

Enseignement socioconstructiviste vs enseignement explicite des mathématiques

Apport du contexte martiniquais à une théorie plus générale



CÉLINE GUILMOIS
doctorante à l'Université
des Antilles, inspectrice
de l'éducation nationale
(France)

Céline GUILMOIS est doctorante à l'Université des Antilles (France). Elle exerce également le métier d'inspectrice de l'éducation nationale et travaille depuis de nombreuses années au sein de réseaux de l'éducation prioritaire (REP et REP+) qui accueillent majoritairement des élèves issus de milieux défavorisés. Ses recherches actuelles traitent de l'efficacité de l'enseignement explicite en mathématiques pour les élèves d'âge primaire en REP et REP+.

par **Céline GUILMOIS**

L'article rapporte les résultats d'une recherche réalisée en Martinique, territoire français qui accueille 50% des élèves dans des réseaux de l'éducation prioritaire. L'hypothèse de l'étude est de vérifier si des élèves d'âge primaire qui apprennent la technique opératoire de la division avec un enseignement explicite obtiennent de meilleures performances que s'ils apprennent avec un enseignement socioconstructiviste. Corroborant les résultats de recherche antérieures en mathématiques, les résultats montrent que les élèves progressent quel que soit le type d'enseignement utilisé, mais le gain d'apprentissage est plus grand lorsque les élèves apprennent avec un enseignement explicite.

En France, réussir à l'école est assujéti à la possibilité de choisir une orientation scolaire et professionnelle « prestigieuse ». Or, certaines disciplines comme les mathématiques jouent un rôle primordial dans le choix des filières d'orientation et dans l'engagement et la motivation des élèves (Dutrévis & Toczé, 2007) parce qu'elles ont une valeur sociale très forte (Chambon, 1990 ; Monteil & Hugué, 2001). Aussi, lorsque paraissent les résultats de l'enquête TIMMS (2015) montrant la France dernière au classement des pays de l'Union européenne, et ce, malgré un nombre d'heures d'enseignement annuel supérieur à la moyenne de ces voisins (DEPP, 2016), cette situation questionne l'efficacité des pratiques d'enseignement utilisées en mathématiques.

En effet, en France, un élève sur huit ne maîtrise pas les compétences de base (TIMMS, 2015). Alors que la moyenne internationale à cette évaluation est de 500 points en mathématiques, la France obtient 488 points seulement (DEPP, 2016). Comparativement aux pays européens, l'écart est encore plus grand (527 points pour la moyenne européenne). Les élèves français sont surreprésentés dans le quartile le plus faible : 44 % (DEPP, 2016). A l'inverse, il n'y a que 11 % des élèves français dans le quartile le plus performant. 13 % des élèves ont un score inférieur à 400 points dans le domaine « connaître », le moins complexe. Ils ne possèdent donc pas les connaissances élémentaires. De plus, les difficultés sont concentrées dans les écoles qui accueillent les publics les plus défavorisés socialement. Augmenter les performances en mathématiques des élèves des milieux socio-économiques défavorisés représente donc un défi qu'il importe de relever.

Depuis 35 ans, la France est marquée par la mise en œuvre d'une politique d'éducation prioritaire dont le but est de réduire le déterminisme social. À partir de 2013, les enseignants sont encouragés à « enseigner plus explicitement les compétences que l'école requiert pour assurer la maîtrise du socle commun » (MEN, 2014, p. 4). Les dernières notes de service du ministère (MEN, 2018) les engagent à poser les bases d'un enseignement explicite et progressif du calcul et de la résolution de problèmes.

Bien que tout enseignant ait à cœur de faire réussir ses élèves et plus particulièrement ceux qui ont des difficultés, peu d'entre eux puisent leur méthode dans les recherches actuelles sur l'efficacité (Clément, 2015). Jusqu'en 2013, par exemple (année de la loi de la refondation de l'École de la

République française), les pédagogies de type socioconstructivistes sont recommandées. Or, bien qu'elles permettent aux élèves en difficulté d'acquérir des notions mathématiques (d de Cohen = .01 à .34 ; Bissonnette, Richard, Gauthier, & Bouchard, 2010), le gain d'apprentissage est plus important lorsqu'ils apprennent avec un enseignement explicite (d de Cohen = .58 à 1.45 ; Bissonnette et al., 2010)¹.

Le présent article a pour objectif de présenter les résultats d'une recherche menée en Martinique, territoire français où 50 % des écoles accueillent majoritairement des élèves issus de milieux défavorisés. L'hypothèse de cette étude est la suivante : les élèves de l'éducation prioritaire réussissent mieux s'ils apprennent avec un enseignement explicite que s'ils apprennent avec un enseignement socioconstructiviste ou usuel.

Pendant trois semaines, 14 classes d'élèves de 9 ans en moyenne ont appris à poser des divisions en utilisant la technique opératoire de la potence. Trois groupes sont constitués : 115 élèves apprennent avec un enseignement explicite, 95 apprennent avec un enseignement socioconstructiviste et 57 apprennent avec un enseignement usuel. Pour mesurer la différence de progrès entre le début et la fin de la séquence de mathématique, une même évaluation est proposée aux élèves. Elle comporte cinq divisions à poser et à calculer et deux problèmes de partage. Un score sur 20 points est attribué à chacune de ces évaluations. Il correspond à la somme des scores accordés aux huit compétences liées à l'apprentissage de la technique opératoire de la division : poser correctement la potence (score « potence »), poser correctement les soustractions intermédiaires (score « soustractions bien posées »), trouver le quotient juste (score « quotient »), trouver le reste juste (score « reste »), écrire correctement la division en ligne selon la formule $D = dq + r$ (score « réponse en ligne »), prendre en compte les deux premiers chiffres du dividende lorsque cela est nécessaire (score « XX »), abaisser correctement le zéro (score « zéro »), rédiger une phrase réponse aux problèmes posés (score « phrase réponse »).

Pour analyser l'effet du Type d'enseignement et de l'Évaluation sur les performances des élèves, autrement dit sur le changement de performance entre les deux évaluations, des analyses de variance (ANOVA) avec design mixte ont été réalisées.

Appliquée au score des différentes compétences, l'analyse révèle un effet significatif de l'Évaluation : les élèves des différents groupes progressent entre les deux évaluations. Le tableau 1 résume les résultats obtenus pour chaque compétence.

Les effets sont interprétés comme petits quand $\eta^2p < .06$ ou $d < .2$, moyens quand η^2p se situe entre .06 et .14 ou quand d est compris entre .3 et .8, et grands quand $\eta^2p > .14$ ou $d > .8$ (Cohen, 1988 ; Lakens, 2013).

Tableau 1
Effet de l'Évaluation sur les performances des élèves.

Score	Effet de l'Évaluation
potence	$F(1, 262) = 997.28, p < .001, \eta^2_p = .79$
soustractions bien posées	$F(1, 262) = 696.81, p < .001, \eta^2_p = .73$
quotient	$F(1, 262) = 494.02, p < .001, \eta^2_p = .65$
reste	$F(1, 262) = 481.93, p < .001, \eta^2_p = .65$
réponse en ligne	$F(1, 262) = 272.08, p < .001, \eta^2_p = .51$
XX	$F(1, 262) = 534.66, p < .001, \eta^2_p = .67$
zéro	$F(1, 262) = 393.12, p < .001, \eta^2_p = .60$
phrase réponse	$F(1, 262) = 362.41, p < .001, \eta^2_p = .58$

Par ailleurs, l'effet d'interaction prédit est significatif pour toutes les compétences évaluées (cf. Tableau 2).

Tableau 2
Effet d'interaction sur les performances des élèves

Score	Effet d'interaction
potence	$F(4, 262) = 9.20, p < .001, \eta^2_p = .120$
soustractions bien posées	$F(4, 262) = 6.12, p < .001, \eta^2_p = .086$
quotient	$F(4, 262) = 5.12, p < .001, \eta^2_p = .072$
reste	$F(4, 262) = 4.32, p < .010, \eta^2_p = .062$
réponse en ligne	$F(4, 262) = 16.84, p < .001, \eta^2_p = .210$
XX	$F(4, 262) = 6.97, p < .001, \eta^2_p = .100$
zéro	$F(4, 262) = 5.27, p < .001, \eta^2_p = .075$
phrase réponse	$F(4, 262) = 5.32, p < .001, \eta^2_p = .080$

Pour comprendre cette interaction, des comparaisons planifiées (contrastes) qui correspondent aux hypothèses *a priori* concernant les différences entre les groupes sont testées (Brauer & McClelland, 2005).

Le premier contraste teste l'effet de l'induction d'un changement de pratique pédagogique versus une pratique pédagogique usuelle. Autrement dit, il mesure l'effet de l'enseignement explicite et de l'enseignement socioconstructiviste versus l'enseignement usuel.

Le second contraste teste l'effet du type d'enseignement sur les performances des élèves selon qu'ils apprennent soit avec un enseignement explicite soit avec un enseignement socioconstructiviste. Autrement dit, il mesure l'effet de l'enseignement explicite versus l'enseignement socioconstructiviste.

Le tableau 3 résume les tailles d'effet du type d'enseignement sur les compétences acquises.

Tableau 3
Taille d'effet sur les performances des élèves

Taille d'effet (d de Cohen)	
Score « mettre en potence »	
Contraste 1	.05
Contraste 2	.44
Score des soustractions bien posées	
Contraste 1	.67
Contraste 2	.45
Score relatif à l'exactitude du quotient	
Contraste 1	.33
Contraste 2	.39
Score relatif à l'exactitude du reste	
Contraste 1	.38
Contraste 2	.41
Score relatif à l'exactitude du résultat posé en ligne	
Contraste 1	.97
Contraste 2	.35
Score « XX » (prise en compte du dividende)	
Contraste 1	non significatif
Contraste 2	.67
Score relatif à abaissement du zéro	
Contraste 1	.38
Contraste 2	.41
Score relatif à l'exactitude du résultat posé en ligne	
Contraste 1	.46
Contraste 2	.67

Résultats

Quelles que soient les compétences évaluées, les performances des élèves dans les conditions expérimentales sont meilleures que dans la condition contrôle, excepté pour le score XX. Autrement dit, l'introduction d'une modification de pratique pédagogique impacte significativement les performances des élèves. Par ailleurs, les performances des élèves qui ont reçu un enseignement explicite sont meilleures que celles des élèves qui ont reçu un enseignement socioconstructiviste. Le type d'enseignement impacte donc significativement les performances des élèves.

Discussion

Les résultats de cette étude montrent un effet important de l'enseignement explicite sur les performances mathématiques des élèves. Ils corroborent ceux de plusieurs auteurs travaillant sur l'efficacité de l'enseignement explicite en mathématiques (Baker, Gersten, & Lee, 2002 ; Kroesbergen, Van Luit, & Maas, 2004 ; Muijs & Reynolds, 2000).

Ce travail de recherche montre que l'enseignement explicite est efficace pour les élèves face à la difficulté scolaire. Toutefois, dans une classe hétérogène, un enseignant doit faire des choix pédagogiques. Or, imposer des dichotomies entre approches pédagogiques pourrait être contre-productif (Kyriakdes, Christoforou, & Charalambous, 2013). Un bon enseignement n'est pas nécessairement associé à

une approche pédagogique particulière ; sa qualité consiste plutôt à faire des choix et des utilisations judicieuses de différentes composantes à partir d'approches différentes de manière à favoriser et à renforcer l'apprentissage des élèves (Creemers, Kyriakides, & Antoniou, 2013). Grossman et McDonald (2008) suggèrent ainsi que les tentatives de développer un cadre d'étude et de compréhension de l'enseignement et de ses effets ne devraient pas privilégier une approche par rapport à une autre et devraient plutôt être inclusives et sélectives. De fait, ce qui paraît important c'est que tous les enseignants connaissent un panel de stratégies pédagogiques et leurs conditions d'efficacité pour les utiliser de manière adaptée. Il serait effectivement dangereux de penser qu'un type d'enseignement doit être systématiquement et unanimement utilisé à tout moment, pour tout type d'élève et tout type de notion. Cela irait d'ailleurs à l'encontre de plusieurs réflexions de chercheurs (Clément, 2015 ; Gauthier, C. Bissonnette, S., & Richard, M., 2013) pourtant défenseurs de l'enseignement explicite. L'idée réside en la capacité de l'enseignant à choisir en fonction du degré de guidance qu'il souhaite mettre en œuvre selon les besoins de ces élèves. « Ainsi selon le niveau de compétences des élèves, la complexité de la tâche à accomplir et du temps dont l'enseignant dispose, l'enseignant se positionne sur un continuum lui permettant de choisir la meilleure option » (Clément, 2015, p. 146).

¹ Le d de Cohen permet de mesurer l'amplitude de l'effet d'une pratique pédagogique. L'amplitude de l'effet est interprétée comme petite quand $d < .2$, moyenne quand $.3 < d < .8$, et grande quand $d > .8$.

Références

- Baker, Scott, Gersten, Russel, Lee, Dae-Sik, « A synthesis of empirical research on teaching mathematics to low-achieving students », *The Elementary School Journal*, no 103. 2002, p. 51-73.
- Bissonnette, Steve, Richard, Mario, Gauthier, Clermont, Bouchard, Carl, « Quelles sont les stratégies d'enseignement efficace favorisant les apprentissages fondamentaux auprès des élèves en difficulté de niveau élémentaire ? Résultats d'une méga-analyse », *Revue de Recherche Appliquée sur l'Apprentissage*, no 3. 2010, p. 1-35.
- Brauer, Markus, McClelland, Gary, « L'utilisation des contrastes dans l'analyse des données : Comment tester les hypothèses spécifiques dans la recherche en psychologie », *L'Année Psychologique*, no 105. 2005, p. 273-305.
- Clément, Céline, Efficacité de l'enseignement : L'exemple de l'enseignement explicite. In S. Zarrouk (Ed). *Penser l'efficacité en sciences de l'éducation : un regard multidisciplinaire*. Editions L'Harmattan, Paris, 2015, 238 p.
- Cohen, Jacob, *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Routledge Academic, New York, 1988.
- Creemers, Bert P. M., Kyriakides, Leonidas, & Antoniou, Panayiotis, *Teacher professional development for improving quality in teaching*, Editions, Springer, the Netherlands, 2013, 262 p.
- Direction de l'évaluation de la prospective et de la performance, « TIMSS 2015 Mathématiques et Sciences », 2016.
- Dutrevis, Michel, Toczeck, Marie-Christine, « Perception des disciplines scolaires et sexe des élèves : Le cas des enseignants et des élèves de l'école primaire en France », *L'orientation scolaire et professionnelle*, no 36. 2007, p. 1-22.
- Chambon, Michel, « La représentation des disciplines scolaires par les parents d'élèves : Enjeux de valeurs, enjeux sociaux », *Revue Française de Pédagogie*, no 92. 1990, p. 31-40.
- Gauthier, Clermont, Bissonnette, Steve, Richard, Mario, *Enseignement explicite et réussite des élèves. La gestion des apprentissages*, coll. « pédagogie en développement », Editions De Boeck, Paris, 2013, 322 p.
- Grossman, Pam, McDonald, Morva, « Back to the future : directions for research in teaching and teacher education », *American Educational Research Journal*, no 45. 2008, p. 184-205.
- Kyriakides, Leonidas, Christoforou, Christiana, Charalambous, Charalambos, Y., « What matters for student learning outcomes : A meta-analysis of studies exploring factors of effective teaching », *Teaching and Teacher Education*, no 36. 2013, p. 143-152.
- Lakens, Daniël, « Calculating and reporting effect sizes to facilitate cumulative science : A practical primer for t-tests and ANOVAs », *The Frontiers in Psychology*, no 4. 2013, p. 1-12.
- Ministère de l'Éducation Nationale, *Bulletin Officiel spécial du 26 avril 2018*, Paris, 2018.
- Ministère de l'Éducation Nationale, *Un référentiel pour l'éducation prioritaire*. Paris, 2014, 18 p.
- Monteil, Jean-Marc, Huguet, Pascal, *Réussir ou échouer à l'école : une question de contexte ?*, Edition Presses Universitaires de Grenoble, Grenoble, 2001, 159 p.
- Muijs, Daniel, Reynolds, David, « School Effectiveness and Teacher Effectiveness in Mathematics : Some Preliminary Findings From the Evaluation Of the Mathematics Enhancement Programme (Primary) », *School Effectiveness and School*, no 11. 2000 p. 323-337.
- TIMSS & PIRLS International Study Center, *TIMSS 2015 International results in mathematics*, 2015, 380 p.