

COMMENT UN PROCESSUS DE LESSON STUDY CONDUIT-IL LES ENSEIGNANTS À UTILISER ET À DEVELOPPER LEURS CONNAISSANCES MATHÉMATIQUES ?

CLIVAZ* Stéphane

Résumé – Ce texte présente brièvement le processus de lesson study et le modèle que nous utilisons pour analyser l'utilisation en situation des connaissances mathématiques pour l'enseignement. Un exemple est esquissé afin d'illustrer comment, par leur participation à une lesson study, les enseignants utilisent tous les types de connaissances mathématiques pour l'enseignement, à divers niveaux d'activité, lorsqu'ils planifient, observent et analysent une leçon de recherche.

Mots-clefs : lesson study, connaissances mathématiques pour l'enseignement.

Abstract – This text provides a brief presentation of the lesson study process and the model I use in order to analyse the use of mathematical knowledge for teaching in a teaching context. A series of examples is introduced to illustrate how, in their participation in lesson study, teachers use all elements of their mathematical knowledge for teaching at all levels of teacher activity when planning, observing and reflecting on a research lesson.

Keywords: Lesson Study, Mathematical Knowledge for Teaching.

I. INTRODUCTION

La question de l'articulation des connaissances mathématiques et didactiques des enseignants, dans les pratiques enseignantes et dans la formation est un des axes de travail du GT1 d'EMF 2018. Elle est aussi au cœur de mes activités de chercheur en didactique des mathématiques et de formateur à la Haute École Pédagogique du Canton de Vaud (Suisse). La catégorisation des connaissances mathématiques utiles dans l'enseignement et l'analyse de l'influence de ces connaissances sur les choix didactiques des enseignants a ainsi habité mes premières recherches en didactique des mathématiques (voir par exemple Clivaz, 2011, 2014, 2016). Ces recherches ont d'ailleurs été présentées dans un EMF précédent (Clivaz, 2012b). En me basant sur les catégories développées par Ball et son équipe (Ball, Thames & Phelps, 2008), et sur le modèle de la structuration du milieu (Margolinas, 2002), j'ai ainsi pu mettre en évidence de manière fine l'interaction entre ces connaissances et les choix des enseignants (Clivaz, 2012a, 2014, 2017). En lien avec mon activité de formateur, la question est aujourd'hui pour moi de décrire comment des connaissances sont utilisées dans un processus de formation particulier, les lesson studies (voir par exemple Clivaz, 2015a, 2015b, 2015c, 2018a; Clivaz, Clerc-Georgy & Batteau, 2016) et de développer un cadre théorique permettant de décrire avec des outils de la théorie des situations didactiques (Brousseau, 1986) ce qui, dans le processus de lesson study, permet plus particulièrement l'utilisation en situation et, potentiellement, le développement des connaissances mathématiques pour l'enseignement. Cette contribution au GT 1 d'EMF 2018 est pour moi l'occasion de reprendre certains éléments de ces recherches et de les illustrer brièvement par quelques exemples afin d'ouvrir une discussion avec la communauté francophone de l'espace mathématique.

Dans un premier temps, ce texte précisera ce que sont les lesson studies ainsi que le modèle d'analyse développé avec Ní Shuilleabháin (Clivaz & Ni Shuilleabhain, 2019; Ni Shuilleabhain & Clivaz, 2017). Afin d'illustrer ces analyses, nous esquisserons ensuite une série d'exemples développés graphiquement lors des discussions du GT1. Enfin, nous pointerons la particularité des lesson studies quant à l'utilisation des connaissances mathématiques et didactiques mise en lumière par nos analyses.

* HEP Vaud, UER MS et laboratoire 3LS – Suisse – stephane.clivaz@hepl.ch

II. CADRE THÉORIQUE

1. *Les lesson study*

Les *Jugyo Kenkyu*, littéralement études de leçons ou *lesson study* (LS), sont nées au Japon dans les années 1890. Pris dans le courant de réformes liées à l'occidentalisation du Japon lors de l'ère Meiji (1868-1912), des enseignants des écoles primaires attachées aux écoles normales nouvellement créées ont commencé à se réunir afin d'observer des leçons, en particulier de mathématiques, et de les examiner de manière critique (Inagaki, 1995, cité par Shimizu, 2014, p. 359). Ces LS se sont ensuite généralisées dans l'ensemble du Japon. Dans les années 1990, suite aux études internationales montrant les bonnes performances des élèves japonais en mathématiques, l'étude TIMSS a comparé en détail les leçons de mathématiques de grade 8¹, notamment japonaises et étatsuniennes. Les chercheurs ont été frappés de constater que ces leçons variaient énormément d'un pays à l'autre, mais fort peu à l'intérieur d'une même culture. Stigler et Hiebert (1999) ont ainsi parlé d'un *Teaching Gap*, un fossé en matière d'enseignement, entre le Japon, l'Allemagne et les USA en particulier. Dans cet ouvrage, Stiegler et Hiebert ont décrit ce qui, selon eux, expliquait pourquoi, par contraste avec l'enseignement essentiellement procédural aux USA, les enseignants japonais avaient un enseignement des mathématiques à la fois efficace et essentiellement axé sur la compréhension des mathématiques et la résolution de problème : la pratique des *Jugyo Kenkyu*. Fort de cette promotion, et grâce en particulier aux travaux de Lewis qui a formalisé et popularisé les LS aux USA (Lewis, 2002, 2015; Lewis & Hurd, 2011), ce mode de développement professionnel s'est développé aux USA. Dans la méta analyse de Gersten, Taylor, Keys, Rolfhus et Newman-Gonchar (2014) un programme LS (Perry & Lewis, 2011) a par exemple été jugé comme un des deux seuls programmes de développement professionnel en mathématiques (sur 643) amenant une amélioration significative des résultats des élèves selon les critères du US Department of Education Institute of Education Sciences. Cette expansion est aussi visible en Europe du Nord et dans le reste de l'Asie. En Suisse romande, un laboratoire de recherche et de formation autour des LS, le Laboratoire Lausannois Lesson Study (3LS, voir www.hepl.ch/3LS) a été fondé à Lausanne en 2014. Dans le modèle de cycle en quatre étapes, notamment pratiqué à Lausanne (voir la partie droite, en jaune, de la Figure 1), les LS démarrent à partir d'une difficulté d'enseignement ou d'apprentissage identifiée par un groupe d'enseignants. Les enseignants analysent l'apprentissage visé, étudient la notion, consultent les divers manuels, étudient des articles de revues professionnelles, etc. Cette étude leur permet de planifier ensemble une leçon, de la donner et de l'observer puis de l'analyser.

Même si les LS connaissent un certain nombre de variations au Japon et surtout dans leurs adaptations hors du Japon (Takahashi & McDougal, 2016), le processus reste codifié autour de ce modèle dont le cœur est la leçon de recherche (Shimizu, 2014), véritable phase expérimentale d'un processus de recherche. Miyakawa et Winsløw (2009) considèrent ainsi qu'une LS est

un travail de recherche : elle procède à partir de travaux documentés antérieurs, ainsi que de questions et de buts précis; elle implique la formulation explicite d'hypothèses, ainsi que des points et des conditions d'observations pour les tester; elle organise des expérimentations avec un dispositif concret (la leçon) qui « intègre » les hypothèses et permet de les tester, et qui est évalué de façon souvent très rigoureuse; elle rend public (ou, au moins, partageable) ses résultats sous forme de document sous une forme standardisée, et permet donc en principe aux collègues de refaire l'expérience sous des conditions déterminées (p. 83)

¹ Le grade 8 (degré international), 10^{ème} HarmoS en Suisse, 4^{ème} en France correspond à des élèves de 13 à 14 ans.

Au Japon notamment, cette leçon de recherche, ainsi que la discussion qui suit, sont souvent ouvertes à l'ensemble des enseignants de l'école, voire d'un district scolaire, permettant une diffusion de pratiques innovantes, voire une exploration de nouvelles leçons ou de nouveaux sujets d'enseignements lors de réformes curriculaires (Lewis & Takahashi, 2013).

2. Le cadre proposé

Afin d'analyser l'utilisation des connaissances mathématiques des enseignants au cours d'un processus de LS, nous avons combiné la catégorisation des types de connaissances mathématiques pour l'enseignement (Ball, Hill & Bass, 2005), les niveaux d'activités du professeur (Margolinas, 2002) et les phases du processus LS (Lewis & Hurd, 2011) pour analyser l'apparition des connaissances mathématiques des enseignants au cours du processus.

Ce modèle (voir Figure 1) vise à repérer et à catégoriser les Connaissances mathématiques pour l'enseignement (CME) utilisées par les enseignants à chaque étape lors du processus LS et à situer à quel niveau d'activité elles s'expriment. Il vise également à suivre ces connaissances au cours du processus et à tenter de percevoir leur développement.

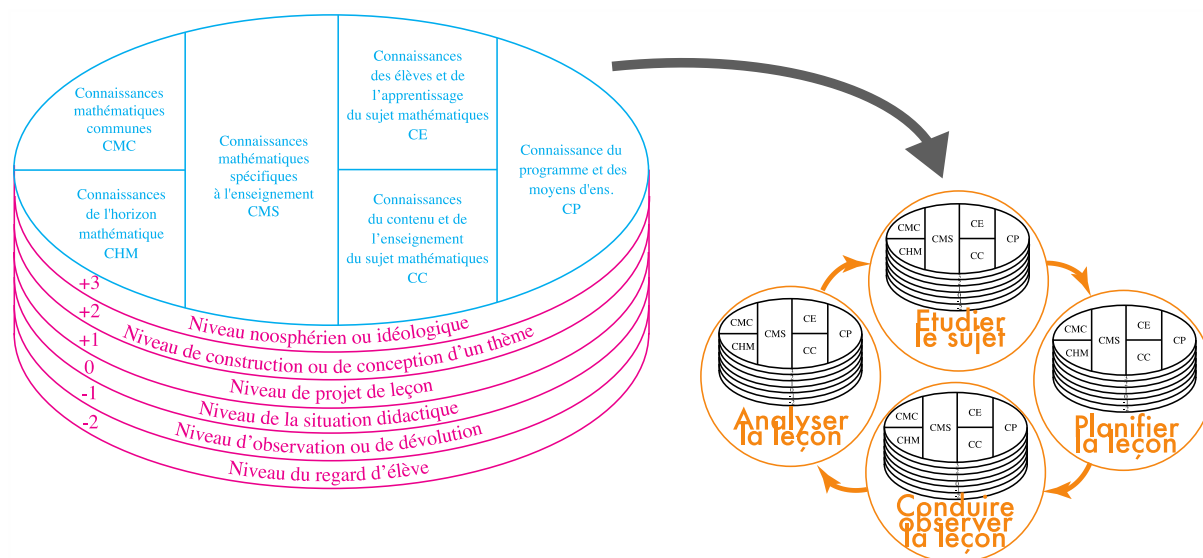


Figure 1. – Notre modèle d'analyse des CME durant un cycle LS

Il existe plusieurs types de groupes ou de communautés de pratiques dans lesquels les enseignants s'expriment à propos de leurs valeurs ou de questions générales concernant l'enseignement et l'apprentissage de manière générale ou à propos des mathématiques (niveau +3) ou à propos de l'enseignement et de l'apprentissage du sujet mathématique donné (niveau +2). Le processus LS a toutefois la particularité de permettre de recueillir également des données sur la préparation de la leçon (niveau +1). Ce processus permet de plus d'analyser ce que fait l'enseignant en classe quand il enseigne (niveau 0) ou observe ses élèves (niveau -1), mais aussi de recueillir les réflexions et les observations des enseignants quant à ces niveaux +1, 0 et -1, tant durant les phases de planification ou d'analyse que durant la leçon de recherche elle-même. De plus, lors du processus LS et comme relevé par Fernandez, Cannon et Chokshi (2003) et repris par Ni Shuilleabhain (2015), les enseignants voient parfois certains éléments de la leçon « through the eyes of their students » (Fernandez *et al.*, 2003, p. 176), s'exprimant même comme des élèves. Ce « student lens » nous semble être situé à un niveau encore en dessous du niveau d'observation et nous en avons donc fait un niveau -2.

III. CONTEXTE ET MÉTHODOLOGIE

En suivant le modèle décrit plus haut, un groupe de huit enseignants de 5H-6H² de deux établissements primaires de la région lausannoise a travaillé durant deux ans autour de leçons de mathématiques. Encadré par deux facilitateurs, un didacticien des mathématiques (l'auteur de cette contribution) et une spécialiste des processus d'enseignement-apprentissage (Anne Clerc-Georgy), le groupe *Lesson Study en Maths* (LSM) a effectué quatre cycles de leçons de mathématiques consacrées à la numération décimale, aux transformations géométriques et à la résolution de problèmes (deux cycles). Les deux facilitateurs ont plusieurs rôles : un rôle d'animateur dans lequel ils organisent les séances et les conduisent, un rôle de formateur d'enseignants, un rôle d'expert dans lequel ils amènent du contenu mathématique, didactique ou pédagogique et un rôle de participant-chercheur à l'intérieur du dispositif avec la participation à l'écriture de plans de leçons finaux (disponibles sur le site du laboratoire 3LS) ou d'articles dans des revues professionnelles (voir par exemple Baetschmann *et al.*, 2015). Leur rôle a d'ailleurs évolué au cours du dispositif et selon les sujets abordés. Ainsi, pendant les séances collectives, ils orientent, parfois imposent des choix didactiques, parfois laissent les enseignants faire leurs choix puis les expérimentent lors des leçons de recherche (Clerc-Georgy & Clivaz, 2016). Les facilitateurs ont attendu la fin du dispositif LS pour analyser les données de recherche et pour séparer leur rôle de facilitateurs et de chercheurs sur le processus.

Les données du premier cycle concernant la numération décimale de position ont été dénombrées afin de décrire à quelles phases du cycle et à quel niveau d'activité du professeur les CME intervenaient. Ces analyses ont été réalisées en collaboration avec Ní Shuilleabháin en comparant un cycle LS irlandais et ce cycle suisse romand (Clivaz & Ní Shuilleabháin, 2019; Ní Shuilleabháin & Clivaz, 2017). Nous présentons ci-dessous un graphique issu de ces analyses.

IV. ANALYSES ET RÉSULTATS : UN EXEMPLE

1. Les niveaux d'activité, étapes LS et CME utilisées au cours d'un cycle

Les croisements de catégories que nous avons conduits et représentés graphiquement concernent

- la répartition des niveaux d'activité du professeur au cours d'un cycle,
- la répartition, chronologique ou non, des étapes LS au fil des séances,
- les niveaux d'activités auxquels se situent les enseignants quand ils utilisent chaque type de CME,
- la répartition des CME au cours d'un cycle.

Nous donnons dans ce texte uniquement quelques exemples liés à ces deux derniers croisements, renvoyant le lecteur intéressé au chapitre paru en anglais (Clivaz & Ní Shuilleabháin, 2019), que ce soit pour d'autres exemples ou pour le détail des indicateurs utilisés.

² Le degré 5HarmoS correspond au grade 3, CE2 en France, et donc à des élèves de 8 à 9 ans. Le degré 6HarmoS correspond au grade 4, CM1 en France, et donc à des élèves de 9 à 10 ans.

2. Les CME au cours d'un cycle

Le croisement de l'utilisation des types de CME au cours des phases du cycle LS nous permet une analyse de l'utilisation des diverses catégories de CME.

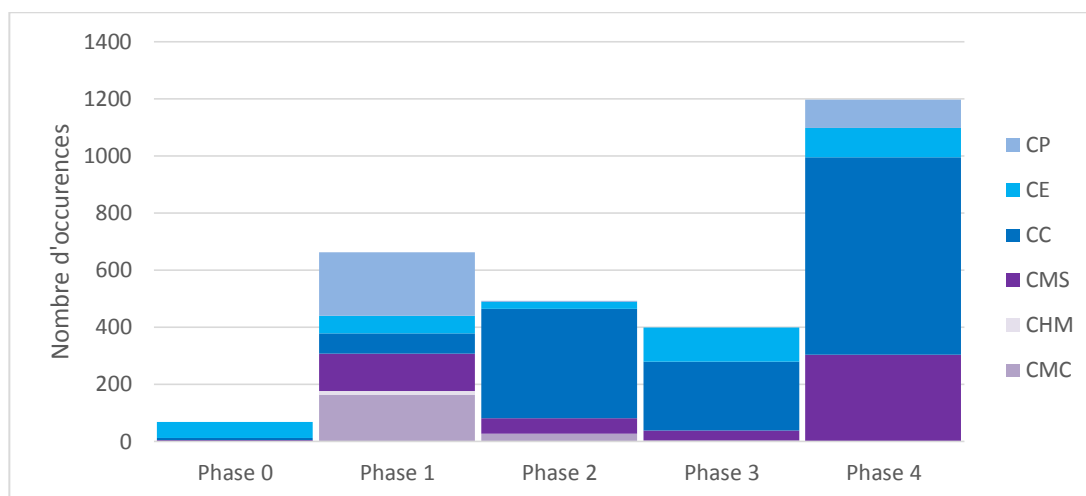


Figure 2. – CME exprimées au cours du cycle LS.

Si les différents types de CME apparaissent au cours de la phase 1, la planification de la leçon proprement dite (phase 2) voit les enseignants surtout utiliser des Connaissances du contenu et de l'enseignement du sujet mathématique (CC). C'est en planifiant la leçon de manière collaborative que les enseignants doivent transposer le contenu mathématique et développer des activités d'apprentissages permettant de favoriser le développement de la pensée numérique des élèves :

Vanessa On a réfléchi à ça, hein. Finalement, on réfléchit aux objectifs de la tâche. Et puis, on a, est-ce que vraiment, est-ce que l'apprentissage moi, j pense que oui, mais après je sais pas, est-ce que l'apprentissage réside aussi dans le fait d'avoir l'idée d'échange ?

Edith Alors soit on décide qu'on veut pas qu'il le trouve tout seul et le but c'est vraiment qu'il s'entraîne à échanger. Parce que à ce moment-là, on explique et après c'est bon...

Valentine Ouais.

Edith Ou alors on se dit le but c'est justement de les amener à réfléchir pour qu'ils trouvent cette solution et à ce moment-là, c'est-à-dire il faut qu'on définisse quand même ce qu'on veut viser.

La conduite et l'observation de la leçon de recherche (phase 3) comportaient des occurrences de Connaissances du contenu et l'enseignement du sujet mathématique (CC), des Connaissances des élèves et de l'apprentissage du sujet mathématique (CE) et des Connaissances mathématiques spécifiques à l'enseignement (CMS). Par exemple, comme illustré dans la Figure 3, l'observateur a noté une action d'un élève suggérant d'échanger une centaine contre neuf dizaines et dix unités. Cette remarque a ainsi été codée comme une observation de l'activité des élèves utilisant une connaissance particulière de l'aspect décimal de la numération décimale de position, et donc une connaissance mathématique spécifique à l'enseignement (CMS).



Figure 3. – CME exprimées au cours du cycle LS.

La phase d'analyse de la leçon (phase 4) est celle qui a vu le plus grand nombre d'utilisation des CME, mais aussi une très grande variété quant au type de connaissances (CC, CMS, CE, CP).

La participation à un cycle LS demande aux enseignants d'utiliser les diverses catégories de CME au cours des discussions à propos de la planification, de la conduite ou de l'observation et surtout de la discussion de la leçon de recherche.

3. Les CME et les niveaux d'activités de l'enseignant

Nous avons également examiné l'ensemble des occurrences des CME et des niveaux d'activité de l'enseignant (voir **Figure 4**). Cette analyse fournit une image du type de connaissances, à un niveau d'activité de l'enseignant donné.

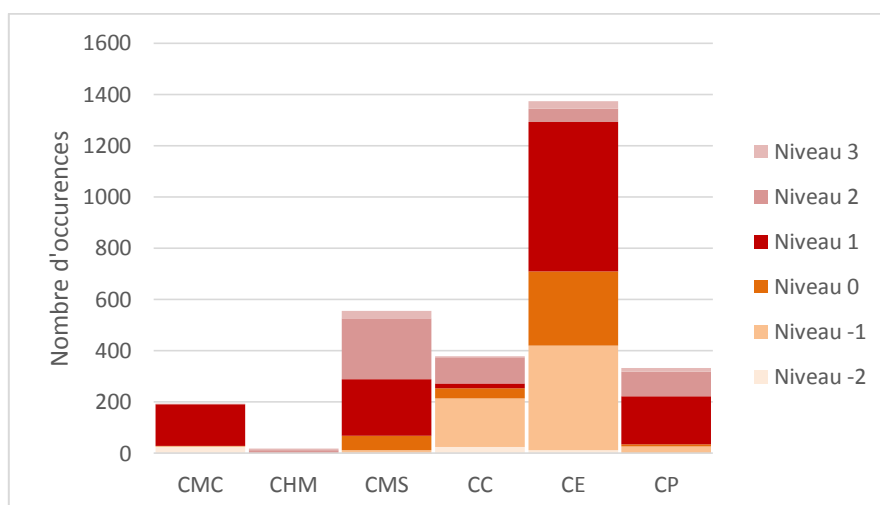


Figure 4. – CME exprimées selon les niveaux d'activité de l'enseignant au cours d'un cycle LS.

La Figure 4 indique clairement que les Connaissances des élèves et du sujet mathématique (CE) étaient le type de connaissances le plus fréquent lors du cycle LS. Il est intéressant d'observer que ce type de connaissances a été utilisé à presque tous les niveaux d'activité de l'enseignant au cours des phases de la LS. Comme on pouvait s'y attendre, lorsque les enseignants utilisent des Connaissances du contenu et de l'enseignement du sujet mathématique (CC) ou des Connaissances des élèves et du sujet mathématique (CE) au cours du cycle, c'est souvent au niveau d'observation des élèves (niveau -1). Il est également intéressant de relever que les enseignants ont perçu les mathématiques à travers les yeux de leurs élèves (niveau -2) lorsqu'ils ont utilisé leurs Connaissances du contenu et de l'enseignement du sujet mathématiques (CC).

Au cours de leur participation à la LS, sans qu'une question leur ait été posée, les enseignants ont réfléchi à l'impact de leur participation à cette forme collaborative de développement professionnel sur leurs pratiques pédagogiques en dehors de la LS. Dans l'exemple ci-dessous, Valentine, en phase 1, élaborait une réflexion quant au lien entre les connaissances mathématiques et une tâche spécifique (indicateur pour les Connaissances du programme et des moyens d'enseignement, CP). Elle indiquait que sa participation à la LS avait un impact sur ses choix d'activités hors de la LS.

Valentine Moi, peut-être aussi de participer à cette série, peut-être aussi ça change mon, enfin, je veux dire ça a modifié certaines certaines approches dans mon enseignement, enfin, dans le sujet. Je pense à autre chose.

Autre enseignante hum. Quoi?

Valentine Ben, par exemple, ça rejoint un peu ce qu'a dit Edith, je pense plus peut-être à différents moyens à disposition. Je fais des activités supplémentaires par exemple "en pièces" qui est une activité du livre. Je l'ai faite encore une deuxième fois. J'ai continué mes différentes activités. J'imagine plus peut-être aussi. Je suis plus voilà j'suis plus attentive à certaines euh à certaines difficultés que pourraient avoir quelques-uns qui seraient mises en évidence.

Il est également intéressant de noter le très faible nombre de connaissances de l'horizon mathématique (CHM) dans les conversations des enseignants au cours de ce cycle LS (voir **Figure 4**). Cela est peut-être dû au fait qu'au cours de ce cycle LS, il n'y avait pas d'expert externe (knowledgeable other en anglais, voir par exemple Takahashi, 2014) distinct du facilitateur. Au Japon notamment, cet expert externe fait souvent le lien entre les observations de la leçon de recherche et les apprentissages futurs des élèves. Il intègre ainsi les aspects de l'horizon mathématiques des connaissances travaillées durant la leçon de recherche (Takahashi, 2014). Cet aspect devra faire l'objet de recherches futures.

V. CONCLUSION

Nos analyses montrent qu'un des bénéfices des LS, tout au moins du cycle helvétique et du cycle irlandais que nous avons analysés, est que les enseignants sont amenés à utiliser presque tous les types de CME au cours de chaque étape du cycle et en se plaçant à divers niveaux d'activités. Cette utilisation de chaque type de CME à chaque niveau d'activité est permise par le fait que les étapes du cycle LS mettent en lumière les facettes essentielles de la part didactique de la profession enseignante : l'étude du sujet, la préparation de leçons, la conduite et l'observation de leçons et la réflexion sur le lien entre enseignement et apprentissage lors de la leçon. De plus, chacune de ces facettes est en lien avec les autres, ce qui restitue, dans une situation de développement professionnel, la complexité de l'enseignement. Cette mise en lumière est possible par un travail qui se déroule sur la durée, dans un processus relativement codifié, de manière collaborative et mettant la focale sur le lien entre l'apprentissage d'élèves et l'enseignement (et non l'enseignant, voir notamment Hiebert & Stigler, 2017). L'ensemble de ces éléments nous fait considérer le processus LS comme une infrastructure paradidactique (Winsløw, Bahn & Rasmussen, 2018) liée au développement professionnel des enseignants, voire comme une situation fondamentale de l'apprentissage des connaissances professionnelles, mathématiques et didactiques, de l'enseignement (Clivaz, 2015b, 2018b). Par la suite, l'étude fine des processus dialogiques à l'œuvre entre les participants lors des séances LS ainsi que l'analyse des aspects adidactiques et didactiques (pour l'apprentissage des connaissances professionnelles) des phases LS devraient nous permettre de comprendre un peu mieux les spécificités des LS en tant que situation d'apprentissage des connaissances professionnelles de l'enseignement.

RÉFÉRENCES

- Baetschmann, K., Balegno, M., Baud, E., Chevalley, M., Clerc-Georgy, A., Clivaz, S. et al. (2015). Une expérience de Lesson Study en mathématiques en 5-6 Harmos. *L'Educateur*, 11, 32-34. Consulté le 10 mai 2016, dans http://www.hepl.ch/files/live/sites/systemsite/files/laboratoire_3ls/EducateurLessonStudy1_1_2015.pdf
- Ball, D. L., Hill, H. C. & Bass, H. (2005). Knowing mathematics for teaching, who knows mathematics well enough to teach third grade, and how can we decide? *American Educator* (Fall 2005), 4-17, 20-22, 43-46. Consulté le 15 décembre 2018, dans http://deepblue.lib.umich.edu/bitstream/2027.42/65072/4/Ball_F05.pdf
- Ball, D. L., Thames, M. H. & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407. Consulté le 15 décembre 2018, dans <http://jte.sagepub.com/cgi/content/abstract/59/5/389>
- Brousseau, G. (1986). Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 7(2), 33-115.
- Clerc-Georgy, A. & Clivaz, S. (2016). Evolution des rôles entre chercheurs et enseignants dans un processus lesson study: quel partage des savoirs? In F. Ligozat, M. Charmillot & A. Muller (Eds.), *Le partage des savoirs dans les processus de recherche en éducation* (pp. 189-208). Série Raisons Educatives, n°20. Bruxelles: De Boeck.
- Clivaz, S. (2011). *Des mathématiques pour enseigner, analyse de l'influence des connaissances mathématiques d'enseignants vaudois sur leur enseignement des mathématiques à l'école primaire*. Thèse de doctorat. Université de Genève, Genève. Consulté le 15 décembre 2018, dans <http://archive-ouverte.unige.ch/unige:17047>
- Clivaz, S. (2012a). Connaissances mathématiques de l'enseignant et bifurcations didactiques : analyse d'un épisode. *Recherches en didactique*, 14, 29-46.
- Clivaz, S. (2012b). Connaissances mathématiques des enseignants et enseignement de l'algorithme de la multiplication. In J.-L. Dorier & S. Coutat (Eds.), *Enseignement des mathématiques et contrat social : enjeux et défis pour le 21^e siècle – Actes du colloque EMF2012* (pp. GT1, 172–182). Genève. Consulté le 15 décembre 2018, dans <http://emf.unige.ch/files/7014/5320/1192/EMF2012GT1CLIVAZ.pdf>
- Clivaz, S. (2014). *Des mathématiques pour enseigner? Quelle influence les connaissances mathématiques des enseignants ont-elles sur leur enseignement à l'école primaire?* Grenoble: La Pensée Sauvage.
- Clivaz, S. (2015a). French Didactique des Mathématiques and Lesson Study: a profitable dialogue? *International Journal for Lesson and Learning Studies*, 4(3), 245-260. Consulté le 15 décembre 2018, dans <http://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/IJLLS-12-2014-0046>
- Clivaz, S. (2015b). Les Lesson Study : Des situations scolaires aux situations d'apprentissage professionnel pour les enseignants. *Revue des HEP et institutions assimilées de Suisse romande et du Tessin*, 19, 99-105. Consulté le 15 décembre 2018, dans http://www.revuedeshp.ch/site-fpeq-n/Site_FPEQ/19_files/2015-Clivaz-FPEQ-19.pdf
- Clivaz, S. (2015c). Les Lesson Study ? Kesako ? *Math-Ecole*, 224, 23-26. Consulté le 15 décembre 2018, dans http://www.revue-mathematiques.ch/files/2614/6288/8786/ME224_Clivaz.pdf
- Clivaz, S. (2016). Connaissances mathématiques des enseignants et enseignement de l'algorithme de la multiplication. *Recherche en didactique des mathématiques*, 36(2), 231-261.

- Clivaz, S. (2017). Teaching multidigit multiplication: combining multiple frameworks to analyse a class episode. *Educational Studies in Mathematics*. Consulté le 8 juillet 2017, dans <http://rdcu.be/t1e7>
- Clivaz, S. (2018a). Développement des connaissances mathématiques pour l'enseignement au cours d'un processus de lesson study. In T. Barrier & C. Chambris (Eds.), *Actes du séminaire national de didactique des mathématiques 2016* (pp. 287-302). Paris: IREM de Paris – Université Paris Diderot. Consulté le 15 décembre 2018, dans <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01704879>
- Clivaz, S. (2018b). Lesson study as a fundamental situation for the knowledge of teaching. *International Journal for Lesson and Learning Studies*, 7(3), 172 - 183. Consulté le 15 décembre 2018, dans <https://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/IJLLS-03-2018-0015>
- Clivaz, S., Clerc-Georgy, A. & Batteau, V. (2016). Lesson study en mathématiques : un dispositif japonais de développement professionnel des enseignants à l'épreuve du contexte suisse-romand. In Y. Matheron & G. Gueudet (Eds.), *Actes de la 18e école d'été de didactique des mathématiques* (pp. 487-502). Grenoble: La Pensée Sauvage.
- Clivaz, S. & Ni Shuilleabhain, A. (2019). Examining Teacher Learning in Lesson Study: Mathematical Knowledge for Teaching and Levels of Teacher Activity. In R. Huang, A. Takahashi & J. P. da Ponte (Eds.), *Theory and practices of lesson study in mathematics: An international perspective*: ZDM, Springer.
- Fernandez, C., Cannon, J. & Chokshi, S. (2003). A US–Japan lesson study collaboration reveals critical lenses for examining practice. *Teaching and teacher education*, 19(2), 171-185.
- Gersten, R., Taylor, M. J., Keys, T. D., Rolffhus, E. & Newman-Gonchar, R. (2014). Summary of research on the effectiveness of math professional development approaches. *Tallahassee, FL Southeast Regional Educational Laboratory at Florida State University*, 3-15.
- Hiebert, J. & Stigler, J. W. (2017). Teaching Versus Teachers as a Lever for Change: Comparing a Japanese and a U.S. Perspective on Improving Instruction. *Educational Researcher*, 0(0), 0013189X17711899. Consulté le 15 décembre 2018, dans <http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.3102/0013189X17711899>
- Inagaki, T. (1995). Meiji kyouju rironshi kenkyu [A historical research on teaching theory in Meiji-era]. Tokyo: Hyuuron-Sya.
- Lewis, C. (2002). *Lesson study: A handbook of teacher-led instructional change*. Philadelphia: Research for Better Schools.
- Lewis, C. (2015). What Is Improvement Science? Do We Need It in Education? *Educational Researcher*, 44(1), 54-61.
- Lewis, C. & Hurd, J. (2011). *Lesson study step by step: How teacher learning communities improve instruction*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Lewis, C. & Takahashi, A. (2013). Facilitating curriculum reforms through lesson study. *International Journal for Lesson and Learning Studies*, 2(3), 207-217.
- Margolinas, C. (2002). Situations, milieux, connaissances: Analyse de l'activité du professeur. In J.-L. Dorier, M. Artaud, M. Artigue, R. Berthelot & R. Floris (Eds.), *Actes de la 11e école d'été de didactique des mathématiques* (pp. 141-155). Grenoble: La Pensée Sauvage. Consulté le 15 décembre 2018, dans <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00421848>
- Miyakawa, T. & Winsløw, C. (2009). Un dispositif japonais pour le travail en équipe d'enseignants: Etude collective d'une leçon. *Education et Didactique*, 3(1), 77-90. Consulté le 15 décembre 2018, dans <https://journals.openedition.org/educationdidactique/420>

- Ni Shuilleabhain, A. (2015). *Developing Mathematics Teachers' Pedagogical Content Knowledge through Lesson Study: A Multiple Case Study at a Time of Curriculum Change*. Doctor of Philosophy Ph.D. Trinity College Dublin, Trinity College Dublin Library
- Ni Shuilleabhain, A. & Clivaz, S. (2017). Analyzing Teacher Learning in Lesson Study: Mathematical Knowledge for Teaching and Levels of Teacher Activity. *Quadrante*, 26(2), 99-125. Consulté le 15 décembre 2018, dans https://www.researchgate.net/publication/322203792_Analyzing_teacher_learning_in_lesson_study_mathematical_knowledge_for_teaching_and_levels_of_teacher_activity
- Perry, R. & Lewis, C. (2011). *Improving the mathematical content base of lesson study summary of results* Consulté le 15 décembre 2018, dans <https://www.texasgateway.org/sites/default/files/resources/documents/Lesson%20Study%20OPD.Catherine%20Lewis.pdf>
- Shimizu, Y. (2014). Lesson Study in Mathematics Education. In S. Lerman (Ed.), *Encyclopedia of Mathematics Education* (pp. 358-360). New York: Springer. Consulté le 15 décembre 2018, dans http://dx.doi.org/10.1007/978-94-007-4978-8_91
- Stigler, J. W. & Hiebert, J. (1999). *The teaching gap. Best ideas from the worlds teachers for improving education in the classroom*. New York: The Free Press.
- Takahashi, A. (2014). The role of the knowledgeable other in lesson study: Examination of comments of experienced lesson study practitioners. *Mathematics Teacher Education and Development*, 16(1), 4-21.
- Takahashi, A. & McDougal, T. (2016). Collaborative lesson research: maximizing the impact of lesson study. *ZDM*, 48(4), 1-14. Consulté le 15 décembre 2018, dans <http://dx.doi.org/10.1007/s11858-015-0752-x>
- Winsløw, C., Bahn, J. & Rasmussen, K. (2018). Theorizing Lesson Study: Two related frameworks and two Danish case-studies. In M. Quaresma, C. Winsløw, S. Clivaz, J. P. da Ponte, A. Ni Shuilleabhain, A. Takahashi & T. Fujii (Eds.), *Mathematics lesson study around the world: Theoretical and methodological issues* (pp. 123-142). Cham, Switzerland: Springer.