

Le transfert des habiletés de questionnement de haut niveau cognitif dans la formation initiale des enseignants

Jean Portugais and Marcienne Lévesque

Volume 17, Number 3, 1991

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/900707ar>

DOI: <https://doi.org/10.7202/900707ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

Revue des sciences de l'éducation

ISSN

0318-479X (print)

1705-0065 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this article

Portugais, J. & Lévesque, M. (1991). Le transfert des habiletés de questionnement de haut niveau cognitif dans la formation initiale des enseignants. *Revue des sciences de l'éducation*, 17(3), 389–408.
<https://doi.org/10.7202/900707ar>

Article abstract

This article reports a study of the transfer of two components of questioning ability: the asking of high cognitive level questions and waittime after questioning. The results from twelve future High School mathematics teachers were subjected to both quantitative and qualitative analyses. The findings tend to show that, for the majority of students, there is no transfer of the ability to ask high cognitive level questions following the first practicum. A discussion of these results led the authors to suggest hypotheses regarding the conditions of transfer.

Le transfert des habiletés de questionnement de haut niveau cognitif dans la formation initiale des enseignants

Jean Portugais
Étudiant de 2^e cycle

Marcienne Lévesque
Professeure

Université de Montréal

Résumé — Cet article décrit une étude qui a porté sur le transfert de deux composantes de l'habileté au questionnement: le questionnement de haut niveau cognitif et le temps d'attente après les questions. Les données, recueillies auprès de 12 futurs enseignants de mathématiques du secondaire, ont été traitées de façons quantitative et qualitative. Les résultats tendent à montrer qu'il n'y a pas de transfert en milieu professionnel de l'habileté à poser des questions de haut niveau cognitif chez une forte majorité de sujets après le premier stage. Une discussion de ces résultats permet de formuler des hypothèses sur les conditions du transfert.

Le problème du transfert des habiletés de questionnement a été identifié lors de nos activités reliées à la formation pratique des futurs enseignants du secondaire. Nous avons en effet remarqué que certaines habiletés d'enseignement qui faisaient l'objet d'un entraînement rigoureux lors de l'atelier de micro-enseignement ne semblaient pas être intégrées à la pratique en milieu professionnel (stages) par les étudiants-maîtres en formation initiale. Parmi ces habiletés, celle qui vise à développer la réflexion chez l'élève, soit le questionnement de haut niveau cognitif (QHNC), paraissant d'une importance particulière pour le développement de ses stratégies cognitives, nous avons choisi de faire l'étude du transfert de cette capacité spécifique.

D'une part, Boeck (1972) concluait dans une publication de l'Association américaine de recherche en éducation qu'à la suite d'un entraînement de futurs enseignants au questionnement de haut niveau cognitif le comportement modifié était stable après une période d'un an. En d'autres termes, les enseignants formés au micro-enseignement posaient au moins autant de questions de haut niveau cognitif après un an d'enseignement qu'à la fin de l'atelier de micro-enseignement. D'autre part, Blosser (1970) arrivait à un résultat fort différent, car elle confirmait une hypothèse selon laquelle l'habileté de questionnement de haut niveau cognitif, développée par la formation du micro-enseignement, n'est pas transférée à l'expérience d'enseignement dans la classe par les futurs enseignants. Cette situation d'inconsistance apparente entre les résultats conjuguée à

nos préoccupations concernant l'efficacité de la formation pratique des enseignants nous ont conduits à poser la question suivante: est-il possible d'observer un transfert d'apprentissage des habiletés de questionnement de haut niveau cognitif pendant la formation initiale des enseignants?

La recension des écrits met en lumière l'existence d'un problème connexe à celui du questionnement de haut niveau cognitif: celui du temps d'attente après les questions. Considérant l'importance des liens existants entre le questionnement de haut niveau cognitif et le temps d'attente de la réponse, nous avons décidé d'élargir le sujet de la recherche par l'inclusion du temps d'attente dans la définition de l'habileté. Autrement dit, le QHNC implique une pause assez longue qui montre une intention d'ouverture à la réponse de l'élève.

Afin de faciliter la lecture du texte, nous donnons ci-après quelques définitions de certains concepts de base de l'étude. Par «question», nous entendons un énoncé susceptible de créer ou de vérifier la connaissance chez l'étudiant (Gage et Berliner, 1975). À moins de spécification contraire, on parlera toujours des questions et du questionnement en tant que phénomène oral. Par «habileté», nous entendons un savoir-faire plutôt qu'un savoir-être, «trait général, stable, qui facilite la performance de l'individu dans une variété de tâches» (De Landsheere, 1979, p. 244) et nous utiliserons souvent ce même terme dans le sens du «résultat d'une acquisition» (Gagné, 1977). Par «question de haut niveau cognitif», nous entendons toujours l'ensemble des questions orales appartenant communément aux catégories supérieures des taxonomies, qui seront discutées dans le cadre de référence. Par «temps d'attente», nous entendons la durée de la pause qui succède immédiatement à une question de l'enseignant. Par «transfert d'apprentissage», nous entendons le processus qui rend possible l'application des résultats de l'apprentissage dans une nouvelle situation (Gage et Berliner, 1975). La définition de Gagné (1977) précise le concept: capacités humaines à généraliser qui peuvent être montrées dans de nouvelles situations de résolution de problème. Une subtilité supplémentaire, due à Richard (1960), propose de concevoir le concept de transfert d'apprentissage dans le sens d'une généralisation et de l'établissement d'une stratégie.

Le but de la recherche était de décrire et d'évaluer le transfert de deux composantes de l'habileté de questionnement pendant la formation initiale de futurs enseignants: le questionnement de haut niveau cognitif et le temps d'attente après les questions. Dans cette étude, nous avons choisi un échantillon constitué exclusivement de futurs enseignants de mathématiques.

Le choix du problème énoncé peut être justifié à trois niveaux. D'abord, parce que le questionnement de haut niveau cognitif occupe une place importante dans l'enseignement des mathématiques, notamment parce que cette activité favorise le mode de pensée inductive et qu'elle permet de diminuer l'influence d'un comportement largement répandu: la concentration des enseignants sur les réponses factuelles et numériques des élèves. Ensuite, l'attention portée au questionnement dans la formation initiale des enseignants est justifiée par des résultats de recherches diverses qui montrent, d'une part, que les ensei-

gnants posent trop peu de questions de haut niveau cognitif et, d'autre part, que, lors d'un atelier de formation, on constate qu'ils peuvent modifier significativement ce comportement. Enfin, le problème du transfert en tant que tel est important dans toute formation professionnelle. L'université forme les enseignants de demain et elle a la responsabilité de s'assurer de l'efficacité de la formation qu'elle offre aux futurs enseignants à court et à long termes; cette formation doit permettre au futur enseignant de développer une capacité importante qui relève de sa compétence, particulièrement en raison des liens entre cette compétence et l'apprentissage des élèves.

La recension des écrits

Une synthèse des recensions déjà existantes sur le questionnement montre que ce domaine de recherche est important et actif depuis près de 75 ans (Hoetker et Ahlbrand, 1969; Gall, 1970; Reed, 1977; Lowery et Marshall, 1980 et Gall, 1984). De très nombreuses recherches sur les pratiques de questionnement des enseignants indiquent que ces derniers posent surtout des questions factuelles et très peu de questions de haut niveau cognitif (Stevens, 1912; Haynes, 1935; Corey, 1940; Floyd, 1960; Adams, 1964; Gallagher, 1965; Sloan et Pate, 1966; Far West Laboratory for Educational Research and Development, 1967; Davis et Tinsley, 1967; Bartolome, 1969; Wilson, 1969; Tinsley et Davis, 1971; Moriber, 1972; Gall, 1970; Ruddell et Williams, 1972; Lanier et Davis, 1972; Hare et Pulliam, 1980; Dillon, 1982). Cette activité du questionnement de haut niveau cognitif est d'ailleurs celle qui a les effets les plus positifs sur le rendement scolaire des élèves d'après d'abondantes études (Kleinman, 1965; Hunkins, 1967, 1969, 1970; Gallagher, Aschner et Jenné, 1967; Clegg et Sebolt, 1970; Ladd et Anderson, 1970; Gall, Dunning, Galassi et Banks, 1970; Buggey, 1972; Turner, 1974; Redfield, Rousseau et Waldman, 1981).

Parmi les programmes qui visent à modifier le comportement de questionnement des enseignants, on remarque que la formation pratique en micro-enseignement est la plus efficace pour réaliser ces modifications (Borg, Kelley, Langer et Gall, 1970; Lanier et Davis, 1972; Galloway et Mickelson, 1973; Blosser, 1972; Gall, Nielson, Saunders et Smith, 1975; Woolever, 1987). La recherche a par ailleurs démontré que l'usage d'un temps d'attente prolongé après les questions de haut niveau cognitif permet d'augmenter significativement l'efficacité de ces questions (Rowe, 1974a; Anderson, 1978; Riley, 1980; Tobin, 1980; Tobin et Capie, 1980, 1982; Dillon, 1981).

En ce qui concerne plus particulièrement la notion de transfert des habiletés de questionnement de haut niveau cognitif, les deux seules recherches déjà existantes sur la stabilité et le transfert n'ont pas pu dégager de conclusion claire quant à l'existence d'un transfert des acquisitions réalisées au micro-enseignement, en particulier en ce qui concerne le questionnement de haut niveau cognitif. En effet, les résultats de Boeck (1972) semblent montrer que le comportement de QHNC modifié par le micro-enseignement est stable après une période d'un an. Pourtant, Blosser (1970) avait conclu auparavant que l'habileté

à poser des QHNC développée pendant le micro-enseignement n'est pas transférée à l'expérience d'enseignement dans l'école par les futurs enseignants de sciences. Il y a donc une contradiction apparente entre les résultats de ces deux auteures.

Le cadre de référence

Les travaux de Blosser (1970) et de Boeck (1972) nous paraissent présenter certaines faiblesses méthodologiques qui limitent la fiabilité et la validité de leurs résultats. Dans les deux cas, les auteures n'ont utilisé qu'un seul indicateur pour évaluer le transfert (ou la stabilité, dans le cas de Boeck): le nombre de questions de haut niveau cognitif posées en moyenne à chaque minute par les futurs enseignants. Bien que l'importance du temps d'attente soit un élément essentiel d'une utilisation efficace des QHNC, ces auteures n'ont pu prendre en compte les résultats de la recherche sur le temps d'attente qui ont été publiés après leurs propres travaux. Ensuite, ces chercheuses n'utilisent que deux extraits de leçons de 10 à 15 minutes pour établir la comparaison des moyennes à l'aide de tests statistiques. Enfin, les échantillons assez restreints des deux études (14 sujets chez Boeck et 17 chez Blosser) ne justifient pas, à notre avis, l'usage de tests statistiques inférentiels. Mais surtout, les notions de transfert et de stabilité ne sont nullement définies dans ces deux publications, ce qui constitue une limite supplémentaire à ces travaux.

La définition de la notion de transfert

Visant une meilleure compréhension du phénomène, nous avons opté pour une approche descriptive et évaluative, et fondé notre cadre de référence sur une définition plus explicite du transfert d'apprentissage en situation de formation. Un premier type de transfert est défini par la manifestation d'un comportement acquis lors du passage d'une situation à une autre situation qui lui est identique. Le second type de transfert est défini comme la généralisation d'un comportement d'une situation donnée à une autre situation qui lui est apparentée ou similaire. Le troisième type de transfert correspond au cas où la seconde situation est suffisamment éloignée de la première pour que la manifestation du comportement devienne encore plus difficile. Ce dernier correspond en réalité au transfert en situation de formation professionnelle caractérisé non seulement par le fait que les situations sont vraiment différentes les unes des autres, mais aussi par le fait que le sujet est encore en phase d'acquisition. Le transfert des habiletés de questionnement pendant la formation initiale des enseignants répond donc à ce troisième type de transfert.

En poussant plus loin l'analyse du concept, trois caractéristiques ou attributs nous sont apparus comme associés et dont il fallait tenir compte. D'abord, le transfert d'apprentissage en situation de formation a un caractère cumulatif: lorsqu'on cherche à évaluer le transfert des habiletés de questionnement pendant le stage de formation professionnelle des futurs enseignants, il faut pouvoir se prononcer sur l'apprentissage de départ et de là, ne pas faire abstraction des apprentissages réalisés dans les autres situations de transfert qui ont précédé la cueillette de données.

Ensuite, le transfert a un caractère stratégique: le comportement de questionnement de haut niveau cognitif ne fait du «sens» que s'il est manifesté en même temps que d'autres habiletés comme le temps d'attente. Il faut que le futur enseignant coordonne plusieurs savoir-faire dans une action pédagogique cohérente pour que le questionnement soit efficace. Le transfert des habiletés de questionnement de l'atelier de micro-enseignement au stage est donc tout le contraire d'une activité aisée et automatique; c'est une activité de formation en soi. En ce sens, l'évaluation du transfert de la dite formation doit tenir compte du fait que, si le transfert est inféré des observations, il témoignera d'un acquis réel et intégré qui a supposé de la part du futur enseignant une intention pédagogique, une stratégie d'apprentissage, une concentration, soit des efforts cognitifs importants.

Enfin, le transfert présente aussi un caractère qui est relatif au contexte: on peut considérer que le transfert des habiletés de questionnement des futurs enseignants est relatif au niveau d'âge et de performance des élèves, aux objectifs poursuivis, au contenu notionnel, au vécu de la classe et des élèves en situation de questionnement. On pourrait même avancer que le transfert du questionnement est relatif à la qualité de la relation humaine que le stagiaire a établie avec ses élèves.

L'observation du questionnement

L'observation des questions pose le problème de leur identification et de leur classification. Nous avons recensé 17 taxonomies du questionnement élaborées au cours des 30 dernières années. Parmi ces dernières, dix ont été éliminées nées parce qu'elles n'étaient pas pertinentes à l'observation d'enseignants de mathématiques en formation initiale, et les sept autres ont été prises en considération (Bloom, 1956; Aschner, 1961; Carner, 1963; Adams, 1964; Kleinman, 1965; Blosser, 1970; Gall *et al.* 1970). L'analyse de ces taxonomies a permis de dégager des caractéristiques communes et d'identifier ainsi trois grandes catégories de questions qui ont constitué notre propre taxonomie. D'abord, les questions factuelles (QFACT): elles visent le rappel et la mémorisation, la reformulation dans ses propres mots, l'application simple d'une règle, etc. La seconde catégorie contient les questions de haut niveau cognitif (QHNC): celles qui visent l'analyse, la synthèse, la pensée critique, l'association, l'abstraction. De manière plus opérationnelle, on peut dire que les QHNC sont formulées de façon telle qu'elles invitent les élèves à contribuer à la construction du savoir. La troisième catégorie contient les autres types de questions (QAUTRE), comme les questions de procédures, de rhétorique, de gestion de la classe, bref, l'ensemble des questions non centrées sur l'objet de la leçon. Une taxonomie organisée autour de trois items centraux présentait l'avantage d'éviter la confusion inhérente à l'utilisation d'un nombre élevé de catégories.

En conformité avec notre définition de départ du questionnement de haut niveau cognitif, une étude de son transfert doit adopter une approche qui permette de mettre en relation le temps d'attente après les QHNC. De plus, la for-

mulation des questions doit être jugée à l'aide de critères suffisamment clairs pour ne retenir que celles qui correspondent à la catégorie recherchée.

En ce qui concerne le temps d'attente, nous en avons retenu une double définition (basée sur celle de Fowler, 1975): le temps d'attente de première espèce décrit la durée qui sépare une QHNC de la première réponse orale des élèves après la question; tandis que le temps d'attente de deuxième espèce décrit la durée qui sépare une QHNC de l'intervention verbale consécutive de la part de l'enseignant. Ce deuxième type de temps d'attente est en fait celui que l'enseignant doit maintenir entre 3 et 4,5 secondes après une QHNC, d'après les résultats obtenus par plusieurs auteurs (Garigliano, 1972; Arnold, Atwood et Rogers, 1973; Rowe, 1974b; Tobin et Capie, 1981).

Enfin, les considérations critiques des recherches antérieures sur le transfert des habiletés de questionnement nous ont conduits à opter pour un contenu notionnel non fixe pour les leçons que les futurs enseignants de mathématiques vont donner, et que nous aurons à étudier.

La méthode

Pour la cueillette et le traitement des données, trois instruments ont été utilisés: les vidéofilms des leçons intégrales des sujets, la transcription écrite de toutes les questions de chacune de ces leçons et, enfin, une grille de notation permettant d'associer à chaque question du verbatim une et une seule des trois catégories (QFACT, QHNC, QAUTRE). L'utilisation du vidéofilm est un moyen très efficace d'observation (De Ketele, 1987; Leinhardt, 1988) et permet en outre de réaliser un chronométrage précis du temps d'attente après les questions.

Précisons la nature de nos sources de données: la population du certificat en enseignement secondaire comptait 125 étudiants en 1988-1989. Dans cette population, nous avons retenu un échantillon de 12 sujets comprenant tous les futurs enseignants de mathématiques de la population. L'homogénéité des sujets de l'étude semblait nécessaire pour étudier le transfert chez les futurs enseignants parce qu'avec un échantillon contenant des futurs maîtres de plusieurs disciplines on s'exposerait à des difficultés importantes comme la différence de niveau cognitif (voire d'habiletés intellectuelles distinctes) sollicité par l'apprentissage de matières diverses. En situation de recherche, il paraissait préférable de contrôler un tant soit peu certaines variables. Nous avons donc choisi d'étudier un échantillon constitué exclusivement de futurs enseignants de mathématiques.

Pour chacun de ces 12 cas, nous avons utilisé trois des leçons déjà normalement enregistrées dans le cadre du micro-enseignement en plus d'une leçon complète d'une heure, que nous sommes allés enregistrer dans le milieu de stage de chacun des 12 sujets. Ces derniers étaient consentants mais, afin d'éviter d'introduire un biais, nous ne les avons pas informés de l'objectif spécifique de la recherche. Ils savaient pourtant qu'ils étaient impliqués dans un processus de recherche et que l'objet de cette recherche concernait l'analyse de leur enseignement.

Les quatre leçons par sujet qui ont été utilisées provenaient de divers contextes que nous allons maintenant préciser. Les trois premières leçons tirées de l'atelier de micro-enseignement étaient d'une durée moyenne respective de 5, 7 et 10 minutes. La première leçon (appelée leçon témoin) a été enregistrée avant toute formation pratique explicite, soit une semaine avant le début du certificat. La seconde leçon, appelée leçon centrée sur le questionnement est celle qui, dans l'atelier de micro-enseignement, permet aux futurs enseignants de pratiquer le questionnement de haut niveau cognitif et le temps d'attente. En fait, c'est la reprise de la leçon puisque, dans la procédure de l'atelier, chaque habileté est mise à l'essai, puis reprise le lendemain afin d'y intégrer les améliorations que l'auto-analyse et le feed-back collectif auront permis de mettre en évidence. La troisième leçon tirée de l'activité du micro-enseignement est appelée leçon d'intégration, et les enseignants en formation doivent y intégrer différentes habiletés pratiquées dans l'atelier. Comme pour la seconde leçon, nous avons utilisé l'enregistrement de la reprise de la leçon d'intégration. La quatrième et dernière des leçons a été enregistrée lors de la dernière semaine du premier stage en milieu professionnel (d'une durée de trois semaines). Pour préserver la logique de la leçon et permettre ainsi de mieux identifier les QHNC, nous avons enregistré une leçon complète d'une période régulière (de 50 à 64 minutes selon le cas).

Le choix de ces quatre leçons a été motivé par trois raisons méthodologiques. D'abord, il fallait observer l'acquisition du comportement de questionnement de haut niveau cognitif (c'est le passage de la leçon témoin à la leçon centrée sur le questionnement). Deuxièmement, il a été jugé utile de pouvoir identifier si le comportement de questionnement faisait l'objet d'un premier transfert lors de la dernière leçon, où plusieurs habiletés doivent être intégrées, et c'est cette leçon qui se rapproche le plus de l'activité d'enseignement en milieu professionnel. Troisièmement, parce que l'objet même de cette recherche est de déterminer si les habiletés de questionnement développées au cours de l'atelier de micro-enseignement sont effectivement transférées et intégrées à la pratique professionnelle des futurs enseignants (passage de la leçon d'intégration à la leçon donnée en stage).

L'observation et la classification dans l'une des trois catégories des 1 827 questions posées par les 12 sujets ont été faites par un seul observateur. Mais, pour s'assurer de la fiabilité de ses observations, nous avons fait un test de fiabilité (Fleiss, 1981) qui compare le taux d'accord entre l'observateur principal et une personne ressource qui avait une longue expérience d'observation des habiletés pratiquées au micro-enseignement. Les deux observateurs ont fondé leurs décisions sur la taxonomie du questionnement retenue (QFACT, QHNC, QAUTRE). Nous avons soumis aux deux observateurs trois leçons de stage choisies au hasard sur les 12 cas. Sur les 255 questions que contenaient ces trois leçons (14 % de toutes les questions), nous avons obtenu un taux d'accord de 94,1 %. On peut donc considérer que le responsable du codage est un observateur fiable du questionnement, puisqu'un taux de 80 % est jugé satisfaisant (Fleiss, 1981).

D'autre part, il a fallu vérifier la stabilité d'observation des décisions de l'observateur principal, afin d'éviter que sa façon d'assigner une question à une catégorie ne soit sujette à changement dans le temps. Nous avons alors utilisé le même test, mais en comparant le codage qu'il avait attribué aux questions se trouvant dans les trois premières leçons observées avec le codage des mêmes questions une fois que le traitement des données fut terminé. Cette fois, nous avons obtenu un taux de stabilité très satisfaisant de 89 %.

Le traitement des données comportait deux étapes. La première fut d'établir le profil de questionnement de chacun des 12 cas au cours des quatre leçons que nous avons pu observer et analyser. Le profil de questionnement de chaque sujet a été établi à partir de plusieurs indicateurs: le nombre moyen de questions par minute pour chacune des trois catégories de la taxonomie retenue (QFACT/min, QHNC/min et QAUTRE/min), la durée des temps d'attente de première et de seconde espèces, l'adéquation entre le niveau de questionnement et le temps d'attente, la qualité de la formulation des questions, la pertinence des questions. Ces indicateurs ont mené pour chaque sujet à trois prises de décision, à la suite des questions suivantes:

- 1) Peut-on observer l'acquisition du comportement de questionnement de haut niveau cognitif?
- 2) Peut-on observer un transfert dans la première situation (le passage à la leçon d'intégration)?
- 3) Peut-on observer un transfert dans la seconde situation (le passage en milieu professionnel)?

L'analyse descriptive des données, dans la seconde étape du traitement, devait nous permettre de vérifier trois hypothèses de travail formulées à la lumière du cadre de référence et de la recension d'écrits:

Première hypothèse de travail. Les habiletés de questionnement de haut niveau cognitif seront acquises ou développées lors de la leçon centrée sur le questionnement par les futurs enseignants.

Deuxième hypothèse de travail. Les habiletés de questionnement de haut niveau cognitif développées à la leçon centrée sur le questionnement seront transférées lors du passage à la leçon d'intégration par les futurs enseignants.

Troisième hypothèse de travail. Les habiletés de questionnement de haut niveau cognitif développées dans le cadre de l'atelier de micro-enseignement ne seront pas transférées lors du passage en milieu professionnel par les futurs enseignants.

La formulation de la troisième hypothèse était fonction des résultats des travaux de Blosser (1970, 1972, 1973) plutôt que de ceux de Boeck (1972) parce que le contexte de notre cueillette de données se rapprochait davantage de celui présent dans l'étude de Blosser.

Résultats de la recherche

Nous présentons les résultats qui concernent les deux indicateurs les plus importants, de même que le bilan de l'analyse du transfert que nous avons effectué pour les 12 sujets de notre échantillon. Nous allons exposer ci-après les résultats qui concernent le nombre de questions de haut niveau cognitif posées à chaque minute au cours des leçons par les 12 sujets. Ensuite, nous traiterons des résultats de l'échantillon en regard du temps d'attente de seconde espèce. Enfin, les résultats de la prise de décision quant au transfert et à l'acquisition des habiletés de questionnement de haut niveau des sujets seront exposés et discutés.

Résultats du nombre de questions de haut niveau par minute chez les 12 cas

On peut mieux apprécier l'évolution du questionnement de haut niveau cognitif de tout le groupe à l'aide d'un graphique appelé «déploiement» (voir figure 1). Dans ce type de graphe, à chaque segment de droite correspond une représentation du passage de la moyenne de questions par minute d'une leçon à une autre. Pour faciliter le détail de notre analyse, nous allons étudier successivement les trois segments qui composent le déploiement, à savoir: d'abord, le passage de la leçon témoin à la leçon centrée sur le questionnement; ensuite, le passage de la leçon sur la question à la leçon d'intégration et, finalement, le passage de la leçon d'intégration à la leçon donnée en stage.

En ce qui concerne le passage de la leçon témoin à la leçon centrée sur le questionnement, on remarque que 10 des 12 cas n'avaient posé aucune QHNC lors de leur leçon témoin. Notons aussi que 11 cas ont augmenté la proportion de questions de haut niveau cognitif en passant à la leçon centrée sur le questionnement.

Ce qui est davantage remarquable, c'est que les moyennes individuelles de QHNC/min sont réparties sur l'intervalle [0,00, 0,20] pour la leçon témoin, et sur l'intervalle [0,00, 1,49] pour la leçon centrée sur le questionnement. En rejetant, pour la leçon 2, les deux valeurs les plus élevées (0,95 et 1,49) de même que les trois valeurs les plus faibles (0,00, 0,15 et 0,22), on remarque une concentration de 7 des 12 cas (58 %) dans l'intervalle très court de [0,40, 0,71] QHNC/min. Cela signifie que l'atelier a eu l'effet d'augmenter considérablement le nombre de questions de haut niveau cognitif dans l'échantillon. Pourtant, ces seules données quantitatives (moyennes de QHNC/min) ne permettent pas d'en déduire qu'il y ait eu là une véritable acquisition du questionnement de haut niveau cognitif, car on sait que d'autres éléments (en particulier le temps d'attente) doivent aussi être considérés pour permettre de porter un jugement sur l'acquisition de ce comportement.

Lors du passage de la leçon centrée sur le questionnement à la leçon d'intégration, on remarque que le questionnement de haut niveau cognitif ne continue pas son évolution ascendante dans l'échantillon. En effet, 9 des 12 sujets ont diminué la proportion de ce type de question, mais on doit aussi remarquer que, parmi les 11 sujets qui ont enregistré une augmentation lors du

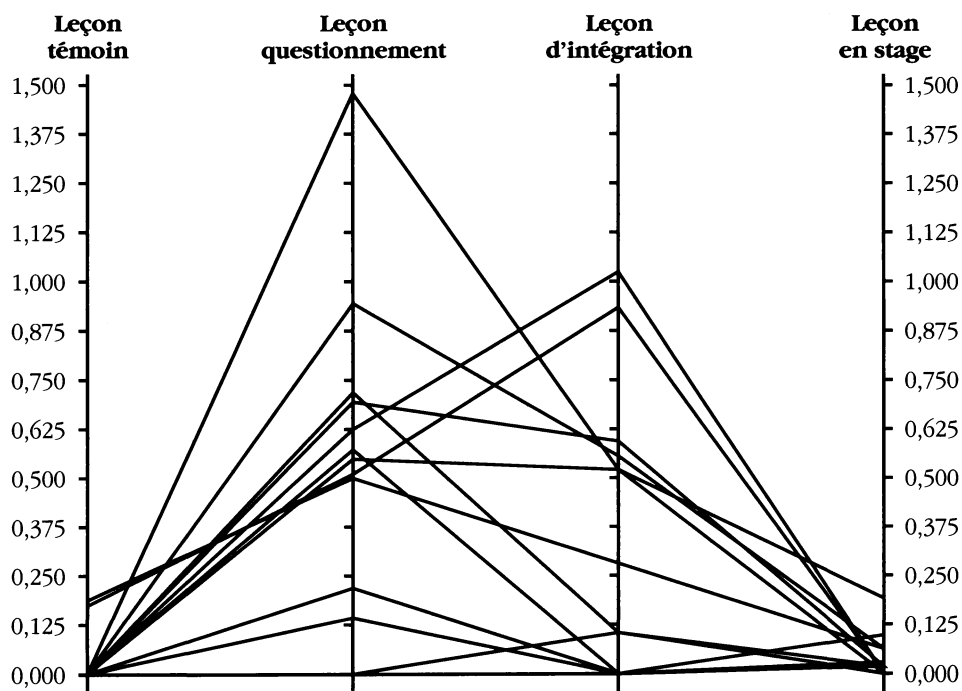


Figure 1. Déploiement QHNC/min sur quatre leçons.

passage à la leçon sur le questionnement, il n'y en a que deux qui ont continué à augmenter leur proportion de QHNC/min lors du passage à la leçon d'intégration. Par ailleurs, on remarque que les moyennes individuelles de QHNC/min sont réparties sur l'intervalle $[0,00, 1,49]$ pour la leçon centrée sur le questionnement, et sur l'intervalle $[0,00, 0,92]$ pour la leçon d'intégration. Mentionnons enfin que 3 des 12 sujets n'ont posé aucune QHNC lors de leur leçon d'intégration, bien que, comme on sait, le questionnement de haut niveau soit une exigence partielle et sommative pour la leçon d'intégration.

Enfin, lors du passage de la leçon d'intégration à la leçon donnée en stage, on a observé une baisse considérable des moyennes individuelles de QHNC/min. Cette baisse se manifeste aussi dans la concentration plus de cinq fois plus grande des moyennes individuelles sur un intervalle plus court, car il est de $[0,00, 0,92]$ pour la leçon d'intégration, et de $[0,00, 0,17]$ pour la leçon donnée en stage. Un peu comme la baisse observée pour le passage en milieu de stage pour les QFACT/min, celle des QHNC/min est très nette lors du passage en milieu professionnel puisque neuf sujets ont diminué la proportion de QHNC,

un a maintenu sa moyenne (à zéro) et les deux cas d'augmentation n'avaient posé aucune QHNC lors de la leçon d'intégration. De plus, parmi les neuf cas de diminution, il y en a eu six qui n'ont posé aucune question de haut niveau cognitif lors de la leçon de stage que nous avons observée, soit la moitié des sujets. Bien qu'encore ici cette diminution catégorique du nombre de QHNC/min de l'échantillon ne soit pas une raison suffisante pour conclure à l'absence de transfert, elle en est toutefois une raison nécessaire.

On peut donc dire que l'échantillon des 12 cas a manifesté une très nette amélioration lors de la leçon centrée sur le questionnement dans l'utilisation d'une plus grande quantité de questions de haut niveau cognitif par rapport à la leçon témoin. Toutefois, cette augmentation fut suivie d'une diminution lors de la leçon d'intégration. Enfin, les effets du micro-enseignement au niveau de la proportion de QHNC/min ne se sont pas manifestés lors du passage en milieu professionnel. On tentera d'expliquer cette observation lors de l'interprétation des résultats.

Résultats du temps d'attente de seconde espèce chez les 12 sujets

Examinons maintenant les résultats concernant le temps d'attente de seconde espèce. De ce côté, on remarque que, pour chacune des quatre leçons (voir le tableau 1), le temps d'attente moyen du groupe après une QHNC va de 2,27 secondes à 4,19 secondes. Cependant, on ne peut pas considérer la valeur de 4,19 secondes (à la leçon témoin du cas no 7) comme étant représentative de l'ensemble des valeurs du groupe puisqu'il ne s'agit que du temps d'attente à une seule question.

Ainsi le temps d'attente a donc varié de 2,27 à 2,71 secondes pour les trois dernières leçons et pour l'ensemble des sujets (moyennes corrigées). Une différence de 44 centièmes de seconde indique qu'il n'y a pas vraiment de différence significative entre ces valeurs, d'autant plus que l'erreur de lecture lors du chronométrage peut elle-même varier de plus ou moins 50 centièmes de seconde. Globalement, le temps d'attente de seconde espèce est donc d'environ deux secondes et demie pour l'ensemble des sujets et pour trois des quatre leçons observées. Considérons toutefois que, sur le tableau 1, on peut dénombrer 27 cases vides sur un total de 48, c'est-à-dire que plus de la moitié des leçons observées ne contenaient aucune QHNC, et qu'on a donc mesuré des temps d'attente dans seulement 23 des 48 leçons. En particulier, on notera que, lors de la leçon donnée en stage, la mesure de la moyenne du temps d'attente de seconde espèce repose sur un total de 11 QHNC posées par seulement 5 des 12 sujets. Nous avons rejeté la valeur de 5,61 secondes à la leçon d'intégration du sujet no 5 parce que l'étude de cette séquence a permis de montrer qu'il ne s'agissait pas d'un véritable temps d'attente (le cas no 7 n'attendait visiblement pas de réponse à cette unique question). En conséquence, la moyenne globale du temps d'attente de seconde espèce est donc de 2,50 secondes (moyenne corrigée) plutôt que de 2,81 secondes (voir tableau 1).

Tableau 1
Temps d'attente moyen de seconde espèce (en secondes)
chez les 12 cas

Cas	Leçon témoin	Leçon questionnement	Leçon d'intégration	Leçon en stage	Moyenne (cas)	Moyenne corrigée
1	—	3,45	—	—	3,45	3,45
2	—	2,92	2,41	3,49	2,94	2,94
3	—	—	—	3,41	3,41	3,41
4	—	1,37	2,24	—	1,81	1,81
5	—	—	5,61	—	5,61	—
6	—	3,54	1,66	—	2,60	2,60
7	4,19	—	3,16	1,43	2,93	2,30
8	—	—	3,34	—	3,34	3,34
9	—	1,13	—	—	1,13	1,13
10	—	1,86	2,80	1,66	2,11	2,11
11	—	2,72	3,34	—	3,03	3,03
12	—	—	—	1,35	1,35	1,35
Moyenne	4,19	2,43	3,07	2,27	2,81	—
Moyenne corrigée	—	2,43	2,71	2,27	—	2,50

Il faut toutefois faire remarquer que la mesure du temps d'attente moyen de première espèce était de 1,86 seconde. Par rapport à la moyenne du temps de seconde espèce, cela ne donne qu'un écart de 63 centièmes de seconde, ce qui ne constitue pas une différence significative entre les deux types de temps d'attente.

Bilan des profils de questionnement chez les 12 cas

Nous allons maintenant compléter l'étude des principaux résultats par une mise en commun des résultats des 12 cas tels que déterminés par les profils individuels du questionnement que nous avons élaboré ailleurs (Portugais, 1989). Retenons ici que, pour conclure à l'acquisition et au transfert, nous avons utilisé les trois critères suivants: formulation des questions, temps d'attente de seconde espèce et densité (QHNC/min).

Le tableau 2 permet d'avoir une vue globale de l'acquisition et du transfert dans les deux situations pour l'ensemble des sujets.

Afin de faciliter l'analyse des éléments de ce tableau, on peut noter que l'on y distingue cinq profils marquants l'évolution des sujets aux trois moments des observations.

Tableau 2
Bilan de l'acquisition et du transfert du QHNC chez les 12 cas

Cas	Acquisition		Transfert 1		Transfert 2	
	oui	non	oui	non	oui	non
1		x		x		x
2	x			x		x
3	x		x		x	
4		x		x		x
5		x		x		x
6	x			x		x
7	x		x			x
8	x		x			x
9		x		x		x
10		x	x			x
11	x		x			x
12		x		x		x
Total	6	6	5	7	1	11

Le premier profil (NON, NON, NON) concerne 5 des 12 cas (n^{os} 1, 4, 5, 9 et 12) et correspond à celui qui ne permet d'observer ni acquisition ni transfert dans les deux situations.

Le deuxième profil (OUI, OUI, NON) concerne 3 des 12 cas (n^{os} 7, 8 et 11), et correspond aux sujets pour lesquels nous avons pu observer l'acquisition et le premier transfert du comportement de questionnement de haut niveau cognitif. Pourtant, nous n'avons aucune évidence que ces trois cas aient manifesté une capacité d'utiliser le questionnement de haut niveau en situation professionnelle (stage).

Le troisième profil (OUI, NON, NON) concerne 2 des 12 cas (n^{os} 2 et 6) pour lesquels nous avons pu observer l'acquisition mais non pas les deux transferts du comportement de questionnement de haut niveau cognitif.

Le quatrième profil (NON, OUI, NON) contient un seul des 12 cas (n^o 10) pour lequel nous n'avons pas pu observer l'acquisition du comportement de questionnement de haut niveau cognitif. Ce même cas a pourtant manifesté un bon usage des QHNC lors de la leçon d'intégration (ce qui constitue peut-être une acquisition plutôt qu'un transfert). Mais, lors du stage de formation professionnelle, n'ayant aucune évidence que ce sujet ait manifesté une capacité d'utiliser le questionnement de haut niveau, nous ne pouvons affirmer qu'il y ait eu transfert dans la seconde situation.

Le cinquième profil (OUI, OUI, OUI) concerne le seul des 12 cas (n^o 3) pour lequel nous avons pu observer à la fois l'acquisition du comportement de

questionnement de haut niveau cognitif et la manifestation de son transfert dans les deux situations.

Globalement, pour 11 des 12 cas de cette étude, nous n'avons aucune évidence à l'effet qu'ils aient manifesté une capacité d'utiliser le questionnement de haut niveau en situation professionnelle (stage).

Discussion des hypothèses de travail

Les résultats nous conduisent aux trois éléments suivants: la première hypothèse de travail est infirmée; toutefois, on doit tenir compte de ce que la moitié des cas (6/12) a fait la preuve d'une acquisition du comportement de questionnement de haut niveau cognitif; la seconde hypothèse de travail est infirmée; on doit cependant faire remarquer que 5 des 12 sujets à l'étude ont pu démontrer leur capacité à effectuer un transfert des habiletés de questionnement lors de la leçon d'intégration; la troisième hypothèse de travail est confirmée; il est par contre utile de nuancer cette situation; en effet, il y a 11 cas qui n'ont pas fait la preuve d'un transfert des habiletés de questionnement en situation professionnelle — ceci n'implique pas qu'il n'y a pas eu de transfert, mais qu'il n'a pu être démontré à partir des données disponibles.

Réponse à la question de recherche

Nous sommes maintenant en mesure de répondre à notre question de recherche: non, nous n'avons pas pu observer de transfert significatif des habiletés de questionnement pour 11 des 12 cas de notre échantillon d'enseignants de mathématiques en formation initiale. Toutefois, nous devons mentionner que cette réponse à la question doit être nuancée à partir de l'interprétation des données et des limites de la recherche.

Interprétation des résultats

Du point de vue méthodologique

À cause de la nature du problème et en raison de la petite taille de notre échantillon, nous avons opté pour une analyse des résultats basée sur l'établissement de profils individuels du questionnement. Par rapport aux travaux de Boeck (1972) et de Blosser (1970), nous pensons que cette méthodologie est plus appropriée pour traiter le problème du transfert des habiletés au questionnement de haut niveau cognitif pour trois raisons. D'abord, parce que la taille de l'échantillon ne permet pas de tests statistiques inférentiels (12 dans notre cas, 14 dans le cas de Boeck, 1972, et 17 dans l'étude de Blosser, 1970). Ensuite, parce que nous avons tenu compte du temps d'attente (cela n'est pas le cas pour les analyses de Boeck et de Blosser). Enfin, parce que l'étude de chaque cas permet de constituer une analyse plus fine et plus juste des résultats, parce qu'elle tient compte du cheminement de chaque cas, et qu'on évite ainsi de «noyer» les résultats individuels dans des moyennes de groupe qui peuvent être non significatives. Nous croyons que l'adoption de cette procédure par établissement des

profils individuels assure une certaine validité à notre processus d'analyse des données.

Par rapport aux recherches antérieures, nos résultats vont dans le même sens que les résultats de Blosser (1970), mais semblent entrer en opposition avec ceux de Boeck (1972). Pourtant, on peut donner deux raisons qui motivent ces différences apparentes. D'abord, il faut mentionner que Boeck avait imposé un contenu identique aux leçons du micro-enseignement et aux leçons données en milieu professionnel, ce qui, à notre avis peut être à la source de la «stabilité»: il est possible que, pour les nouveaux enseignants, le contenu notionnel ait été associé à la pratique de l'habileté du questionnement de haut niveau. Ensuite, l'étude de Boeck repose sur le concept de stabilité et non sur celui de transfert d'apprentissage: il est donc possible que ce comportement ne soit pas transféré lors des premières semaines d'enseignement (c'est le cas du stage où nous avons fait nos observations), mais qu'il le soit beaucoup plus tard lorsque la tension reliée aux premières expériences a fait place à une plus grande confiance chez les nouveaux enseignants. En somme, les résultats de Boeck ne sont peut-être pas en contradiction avec les nôtres.

Du point de vue théorique

D'après la caractérisation du transfert que nous avons adoptée dans notre cadre de référence, ces résultats ne sont guère surprenants. On peut en effet penser que l'intégration de nombreuses habiletés, jointe au changement de contexte que constitue le passage en milieu professionnel, a une influence importante sur le comportement de questionnement comme sur de nombreuses autres facettes de l'activité d'un stagiaire en situation de formation initiale. En ce sens, on comprendra que les facteurs d'aide dont dispose le futur enseignant pour réaliser cette intégration sont assez restreints dans le milieu, et peut-être qu'à ce titre l'université ne fournit pas assez de soutien pour favoriser le transfert des habiletés de questionnement de haut niveau cognitif. Il reste donc à faire toute une étude des ressources et des moyens à mettre en oeuvre pour aider les futurs enseignants à implanter de façon décisive les QHNC dans leur pratique professionnelle.

Le contexte de recherche ayant ses exigences, les critères d'évaluation du transfert ont été plus sévères que ceux qui existent dans le contexte de formation. Ainsi, le temps d'attente n'a pas été un critère retenu lors de la pratique en micro-enseignement, mais il l'a été pour déterminer l'acquisition et le transfert lors de cette étude. Toutefois, si le temps d'attente n'avait pas été retenu comme critère, les résultats n'auraient pas été tellement différents: sept cas d'acquisition, six cas de premier transfert et un seul cas de second transfert (comparativement à six, cinq et un respectivement).

Finalement, il est fort possible que les résultats que nous avons obtenus ne diffèrent pas tellement de ceux que nous aurions pu avoir en faisant l'étude de toute la population. La raison majeure de cette affirmation est que les enseignants de mathématiques n'ont reçu aucune formation spéciale, et on peut pen-

ser que ces futurs enseignants ne diffèrent pas vraiment des autres sujets de la population, du moins au niveau de leur formation pratique.

Conclusion

L'approche que nous avons retenue pour l'étude du transfert des habiletés de QHNC est donc à la fois descriptive et évaluative. Par rapport aux recherches antérieures, notre méthodologie présente une originalité et des avantages certains. Elle est originale parce qu'elle se base sur l'établissement de profils individuels de questionnement, eux-mêmes fondés sur l'analyse de quatre leçons. Cette analyse a été faite à partir de plusieurs indicateurs, dont le temps d'attente qui n'avait pas été pris en considération, à notre connaissance, dans ce genre d'étude.

De plus, cette recherche met en évidence l'importance du temps d'attente après les questions de haut niveau cognitif et elle suggère qu'une formation plus efficace soit développée à ce sujet.

Enfin, à notre connaissance, il s'agit de la première étude au Québec qui aborde le problème de l'efficacité de la formation pratique des enseignants par l'examen du développement d'une habileté pédagogique traditionnellement importante en salle de classe, celle du questionnement qui sollicite la réflexion chez les élèves.

Toutefois, nous sommes conscients que, pour assurer une validité encore plus grande à notre travail, il aurait été préférable que toute la population des étudiants répondant aux critères fixés soit soumise à l'épreuve et que des analyses plus fines soient menées dans des études de cas pour situer le questionnement dans le contexte de l'objectif cognitif visé par la leçon observée. Ces études de cas auraient pu faire l'examen de toutes les séquences de questionnement de haut niveau, les classer et permettre une analyse qui tienne compte d'autres variables (niveau des élèves, questions précédentes et subséquentes, réponses des élèves, etc.) qui n'ont pas été prises en compte dans notre démarche. De plus, une autre vérification lors du deuxième stage, au trimestre d'hiver, soit cinq mois après le micro-enseignement, aurait pu fournir des données intéressantes sur l'effet du temps sur la pratique des habiletés. Une étude en cours auprès des étudiants-maîtres du secondaire de l'année 1989-1990 s'intéresse à ce phénomène.

Enfin, il importe d'ajouter que le contexte de formation en micro-enseignement place l'étudiant-maître en situation de pratique consciente de telle ou telle aptitude, pendant que le contexte de recherche, en classe réelle, n'attirait pas l'attention sur une aptitude particulière. Cette situation a pu influencer les résultats.

Les résultats de cette recherche, joints à ceux de Blosser, semblent indiquer que la formation actuelle au questionnement de haut niveau n'est pas suffisamment efficace pour permettre un transfert lors du passage en milieu professionnel des enseignants. Des raisons comme le manque de soutien défini

dans les milieux de stages, l'absence de lien entre la préparation didactique et la formation pratique des candidats, l'absence de continuité dans la supervision des candidats en milieu professionnel (l'équipe des conseillers en micro-enseignement est indépendante de l'équipe des superviseurs de stages) sont à évaluer. Mais davantage faudra-t-il réexaminer les approches méthodologiques pour choisir celles qui permettent de mieux saisir la complexité des phénomènes en interaction dans la formation professionnelle.

Abstract — This article reports a study of the transfer of two components of questioning ability: the asking of high cognitive level questions and waittime after questioning. The results from twelve future High School mathematics teachers were subjected to both quantitative and qualitative analyses. The findings tend to show that, for the majority of students, there is no transfer of the ability to ask high cognitive level questions following the first practicum. A discussion of these results led the authors to suggest hypotheses regarding the conditions of transfer.

Resumen — Este artículo describe un estudio que se refirió a dos componentes de la habilidad de cuestionamiento: el cuestionamiento de alto nivel cognitivo y el tiempo de espera después de las preguntas. Los datos colectados a partir de 12 futuros maestros de matemáticas del secundario fueron tratados en formas cuantitativa y cualitativa. Los resultados tienden a mostrar que la mayoría de los sujetos no transfieren la habilidad a hacer preguntas a alto nivel cognitivo a su medio profesional, después del primer período de práctica. Al discutir estos resultados se pueden formular hipótesis sobre las condiciones de la transferencia.

Zusammenfassung — Dieser Artikel beschreibt eine Studie, die sich mit der Übertragung von zwei Komponenten der Fähigkeit zur Fragestellung befasst: die Fragestellung von hohem Verstandesniveau und die Wartezeit nach den Fragen. Die Daten, die bei zwölf werdenden Mathematiklehrkräften der Höheren Schulen gesammelt wurden, wurden auf quantitative und auf qualitative Art untersucht. Die Ergebnisse scheinen zu zeigen, dass es in dem Berufsmilieu bei einer grossen Mehrzahl von Befragten im ersten Ausbildungslehrgang keine Übertragung der Fähigkeit gibt, Fragen von hohem Verstandesniveau zu stellen. Eine Diskussion der Ergebnisse erlaubt die Formulierung von Hypothesen über die Bedingungen des Transfers.

Références

- Adams, T. H. (1964). *The development of a method for analysis of questions asked by teachers in classroom discussion*. Thèse de doctorat, Rutgers University, Ann Arbor, Michigan. (University Microfilms no 64-2809)
- Anderson, B. O. (1978). *The effects of long wait-times on high-school physics pupils' response length, classroom attitudes and achievement* (Thèse de doctorat, University of Minnesota). *Dissertation abstracts international*, 39, 3493A. (University Microfilms no 78-23,871).
- Arnold, D. S., Atwood, R. K. et Rogers, R. M. (1973). An investigation of relationships among question level, response and lapse time. *School Science and Mathematics*, 73, 591-594.
- Aschner, M. J. (1961). Asking questions to trigger thinking. *NEA Journal*, 50, 44-46.
- Bartolome, P. I. (1969). Teachers' objectives and questions in primary reading. *Reading Teacher*, 23(1), 27-33.
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomie des objectifs pédagogiques - Domaine Cognitif* (M. Lavallée, trad.). Montréal: Éducation nouvelle.
- Blosser, P. E. (1970). *A study of the development of the skills of effective questioning by prospective secondary school science teachers* (Rapport final). Columbus, OH: Ohio State University. (ERIC Service de reproduction des documents no ED 052 008)

- Blosser, P. E. (1972). *The development of the skill of questioning in prospective secondary school science teachers. An extension* (Rapport final). Colombus, OH: Ohio State University. (ERIC Service de reproduction des documents no ED 072 978).
- Blosser, P. E. (1973, mars). *Questioning skill development by prospective secondary school science teachers. An extension*. Communication présentée au colloque national de la National Science Teachers Association, Détroit, MI. (ERIC Service de reproduction des documents no ED 079 111).
- Boeck, M. A. (1972, avril). *Stability of behavioral change - One year after precision micro-teaching*. Communication présentée au colloque de l'American Educational Research Association, Chicago, IL. (ERIC Service de reproduction des documents no ED 065 470).
- Borg, W. M., Kelley, M. L., Langer, P. et Gall, M. (1970). *The minicourse: A microteaching approach to teacher education*. Beverly Hills, CA: McMillan Educational Services.
- Buggey, L. J. (1972, avril). *A study of the relationship of classroom questions and social studies achievement of second-grade children*. Communication présentée lors de la rencontre annuelle de l'American Educational Research Association, Chicago, IL.
- Carner, R. L. (1963). Levels of questioning. *Education*, 83, 546-660.
- Clegg, A. A. et Sebolt, A. P. (1970, avril). *Testing for concept learning at higher cognitive levels*. Communication présentée lors de la rencontre annuelle de l'American Educational Research Association, Minneapolis, MN.
- Corey, S. M. (1940). The teachers out-talk the pupils. *The School Review*, 48, 745-752.
- Davis, D. C. et Tinsley, O. L. (1967). Cognitive objectives revealed by classroom questions asked by social studies student teachers. *Peabody Journal of Education*, 45(1), 21-26.
- De Ketele, J. M. (1987). *Méthodologie de l'observation*. Bruxelles: De Boeck-Wesmael.
- De Landsheere, G. (1979). *Dictionnaire de l'évaluation et de la recherche en éducation*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Dillon, J. T. (1981). Duration of response to teacher questions and statements. *Contemporary Educational Psychology*, 6, 1-11.
- Dillon, J. T. (1982). Cognitive correspondance between question/statement and response. *American Educational Research Journal*, 19, 540-551.
- Dillon, J. T. (1984). Research on questioning and discussion. *Educational Leadership*, 42(3), 50-56.
- Far West Laboratory for Educational Research and Development. (1967). *Teacher handbook minicourse one*. Berkeley, CA: Far West Laboratory for Educational Research and Development.
- Fleiss, J. L. (1981). *Statistical methods for rates and proportion* (2^e éd.). New York: Wiley.
- Floyd, W. D. (1960). *An analysis of the oral questioning activity in selected Colorado primary classrooms*. Thèse de doctorat, Colorado State College, Ann Arbor, Michigan. (University microfilms no 60-6253)
- Fowler, T. W. (1975). *An investigation of the teacher behavior of wait-time during an inquiry science lesson*. Communication présentée lors de la rencontre annuelle de la National Association for Research in Science Teaching, Los Angeles, CA.
- Gage, N. L. (1978). *The scientific basis of the art of teaching*. New York: Teachers College Press.
- Gage, N. L. et Berliner, D. C. (1975). *Educational psychology*. Chicago: Rand McNally.
- Gagné, R. M. (1977). *The condition of learning* (3^e éd.). New York: Holt, Rinehart, Winston.
- Gall, M. (1970). The use of questions in teaching. *Review of Educational Research*, 40(5), 707-721.
- Gall, M. (1984). Synthesis of research on teachers' questioning. *Educational leadership*, 42(3), 40-47.
- Gall, M., Dunning, B., Galassi, J. et Banks, H. (1970). *Main field test report: Minicourse 9 - thought questions in the intermediate grades*. Berkeley, CA: Far West Laboratory for Educational Research and Development.
- Gall, M., Dunning, B., Galassi, J., Geilhufe, J. et Hunter, L. (1969). *Thought questions in the intermediate grades*. Berkeley, CA: Far West Laboratory for Educational Research and Development.
- Gall, M., Nielson, E., Saunders, W. et Smith, G. (1975). The effects of variations in microteaching on prospective teachers' acquisition of questioning skills. *The Journal of Educational Research*, 69, 3-8.
- Gallagher, J. J. (1965). Expressive thought by gifted children in the classroom. *Elementary English*, 42, 559-568.
- Gallagher, J. J., Aschner, M. J. et Jenné, W. (1967). *Productive thinking of gifted children in classroom interaction* (Monographie no B5). Washington, DC: Council for Educational Children, National Education Association.
- Galloway, C. G. et Mickelson, N. I. (1973). Improving teachers' questions. *Elementary School Journal*, 74, 559-568.

- Garigliano, L. T. (1972). The relation of wait-time to student behaviors in Science Curriculum Improvement Study lessons. (Thèse de doctorat, Colombia University). *Dissertation abstracts international*, 33, 4199-A. (University Microfilms no 73-02595)
- Hare, V. C. et Pulliam, C. A. (1980). Teacher questioning: A verification and an extension. *Journal of Reading Behavior*, 12, 69-72.
- Haynes, H.C. (1935). *The relation of teacher intelligence, teacher experience, and type of school to types of questions*. These the doctorat, George Peabody College for Teachers, Nashville, TN.
- Hoetker, J. et Ahlbrand, W. P. (1969). The persistence of the recitation. *American Educational Research Journal*, 6, 145-167.
- Hunkins, F. P. (1967). *The influence of analysis and evaluation questions on achievement in sixth grade social studies*. Communication présentée lors de la rencontre annuelle de l'American Educational Research Association, New York.
- Hunkins, F. P. (1969). Effects of analysis and evaluation questions on various levels of achievement, *Journal of Experimental Education*, 38, 45-48.
- Hunkins, F. P. (1970). Analysis and evaluation questions: Their effects upon critical thinking. *Educational Leadership*, 27, 697-705.
- Kleinman, G. S. (1965). Teachers' questions and student understanding of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 3, 307-317.
- Ladd, G. T. et Anderson, H. O. (1970). Determining the level of inquiry in teachers' questions. *Journal of Research in Science Teaching*, 7, 395-400.
- Lanier, R. J. et Davis, A. P. (1972). Developing comprehension through teacher-made questions. *Reading Teacher*, 26, 153-157.
- Leinhardt, G. (1988). Videotape recording in educationnal research. In J. P. Keeves (dir.), *Educationnal research, methodology, and measurement: An international handbook* (p. 493-495). Oxford: Pergamon Press.
- Lowery, L. F. et Marshall, H. (1980). *Learning about instruction: Teacher-initiated verbal directions and eliciting questions* (A personnal workshop). Berkeley, CA: California University, School of Education. (ERIC Service de reproduction des documents no ED 246 012)
- Moriber, G. (1972). Types of questions asked by college science instructors in an integrated physical science course. *Science Education*, 56, 47-55.
- Portugais, J. (1989). *Le transfert des habiletés de questionnement chez les enseignants de mathématiques en formation initiale*. Mémoire de maîtrise, Université de Montréal.
- Redfield, D. L., Rousseau, E. et Waldman, E. (1981). A meta-analysis of experimental research on teacher questioning behavior. *Review of Educational Research*, 2, 237-245.
- Reed, R. L. (1977). *Questioning and its implications for educational research*. Détroit, MI: Michigan State University. (ERIC Service de reproduction des documents no ED 164 374)
- Richard, J.-F. (1960). *Étude de l'utilisation de l'information dans l'apprentissage*. Paris: Centre national de la recherche scientifique, Université Paris-VII.
- Riley, J. P. (1980). *The effects of teachers' wait-time and cognitive questioning level on pupil science achievement*. Communication présentée lors de la rencontre annuelle de la National Association for Research in Science Teaching, Boston.
- Rowe, M. B. (1974a). Wait-time and rewards as instructional variables: Their influence on language, logic and fate control: Part 1. Wait-time. *Journal of Research in Science Teaching*, 11, 263-279.
- Rowe, M. B. (1974b). Pausing phenomena: Influence on the quality of instruction. *Journal of Psycholinguistics Research*, 3, 203-223.
- Ruddell, R. B. et Williams, A. C. (1972). *A research investigation of a literacy teaching model* (EPDA Project no 005262). Washington, DC: U.S. Department of Health, Education, and Welfare, Office of Education.
- Sloan, F. et Pate, R. T. (1966). Teacher-pupil interaction in two approaches to mathematics. *The Elementary School Journal*, 67, 161-167.
- Stevens, R. (1912). The question as a measure of efficiency in instruction: A critical study of classroom practice. *Teachers College Contributions to Education*, 48, 12-23.
- Tinsley, D. C. et Davis, O. L. (1971). Questions used by secondary student teachers to guide discussion and testing in social studies: A study in planning. *Journal of Teacher Education*, 22, 59-65.
- Tobin, K. G. (1980). The effect of an extended teacher wait-time on science achievement. *Journal of Research in Science Teaching*, 17, 469-475.

- Tobin, K. G. et Capie, W. (1980). The effects of teacher wait-time and questioning quality on middle school science achievement. *Journal of Research in Science Teaching*, 17, 469-475.
- Tobin, K. G. et Capie, W. (1981). *Wait-time and learning in science*. Burlington, NC: Carolina Biological Supply Company. (ERIC Document: Service de reproduction no ED 221 353)
- Tobin, K. G. et Capie, W. (1982). The relationship of selected dimensions of teacher performance with student engagement. *Journal of Educational Psychology*, 74(3), 441-454.
- Turner, P. H. (1974). *The effects of teacher level of cognitive demand on selected aspects of problem solving in young children*. Thèse de doctorat, The University of Texas.
- Wilson, J. H. (1969). The new science teachers are asking more and better questions. *Journal of Research in Science Teaching*, 6, 49-53.
- Woolever, R. M. (1987). A new framework for developing classroom questions. *Social Education*, octobre, 407-410.