

Analyser des bandes dessinées « de sciences » - outils et enjeux

Cécile de Hosson, Sophie Canac et Julie Horoks

Depuis près de deux décennies, l'offre éditoriale de bandes dessinées de vulgarisation scientifique n'a cessé de croître. On trouve en librairie des récits plus ou moins fictionnels, plus ou moins humoristiques engageant le traitement de thématiques scientifiques variées, des biographies de savants et savantes illustres, des narrations historiques, etc. L'ambition partagée par ces albums est de rendre accessible la science (et ses démarches) en empruntant le chemin d'un média que beaucoup qualifient d'accessible et de ludique.

S'il n'existe pas de genre « bande dessinée scientifique » (vue la variété des formes mobilisées par les auteurs et les autrices) on trouve toutefois, dans ces albums, un certain nombre d'invariants visuels et narratifs. Parallèlement à ces projets, portés souvent par de grandes maisons d'éditions (Dargaud, Dupuis, Dunod, etc.), se sont également développées des initiatives que l'on pourrait qualifier d'institutionnelles qui visent à valoriser la recherche « en train de se faire ». Ainsi, le MESR et les écoles doctorales encouragent-ils les collaborations entre auteurs et jeunes chercheurs pour promouvoir leurs travaux de recherche (Bordenave & de Hosson, 2022).

La bande dessinée s'est également invitée dans les classes de sciences en tant que support de lecture mais également en tant qu'objet à construire. L'association STIMULI, pionnière dans l'accompagnement à la pratique de la bande dessinée par des élèves de collège et de lycée, est associée au LDAR depuis presque 10 ans, depuis le démarrage du projet SARABANDES (stimuler l'apprentissage et la réflexion par des ateliers BD-sciences) auquel ont succédé le projet « Les grandiloquent » et tout récemment, le projet COMPTREBANDES (comptes-rendus d'expérience en bande dessinée). Le rôle des chercheurs et des chercheuses est de développer des outils théoriques et méthodologiques pour apprécier l'impact de la pratique de création d'une bande dessinée (souvent une planche) en classe de science (de Hosson et al., 2019).

Dans cet atelier nous analyserons certaines productions d'élèves créées dans le contexte du projet SARABANDES. Nous mettrons en œuvre à cette fin les outils d'analyse développés lors du projet. Cette séance d'analyse sera précédée d'une séance d'acculturation des participants de l'atelier à la bande dessinée scientifique dites « grand public ».

Bibliographie

Bordenave, L., de Hosson, C. (2022). Les savoirs de sciences au risque de la bande-dessinée, in. C. Houdement, C. de Hosson, C. Hache (eds), *Approches sémiotiques en didactique des sciences* (pp. 93-137). Londres: ISTE editions.

de Hosson, C., Bordenave, L., Daures, P. L., Decamp, N., Hache, C., Horoks, J., & Kermen, I. (2019). Quand l'élève devient auteur : analyse didactique d'ateliers BD-sciences. *Tréma*, 51, 114-140.

Former les enseignants du primaire à une démarche interdisciplinaire maths-sciences dans le contexte de l'astronomie

Maha Abboud, Assia Nechache et Emmanuel Rollinde

Cet atelier vise à exposer et partager avec les participants une recherche sur la conception et la mise en place d'un scénario de formation des professeurs des écoles adoptant une approche interdisciplinaire mathématiques-sciences.

La formation est inscrite dans un module sur la polyvalence dans la formation initiale en INSPE. Elle s'appuie sur l'utilisation d'un outil pédagogique, le planétaire humain, qui permet d'illustrer et de « faire vivre » les mouvements des planètes du Système Solaire (Rollinde, 2019).

Ce scénario de formation vise à initier les étudiants-stagiaires à une démarche de croisement des apprentissages mathématiques et physiques (en interaction avec d'autres disciplines enseignées à l'école primaire) dans le cadre d'une séquence prenant l'astronomie (Système Solaire) pour appui (Abboud, Rollinde et Nechache, 2019). Il est constitué de dix phases inspirées des Micro-Teaching Lesson Study (Fernandez, 2010). Les stagiaires participants sont en stage deux jours par semaine, ce qui favorise une alternance régulière entre les séances en INSPE et les mises en pratique dans les classes.

Dans un premier temps, nous introduirons le planétaire humain aux participants à travers des expériences en temps réel. Nous développerons ensuite les objectifs de la recherche et le contexte dans lequel elle s'est déroulée. Des données issues de la mise en place du scénario de formation seront analysées pendant l'atelier en utilisant les outils méthodologiques développées dans le cadre de cette recherche. Nous proposerons en particulier l'étude des séances conçues par les stagiaires eux-mêmes dans leurs classes autour de notions telle que : la vitesse, les durées, les mesures, la proportionnalité ou encore les constructions géométriques.

Les discussions et débats au cours de l'atelier iront au-delà de cette recherche ponctuelle pour évoquer et présenter des éléments issus du projet plus global dans lequel elle est inscrite, le projet ESMEA pour "Enacted Science and Mathematics Education through Astronomy" (<https://www.ildar.website/esmea>). Ce projet étudie des apprentissages incarnés des sciences et des mathématiques autour du thème de l'astronomie ; l'aspect "incarné" correspondant à une approche éducative basée sur le paradigme de la cognition incarnée (Abrahamson et al., 2020).

Bibliographie

Abrahamson, D., Nathan, M. J., Williams-Pierce, C., Walkington, C., Ottmar, E. R., Soto, H., & Alibali, M. W. (2020). The future of embodied design for mathematics teaching and learning. *Frontiers in Education*, 5.

Abboud, M., Rollinde, E. & Nechache, A. (2021). How to introduce pre-service teachers to mathematics and science subjects: the use of Human Orrery in teacher training. In P. S. Bretones, U. Eriksson & P. Russo (Eds.) *Proceedings of the Astronomy Education Conference: Bridging Research & Practice* (pp. 95-104). IAU-ESO- Universiteit Leiden - The Netherlands.

Fernandez, M. L. (2010). Investigating how and what prospective teachers learn through microteaching lesson study. *Teaching and Teacher Education*, 26(2), 351-362.

Rollinde. E. (2019). Learning Science Through Enacted Astronomy. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 17, 237-252.

Quelle(s) méthodologie(s) pour étudier la validité didactique d'évaluations externes en mathématiques et en sciences ? pour quels résultats ?

Nadine Grapin, Brigitte Grugeon-Allys et Myriam Regent-Kloeckner

L'évaluation des apprentissages scientifiques des élèves est une des thématiques de recherche émergentes au LDAR. Une partie des travaux menés sur ce thème en mathématiques porte sur la validité des évaluations externes à plus ou moins grande échelle et conduit à développer une méthodologie permettant de concevoir et/ou analyser la validité de ce type d'évaluations. Nous avons ainsi montré l'intérêt de la complémentarité entre une approche statistique et une approche didactique pour étudier des évaluations nationales menées en fin d'école et de collège respectivement sur les domaines du nombre et de l'algèbre (Grugeon-Allys & Grapin, 2018).

Si le transfert de cette méthodologie pour concevoir des évaluations diagnostiques dans d'autres domaines a été montré en géométrie (Lesnes-Cuisiniez, 2021), il est actuellement à l'étude pour étudier des évaluations en sciences de la nature. Dans le cadre de sa recherche sur des tests pluridisciplinaires existants dont le contenu est organisé en 5 domaines (biologie, chimie, physique, mathématique et un domaine intitulé par les concepteurs du test « logique et raisonnement »), Régent-Kloeckner est ainsi amenée à en étudier leur validité pour déterminer leur potentialité diagnostique, à l'entrée à l'université (première année de Licence de Biologie).

Nous proposons donc dans cet atelier, à partir d'exemples de tâches d'évaluation (énoncé, appréciation de la qualité de la réponse), de partager d'abord nos préoccupations et nos éléments méthodologiques autour de l'étude de la validité. Il s'agira ensuite d'échanger avec les participants autour de cette recherche exploratoire, en particulier sur des questions épistémologiques et didactiques que posent un tel transfert, et de penser d'éventuelles adaptations à la méthodologie développée en mathématiques pour qu'elle puisse être exploitée en sciences.

Bibliographie

Grugeon-Allys, B. & Grapin, N. (2018). Approches psychométrique et didactique de la validité d'une évaluation externe en mathématiques : quelles complémentarités ? Quelles divergences ? *Mesure et évaluation en éducation*, 41-2, 37-66.

Lesnes-Cuisiniez, E. (2021). *Modélisation didactique de parcours d'apprentissage dans un EIAH pour l'entrée dans le raisonnement géométrique au cycle 4, en appui sur les problèmes de construction de figures planes*. Thèse de doctorat. Université de Paris.

Pratiques in situ d'enseignantes et d'enseignants universitaires et confrontation avec le vécu des étudiants : une étude de cas en mathématique et en physique

Stéphanie Bridoux, Nicolas Grenier-Boley et Nathalie Lebrun

Dans cet atelier, nous aborderons la question des liens effectifs entre « ce qui s'enseigne » et « ce qui s'apprend » dans le contexte de l'enseignement universitaire. Durant la première séance de l'atelier, nous présenterons les résultats d'une étude de terrain qui s'appuie notamment sur le travail mené par Bridoux et al. (2020) et visant à mettre en perspective certains éléments saillants des pratiques pédagogiques (choix d'exposition des savoirs, place des exemples, supports...) d'enseignants-chercheurs. Cette étude prolonge les travaux du groupe « enseignement supérieur » du LDAR (Bridoux et al., 2018) et s'inscrit donc dans une visée comparatiste des pratiques, en choisissant ici comme disciplines les mathématiques et la physique. Nous mobiliserons pour cela la notion sociologique d'identité professionnelle pour laquelle de Hosson et al. (2015) ont montré qu'il s'agit d'un outil permettant d'entrer dans les espaces d'enseignement par la porte des savoirs. Nous montrerons également comment nous avons adapté cette notion pour pouvoir prendre en compte la nature disciplinaire de la relation « enseignement-apprentissage ». À partir d'une analyse d'extraits d'entretiens réalisés avec des enseignants-chercheurs et des enregistrements de leurs cours, nous mettrons en évidence certaines dimensions de leur identité professionnelle telles que la représentation de leur discipline, les valeurs associées à l'exercice de leur métier... Au cours de la deuxième séance de l'atelier, nous mettrons en relation ces éléments issus de pratiques déclarées, les choix et les raisons de ces choix tels que formulés par les enseignants-chercheurs avec le vécu de leurs étudiantes et étudiants.

Bibliographie

Bridoux, S., de Hosson, C. & Nihoul, C. (2020). Pratiques *in situ* d'enseignants universitaires et confrontation avec le vécu des étudiants : une étude de cas. In T. Hausberger, M. Bosch & F. Chellougui (Eds), *Proceedings of the Third Conference of the International Network for Didactic Research in University Mathematics* (Bizerte, Tunisie), 179–188. Tunisie : Université de Carthage et INDRUM.

Bridoux, S., De Vleeschouwer, M., Grenier-Boley, N., Khanfour-Armalé, R., Lebrun, N., Mesnil, Z. & Nihoul, C. (2018). L'identité professionnelle des enseignants-chercheurs en mathématiques, chimie et physique. In M. Abboud (Ed.), *Actes du Colloque EMF 2018* (Gennevilliers, France), 531–539. Paris : IREM de Paris.

de Hosson, C., Décamp, N., Morand, E., & Robert, A. (2015). Approcher l'identité professionnelle d'enseignants universitaires de physique : un levier pour initier des changements de pratiques pédagogiques. *Recherches en didactique des sciences et des technologies*, 11, 161–196.

Histoire des sciences dans l'enseignement : Etude d'une pratique enseignante

Renaud Chorlay et Patricia Crépin-Obert, Sophie Canac, Nicolas Décamp et Camille Roux-Goupille

L'étude des modalités d'usage de l'histoire des sciences dans l'enseignement et la formation constitue l'un des axes de travail principaux du groupe DidHisSeM (Didactique et Histoire : Sciences et Mathématiques).

L'atelier porte sur une étude de cas : conception et mise en œuvre par une enseignante de SVT d'une séquence faisant intervenir plusieurs domaines (sciences de la Terre, physique, mathématiques, histoire des sciences) dans le cadre de l'enseignement scientifique en classe de Première. Pour mieux cerner les enjeux spécifiquement liés à l'usage de sources historiques en classes, les participants seront d'abord invités à étudier une source particulière (quelques pages de Buffon sur l'âge de la Terre), selon différents axes de questionnement scientifiques et didactiques. Après avoir précisé la nature des interactions entre les chercheurs et l'enseignante, nous analyserons ensuite des données relatives à la pratique de l'enseignante : extraits d'entretiens, documents de cours, enregistrements audios ou vidéos des séances.

Bibliographie

de Hosson, C. & Schneeberger, P. (2011). Orientations récentes du dialogue entre recherche en didactique et histoire des sciences. *Recherches en didactique des sciences et des technologies*, 3, 9-20.

Buffon comte de. G-L. Leclerc. (1774). Premier mémoire. Expériences sur le progrès de la chaleur dans les corps. *Histoire naturelle, générale et particulière : supplément à l'histoire naturelle*. Tome premier. Partie expérimentale. Paris : Imprimerie royale. 143-172. url : gallica.bnf.fr

Crépin-Obert, P., Canac, S., Chorlay, R., Roux-Goupille, C., Décamp, N., Javoy, S. & Kermen, I. (2021). Analyse de séances « ordinaires » intégrant l'histoire des sciences. Regards croisés sur quatre pratiques enseignantes en sciences et en mathématiques, in. Marie-Noëlle Hindryckx & Corentin Poffé (eds), Actes des 11e rencontres de l'ARDiST (pp.55-62), Bruxelles, 31 mars - 2 avril 2021.

Ministère de l'Éducation nationale et de la jeunesse. (2019). Programme d'enseignement scientifique de première générale *Bulletin Officiel N°1 du 22 janvier 2019*.