1990, le FEU rapportait les récents développements de la recherche sur les habiletés communes (*The Core Skills Initiative*). Cette recherche concerne l'identification des habiletés qui peuvent être communes à tous les programmes de formation professionnelle «post-16». Selon le FEU (1990), l'initiative des habiletés communes a le potentiel de garantir que les programmes «post-16» livrent des niveaux de réalisations aussi fondamentaux que la résolution de problèmes et les habiletés à communiquer. Ainsi, tous les élèves seront équipés pour prendre leur place dans l'économie moderne et pour être compétents dans chaque fonction de la vie adulte en général. Une des attentes de cette initiative est qu'elle devrait assister le transfert entre les cours. De plus, elle devrait éviter des répétitions inutiles de travail et pourvoir à l'accumulation de crédits en regard du transfert. Dans cette perspective, le FEU (1990) s'intéresse au transfert «crédité», signifiant par là qu'un crédit acquis à travers une qualification est transféré et qu'il fournit des exemptions pour l'évaluation d'une autre qualification. Ceci conduit à la suggestion que des modules communs doivent être identifiés ou développés, autant pour des qualifications scolaires que professionnelles. Ainsi, ces habiletés communes seraient la clé pour lier les apprentissages «pré-16» et «post-16», aidant de ce fait à procurer une structure éducationnelle (scolaire et professionnelle) cohérente. Pour ce faire, le FEU (1990) suggère le développement de deux groupes d'habiletés communes. Le premier groupe comprendrait les habiletés à communiquer, à résoudre des problèmes et des habiletés personnelles. Alors que le second groupe comprendrait les aptitudes au calcul, les informations technologiques et la compétence des langues modernes. Enfin, l'organisme précise que les aspects «communication et habiletés personnelles» devraient être développés dans tous les programmes «post-16» et insérés dans tous les plans de formation. De même, les aspects «aptitudes au calcul et informations technologiques» devraient être intégrés dans les plans de cours et l'accès à des études additionnelles comme la compétence des langues modernes devrait trouver sa juste place dans ces mêmes plans de cours.

Cadres conceptuels pour le développement et le transfert des compétences

Influencés par les fondements et les données de la psychologie cognitive, plusieurs pratiques pédagogiques et *curricula* ont été élaborés et mis en opération selon les conceptions constructiviste et systémique de l'apprentissage et de l'enseignement. Selon la conception constructiviste, le savoir (connaissances déclaratives et procédurales) se construit graduellement et la définition des contenus est imposée par la compétence et non par le développement expositif de la discipline. La conception systémique qui peut s'insérer dans une approche constructiviste est essentiellement une manière d'aborder les phénomènes dans toute leur complexité et leur globalité, en accordant une attention particulière aux interactions ainsi qu'à leur interdépendance avec d'autres phénomènes. Une telle conception conduit à un enseignement pluridisciplinaire dont

le but est théoriquement de permettre la résolution de problèmes complexes, en tirant profit de l'éclairage de plusieurs disciplines et de la complémentarité de leurs méthodes et de leurs techniques. Ainsi, la formation ne peut plus être conçue selon une logique de discipline, ni selon une séquence prédéterminée de présentation de divers contenus disciplinaires, mais plutôt selon une logique de profession: ce sont les compétences à développer qui guident la prestation de l'enseignement, l'évaluation des apprentissages et la certification.

Divers modèles pédagogiques permettent aux enseignants d'agir significativement sur le développement des compétences en formation professionnelle. Dans un premier temps, nous nous attarderons au paradigme éducationnel de l'apprentissage contextualisé (*situated cognition*) influencé par Lave (1988) et Lave et Wenger (1991); nous présentons ensuite leur modèle de participation périphérique. Enfin, nous nous intéresserons au modèle pédagogique de l'apprenti cognitif (*cognitive apprenticeship*) de Collins *et al.* (1989) qui, selon Tardif (1994), est un modèle très efficace de formation.

L'apprentissage contextualisé et un modèle de participation périphérique légitime

Selon Lave (1988) et Lave et Wenger (1991), un apprentissage signifiant est un processus qui prend place dans un cadre de participation sociale: les compétences et les connaissances se développent dans le cours d'interactions sociales. Ainsi, un apprentissage contextualisé exige la création de situations où l'élève est en interaction dynamique avec l'environnement. Selon cette optique, les situations présentées aux élèves sont essentiellement des situations qui reproduisent le plus fidèlement possible les caractéristiques des environnements dans lesquels les compétences développées seront réutilisées et transférées. L'apprentissage contextualisé conçoit que, dès le début de leur formation professionnelle, les élèves doivent développer des modèles mentaux qui gèrent l'action et englobent les connaissances nécessaires à l'action professionnelle réfléchie. Ainsi, en apprentissage contextualisé, la compréhension et l'action sont en constante interaction et l'élève acquiert par l'action et dans l'action la maîtrise des compétences professionnelles visées.

Lave et Wenger (1991) retiennent le principe de la participation périphérique. Ce principe fait référence à une relation entre un professionnel expert et un apprenti, relation au cours de laquelle l'apprenti participe aux actions du professionnel expert. À mesure que l'apprenti augmente ses compétences, sa participation est plus grande. Selon Tardif (1994), en formation professionnelle, ce principe demande que les élèves soient en interaction avec des personnes expertes et qu'ils aient l'occasion non seulement d'observer ces experts en action, mais de participer à des projets professionnels avec eux. Le savoir déclaratif est très important dans cette participation périphérique, mais il est au service de la réflexion dans l'action.

Tardif (1994) note plusieurs retombées positives de l'apprentissage contextualisé en formation professionnelle. Par exemple, les élèves développent rapidement des modèles mentaux liés à l'action; dès les premiers apprentissages, les élèves perçoivent le degré d'application de leurs connaissances; les élèves développent des stratégies leur permettant de «savoir quoi faire lorsqu'ils ne savent plus quoi faire»; les connaissances sont organisées d'une façon qui en facilite le transfert; l'observation de personnes expertes permet aux élèves d'intégrer des modalités de réflexion de leurs actions professionnelles.

Modèle de l'apprenti cognitif

S'inscrivant dans le paradigme de l'apprentissage contextualisé, Collins *et al.* (1989) ont développé le modèle de l'apprenti cognitif. En formation professionnelle, ce modèle exige de recourir à des situations authentiques; c'est par le biais de ces situations que les élèves acquièrent les outils cognitifs (savoirs déclaratif, conditionnel et procédural) nécessaires à leurs futures pratiques professionnelles. Collins *et al.* (1989) retiennent quatre dimensions d'un environnement d'apprentissage: le contenu, les stratégies d'enseignement, les séquences d'apprentissage et l'environnement social.

Le contenu fait référence à toutes les connaissances nécessaires au développement des compétences. Collins *et al.* (1989) ont déterminé six modalités d'intervention en regard des stratégies d'enseignement: le recours au modèle (contexte d'observation où une personne experte exécute devant les élèves une tâche professionnelle, selon un protocole de pensée à voix haute), l'entraînement (pratique guidée), l'échafaudage (les élèves réalisent une tâche complexe et le support qui leur est offert varie selon le degré des compétences), l'articulation (l'enseignant dirige l'attention des élèves sur les compétences et les connaissances qu'ils ont développées ainsi que sur leurs stratégies d'acquisition), la réflexion (l'enseignant incite les élèves à comparer leur processus de résolution de problèmes avec celui d'une personne experte et avec celui d'autres élèves) et l'exploration (l'enseignant incite les élèves à proposer plusieurs hypothèses de solution à un même problème). En relation avec les séquences d'apprentissage, Collins *et al.* (1989) font ressortir la difficulté d'établir une séquence pour ce qui est de l'apprentissage de compétences en situation. Cependant, puisque les élèves doivent développer des compétences qui leur permettent de résoudre des problèmes uniques, flous et complexes, il est crucial que les premières situations présentées soient complexes. Ainsi, il faudra planifier une séquence de situations dont la complexité est croissante, en prenant en considération que la première situation doit présenter un haut degré de complexité. De plus, les séquences d'apprentissage doivent être caractérisées par la présence d'une grande variété de situations. Tardif (1994) note que, d'une part, cette variété est garante du transfert des compétences dans la mesure où elle permet aux élèves de recontextualiser leurs compétences et que, d'autre part, elle assure le développement chez les élèves d'une flexibilité dans l'usage de leurs compétences.

Selon Tardif (1994), le paradigme de l'apprentissage contextualisé de même que le modèle de l'apprenti cognitif établissent des balises qui font en sorte qu'un programme de formation professionnelle puisse agir significativement sur le développement des compétences. Cependant, le respect de ces contraintes en enseignement ne garantit pas en soi que les conditions du transfert des compétences soient prises systématiquement en compte. Il apparaît donc fondamental, pour Tardif (1994), de préciser quelques conditions à la base du transfert des compétences. Par exemple, il importe que le développement professionnel prédomine sur le développement cognitif, que les compétences aient un droit de gérance sur les disciplines. Une autre condition est d'exiger que les compétences développées dans un contexte soient recontextualisées dans plusieurs contextes différents. En raison du très grand nombre de connaissances déclaratives nécessaires aux compétences développées par les élèves, il importe aussi de décontextualiser ces connaissances déclaratives afin de rendre explicite le savoir implicite des élèves et de déterminer ses relations avec les compétences. Il faut aussi que les situations présentées aux élèves soient nombreuses et variées. Le transfert peut aussi être augmenté non seulement lorsqu'à la suite de la réalisation d'une tâche complexe, l'enseignant examine avec les élèves les choix qu'ils ont effectués et les connaissances à la base de ces choix, mais aussi lorsqu'il fait en sorte qu'ils puissent établir des comparaisons entre leur scénario de réalisation et celui d'une personne experte. Parce que l'organisation des connaissances permet de gérer plusieurs informations simultanément en mémoire de travail et qu'elle permet, en conséquence, d'agir tout en tenant compte des conditions qui entourent la réutilisation judicieuse et réfléchie des compétences et connaissances sélectionnées, il faut que l'enseignant intervienne explicitement sur cette organisation des connaissances avec les élèves. Enfin, le fait pour un enseignant de résoudre, à haute voix, des problèmes de complexité variable en présence de ses élèves contribue à leur faire élaborer un modèle mental en relation avec les compétences à développer.

Conclusion

Nous avons examiné différentes distinctions du transfert dans cette étude. La distinction du transfert rapproché et du transfert éloigné proposée par Mayer (1975) a semblé la plus significative quant à son utilisation dans les programmes de formation professionnelle, non seulement parce qu'elle intègre la plupart des autres distinctions, mais aussi en raison des différentes spécificités que plusieurs chercheurs suggèrent, par exemple, la dimension contextuelle (transfert d'un événement d'apprentissage à l'école ou à l'extérieur de l'école) suggérée par Royer (1979). Dans le même ordre d'idée, Mathews (1986) associe la nature des savoirs à la distinction des transferts rapproché et éloigné. Ainsi, dans son modèle, le transfert rapproché est en relation avec les savoir-faire (procédures) et le transfert éloigné l'est avec le savoir (concepts et principes). Cependant, à la lecture des différentes théories de l'apprentissage, on se rend compte qu'il n'est pas facile de dissocier le transfert rapproché du transfert éloigné. En effet, on considère généralement que la structure cognitive est constituée

de deux ensembles de connaissances: les connaissances procédurales (savoir-faire) et les connaissances déclaratives (savoir). Toutefois, la distinction n'est pas aussi nette entre les deux. De plus, on ne saurait songer à une pratique éducationnelle axée sur le transfert qui perdrait de vue la nécessité de développer en interrelation les connaissances procédurales et déclaratives.

Les résultats actuels de la recherche en psychologie ne nous permettent pas de préciser quels savoirs transférables (savoirs disciplinaires, habiletés cognitives et stratégies) sont les plus susceptibles de favoriser l'atteinte des intentions éducatives d'un programme de formation professionnelle. Toutefois, la structure actuelle des programmes montre certaines formes de mise en opération du transfert qu'il y aurait lieu d'identifier, d'évaluer et peut-être d'améliorer. Par exemple, la matrice des objets de formation du programme de «Photographie» (Gouvernement du Québec, 1990*b*) indique l'existence de liens fonctionnels entre les compétences particulières, les compétences générales et les processus. Il y a donc là la mise en place d'un mécanisme qui peut favoriser l'acquisition de savoirs transférables, limités sans doute au transfert de contenu. Néanmoins, cette voie n'est pas à négliger, dans le sens où il se pourrait qu'un savoir disciplinaire bien organisé soit générateur de créativité et d'adaptation.

L'importance accordée par les entreprises aux habiletés qui facilitent l'intégration au marché du travail montre clairement les enjeux de la formation professionnelle et les défis à venir. Les exigences des employeurs ont défini les bases de la recherche sur la conception des programmes de formation professionnelle et ont donné lieu à diverses hypothèses. Par exemple, Patrick (1992) propose une définition des programmes basée sur le contenu, les méthodes et stratégies et l'élève (connaissances, aptitudes, motivation, etc.). D'autres programmes portent essentiellement sur la formation en entreprises. Certains programmes sont de types coopératif (alternance école-industrie) et visent l'augmentation du transfert entre l'école et le travail. La poursuite de la recherche pourrait être dirigée vers l'évaluation de programmes qui prônent le développement et la certification d'habiletés communes transférables et d'habiletés à transférer (Further Education Unit, 1990; Mathews, 1986) en fonction des qualités et compétences que l'on estime fondamentales à la pratique d'une profession.

En nous inscrivant dans la démarche d'une pédagogie par objectifs, nous avons tenté d'étudier la possibilité d'élaborer des objectifs qui intègrent le transfert. Le problème est complexe: formuler un objectif renvoie irrémédiablement à l'évaluation d'un comportement, d'une action qui, à la fin, est mesurable et l'on constate que le caractère général des objectifs de transfert permet difficilement l'élaboration d'objectifs selon cette perspective. Néanmoins, la dominante de transfert comme composante d'un objectif proposée par Hameline (1979), dont le modèle permet de décrire des situations où apparaît un comportement final, et le modèle de conception des modules d'un programme de formation professionnelle (compétence, capacités et connaissances) proposé par Gillet (1991) ouvrent la voie en ce sens et peuvent être vus comme des tentatives importantes de résoudre l'écart entre la formation et le marché du travail.

De plus, l'analyse des diverses propositions qui favorisent la mise en opération du transfert (résolution de problèmes, apprenti cognitif, habiletés transférables et habiletés communes, etc.) met en lumière la relation du transfert et la nécessité d'atteindre les niveaux supérieurs de la taxinomie de Bloom (analyse, synthèse et évaluation). L'articulation d'un programme de formation professionnelle autour du contenu disciplinaire (niveau taxinomique peu élevé) ou des compétences liées aux objectifs comportementaux ne saurait répondre seule aux exigences élevées (qualités et compétences) des employeurs vis-à-vis de la formation de la future main-d'œuvre.

Au fil des lectures, plusieurs similitudes apparaissent aux niveaux des facteurs qui influencent le transfert et des moyens utilisés pour atteindre ce but. Nous retenons principalement l'utilisation de questions d'application, l'exposition aux concepts et principes, les informations contextuelles et la relation apprenti-expert pour l'apparition de règles et de schémas qui favorisent l'établissement de liens entre les savoirs. De plus, les théories cognitives s'intéressent aux différents facteurs qui peuvent enrichir la codification et la récupération des connaissances/habiletés, lesquelles seront facilitées par la pratique, la quantité et la variété d'exemples, l'utilisation d'imageries et d'associations. Le tableau 1 fournit à l'enseignant un certain nombre de moyens et de facteurs reconnus comme déterminants du transfert, ouvrant la voie à l'enrichissement des programmes de formation professionnelle par l'ajout de stratégies d'enseignement allant de moyens qui favorisent la promotion du transfert en classe (variété d'exemples, questions d'application et d'évaluation, réflexion sur la tâche effectuée, discussion sur les solutions d'un problème donné, etc.) jusqu'à l'élaboration de modules de transfert liés à des méthodes d'enseignement (exposition aux concepts et principes scientifiques, résolution de problèmes complexes, découverte guidée, quantité et variété de situations réelles, etc.). Les moyens disponibles à l'enseignant désireux de promouvoir le transfert sont nombreux, mais la tâche est énorme. Néanmoins, force est de constater que nous devons prendre en considération l'habileté à transférer si nous désirons former une main-d'œuvre compétente et qualifiée.

Abstract— Within the context of rapid technological change, researchers stress the importance of developing programmes which would increase transfer of learning. This study presents an analysis of research literature in the area of transfer of learning within professional training programmes. The authors develop their analysis using firstly a psychological perspective, and subsequently, and educational one. The aim is to define transfer, to determine associated categories, and to identify the factors which may influence transfer in order to evaluate the impact of an intervention programme for professional training at the secondary level. The results allow the authors to describe principles which may facilitate the implementation of transfer in these programmes—including ways to promote transfer in class and the development of transfer modules related to teaching methods.

Resumen— Debido a la rapidez con que se suceden los cambios tecnológicos algunos investigadores destacan la importancia de crear programas orientados a incrementar la transferencia de los aprendizajes. Nuestro trabajo explora los resultados de varios estudios sobre la transferencia

de aprendizajes en programas de formación profesional, bujo la perspectiva de un enfoque psicológico primero y luego, de un enfoque educacional. Hemos tratado de definir el concepto de transferencia, de determinar sus diferentes categorías y de identificar los factores que pueden influenciarla con el fin de evaluar el potencial de su aplicación en un programa de formación profesional de nivel secundario. Los resultados nos permiten formular algunas ideas generales tendientes a favorecer su inserción en programas escolares y al mismo tiempo, buscar los medios que permitan su promoción en las clases hasta llegar a la elaboración de módulos de transferencia vinculados a los métodos de enseñanza.

Zusammenfassung – Auf Grund der raschen technologischen Veränderungen unterstreichen viele Forscher die Wichtigkeit der Schaffung von Lehrplänen, die auf die Verstärkung des Transfers von Kenntnissen ausgerichtet sind. Unsere Studie untersucht die von Forschungsergebnisse über den Transfer für die Berufsschul-Lehrpläne, ausgerichtet auf eine psychologische, sowie auf eine bildende Methode. Sie will den Transfer definieren, seine verschiedenen Kategorien bestimmen und die Faktoren identifizieren, die sie beeinflussen können, um herauszufinden, ob eine Anwendung dieser Methode in einem Berufsschul-Lehrplan möglich ist. Die Ergebnisse lassen die Erstellung von Leitlinien zu, die den Einbau des Transfers in diesen Lehrplan begünstigen, und zwar von Werbemitteln zur Einführung des Transfers im Unterricht bis hin zur Ausarbeitung von Transfer-Einheiten in Verbindung mit Unterrichtsmethoden.

RÉFÉRENCES

- Anderson, J. R. (1983). *The architecture of cognition*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Bibergall, J. A. (1966). Learning by discovery: Its relation to science teaching. *Educational Review*, 18(3), 222-231.
- Brooks, L. W. et Dansereau, D. F. (1987). Transfer of information: An instructional perspective. In S. M. Cormier et J. D. Hagman (éd.), *Transfer of learning, contemporary research and applications* (p. 121-145). San Diego, CA: Academic Press.
- Cardinet, J. (1977). Objectifs pédagogiques et fonction de l'évaluation. In Publication Irem d'Orléans (éd.), *Pédagogie par objectifs ou objectifs en pédagogie*, Acte du colloque d'Orléans (p. 12-19). Orléans: Université d'Orléans.
- Carnevale, A. P., Gainer, L. J., Meltzer, A. S. et Holland, S. L. (1988). The skills employers want. *Training and Development Journal*, 42(10), 23-30.
- Collins, A., Brown, J. S. et Newman, S. E. (1989). Cognitive apprenticeship: Teaching the crafts of reading, writing, and mathematics. In L. B. Resnick (dir.), *Knowing, learning and instruction: Essays in honor of Robert Glaser* (p. 453-495). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- De Landsheere, G. et De Landsheere, V. (1976). *Définir les objectifs de l'éducation*. Paris: Presses universitaires de France.
- De Landsheere, G. et De Landsheere, V. (1982). *Définir les objectifs de l'éducation* (4^e éd.). Paris: Presses universitaires de France.
- Désilets, M., Paradis, F., Tardif, J. et Lachiver, G. (1991). Un modèle pédagogique pour l'enseignement professionnel. In B. Marcos (éd.), *La didactique des sciences appliquées en enseignement technique et professionnel* (p. 217-225). Sherbrooke: Université de Sherbrooke.
- D'Hainaut, L. (1977). *Des fins aux objectifs*. Paris: Nathan.
- Dussault, J. (1983). *Les objectifs pédagogiques*. Québec: Direction générale de l'enseignement aux adultes, Ministère de l'Éducation du Québec.
- Ellis, H. (1965). *The transfer of learning*. New York, NY: Macmillan.

- Fleishman, E. A. (1987). Transfer of information: An instructional perspective. In S. M. Cormier et J. D. Hagman (éd.), *Transfer of learning, contemporary research and applications* (p. xi-xvii). San Diego, CA: Academic Press.
- Fortheringhame, J. (1984). Transfer of training: A field investigation of youth training. *Journal of Occupational Psychology*, 57, 239-248.
- Fortheringhame, J. (1986). Transfer of training: A field study of some training methods. *Journal of Occupational Psychology*, 59, 59-71.
- Further Education Unit. (1990). *The core skills Initiative*. Londres: Further Education Unit.
- Gagné, R. M. (1965). *The conditions of learning*. New York, NY: Holt, Rinehart and Winston. (traduit en français en 1976 par R. Brien et R. Paquin (éd.), *Les principes fondamentaux de l'apprentissage*. Montréal: HRW).
- Gick, M. L. et Holyoak, H. J. (1987). The cognitive basis knowledge transfer. In M. C. Cormier et J. D. Hagman (éd.), *Transfer of learning, contemporary research and applications* (p. 9-46). San Diego, CA: Academic Press.
- Gillet, P. (1986). Utilisation des objectifs en formation. *Éducation permanente*, 85, 17-37.
- Gillet, P. (1991). *Construire la formation: outils pour les enseignants et les formateurs*. Paris: ESF.
- Gouvernement du Québec (1986). *La formation professionnelle au secondaire. Plan d'action*. Québec: Ministère de l'Éducation du Québec.
- Gouvernement du Québec (1990a). *Arts appliqués, Photographie, Étude préliminaire*. Québec: Ministère de l'Éducation du Québec.
- Gouvernement du Québec (1990b). *Arts appliqués, Photographie, Programme d'études, Document de travail*. Québec: Ministère de l'Éducation du Québec.
- Grippin, P. et Peters, S. (1984). *Learning theory and learning outcomes. The connection*. Albany, NY: University Press of America.
- Hameline, D. (1979). *Les objectifs pédagogiques en formation initiale et en formation continue*. Paris/ Montréal: ESF/Entreprise Moderne d'édition.
- Hoc, J. M. (1987). *Psychologie cognitive de la planification*. Grenoble: Presses de l'Université de Grenoble.
- Lave, J. (1988). *Cognition in practice: Mind, mathematics and the culture in everyday life*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Lave, J. et Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Mathews, D. (1986). *The accreditation of the "ability to transfer skills and knowledge to new situations"*. Bristol, GB: The Further Education Staff College, Coombe Lodge, Blagdon.
- Mayer, R. E. (1975). Information processing variables in learning to solve problems. *Review of Educational Research*, 45, 525-541.
- Norman, D. A. (1983). Some observations on mental models. In D. Gentner et A. L. Stevens (éd.), *Mental models* (p. 7-14). Hillsdale, NJ: Bolt, Beranet and Newman.
- Patrick, J. (1992). *Training: Research and practice*. Londres, GB: Academic Press.
- Royer, J. M. (1979). Theories of the transfer of learning. *Educational Psychologist*, 14, 53-69.
- Singley, M. K. et Anderson, J. R. (1989). *The transfer of cognitive skill*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Tardif, J. (1994). *Le transfert des compétences analysé à travers la formation des professionnels*. Conférence prononcée au premier «Colloque international sur les transferts de connaissances en formation initiale et continue», tenu à Lyon.
- Thorndike, E. L. et Woodworth, R. S. (1901). The influence of improvement in one mental function upon the efficiency of other functions. *Psychological Review*, 8, 247-261.
- Zimmermann, M. J. et Sassenrath, J. M. (1978). Improvement in arithmetic and reading and discovery learning in mathematics. *Educational Research Quarterly*, 3(1), 27-33.