

Modèles de formation continue et de développement professionnel des enseignants

Michèle Artigue, IREM de Paris

Pour cette séance du Comité scientifique (CS), nous avons choisi comme thème de réflexion la formation continue et le développement professionnel des enseignants. Il y a à cela plusieurs raisons :

- des évolutions institutionnelles récentes comme la création des laboratoires de mathématiques à la suite de la mission Villani-Torossian qui introduisent a priori de nouvelles formes de formation continue (FC) et de développement professionnel (DP),
- la demande récurrente et de plus en plus pressante faite aux IREMs d'évaluer l'effet de leurs actions,
- le cinquantenaire du réseau des IREM qui conduit naturellement à réfléchir sur ce qui a été accompli et à penser l'avenir du réseau,
- et aussi le fait que l'innovation, la recherche dans ces domaines ont beaucoup progressé ces dernières années, tant en France qu'au niveau international, et qu'il est important d'essayer de profiter de ces avancées.

Dans ce titre, j'ai joint deux terminologies FC et DP. La terminologie FC nous est familière à tous, celle de DP est d'usage plus récent dans le contexte de l'enseignement mais elle y est de plus en plus présente. A mon avis, ce n'est pas un simple effet de mode. Si l'on y réfléchit, quand on pense FC, et plus encore avec l'expression anglaise *in-service teacher training*, on est plutôt du côté des actions mises en place, quand on pense DP, on est du côté des effets sur les destinataires de ces actions, et des itinéraires qui sont les leurs, avec leur singularité propre. Les formations continues suivies contribuent au développement professionnel des enseignants mais elles n'en sont qu'un des ingrédients.

Depuis leur création, la formation continue des enseignants est une des missions essentielles des IREM, une formation qui a aussi, dès les débuts des IREM, revendiqué de s'appuyer sur la recherche. Alors que l'on va célébrer le cinquantenaire des IREM, on peut s'interroger sur cette affirmation. De quelle recherche s'agit-il exactement aujourd'hui ? Ce n'est pas toujours clair et la question des interactions entre recherches académiques en didactique comme en histoire et épistémologie des mathématiques, et recherches-actions menées dans l'ensemble du réseau, de leur usage en formation, mérite sans doute d'être discutée. Il me semble important d'y réfléchir à l'aune des avancées internationales dans ce domaine. Car il ne fait pas de doute que la recherche sur la formation initiale et continue des enseignants et plus généralement sur leur développement professionnel a connu en ce début de XXI^e siècle une croissance forte. En témoignent, par exemple, l'étude ICMI 15 (Even & Ball 2009), les quatre volumes du *International Handbook of Mathematics Teacher Education*, la création du *Journal of Mathematics Teacher Education*, mais aussi le nombre croissant de recherches menées autour de la pratique originale des *Lesson Studies* au-delà du Japon où elle est née (voir l'ouvrage préparé à partir des contributions au congrès ICME-13 (Quaresma, Winsløw, Clivaz, da Ponte, Ní Shúilleabháin & Takahashi 2018)).

De fait, les IREM proposent deux types principaux de formation. Il y a d'abord la formation qui s'effectue au sein des groupes de travail IREM et qui en concerne tous les membres. Vue la nature des groupes de travail, on peut la voir à la fois comme un dispositif de DP collaboratif des enseignants et de formation de formateurs. On ne peut nier, au vu de la composition des groupes alliant souvent une diversité d'acteurs et d'expertise, des modes de travail portés par la philosophie IREM, l'originalité et la dimension pionnière de ce dispositif qui a maintenant cinquante ans. Bien sûr, cette originalité est étroitement liée à l'originalité de

la structure IREM elle-même. S'agissant des IREMs et de l'évaluation de leur impact, je pense qu'il est essentiel de garder ce type de formation à l'esprit. Et ce, d'autant plus que la question de la formation de formateurs, longtemps négligée dans le contexte de l'enseignement, comme l'avait reconnu par exemple l'étude ICMI 15 mentionnée plus haut, est de plus en plus considérée comme essentielle - voir par exemple le titre du quatrième tome du Handbook cité plus haut (*The mathematics teacher educator as a developing professional*¹) publié en 2008 et les colloques *Educating the Educators*² qui ont été récemment organisés en relation avec des projets européens, le troisième devant avoir lieu les 8 et 9 octobre à Freiburg en Allemagne où a été également inauguré en janvier dernier le ICSE (International Centre for Scientific Education). De fait, certains modèles proposés et étudiés aujourd'hui par les chercheurs ne sont finalement pas si loin du modèle collaboratif des groupes de travail IREM.

Dans les IREMs, cette formation de formateurs s'effectue depuis toujours de façon informelle, même si quelques IREMs sont aussi associés à des actions formelles. C'est le cas par exemple à l'IREM de Paris depuis une vingtaine d'années déjà, avec d'abord un DU de formation de formateurs en didactique lancé par Aline Robert à l'université de Versailles, puis le master professionnel qui lui a succédé en 2000 à l'université Paris-Diderot. Aujourd'hui, avec les master PIF, avec la certification des PFA, la formation toute nouvelle des référents pour le premier degré, d'autres schémas institutionnels se mettent en place. Ils obligent à penser les interactions pertinentes, possibles, avec le "modèle" de DP des groupes IREM.

Le second type principal de formation est celui qui est organisé sous forme de stages pour les enseignants dans le cadre des actions de formation organisées par les MAFPEN. Ces formations sont, à l'inverse des premières, très contraintes, soumises aux moyens disponibles et aux priorités déclarées au niveau rectoral, et aussi à la qualité des relations des IREM avec les interlocuteurs rectoraux, notamment les corps d'inspection. Il en résulte une grande diversité de situations suivant les IREM. Mais quelles que soient les situations, il s'agit généralement de stages courts, au plus trois jours, avec des inscriptions individuelles et un public volontaire. Ces stages touchent globalement un nombre non négligeable d'enseignants chaque année (environ 4 500 pour le second degré l'année dernière hors colloques). Quelle est la démographie de ces enseignants ? Quelle influence ont ces formations sur leurs représentations, leurs connaissances et leurs pratiques, à court ou plus long terme ? Cette influence s'étend-t-elle, peut-elle s'étendre au-delà des seuls enseignants qui suivent les formations ? Sous quelles conditions ? Je ne pense pas que nous ayons des réponses à toutes ces questions. Et l'on perçoit bien de plus que, là encore, le contexte institutionnel est changeant avec notamment la création des laboratoires de mathématiques. Quelles relations avec les groupes IREM, les formations IREM ? Comment construire des complémentarités, des combinaisons productives, éviter les concurrences stériles ?

Comme je l'ai déjà dit, nous ne sommes pas les seuls à nous poser des questions sur la FC et le DP des enseignants de mathématiques, même si le contexte des IREM est propre à notre pays. FC et DP sont reconnus comme des facteurs clefs de toute amélioration possible de l'enseignement par toutes les instances internationales (UNESCO, OCDE...), et les enquêtes menées (voir par exemple les enquêtes TALIS de l'OCDE) montrent bien les insuffisances en la matière. Notre pays d'ailleurs ne s'y illustre guère. Je ne vais pas revenir sur ces enquêtes internationales globales mais plutôt essayer, pour planter le décor, de pointer quelques éléments mis en évidence par les recherches en éducation mathématique.

¹ <https://www.sensepublishers.com/media/1085-the-handbook-of-mathematics-teacher-education-volume-4.pdf>

² <https://icse.eu/educating-the-educators-iii/>

Les travaux, par exemple, mettent en évidence la stabilité et cohérence des pratiques enseignantes (voir par exemple la Double approche des pratiques enseignantes (Robert & Rogalski 2002 ; Robert 2005)) et les déstabilisations improductives qui résultent de stratégies de formation qui prétendent faire évoluer rapidement les pratiques sans prendre en compte la façon dont, pour leurs acteurs, elles optimisent un système réel ou perçu de conditions et contraintes ; d'où la nécessité de comprendre la cohérence des pratiques et d'inscrire les évolutions souhaitées dans des dynamiques de longue durée, en partant des pratiques réelles.

Les travaux mettent aussi en évidence, et ce n'est pas indépendant de ce qui précède, l'importance d'ancrer la formation dans des problématiques du terrain, de répondre à des besoins identifiés ou facilement identifiables par les enseignants, et le peu d'impact de formations académiques où le travail d'adaptation est laissé à la charge des enseignants, où il n'y a pas d'accompagnement, ni de rétroaction sur les pratiques effectives. Mais ils attirent aussi l'attention sur l'illusion que constituent, à l'inverse, les ressources présentées comme clefs en main qui méconnaissent le travail nécessaire de "conception dans l'usage" de l'enseignant (voir les travaux menés dans le cadre de l'approche documentaire du didactique (Gueudet & Trouche 2010) et l'étude ICMI 22 sur le Task Design (Watson et Ohtani 2015)) et ne les aident pas à l'exercer, avec les effets de dénaturation et perte du potentiel épistémique des ressources qui en résultent régulièrement.

Les travaux mettent enfin en évidence le rôle positif joué par le travail collectif des enseignants, en particulier lorsque ce travail est soutenu par des apports extérieurs réguliers.

Dans un article co-écrit avec Katja Maaß introduisant un numéro de *ZDM* dédié à l'implémentation des démarches d'investigation dans le quotidien de l'enseignement (Maaß & Artigue 2013), nous nous sommes appuyées sur une méta-étude qui visait à identifier les caractéristiques d'activités de DP efficaces en les organisant autour de 4 dimensions : opinions des enseignants, connaissances professionnelles et compétences, enseignement, effets sur les performances des élèves. Nous en retenons les éléments suivants :

- opinions des enseignants : les enseignants jugent les initiatives de DP efficaces si elles ont une pertinence vis à vis de leur enseignement au quotidien ; ils apprécient aussi les échanges d'expérience avec des collègues.
- connaissances professionnelles et compétences : l'importance de faire exprimer et travailler par les enseignants leurs croyances (représentations) sur les mathématiques, leur enseignement et apprentissage, notamment lorsqu'il s'agit de développer des pratiques distantes des pratiques usuelles comme les démarches d'investigation.
- enseignement : les initiatives de DP sont efficaces si a) elles sont intensives et sur le long terme ; b) si elles combinent des modalités d'apprentissages hors travail (learning-off-job) via des enseignements et des modalités d'apprentissages au travail (learning-on-job) au sein de l'école ; c) si elles fournissent aux enseignants des rétroactions sur leur enseignement.
- effets sur les performances des élèves : les activités de DP semblent efficaces si elles sont clairement ciblées sur un certain aspect de l'enseignement.

Des chercheurs, comme nous le soulignons dans ce même article, ont aussi montré l'effet positif :

- de projets où les enseignants sont encouragés à développer eux-mêmes des petits projets de recherche,
- et de modalités d'apprentissage par le travail (learning-by-job), lorsque des groupes d'enseignants, collectivement, prennent en charge leur DP avec des approches incluant évaluation par les pairs, mentorat, coaching, groupes d'étude et auto-apprentissage.

On retrouve là des caractéristiques qui sont à l'œuvre dans le travail collaboratif des groupes IREM, ainsi que dans les LÉA et dans le dispositif des *Lesson studies* dont nous parleront Brigitte Grugeon et Stéphane Clivaz dans cette réunion du CS.

Ces résultats ont nourri le modèle spiralé de DP qui a été développé pour le projet européen PRIMAS et réutilisé dans des projets ultérieurs, mais nous avons pu aussi constater que son implémentation n'allait pas de soi dans de nombreux contextes, du fait des moyens limités accordés à la FC et au DP des enseignants. C'est aussi pour faire évoluer cette situation qu'ont été créées des institutions comme le NCETM en Angleterre³, puis plus récemment, en 2011, le DZLM en Allemagne⁴ avec le soutien de la Deutsche Telekom Foundation, très active dans le domaine de l'éducation. Contrairement aux IREMs, ce sont des institutions uniques. Elles exploitent beaucoup, notamment le NCETM, les modalités offertes par la formation en ligne et les communautés virtuelles.

Comment se situent les modèles de formation IREM par rapport à ces travaux ? Et s'agissant des stages notamment, peut-on parler d'un modèle de formation IREM ? Si oui, quelles sont ses caractéristiques ? Ses variations possibles ? En préparant cette introduction par exemple, j'ai lu l'ouvrage très intéressant publié aux PUFC à partir des stages de formation en probabilités-statistique organisés depuis un certain nombre d'années à l'IREM de Paris. J'ai eu l'impression d'y reconnaître une philosophie, une structure, relativement proches de celle des stages auxquels j'ai pu participer récemment sur la modélisation et l'interdisciplinarité par exemple, avec bien sûr des différences. Mais il y a sans aucun doute des stages IREM conçus très différemment. Y-a-t-il quand même des caractéristiques que selon nous devraient partager des stages IREM ? Lesquelles ? Pourquoi ?

Comme on le voit, les questions qui peuvent être posées sont multiples et cette discussion ne les abordera certainement que très partiellement. Pour nourrir la discussion, nous aurons deux intervenants :

- Stéphane Clivaz nous vient de Suisse, plus particulièrement de la Haute Ecole Pédagogique (HEP) du canton de Vaud à Lausanne, institution qui a en charge la formation des enseignants du primaire. Mais nous l'avons surtout invité parce qu'il a adapté localement le système des lesson studies. C'est un système traditionnel au Japon - il remonte à plus d'un siècle - qui met l'accent sur le travail collectif des enseignants, sur le terrain et sur des problématiques issues du terrain, et dont les comparaisons associées aux évaluations internationales ont montré la spécificité et l'intérêt. Dans la dernière décennie, il a diffusé dans de nombreux pays notamment grâce à l'action du JICA (Japanese International Cooperation Agency), des similarités ont été mises en évidence avec d'autres systèmes comme celui des leçons de recherche en Chine. Je n'en dis pas plus sur le sujet. Je voudrais simplement ajouter que certains IREMs essaient aujourd'hui d'adapter ce dispositif au contexte français. C'est notamment le cas à l'IREM de Rouen où cela nourrit depuis trois ans des formations de trois jours organisées respectivement sur le thème des probabilités-statistiques et de mathématiques et vie quotidienne. Trois brochures sont accessibles en ligne : Les "cahiers de lesson study" : *Le lièvre et la tortue*, *Radar tronçon*, *Le compteur d'eau*, et un ouvrage est en préparation⁵.
- Brigitte Grugeon-Allys, ancienne membre du CS que nous avons invitée pour qu'elle nous parle des actions qu'elle a mises en place dans l'académie de Créteil en collège concernant l'enseignement de l'algèbre, étroitement liées à la recherche. Elles ont débuté au sein d'un groupe de l'IREM de Paris qui a donné naissance à un LÉA, lieu d'éducation associé à l'IFé et les résultats obtenus par ce LÉA ont entraîné la mise en place de formations de plus grande

³ <https://www.ncetm.org.uk>

⁴ <https://www.dzlm.de/dzlm/international-visitors>

⁵ <http://irem.univ-rouen.fr/node/lessonstudy.html>

ampleur, en partenariat avec l'Inspection. Analyser ces évolutions, ce qu'elles permettent et les difficultés qu'elles posent, les partenariats qu'elles mettent en jeu au-delà du seul réseau des IREM et leur fonctionnement, nous semble tout à fait intéressant pour penser le futur des IREM.

Et bien sûr, nous avons aussi, les représentants de la CII Didactique qui présente à cette réunion ses travaux et perspectives, et la diversité des expériences et expertises au sein du CS.

Références :

Even, R. & Ball D. L. (Eds.). (2009). *The professional education and development of teachers of mathematics: The 15th ICMI study*. New York : Springer.

Gueudet, G., & Trouche, L. (Eds.) (2010). *Ressources vives : le travail documentaire des professeurs en mathématiques*. Rennes : Presses universitaires de Rennes.

Maaß, K., & Artigue, M. (2013). Implementation of inquiry-based learning in day-to-day teaching: A synthesis. *ZDM: the international journal on mathematics education*, 45(6), 779-795.

Quaresma, M., Winsløw, C., Clivaz, S., da Ponte, J.-P., Ní Shúilleabháin, & A., Takahashi, A. (Eds.) (2018). *Mathematics Lesson Study Around the World. Theoretical and Methodological Issues*. New York : Springer.

Robert, A. (2005). Sur la formation des pratiques des enseignants de mathématiques du second degré. *Recherche & Formation*, 50, 75-89.

Robert, A. & Rogalski, J. (2002). Le système complexe et cohérent des pratiques des enseignants de mathématiques : une double approche. *Revue canadienne de l'enseignement des sciences, des mathématiques et des technologies*, 2(4), 505-528.

Watson, A., & Ohtani, M. (Eds.) (2015). *Task Design in Mathematics Education. An ICMI Study 22*. New York : Springer.

Vivier, L. (Coord.). (2017). *Les probabilités et la statistique au lycée. Pour un enseignement et une formation sans alea... ou presque*. Besançon : Presses Universitaires de Franche-Comté.