

Élaboration et évaluation d'évaluation d'un matériel didactique portant sur la notion de fraction en cinquième année de primaire

Colette Picard

Volume 18, numéro 1, 1992

URI : <https://id.erudit.org/iderudit/900718ar>

DOI : <https://doi.org/10.7202/900718ar>

[Aller au sommaire du numéro](#)

Éditeur(s)

Revue des sciences de l'éducation

ISSN

0318-479X (imprimé)

1705-0065 (numérique)

[Découvrir la revue](#)

Citer cet article

Picard, C. (1992). Élaboration et évaluation d'évaluation d'un matériel didactique portant sur la notion de fraction en cinquième année de primaire. *Revue des sciences de l'éducation*, 18(1), 29–41.
<https://doi.org/10.7202/900718ar>

Résumé de l'article

L'auteur a élaboré un document d'apprentissage portant sur la notion de fraction en cinquième année du primaire, en tenant compte des objectifs du ministère de l'Éducation du Québec et des étapes du processus d'apprentissage. Ce matériel a ensuite été évalué selon l'approche *Learner Verification and Revision*. L'étude s'est déroulée de 1982 à 1988, auprès de plus de 2 000 élèves. Les données obtenues avec la dernière version du document montrent que les enfants du groupe expérimental obtiennent des résultats statistiquement supérieurs à ceux des enfants du groupe de contrôle.

Élaboration et évaluation d'un matériel didactique portant sur la notion de fraction en cinquième année du primaire

Colette Picard
Professeure

Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue

Résumé — L'auteure a élaboré un document d'apprentissage portant sur la notion de fraction en cinquième année du primaire, en tenant compte des objectifs du ministère de l'Éducation du Québec et des étapes du processus d'apprentissage. Ce matériel a ensuite été évalué selon l'approche *Learner Verification and Revision*. L'étude s'est déroulée de 1982 à 1988, auprès de plus de 2 000 élèves. Les données obtenues avec la dernière version du document montrent que les enfants du groupe expérimental obtiennent des résultats statistiquement supérieurs à ceux des enfants du groupe de contrôle.

Cette recherche a pour origine un problème pratique soulevé par les intervenants en milieu scolaire. Les enseignants, les conseillers pédagogiques autant que les chercheurs s'interrogent sur l'enseignement et l'apprentissage de la notion de fraction. Cette étude compte donc une dimension pratique où l'on tente de créer un matériel permettant aux enfants de comprendre la notion de fraction et une dimension théorique où l'on cherche comment y arriver.

La problématique

De nombreux chercheurs estiment que l'apprentissage des fractions pose problème (Behr, Wachsmuth, Post et Lesh, 1984; Carpenter, Coburn, Reys et Wilson, 1976; Smyth, 1983). Une étude réalisée par le ministère de l'Éducation du Québec (Gouvernement du Québec, 1985) établit que la notion de fraction est moins bien réussie que les autres notions enseignées au primaire. Une étude exploratoire que nous avons nous-mêmes réalisée abonde dans le même sens (Picard, 1983). En effet, en comparant les résultats d'enfants provenant d'une classe d'art ayant de bonnes performances académiques à d'autres provenant d'une classe d'enfants en difficulté, nous avons observé des différences uniquement aux questions portant sur le nombre naturel et aucune différence en ce qui concerne celles sur la notion de fraction.

Qu'en est-il de la notion de fraction? Qu'est-ce qui explique les nombreuses difficultés rencontrées par les enfants? Il semble que trois facteurs, entre autres, peuvent expliquer cette situation: 1) la notion de fraction est difficile en soi; 2) l'enseignement ne respecte pas toujours les étapes du processus d'apprentissage; 3) le matériel utilisé n'est pas évalué.

La notion de fraction est une notion difficile

Pour plusieurs raisons, la notion de fraction est une notion difficile pour les enfants. En voici les principales. L'enfant doit tenir compte de deux éléments à la fois: le numérateur et le dénominateur. Il doit saisir la relation entre les deux termes. La représentation des fractions peut porter à confusion. En effet, dans certains cas la représentation de $1/2$ est plus petite que celle de $1/100$. Alors que, mathématiquement, $1/2$ est plus grand que le $1/100$. L'entier de référence est donc très important. La densité de la droite numérique ajoute aux difficultés concernant l'ordre des fractions. Quel nombre vient après 6,2? Est-ce 6,3 ou 6,20001? Le degré de précision doit être établi. Les opérations sur les fractions font appel à des procédures différentes. Par exemple, on n'additionne pas de la même façon deux fractions qui ont un même dénominateur, deux fractions dont l'un des dénominateurs est un multiple de l'autre ou deux fractions dont les dénominateurs ne sont pas multipliés. Certaines connaissances antérieures concernant le nombre naturel font obstacle à la compréhension du nombre rationnel (pour certains enfants $1/8$ est plus petit que $1/1000$, car 8 est plus petit que 1000). La notion de fraction recouvre un grand nombre de situations concrètes différentes: partage, fractionnement, division, mesurage.

L'enseignement ne respecte pas les étapes du processus d'apprentissage des enfants

Plusieurs études confirment que le respect des étapes du processus d'apprentissage de l'enfant, lors de l'enseignement des notions mathématiques, facilite la compréhension (Bemelmans, 1977; Bruner, 1966; Dienes, 1966; Mialaret, 1967; Palacio-Quintin, 1987; Piaget, 1975). Bien que les auteurs ne s'entendent pas pour déterminer quelles sont les étapes du processus d'apprentissage, on constate que tous sont d'accord pour reconnaître une étape exploratoire où l'enfant manipule des représentations concrètes de la notion à l'étude, une étape semiconcrète où l'enfant peut modifier une représentation graphique de la notion pour obtenir la solution à un problème, et, finalement, une étape abstraite où il arrive à résoudre des problèmes en dehors de tout soutien visuel (Gunderson et Gunderson, 1957).

Le matériel utilisé n'est pas évalué

On a longtemps négligé l'efficacité des documents utilisés pour l'apprentissage des notions scolaires. Komoski (1974) s'est penché sur l'élaboration et l'évaluation des documents destinés à l'enseignement. Ses travaux suggèrent que les experts ne sont pas toujours en mesure d'évaluer la performance des documents. Ainsi la performance prévue est presque inversement proportionnelle à la performance réelle.

L'évaluation des documents n'est pas une problématique récente. Plusieurs modèles ont été élaborés pour guider les concepteurs dans l'élaboration et l'évaluation de document (Stolovitch et Larocque, 1983). L'un d'entre eux a fait l'objet de plusieurs études, il s'agit du *Learner Verification and Revision* (L.V.R.). Dans ce type d'évaluation, le document est d'abord vérifié et ensuite

révisé. C'est un processus qui fait appel autant aux experts qu'aux apprenants. L'évaluateur met à l'essai le document à évaluer, auprès d'un ou plusieurs apprenants. Il prend des informations sur les difficultés rencontrées par ces derniers dans l'atteinte des objectifs. À la suite de la cueillette de ces informations, l'évaluateur décide si le matériel est satisfaisant ou non. En fonction des résultats, le matériel sera révisé ou soumis à l'évaluation sommative.

Les recherches ont démontré que le matériel destiné à l'enseignement n'est pas toujours efficace et elles proposent donc des modèles pour améliorer leur efficacité. Malgré cela, au Québec, même dans le devis du ministère de l'Éducation (Gouvernement du Québec, 1981), aucun critère d'approbation du matériel didactique ne porte sur l'évaluation auprès des apprenants. L'accent est mis sur les points suivants: l'orientation (démarche, habiletés, vécu, évaluation); le programme (objectifs, contenus, progression, actualité); la pratique (politique, ressource pédagogique); le format (facture, mise en page, impression); les stéréotypes (discriminatoires, sexistes, minorités).

La revue des écrits porte à croire qu'un document qui présenterait la notion de fraction en respectant les étapes du processus d'apprentissage, et qui serait révisé dans le cadre d'une mise à l'essai auprès des apprenants, permettrait aux enfants de mieux comprendre cette notion.

Nous avons donc vérifié comment trois séries les plus utilisées au Québec, en 1986, tiennent compte de ces éléments. Les séries concernées sont *Mathématique Dynamique* (Brisson, Guilbault et Lamarche, 1984); *Mathématique au primaire F.L.G. 5* (Champagne et Bardier, 1986); *Sentiers 5* (Normandin et Simard, 1985). Ces documents prônent une démarche respectant les étapes du processus d'apprentissage (concret, semiconcret, abstrait), mais la succession et le contenu des exercices concernant la notion de fraction ne vont pas dans ce sens. Entre autres choses, l'étape du semiconcret où l'enfant peut intervenir sur une représentation graphique du problème pour tenter de le résoudre est absente. La révision auprès des apprenants est un aspect qui n'est pas considéré de façon systématique lors de l'élaboration.

Pour faciliter l'enseignement d'une notion complexe comme celle des fractions, il était donc approprié de construire et d'évaluer un matériel en respectant le processus d'apprentissage des enfants. Trois hypothèses allaient être considérées:

Hypothèse 1

Un matériel pédagogique élaboré en tenant compte des étapes du processus d'apprentissage (manipulation, semiconcret, abstrait) et soumis à une évaluation de type L.V.R., permet aux enfants de cinquième année de faire un apprentissage efficace des fractions.

Hypothèse 2

Un matériel pédagogique élaboré en tenant compte des étapes du processus d'apprentissage (manipulation, semiconcret, abstrait) et soumis à une évalua-

tion de type L.V.R. permet aux enfants de cinquième année d'obtenir des performances significativement supérieures à celles des enfants qui ont effectué leurs apprentissages avec d'autres documents.

Hypothèse 3

Un matériel pédagogique élaboré en tenant compte des étapes du processus d'apprentissage (manipulation, semiconcret, abstrait) et soumis à une évaluation de type L.V.R., permet aux enfants de cinquième année de maintenir une performance supérieure à celle des enfants ayant utilisé un autre document, après une période de quatre mois.

Procédure et résultats

Le design de notre recherche est de forme prétest/post-test (tableau 1). Léon (1977) appelle cette situation expérimentale «quasi expérimentale» du fait que les sujets ne sont pas choisis au hasard. En effet, ici les sujets sont distribués en groupes par la commission scolaire. Ce design est largement utilisé pour vérifier, entre autre, l'efficacité d'une méthode pédagogique ou d'une technique d'enseignement.

Tableau 1
Schéma de l'expérimentation

Groupe	Prétest	Traitement	Post-test 1	Post-test 2
G1	01	X1	02	03
G2	01	X2	02	03

Trois classes travaillaient avec le document expérimental (N = 63) et quatre avec le document habituellement utilisé dans leur école (N = 108). Rappelons qu'il s'agit des séries *Mathématique Dynamique* (Brisson, Guilbault et Lamarque, 1984); *Mathématique au primaire F.L.G. 5* (Champagne et Bardier, 1986); et *Sentiers 5* (Normandeau et Simard, 1985). L'enseignant régulier était responsable de l'enseignement des fractions. L'expérience a touché cinq écoles. Elle s'est échelonnée sur une période de 11 à 13 semaines, à raison de 5 tranches de 45 minutes par semaine. Le prétest a été administré à tous les sujets en octobre et les post-tests ont été administrés en mai. Le test utilisé pour vérifier les performances des apprenants, appelé *Test Fraction*, a été construit de la façon suivante: premièrement, on s'est assuré de la validité du contenu en élaborant les questions en fonction des objectifs du programme de mathématique; deuxièmement, il a été soumis à des experts pour être révisé et troisièmement il a été mis à l'essai auprès d'une classe régulière de cinquième année. Une révision a suivi en tenant compte des commentaires des enseignants, de ceux des élèves, ainsi que des performances de ces derniers.

Le matériel, pour sa part, a été élaboré en respectant les étapes du processus d'apprentissage et les objectifs du ministère de l'Éducation du Québec. Il a été soumis, par la suite, à une évaluation formative de type L.V.R.

Élaboration du matériel

Le matériel visant l'apprentissage des fractions a été élaboré de la façon suivante:

- 1) Intégrer les recommandations des différentes recherches empiriques en regard de l'enseignement des fractions;
- 2) Élaborer des activités respectant, à la fois, les objectifs proposés par le ministère de l'Éducation du Québec et les données fournies par la revue des écrits. Quelques exemples d'objectifs: a) dégager le sens de la fraction à partir de différentes expériences; b) ordonner des fractions, compte tenu de certaines restrictions; c) trouver différentes écritures pour un même nombre, compte tenu de certaines restrictions; d) effectuer, à l'aide d'un matériel concret, des additions, des soustractions et des multiplications sur des fractions, compte tenu de certaines restrictions;
- 3) Soumettre une première version à différents experts (enseignants, conseillers pédagogiques, professeurs d'université en didactique des mathématiques);
- 4) Réviser le document selon les informations recueillies auprès des experts;
- 5) Effectuer une mise à l'essai auprès d'un groupe classe dans une perspective préexpérimentale;
- 6) Réviser le document en tenant compte, d'une part, des commentaires des enseignants et de ceux des élèves et, d'autre part, des données quantitatives recueillies par la compilation des résultats des enfants à chacune des fiches du document;
- 7) effectuer une mise à l'essai dans le cadre d'une situation quasi expérimentale;
- 8) Comparer les résultats des groupes expérimentaux et des groupes de contrôles;
- 9) Réviser le document en tenant compte, d'une part, des commentaires des enseignants et de ceux des élèves et, d'autre part, des données quantitatives recueillies par la compilation des résultats des enfants à chacune des fiches du document.

Le tableau 2 fait état des différentes étapes de l'évaluation du document.

Les modifications apportées au cours de chaque révision touchent principalement la formulation des consignes, la dimension ou la disposition des dessins, l'espace pour répondre, l'ajout d'informations ou d'exercices facilitant la compréhension des notions et le retrait d'informations ou d'exercices redondants.

Conditions expérimentales

Les enseignantes concernées par le projet devaient respecter les exigences suivantes lors de l'expérimentation: 1) aviser, par écrit, les parents que leur

Tableau 2
Synthèse des vérifications du document expérimental

Version	Date	Type de vérification	Responsable	Nombre de sujets	
				Groupe expérimental	Groupe de contrôle
1	1982	Expert	Professeur Université de Sherbrooke		
2	1982	Expert	Chargée de cours Université de Sherbrooke et enseignante en 5 ^e année		
3	1983 1984	Mise à l'essai	Enseignante A Enseignante C Enseignante D	74	
4	1984	Expert	Responsable des mathématiques (I.N.R.S.)		
5	1984 1985	Mise à l'essai	Enseignante D	20	
		Mise à l'essai	Enseignante G Enseignante H	59	
6	1985 1986	Mise à l'essai	Enseignante E Enseignante F	53	
		Mise à l'essai	Enseignante E Enseignante F	49	217
8	1987 1988	Mise à l'essai	Enseignante G Enseignante E Enseignante I	63	108

enfant participe à l'expérimentation d'un nouveau matériel pour l'enseignement des fractions. Les informer, également, qu'ils peuvent demander plus d'informations ou même retirer leur enfant du projet; 2) observer les comportements des élèves (lassitude, motivation); 3) corriger chaque fiche du matériel didactique en portant attention aux exercices qui posent des difficultés à certains ou à plusieurs enfants; 4) noter tout commentaire sur la copie réservée à cette fin (exercice difficile, consignes incomprises, fiche trop longue, dessin incomplet, etc.); 5) tenter de trouver les causes des difficultés, en échangeant avec les élèves; 6) noter les performances de chaque enfant, pour chacune des fiches; 7) conserver et classer les fiches; 8) finalement, rencontrer l'expérimentateur pour transmettre les informations et discuter des améliorations souhaitables.

Résultats

Voyons maintenant quels sont les résultats obtenus en regard de chaque hypothèse.

Hypothèse 1

Comme plusieurs recherches (Baghdadi, 1980; Dupont, 1977; Kandaswamy, 1976; Larin, 1981; Rodriguez et Rodriguez, 1982; Stolovitch, 1975), cette étude en arrive aussi à la conclusion que la méthode d'évaluation L.V.R. est efficace pour améliorer un document destiné à l'enseignement.

Les figures 1 et 2 témoignent de l'évolution des performances des enfants aux fiches. D'abord on observe que les résultats de la quatrième version sont près des 80 %, mais que ceux de la huitième sont plus homogènes et se situent davantage autour de 90 %. On peut donc dire qu'un document élaboré en respectant les étapes du processus d'apprentissage et évalué selon la méthode de L.V.R. permet aux enfants de faire l'apprentissage des fractions.

Hypothèse 2

Bien que les enfants aient fait des acquisitions avec le document expérimental, l'on peut se poser la question suivante: «Obtiennent-ils des résultats supérieurs aux enfants qui ont utilisé un autre document?» Les données recueillies à l'aide du *Test fraction* prouvent que les enfants qui ont utilisé le document expérimental obtiennent des résultats statistiquement supérieurs. Par ailleurs, d'autres tests (*Test de Post*, *Test de la commission scolaire*), utilisés à titre indicatif, indiquent que les enfants des groupes de contrôle et des groupes expérimentaux obtiennent des performances comparables. Cependant, l'analyse des items montre que, pour certains objectifs, les enfants du groupe expérimental obtiennent de meilleurs résultats. Les objectifs visés sont les suivants: connaître le rôle du numérateur et du dénominateur, multiplier un nombre entier par une fraction unitaire, additionner et soustraire des fractions dont les dénominateurs sont identiques.

Les différences de performances peuvent être attribuées au fait que les tests ont des contenus très différents: 1) le *Test fraction* touche tous les objectifs du ministère de l'Éducation en 5^e année du primaire, la formulation des questions est semblable à celle que les enfants rencontrent dans d'autres documents ou examens produits au Québec; 2) le *Test de Post*, produit par une équipe des États-Unis, touche plusieurs objectifs du programme de mathématique du Québec: toutefois, la formulation de certaines questions diffère de celle habituellement soumise aux enfants dans les documents ou les tests produits au Québec; 3) le *Test de la commission scolaire* touche seulement trois objectifs du programme de mathématique du ministère de l'Éducation du Québec, la formulation des questions est comparable à celle rencontrée par les enfants à d'autres occasions, chacun des objectifs a été évalué dans une situation de résolution de problèmes et dans le cadre d'exercices techniques.

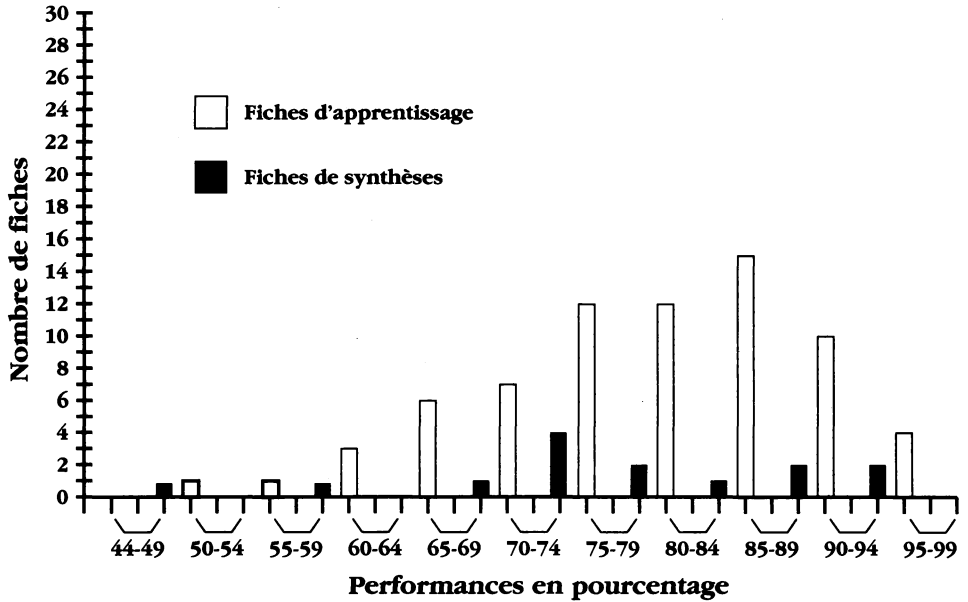


Figure 1. Nombre de fiches en regard des performances enregistrées en pourcentage pour la quatrième version du document expérimental.

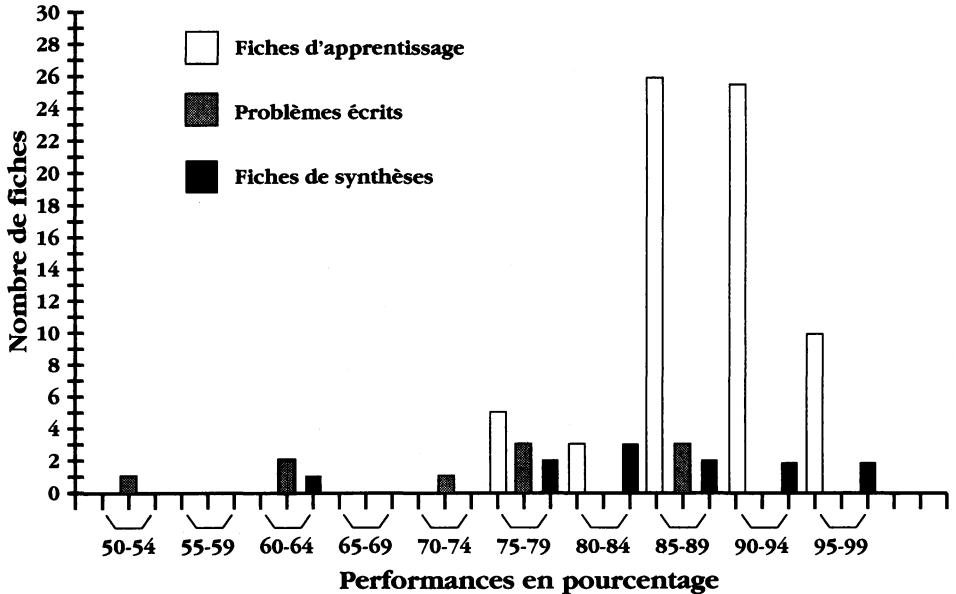


Figure 2. Nombre de fiches en regard des performances enregistrées en pourcentage pour la huitième version du document expérimental.

Hypothèse 3

En ce qui a trait à la stabilité des résultats, les analyses statistiques invitent à la prudence. Les enfants du groupe expérimental qui ont utilisé la version 1985-86 ont des résultats statistiquement supérieurs à ceux des enfants du groupe de contrôle. Ces résultats ont été recueillis quatre mois après l'enseignement, soit au début de la sixième année. Le *Test de la commission scolaire*, administré 16 mois après l'expérimentation, permet de constater que les enfants des deux groupes se comportent exactement de la même manière au niveau des questions portant sur les nombres naturels, les entiers relatifs, la géométrie et la mesure. Cependant, dès qu'on aborde la fraction, le groupe expérimental obtient des résultats supérieurs. La différence entre les groupes n'atteint pas un seuil de signification acceptable, mais n'est pas moins présente.

Les enfants qui ont utilisé la version finale obtiennent des résultats statistiquement supérieurs à ceux des enfants du groupe de contrôle pour l'ensemble de l'épreuve et pour 13 des 14 items du *Test fraction*. Seul le quatrième, portant sur l'identification d'une fraction à partir d'un dessin, n'indique pas de différence significative. L'analyse du chi-carré démontre que les deux groupes atteignent 98 %. La performance étant très élevée, les différences sont plus difficiles à mettre en évidence. Finalement, au *Test de Post*, les résultats démontrent que les enfants du groupe expérimental obtiennent de meilleurs résultats que les enfants du groupe de contrôle. Dans l'analyse de ce test, il est intéressant de n'observer aucune différence significative entre les deux groupes, en fin d'année. Mais lorsqu'on administre le test au début de la sixième année, les résultats entre les groupes sont statistiquement significatifs ($p < 0,015$) en faveur du groupe expérimental. Cela pourrait indiquer que les enfants du groupe de contrôle oublient certaines de leurs connaissances, alors que les enfants du groupe expérimental, ayant mieux compris les notions, peuvent utiliser leurs connaissances à court et moyen termes.

Malgré ces résultats, si l'on place maintenant les données en pourcentage, afin de déterminer dans quelle mesure les enfants se rapprochent des 80 % aux différents tests utilisés, on observe que les performances n'atteignent pas ce niveau de performance. Le tableau 3 montre, en effet, que d'une façon générale, les enfants n'atteignent pas 80 %; ils dépassent légèrement les 60 %. Cette performance correspond à la note de passage d'un niveau académique à l'autre, mais constitue un seuil plutôt bas lorsqu'on vise l'acquisition des connaissances. Il faut reconnaître que les tests utilisés dans les commissions scolaires pour évaluer les enfants ont des limites, cependant les résultats qu'ils fournissent soulèvent des questions concernant l'enseignement dispensé, d'une part, et la qualité des tests, d'autre part.

Tableau 3

Présentation de la moyenne réelle et en pourcentage correspondant à chaque version du document expérimental obtenue par le groupe de contrôle et le groupe expérimental pour chacun des tests utilisés lors de cette recherche

Version du document	Début d'année		Fin d'année		Fin d'année		Fin d'année	
	<i>Test fraction</i>		<i>Test fraction</i>		<i>Test commis- sion scolaire</i>		<i>Test de Post</i>	
	GRC	GRE	GRC	GRE	GRC	GRE	GRC	GRE
Performances des élèves de 5 ^e								
1986-87								
M	20,53	17,47 NS	41,13	41,09 NS				
%	36,7	31,2	73,5	73,4				
1987-88								
M	22,47	21,57 NS	41,09	44,90 0,00	17,98	17,98 NS	30,84	32,02 NS
%	40,10	38,50	73,40	80,20	60,00	60,00	64,30	66,70
Performances des élèves de 6 ^e								
1985-86								
M	34,09	41,27 0,00					20,76	22,14 NS
%	60,9	73,7					61,1	65,1
1986-87								
M	39,74	39,42 NS	36,74	34,31 0,05	20,53	21,02 NS		
%	71,0	70,4	76,5	71,5	73,3	75,1		
1987-88								
M	35,59	43,15 0,00	30,21	33,18 0,02				
%	63,6	77,1	63,0	69,3				

Conclusion et recommandations

Étant donné que cette recherche s'est effectuée sur le terrain selon un cadre d'expérimentation appelé quasi expérimental, l'interprétation des résultats doit respecter certaines limites. Les variables satellites incitent à la prudence. Ces variables sont: l'expérience des enseignants, le temps accordé à chaque étape du processus d'apprentissage, le temps total consacré à l'étude de la fraction, l'intérêt des enseignants et des enfants pour la recherche en cours, l'influence venant de la participation même à l'expérience, l'influence du chercheur sur les enseignants et les enfants, les tests utilisés, la réutilisation des tests

pour effectuer les suivis, la capacité des enseignants et des enfants à utiliser un système de fiches, les caractéristiques des enseignants et des élèves comme réviseurs.

Malgré ces limites à la généralisation, les résultats permettent d'observer un ensemble de faits. D'abord, l'approche d'évaluation formative de document L.V.R. s'est avérée efficace pour la révision du document expérimental. Ces résultats corroborent ceux de Kandaswamy (1976), Beauchamp-Bellefeuille, Larivière et Stolovitch (1980) et de Baghdadi (1980). De plus, l'étude confirme la possibilité d'utiliser une population cible du primaire pour l'application de l'approche L.V.R. (Komoski, 1974; Larin, 1981).

La deuxième hypothèse voulant que les enfants du groupe expérimental aient de meilleurs résultats que ceux du groupe de contrôle n'a pu être vérifiée entièrement. Les données obtenues à l'aide du test construit spécialement pour évaluer les objectifs du ministère de l'Éducation du Québec concernant l'apprentissage de la notion de fraction (*Test fraction*) démontrent que les enfants du groupe expérimental obtiennent des résultats significativement supérieurs. Il n'en va pas de même si l'on vérifie leurs connaissances à l'aide d'autres tests. Dans ce cas, les enfants du groupe expérimental obtiennent des résultats identiques ou légèrement supérieurs aux enfants des groupes de contrôle.

Finalement, la vérification de la troisième hypothèse a mis en évidence l'instabilité des performances des enfants du groupe expérimental. Les résultats obtenus à l'aide du test élaboré pour les fins de cette étude démontrent, en effet, que les enfants du groupe expérimental obtiennent des performances statistiquement supérieures pour les versions de 1985-86 et de 1987-88. Cependant, les deux groupes obtiennent des résultats comparables lors du suivi de la version de 1986-87. Cette situation peut s'expliquer par le fait que les enseignants des groupes de contrôle savaient que les résultats de leurs élèves, au sujet de la notion de fraction, seraient utilisés dans la présente recherche.

Les résultats recueillis avec un autre instrument de mesure (*Test de Post*), indiquent que les enfants du groupe expérimental ayant utilisé la version finale du document se distinguent des enfants du groupe de contrôle. Par ailleurs, au *Test de la commission scolaire*, les résultats des deux groupes sont comparables. Retenons cependant que ce test ne couvre qu'une partie des objectifs portant sur la fraction.

Les résultats, quant à la deuxième et à la troisième hypothèses, suggèrent donc que la différence entre les groupes est moins évidente à la toute fin de la période d'enseignement qu'après un certain temps. Ainsi, les enseignants qui travaillent surtout sur la compréhension des notions n'observent pas nécessairement de grands écarts entre les performances de leurs élèves et celles des autres. Le fruit de leur «investissement» ne se récolte qu'ultérieurement. À la rigueur, l'enseignant qui travaille sur les techniques plutôt que sur la compréhension peut en conclure que ses résultats sont aussi satisfaisants, si son critère est la per-

formance immédiate. Cependant, si son objectif est de permettre aux enfants de faire l'acquisition des connaissances, son appréciation devient différente. On touche ici les buts de l'enseignement: s'agit-il de permettre aux enfants de fournir une performance à un moment précis ou de leur permettre de mieux comprendre les réalités qui les entourent? L'ensemble de l'étude soutient aussi que les performances des enfants aux tests administrés dans les écoles sur la notion de fraction sont encore inférieures à 80 %. Bien que les résultats soient supérieurs à la note de passage (60 %), ils n'indiquent pas la maîtrise de la notion.

Finalement, notons que les documents produits par les maisons d'édition permettent aux enfants de réaliser des apprentissages. Cependant il n'est pas possible d'identifier les résultats des enfants à chaque activité d'apprentissage, du moins dans le cadre de cette recherche. Il n'est pas possible, non plus, de déterminer dans quelle mesure les performances des enfants sont attribuables à la contribution du document puisque, dans plusieurs cas, les enseignants utilisent plus d'une source d'activités dans leur enseignement.

Les résultats recueillis au cours de cette recherche mettent encore en évidence le manque d'intérêt pour l'évaluation formative systématique des documents destinés à l'enseignement. Cependant, de plus en plus, les concepteurs de nouvelles séries mathématiques reconnaissent l'importance de l'évaluation formative. Les maisons d'édition qui préparent de nouvelles séries mathématiques précisent aussi l'importance de la vérification des activités auprès des enfants.

Ainsi, les nombreuses recherches, et les difficultés rencontrées avec les documents déjà publiés, auront permis de sensibiliser les producteurs et les concepteurs aux dangers de produire des documents sans une mise à l'essai auprès des apprenants.

Abstract — The author introduces didactic material developed for teaching fractions at the grade 5 level while respecting both the objectives of the Quebec Minister of Education and the stages of the learning process. This material was then subjected to the process of *Learner Verification and Revision* (L.V.R.). The study involved 2000 students and was implemented between 1982 and 1988. Data obtained using the final version of the teaching material show that the students in the experimental group produce statistically superior results compared with those of the control group students.

Resumen — La autora ha elaborado un documento de aprendizaje que se refiere a la noción de fracción enseñada en quinto año de la escuela primaria. Este documento toma en cuenta los objetivos del Ministerio de Educación del Québec y las etapas del proceso de aprendizaje. A continuación, este material fue evaluado a partir del enfoque «Learner Verification and Revision» (L.V.R.). El estudio se desarrolló entre 1982 y 1988, comprendiendo más de 2 000 alumnos. Los datos obtenidos en la última versión del documento muestran que los niños del grupo experimental obtienen resultados estadísticamente superiores a los de los niños del grupo control.

Zusammenfassung — Die Verfasserin hat ein Lehrheft erarbeitet, das sich mit dem Bruchrechnen im 5. Volksschuljahrgang beschäftigt und den Lehrzielen des Québecker Un-

terrichtsministeriums und den Stufen des Lernvorgangs Rechnung trägt. Dieses Material wurde dann gemäss der Methode der «Learner Verification and Revision» (L.V.R.) ausgewertet. Die Erprobung wurde von 1982 bis 1988 unter 2000 (zweitausend) Schülern durchgeführt. Die mit der jüngsten Ausgabe des Lehrheftes erzielten Ergebnisse zeigen, dass die Kinder der Versuchsgruppe statistisch höhere Resultate erzielen als die der Vergleichsgruppe.

RÉFÉRENCES

- Baghdadi, A. A. (1980). A comparison between two formative evaluation methods. *Dissertation abstracts international*, 41, 3387A.
- Beauchamp-Bellefeuille, S., Larivière C. et Stolovitch, H. D. (1980). *L'apport des élèves à l'amélioration des documents pédagogiques qui leur sont présentés*. Montréal: Université de Montréal, Grerdave, rapport n° 15.
- Behr, M., Wachsmuth, I., Post, T. et Lesh, R. (1984). Order and equivalence of rational numbers: A clinical teaching experiment. *Journal of research in mathematics education*, 15(2), 323-341.
- Bemelmans, F. (1977). Le calcul tel qu'il est reçu par l'enfant. *Revue des sciences de l'éducation*, III(2), 161-180.
- Brisson, J., Guilbault, J. P. et Lamarche, P. P. (1984). *Mathématique Dynamique*. Montréal: Lidec.
- Bruner, J. (1966). *On knowing: Essays for the left hand*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Carpenter, T. D., Coburn, T. G., Reys, R. E. et Wilson, J. W. (1976). Notes from national assessment: Addition and multiplication with fractions. *Arithmetic teacher*, 23, 137-141.
- Champagne, C. et Bardier, J. C. (1986). *Mathématique au primaire F.L.G. 5*. Montréal: Les éditions H.R.W.
- Dienes, Z. P. (1966). *Construction des mathématiques*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Dupont, D. (1977). *Étude comparative de deux façons de recueillir des informations dans le cadre d'une évaluation L.V.R. d'un document audio-visuel*. Mémoire de maîtrise, Université de Montréal, Montréal, Québec.
- Gouvernement du Québec. (1985). *Évaluation de programmes, mathématique primaire*. Québec: Direction générale du développement pédagogique, ministère de l'Éducation du Québec.
- Gouvernement du Québec. (1981). *Le matériel didactique de base pour l'application du programme de mathématique au cours primaire: devis*. Québec: Direction générale du développement pédagogique, ministère de l'Éducation du Québec.
- Gundersen, A. G. et Gundersen, E. (1957). Fraction concepts held by young children. *Arithmetic Teacher*, 4, 168-174.
- Kandaswamy, S. (1976). *Learner verification and revision: An experimental comparison of two methods*. Thèse de doctorat, University of Indiana.
- Komoski, P. K. (1974). An imbalance of product quantity and instructional quality: The imperative of empiricism. *AV communication review*, 22(41), 357-386.
- Larin, G. (1981). *L'effet de l'approche Learner Verification and Revision appliquée au matériel d'enseignement formel en cinquième année*. Thèse de doctorat, Université de Montréal.
- Léon, A. (1977). *Manuel de psychopédagogie expérimentale*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Mialaret, G. (1967). *L'apprentissage des mathématiques*. Bruxelles: Dessarts.
- Normandeau, A. et Simard, J. (1985). *Sentiers 5*. Montréal: Beauchemin.
- Palacio-Quintin, E. (1987). *Apprendre les mathématiques, un jeu d'enfant*. Québec: Presses de l'Université du Québec.
- Piaget, J. (1975). *L'équilibration des structures cognitives*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Picard, C. (1983). *Différence entre les performances concernant la notion de fraction et le nombre naturel*. Étude exploratoire inédite, Université de Sherbrooke.
- Rodriguez, A. et Rodriguez, C. (1982). *Application de l'approche L.V.R. à différents stades de la réalisation de matériel d'enseignement audio-visuel*. Mémoire de maîtrise, Université de Montréal.
- Smyth, M. (1983). Mathematics around the world. *Arithmetic Teacher*, 30(8), 18-20.
- Stolovitch, H. D. (1975). Formative evaluation of instructional games. *Improving Human Performance Quarterly*, 4(3), 126-141.
- Stolovitch, H. D. et Larocque, G. (1983). *Introduction à la technologie de l'instruction*. Québec: Éditions Préfontaine.