

# LESSON STUDY, ENSEIGNEMENT PAR LA RESOLUTION DE PROBLEMES ET NERPAGE : REFLEXIONS AUTOUR DE L'OBSERVATION D'UNE LEÇON DE MATHEMATIQUES

Stéphane Clivaz, Akihiko Takahashi

HEP Vaud, Lausanne, Suisse et DePaul University, Chicago, USA

## INTRODUCTION

Le colloque de la COPIRELEM (Commission Permanente des IREM sur l'Enseignement Élémentaire) a réuni en juin 2019 plus d'une centaine de formateurs francophones à l'enseignement des mathématiques au primaire. Adossée à la COPIRELEM, une demi-journée de formation continue a réuni plus de 70 enseignants vaudois en plus des participants au colloque. L'après-midi s'est articulée autour de l'observation d'une leçon, donnée en public, à des élèves de 6H<sup>1</sup>. Lors de discussions détaillées précédant et suivant la leçon, plusieurs questions liées à l'enseignement par la résolution de problèmes en mathématiques ont été abordées par l'ensemble des participants, en particulier celles liées à la mise en commun. Ces discussions se sont appuyées fortement sur l'observation de la leçon par les participants. Cet article met en évidence les éléments saillants des présentations précédant et suivant la leçon en insistant sur les éléments liés à la mise en commun, de la leçon elle-même, ainsi que des observations et des discussions suscitées par l'observation de cette leçon. Les deux auteurs de cet article ont animé cet après-midi, le premier auteur en tant qu'enseignant de la leçon (désigné comme « l'enseignant »), le second comme observateur et les deux auteurs comme conférenciers.

## LESSON STUDY ET LEÇON DE DÉMONSTRATION, AU JAPON ET EN SUISSE ROMANDE

Les lesson study (LS) sont une activité de développement professionnel systématique qui utilise la classe en direct. En examinant la pratique réelle de la classe, les enseignants peuvent développer une compréhension et une image communes de ce qu'implique une pratique d'enseignement favorisant l'apprentissage des élèves.

Comme décrit par Clivaz (2015), les *jugyo kenkyu*, littéralement études de leçons, sont nées au Japon dans les années 1890. À l'occasion d'une réforme scolaire, les enseignants ont commencé à se réunir afin d'observer des leçons, en particulier de mathématiques, et de les examiner de manière critique. Ces études de leçons se sont ensuite généralisées dans l'ensemble du Japon. Dans les années 1990, à la suite des études internationales montrant les bonnes performances des élèves japonais en mathématiques, de l'étude TIMSS video<sup>2</sup> qui a comparé en détail les leçons de mathématiques de 8<sup>ème</sup> année<sup>3</sup> (10H) et de l'ouvrage *The teaching gap* (Stigler & Hiebert, 1999) qui a montré que les enseignants japonais avaient un enseignement des mathématiques à la fois efficace et essentiellement axé sur la compréhension des mathématiques et la résolution de problèmes grâce aux *jugyo kenkyu*, les LS se sont répandues aux USA et dans le reste du monde.

---

<sup>1</sup> Elèves de 9-10 ans. Le degré 6H correspond au grade 4 ou encore au CM1 en France.

<sup>2</sup> Voir <http://www.timssvideo.com>

<sup>3</sup> Elèves de 13-14 ans, 10H en Suisse ou encore 4<sup>ème</sup> en France.

Les LS partent d'une difficulté à propos d'un sujet d'enseignement, relevée par un groupe d'enseignants. Les enseignants analysent l'apprentissage visé, étudient la notion mathématique, consultent les divers moyens d'enseignement, étudient des articles de revues professionnelles... Cette étude leur permet de planifier une leçon. Cette leçon est mise en œuvre dans la classe d'un des membres du groupe. Les autres enseignants observent la leçon en direct et analysent son impact sur les apprentissages des élèves. Le groupe peut décider de planifier une version améliorée de la leçon qui sera donnée dans la classe d'un·e autre enseignant·e. Le résultat du travail est diffusé, à la fois sous la forme d'un plan de leçon détaillé utilisable par d'autres enseignants et d'articles dans des revues professionnelles.

Plusieurs représentations graphiques des LS existent (voir par exemple Clivaz, 2015 dans cette revue) et mettent l'accent sur divers aspects du processus. Celle proposée par Akihiko Takahashi (Fig. 1) insiste sur la présence de *knowledgeable others*, des experts externes permettant de guider l'étude du sujet et d'approfondir les conclusions tirées de l'observation de la leçon.

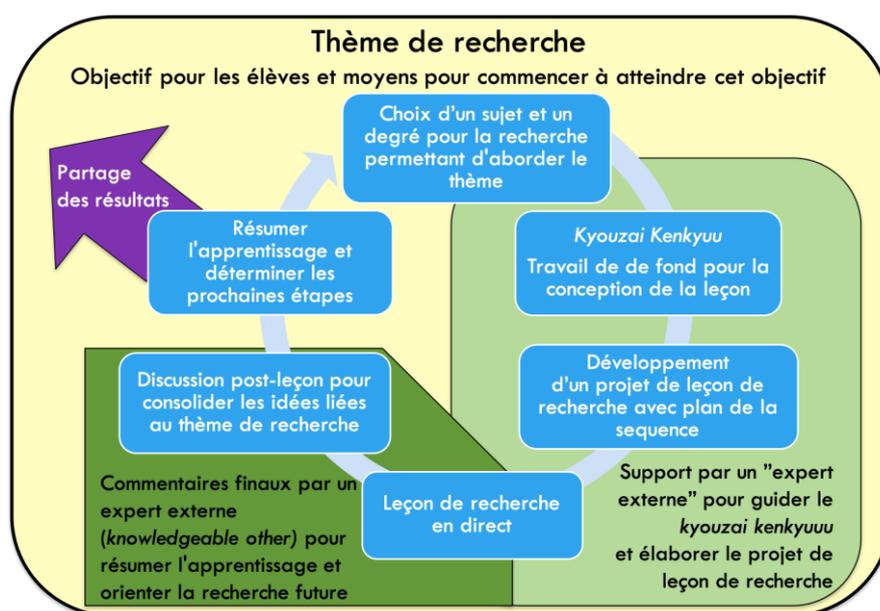


Fig. 1 : Le cycle LS (d'après Takahashi & McDougal, 2016)

Les LS sont pratiquées très régulièrement par la quasi-totalité des enseignants primaires au Japon, dans toutes les disciplines et particulièrement en mathématiques. Elles ont toutes un objectif de recherche par les enseignants et peuvent avoir lieu à l'échelle de l'école, du district ou de la région. Un autre type de leçons est lui destiné à la diffusion de pratiques exemplaires, les leçons de démonstration. La leçon est alors donnée par un enseignant·e expérimenté·e qui ne connaît pas les élèves, mais qui a généralement enseigné cette même leçon de multiples fois. La leçon s'appuie souvent sur une pratique de LS préalable.

Hors du Japon, et c'est le cas des LS pratiquées à Lausanne au sein du Laboratoire Lausannois Lesson Study<sup>4</sup>, ce sont surtout des LS dans les écoles qui sont pratiquées. Les résultats de ces LS sont diffusés à la fois sous forme d'articles dans des revues scientifiques (voir la liste disponible sur le site 3LS), par des articles dans des revues professionnelles (par exemple Azpilicueta *et al.*, 2011; Baetschmann *et al.*, 2015 ; Clivaz, 2015) ou par les plans de leçon (eux aussi disponibles sur le site du 3LS). La leçon publique présentée ici est une version un peu hybride par rapport aux habitudes japonaises.

<sup>4</sup> 3LS, voir [www.hepl.ch/3LS](http://www.hepl.ch/3LS)

## NERIAGE : LE CŒUR DE LA LEÇON DE MATHÉMATIQUE JAPONAISE

Les observations de leçons de mathématiques japonaises, analysées notamment par Stigler et Hiebert (1999) indiquent que le professeur présente un problème aux élèves sans leur montrer comment le résoudre et que cette pratique contraste avec celle observée aux USA. En particulier, dès le début des années 1990, les manuels de mathématiques japonais, notamment pour les élèves du primaire, utilisaient une approche fondée sur la résolution de problèmes. Les recherches ont également mis en évidence une structure particulière de ces leçons (pour une description détaillée en français, voir par exemple Batteau & Miyakawa, sous presse). Cette structure est souvent présentée en quatre phases :

- *Hatsumon* (question). L'enseignant·e introduit un problème ouvert, une question qui suscite l'intérêt des élèves.
- *Kikan-shido* (enseignement à la table). Cette phase comprend une analyse ciblée par l'enseignant·e des processus de résolution de problèmes individuels de l'élève. Pendant que l'enseignant·e se déplace dans la classe, surveillant silencieusement les activités des élèves, il/elle effectue deux activités importantes qui sont étroitement liées à la discussion en classe qui suivra le travail individuel. Tout d'abord, l'enseignant·e évalue les progrès des élèves en matière de résolution de problèmes. Deuxièmement, il/elle prend des notes sur les élèves qui ont utilisé les approches attendues et ceux qui ont utilisé des approches différentes pour résoudre le problème. Il/elle se pose des questions telles que : "Quelles méthodes de résolution les élèves doivent-ils présenter en premier ?" ou "Comment puis-je orienter la discussion pour intégrer les diverses idées des élèves ?". Certaines des réponses à ces questions ont peut-être été préparées durant la planification de la leçon, mais d'autres ne le sont pas (Shimizu, 1999).
- *Neriage* (prononcer nériagué). C'est la discussion collective et collaborative durant la leçon. Le terme signifie « lustrer, peaufiner » et « élever », telle une métaphore du processus de finalisation des idées des élèves et du développement de connaissances mathématiques par l'intégration de ces idées lors d'une discussion avec toute la classe.
- *Matome* (résumé): Discours public de l'enseignant·e à toute la classe. Il/elle passe explicitement en revue les discussions du *neriage* et ce que les élèves ont appris et ce qui constituait l'essentiel de la leçon au sens mathématique, parfois en indiquant ou même en reformulant les méthodes les meilleures ou les plus innovantes. Selon Shimizu (2006, p.142), cette phase offre beaucoup de points communs avec l'institutionnalisation au sens utilisé en didactique des mathématiques francophone, car elle constitue une situation de passage d'une connaissance de son rôle de moyen de résolution à celui de référence pour de futurs usages personnels ou collectifs.

La phase de *neriage* constitue le cœur de la leçon. C'est principalement durant cette phase que les élèves vont « faire des mathématiques » grâce à la comparaison et à la justification des démarches écrites au tableau. En fait, du point de vue des enseignants japonais, la résolution individuelle ou en groupe du problème est la préparation au *neriage*. C'est pourquoi il est important que les élèves « luttent » avec le problème et trouvent leur propre solution, car cette expérience leur permettra de faire le lien entre leur apprentissage précédent et le contenu qu'ils vont apprendre grâce au *neriage*. Pour préparer cette phase, les enseignants observent les élèves durant le *kikan-shido* et notent, souvent sur un plan de la classe, les approches de chaque groupe et planifient la manière de conduire la discussion.

Durant les *neriage*, les enseignants notent soigneusement les solutions au tableau pour permettre aux élèves de voir toutes les procédures différentes, correctes ou erronées, de leurs camarades et pour les aider à comprendre chaque méthode. Une fois que les idées sont écrites au tableau, elles sont comparées et contrastées oralement. L'enseignant·e demande aux élèves de voir s'il existe des idées ou des approches communes parmi les méthodes de résolution ou des différences, amène les élèves à voir si chaque approche présente des avantages et des inconvénients, dirige la discussion de manière à rassembler toutes les approches et idées afin de voir le lien entre elles. Le rôle de l'enseignant·e n'est pas de pointer la meilleure solution, mais de guider la discussion vers une idée intégrée, d'orchestrer les différentes idées en vue d'apprendre des connaissances mathématiques.

La façon de noter les solutions au tableau durant le *neriage* est un véritable art, le *bansho* (Tan *et al.*, 2018). Les enseignants notent et organisent les différents éléments de la leçon au tableau. Par l'usage notamment de couleurs ou de plaques magnétiques avec des figures géométriques, ils mettent en évidence les éléments essentiels. Ils indiquent systématiquement, souvent à l'aide d'une plaque magnétique, le nom de l'élève ou le numéro du groupe d'élèves à côté de chaque procédure afin de pouvoir s'y référer dans la discussion. De plus, ils essaient de garder tout ce qui est écrit pendant la leçon sur le tableau noir sans l'effacer. Du point de vue de l'élève, il est plus facile de comparer plusieurs solutions si elles apparaissent simultanément sur le tableau. De plus, le tableau est un compte rendu écrit de toute la leçon, ce qui donne aux élèves et à l'enseignant·e une vue d'ensemble de ce qui s'est passé dans la classe à la fin de chaque leçon (Shimizu, 2006). « Le tableau noir a une fonction de mémoire et d'affichage, une fonction de partage d'idées et permet une construction collective des connaissances » (Batteau & Miyakawa, sous presse). Toutes les classes sont équipées d'un grand tableau noir (360 cm × 120 cm), souvent doublé d'un projecteur vidéo couplé à une visionneuse, voire d'un tableau interactif. Lors de la préparation de la plupart de leurs leçons, les enseignants japonais planifient leur *bansho*. Cette planification du tableau est d'ailleurs un des éléments importants des plans de leçons diffusés à la suite des LS.

La qualité du *neriage* dépend en grande partie de la qualité de la planification de la leçon. C'est le lieu où les enseignants doivent utiliser toutes leurs connaissances mathématiques, leurs connaissances en matière d'enseignement des mathématiques, leurs connaissances des élèves et leurs compétences pour faciliter la discussion en classe entière. Le *neriage* est le lieu privilégié de l'expression des connaissances et des compétences des enseignants.

Si on constate des ressemblances entre le *neriage* japonais et la mise en commun telle que prônée ou pratiquée dans les classes de Suisse romande, on constate aussi plusieurs différences. La première est le rôle central du *neriage* qui est le cœur de la leçon, le moment principal de la construction des connaissances. Du point de vue japonais, le travail de recherche individuel ou en groupe sert de préparation au *neriage*. À l'opposé, en Suisse romande, la mise en commun conclut le moment de recherche qui est le cœur de la leçon. « La mise en commun permet de mettre en évidence les connaissances construites ou utilisées lors de l'activité et d'en préciser certaines particularités » (Danalet *et al.*, 1999, livre du maître, p. 20). Cette différence de conception trouve son origine dans plusieurs éléments de la culture scolaire et de la culture en général. Ces origines constituent une piste de recherche actuelle (voir par exemple Miyakawa & Clivaz, 2018). Au Japon, cette caractéristique a pour conséquence immédiate une durée plus importante du *neriage*, et surtout une présence effective dans les leçons réalisées dans les classes alors que, souvent, les leçons de mathématiques réalisées en Suisse romande réduisent à la part congrue, voire omettent complètement, la phase de mise en commun, souvent faute de temps en fin de leçon. Une autre conséquence est le soin particulier que mettent les enseignants japonais dans la préparation de ce moment, avant la leçon, mais aussi pendant celle-ci (durant la phase de recherche) et une réalisation très soignée, notamment par l'art du tableau noir. Ce rôle central a également une conséquence pour les élèves, habitués à consacrer une part importante de leur travail mathématique non seulement à trouver la solution du problème, mais à considérer d'autres stratégies, à comparer les stratégies entre elles et à construire des connaissances mathématiques à partir de cette comparaison.

Réaliser des leçons basées sur la résolution de problèmes est très développé, au Japon comme en Suisse. Pour résoudre des problèmes, la pratique du *neriage*/ mise en commun est très développée au Japon et souvent laissée de côté en Suisse romande. Il nous a paru intéressant de comparer cette pratique dans un processus issu des LS et ouvert aux participants de la COPIRELEM et aux enseignants vaudois, sous forme d'observation.

## LA CLASSE ET LE TRAVAIL RÉALISÉ AVANT LA LEÇON OBSERVÉE

La classe participant à la leçon est une classe de la région lausannoise comptant 22 élèves. Avant la leçon publique, et en collaboration avec l'enseignante de la classe, l'enseignant du jour a conduit quatre leçons de 90 minutes dans la salle de classe habituelle. Les trois premières leçons portaient sur de la résolution de

problèmes travaillés lors de LS japonaises (détermination de l'aire d'une forme en L par décomposition-recomposition) ou lausannoises (travail autour d'un carré magique  $3 \times 3$ , problèmes additifs). Ces leçons avaient pour objectif de sensibiliser les élèves au fait qu'un problème peut se résoudre de plusieurs manières, que la manière de noter les calculs permet de décrire la manière de résoudre le problème et que la comparaison des méthodes permet de vérifier la solution, mais aussi de comprendre la structure du problème et de développer des connaissances mathématiques. Plusieurs mises en commun de type *neriage* ont eu lieu durant ces leçons.

La quatrième leçon, réalisée la veille de la leçon publique et déjà observée par Akihiko Takahashi, était basée sur le travail d'un groupe LS et sur le plan de leçon réalisé par ce groupe en 2015<sup>5</sup> autour du problème *Les 99 carrés*, tiré du manuel officiel romand de 6H (Danalet *et al.*, 1999).

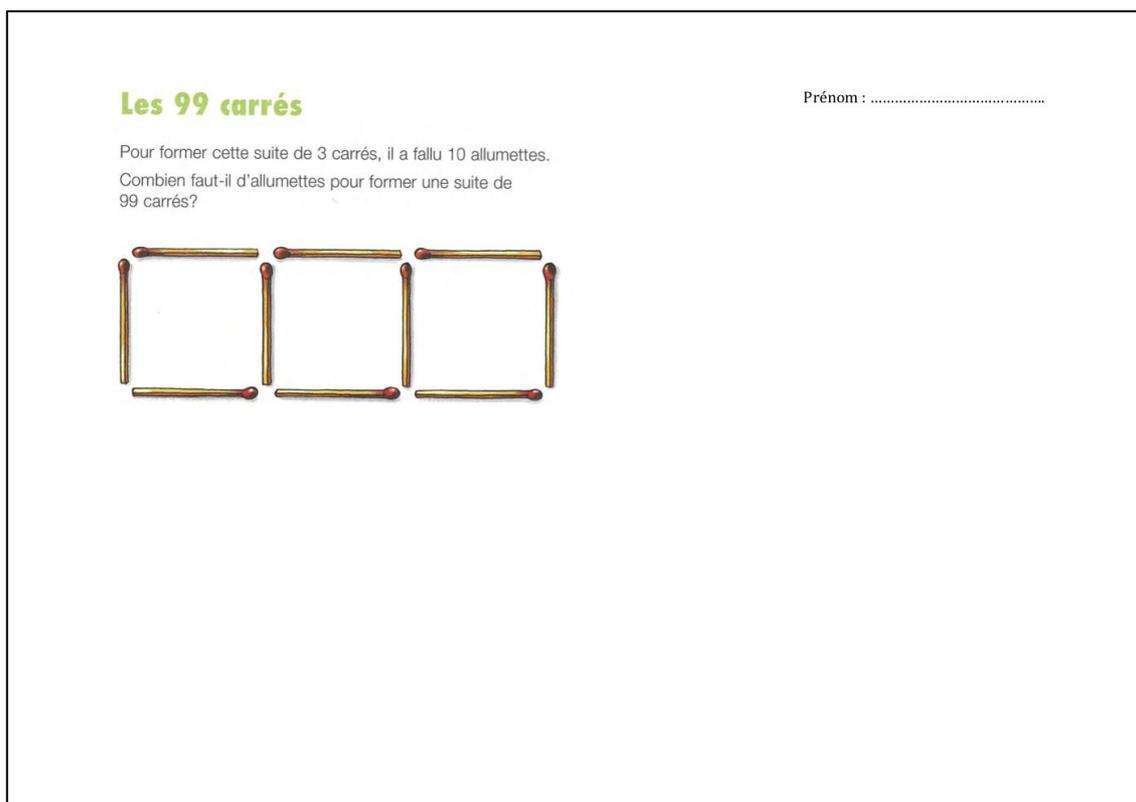


Fig. 2 : Le problème Les 99 carrés. Feuille distribuée aux élèves

Lors de la leçon, et conformément au plan de leçon, les élèves ont résolu le problème par groupes de deux et ont noté leurs stratégies sur une feuille A4 en format paysage (voir Fig. 2). Les aides suggérées par le plan de leçon ont été apportées et un certain nombre de procédures différentes sont apparues. Celles-ci ont été reprises lors de la mise en commun réalisée lors de la leçon publique que nous allons décrire maintenant.

## LA LEÇON PUBLIQUE

Pour la leçon publique, les élèves étaient placés sur la scène de l'amphithéâtre de la HEP dans une disposition répliquant celle de la salle de classe. Le tableau noir était remplacé par un tableau interactif permettant à la fois d'écrire, de projeter des productions d'élèves préalablement photographiées ou

<sup>5</sup> Plan de leçon disponible sur le site 3LS, ou directement via l'url <https://tinyurl.com/PL99carres> ou via le QRcode



directement projetées depuis une visionneuse. Plus de 180 participants à la formation continue et au colloque de la COPIRELEM étaient dans la salle. Ils pouvaient observer le déroulement de la leçon en direct, via les deux écrans de l'amphithéâtre, le premier reprenant le contenu du tableau interactif, le second donnant la vidéo en direct avec zoom sur les groupes d'élèves. L'enseignant disposait d'un micro-cravate et les élèves de plusieurs micros mobiles ou fixes.

Une fois les élèves installés sur la scène, l'enseignant a rappelé que toutes les personnes dans la salle, que tous les participants, élèves, enseignants, observateurs étaient là pour apprendre les uns des autres. La leçon a alors débuté par un bref moment durant lequel les élèves ont pu se remettre dans le bain de leur recherche dans le but de présenter leurs résultats et leurs stratégies à la classe. En plus de l'enseignant, quatre observateurs (qui allaient être appelés à commenter la leçon, voir ci-dessous) étaient en bordure de scène ou sur scène pour observer plus en détail le travail des élèves ou pour faciliter le passage des micros.

La phase de mise en commun / *neriage* a alors duré environ 21 minutes et celle de synthèse / *matome* environ 14 minutes. Durant le *neriage*, quatre types de procédures ont été présentées :

- a. comptage une à une des allumettes (2 groupes, conduisant chaque groupe vers un comptage systématique de type c. ou d. ci-dessous)
- b. répétition de motifs élémentaires de 3 carrés, ou de 10 carrés, en corrigeant, dans un second temps, l'allumette « en trop » au moment de grouper ces « wagons » (5 groupes)
- c. comptage des 99 (autant que de carrés) allumettes du haut, puis des 99 bas, puis des 100 (1 de plus que de carrés) allumettes verticales
- d. comptage de 3 allumettes par carré, plus une pour fermer conduisant à multiplier par 3 le nombre de carrés et à ajouter 1 (2 groupes)

L'enseignant avait placé toutes les photographies des productions des groupes au tableau interactif (partie gauche du tableau de la Fig. 3) regroupées par type de procédure. Il en choisissait une, l'agrandissait (au centre du tableau de la Fig. 3) et appelait un des élèves ayant réalisé cette procédure pour la présenter en montrant sa feuille à la classe via la visionneuse. Une discussion s'en suivait alors à partir de la question de l'enseignant : quels sont les avantages et les désavantages de cette méthode ? La discussion portait également sur les ressemblances et les différences entre les méthodes. Durant la phase de synthèse, l'enseignant a indiqué que trois constats pouvaient être tirés et les a notés au tableau (partie supérieure droite de la Fig. 3). Les élèves ont recopié ces constats sur la partie gauche d'une feuille A4 distribuée. Grâce aux fonctions du logiciel du tableau interactif<sup>6</sup>, l'enseignant a ensuite réduit l'écriture des trois constats pour libérer de l'espace afin de donner des exemples. Chaque exemple associait une stratégie pour 6 carrés à une production d'élève discutée durant le *neriage*. Cette partie, réalisée au centre du tableau (Fig. 3), s'est déroulée en dialogue avec les élèves qui ne copiaient pas cette partie.

---

<sup>6</sup> Le logiciel Kinaps. Voir <http://www.kinaps.co>

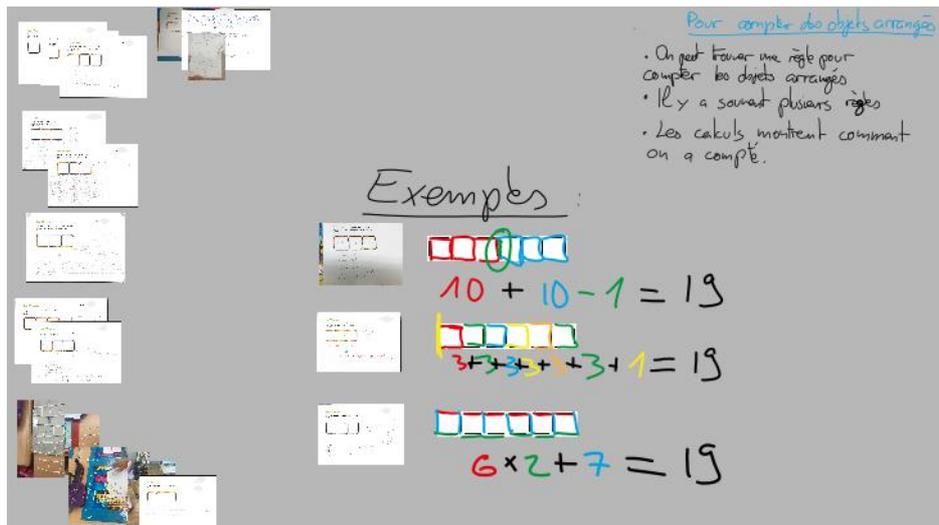


Fig. 3 : Le tableau à la fin de la leçon

L'enseignant a alors indiqué aux élèves qu'ils pouvaient recopier deux des exemples sur la droite de leur feuille qui comportait déjà 6 carrés dessinés comme au tableau, déjà intitulées respectivement « Ma manière de compter les allumettes » et « La manière de..... », en choisissant la méthode qui correspondait à la leur et une autre méthode qu'ils trouvaient intéressante. Durant les 3 minutes de ce moment, l'enseignant est passé vers chaque groupe pour vérifier qu'ils parvenaient à faire le lien entre leur méthode et une des méthodes notées au tableau. La leçon s'est conclue sur l'annonce que ces méthodes seraient reprises lors de la leçon suivante, en classe, pour résoudre d'autres problèmes.

## DISCUSSION ET ANALYSE DE LA LEÇON

La discussion suivant la leçon a permis successivement à l'enseignant du jour et à cinq observateurs<sup>7</sup> d'apporter un bref commentaire sur des éléments de la leçon. Les autres observateurs ont pu discuter de la leçon durant la pause et apporter environ 60 commentaires via leur téléphone portable. Ces commentaires reflétaient une grande variété de sujets pratiques, didactiques ou liés à la recherche en didactique. Certains de ces commentaires ont été également discutés par les cinq observateurs.

### Le déroulement de la leçon

Concernant le déroulement de la leçon, l'enseignant et les observateurs ont pointé l'intérêt d'observer une leçon « réelle » qui ne se déroule pas sans accrocs et qui permet de pointer des éléments d'amélioration utiles pour d'autres leçons. Ils ont particulièrement pointé des difficultés liées à l'espace disponible sur scène, à l'utilisation et à la gestion du tableau interactif ne permettant pas de garder des traces du flot de la leçon, contrairement à un grand tableau noir, ou liées à une certaine tension de l'enseignant qui, par moment, enseignait plus pour le public que pour les élèves. En revanche, si l'enseignant n'a pas réussi à faire abstraction du public, les élèves ont oublié la présence d'observateurs durant une bonne partie de la leçon. Un autre élément de tension résidait dans la gestion du temps, car tout prenait un peu plus de temps sur scène que lors d'une leçon ordinaire, et dans le souhait de l'enseignant de parvenir à la partie des prolongements de la leçon, prolongements constitués du problème inversé et permettant de développer une forme de préalgèbre.

<sup>7</sup> Martine Balegno, enseignante de la classe et participante au groupe LS ayant travaillé sur la leçon *les 99 carrés*, Anne Clerc-Georgy, HEP Vaud et co-facilitatrice du groupe LS, Marie-Line Gardes, ESPÉ Lyon et CRNL, Thierry Dias, HEP Vaud et Akihiko Takahashi. La traduction entre français et anglais était assurée par Sara Presutti, HEP Vaud.

## Les groupes et les stratégies

Plusieurs groupes et méthodes ont fait l'objet de l'attention et des commentaires des observateurs, en particulier lors de la leçon de la veille, telle que reflétée partiellement lors de la mise en commun. Ces commentaires ont permis de mettre en évidence le fait que plusieurs groupes avaient déjà utilisé et comparé plusieurs méthodes, soit afin de vérifier ou de justifier leur résultat, soient afin de le généraliser au moment de la demande supplémentaire de déterminer le nombre d'allumettes nécessaires pour construire 427 carrés. Toutefois le fait que beaucoup de groupes aient utilisé le motif de base de 3 carrés – 10 allumettes, ce qui était prévu par le plan de leçon, mais dont l'enseignant ne pensait pas que cette stratégie serait prédominante, a été un frein à l'apparition des stratégies plus efficaces. Enfin un groupe n'avait pas vraiment résolu le problème et, lorsque l'enseignant est passé vers eux à la fin du moment de mise en commun, ils ont déclaré qu'ils avaient utilisé la méthode des 3 allumettes par carrés. La question demeure de ce qu'il est possible ou souhaitable de faire dans ce cas, mais aussi de savoir ce que les élèves de ce groupe ont réellement appris durant la leçon.

### Le *neriage* et le *matome*

Les moments de *neriage* / mise en commun et de *matome* / institutionnalisation ont été particulièrement commentés. Tout d'abord, le fait que la temporalité ait été contrainte par les 60 minutes de la leçon publique a été mentionné. Les différences entre les conceptions japonaise et romande ont été pointées et les conditions et contraintes de réalisation d'une telle phase lors de la leçon observée ont été discutées : tension entre les contraintes temporelles et la volonté des élèves de présenter leur solution, difficulté pour des élèves peu habitués à entrer dans une méthode de résolution différente de la leur, nécessité d'un affichage efficace, absence de formulation explicite des critères permettant de comparer les méthodes, compétences mathématiques et didactiques nécessaires, tendance de l'enseignant à formuler lui-même les constats... La question de savoir quelles mathématiques avaient été réellement pratiquées et par quels élèves durant cette phase a également été débattue. Toutefois, l'intérêt de cette modalité de travail a été souligné comme permettant de tenir compte de l'hétérogénéité et comme la plus propice pour permettre à tous les élèves d'apprendre grâce à l'explicitation des stratégies et à la verbalisation des prises de conscience.

### Leçon publique et lesson study

Si la leçon publique était basée sur le travail antérieur d'un groupe LS, elle n'était pas vraiment une lesson study telle que pratiquée au sein du laboratoire 3LS, car le groupe n'avait pas préparé cette partie de la leçon et ne l'avait pas fait dans un passé récent, car l'enseignant n'était pas un enseignant du groupe, mais son facilitateur, car les observateurs n'avaient pas participé à la préparation de la leçon. Ce dernier point explique un effet de personnalisation généralement absent des LS : « en tant qu'observatrice, j'ai observé la prestation de l'enseignant, alors que, quand je suis dans un groupe LS et que je participe à la préparation de la leçon, j'oublie de regarder celui qui enseigne et je vais regarder l'effet de notre choix collectif sur l'apprentissage des élèves<sup>8</sup> ».

### Résolution de problèmes

L'enseignante de la classe a mis en perspective la leçon observée avec le travail réalisé avec sa classe durant deux ans en matière de résolution de problèmes. Elle a en particulier mis en évidence le fait que tous les élèves osent entrer dans le processus, que même les élèves en difficulté trouvent des solutions et les partagent, comme durant la leçon observée.

---

<sup>8</sup> Commentaire apporté par Anne Clerc-Georgy.

## Manuels et lesson study

De la même manière que dans les discussions post-leçon des LS japonaises, un commentaire plus développé a été apporté par un expert externe (voir Fig. 1), en l'occurrence Akihiko Takahashi. Le premier commentaire de cet observateur externe concernait un véritable choc, lors de la première partie de la leçon réalisée en classe. Ce choc concernait la page du classeur du maître consacrée à la tâche. L'absence d'objectif d'enseignement indiqué, le peu de commentaires et l'absence de justification des choix (par exemple, la calculatrice n'est pas à disposition pendant la recherche, mais pour quelle raison ?) ont été contrastés avec le contenu sur une tâche quasi identique d'un manuel japonais traduit en anglais. Cette comparaison a permis d'illustrer en quoi le travail des enseignants utilisant un tel manuel est facilité, mais aussi plus détaillé, car pouvant être plus approfondi grâce à l'appui sur des objectifs clairs et sur des choix didactiques argumentés. La comparaison a aussi permis d'explicitier le lien d'une part entre les LS réalisées à partir de tâches des manuels, largement observées et commentées et d'autre part la conception évolutive des manuels japonais qui sont à la fois riches et concis, approuvés par les chercheurs et plébiscités par les enseignants. Ce processus qui se déroule depuis plus d'un siècle au Japon est assez unique, mais il commence à inspirer de nombreux pays depuis les années 2000. Le choix des variables didactiques (99 carrés pour le manuel helvétique, 30 pour le manuel nippon, présence ou non d'allumettes, distribution ou non d'une fiche avec le schéma des 3 carrés, ...) a également été discuté. Cette discussion pourrait à elle seule faire l'objet d'un article et nous ne pouvons la développer ici.

Il nous est également impossible faute de place de reprendre les observations détaillées réalisées et partagées par Akihiko Takahashi au moyen de l'application gratuite Lesson Note<sup>9</sup>, ces observations reprenant et illustrant largement les points évoqués ci-dessus.

## CONCLUSION

L'observation d'une leçon de recherche est un moment essentiel d'un processus de LS. Il est le cœur de ce processus de développement professionnel. Si l'observation et la discussion d'une leçon publique comme celle du colloque de la COPIRELEM 2019 ne permettent pas toute la richesse de l'ensemble d'un processus LS, elles permettent toutefois de mettre en lumière bon nombre de questions susceptibles de générer un développement professionnel. Beaucoup de sujets ont été évoqués ici. Ces thèmes, autour du processus LS et de son lien avec la conception de manuel, autour des phases de mise en commun et d'institutionnalisation ou autour de l'utilisation de moyens, classiques ou électroniques, permettant de rendre visible les stratégies de résolution et les connaissances en construction, sont des questions ouvertes, pour la recherche en didactique des mathématiques, pour la formation initiale et continue des enseignants et pour la pratique quotidienne de l'enseignement des mathématiques. Nous sommes convaincus que la posture de recherche de tous les acteurs de cet après-midi, élèves, enseignants, formateurs, chercheurs ou autorités scolaires a permis à tous ces acteurs d'apprendre beaucoup. Merci très sincèrement à eux tous !

## BIBLIOGRAPHIE

- Azpilicueta, N., Correvon, F., Giauque, I. & Vessaz, M. (2011). Les learning studies: une première en Suisse. Expérience dans l'établissement primaire de Payerne. *Educateur*, 18-19.
- 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'Éducateur*, 11, 32-34. Repéré à [https://www.hepl.ch/files/live/sites/systemsite/files/laboratoire\\_3ls/EducateurLessonStudy11\\_2015.pdf](https://www.hepl.ch/files/live/sites/systemsite/files/laboratoire_3ls/EducateurLessonStudy11_2015.pdf)

---

<sup>9</sup> Voir [www.lsalliance.org/lessonnote/](http://www.lsalliance.org/lessonnote/)

- Batteau, V. & Miyakawa, T. (sous presse). Des spécificités de l'enseignement des mathématiques à l'école primaire au Japon : une étude des pratiques d'un enseignant. *Annales de didactique des mathématiques et de sciences cognitives*.
- Clivaz, S. (2015). Les Lesson Study ? Kesako ? *Math-Ecole*, 224, 23-26. Repéré à [http://www.revue-mathematiques.ch/files/2614/6288/8786/ME224\\_Clivaz.pdf](http://www.revue-mathematiques.ch/files/2614/6288/8786/ME224_Clivaz.pdf)
- Danalet, C., Dumas, J.-P., Studer, C. & Villars-Kneubühler, F. (1999). *Mathématiques 4<sup>ème</sup> année : Livre du maître, livre de l'élève et fichier de l'élève*. Neuchâtel : COROME.
- Miyakawa, T. & Clivaz, S. (2018). *Le partage du carré : deux « mêmes » leçons en Suisse et au Japon*. Texte présenté au congrès Diversité des Lesson Studies : conceptions, pratiques et impacts, Lausanne. Vidéo disponible, dans <https://vimeo.com/275770527>
- Shimizu, Y. (1999). Aspects of mathematics teacher education in Japan: Focusing on teachers' roles. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 2(1), 107-116.
- Shimizu, Y. (2006). How Do You Conclude Today's Lesson?: The Form and Functions of "Matome" in Mathematics Lessons. Dans D. Clarke, J. Emanuelsson, E. Jablonka & I. A. C. Mok (dir.), *Making connections: Comparing mathematics classrooms around the world*. Rotterdam: Sense.
- 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. & McDougal, T. (2016). Collaborative lesson research: maximizing the impact of lesson study. *ZDM*, 48(4), 1-14. Repéré à <http://dx.doi.org/10.1007/s11858-015-0752-x>
- Tan, S., Fukaya, K. & Nozaki, S. (2018). Development of bansho (board writing) analysis as a research method to improve observation and analysis of instruction in lesson study. *International Journal for Lesson and Learning Studies*, 7(3), 230 - 247. Repéré à <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJLLS-02-2018-0011/full/html>