

Cartes conceptuelles, cartes mentales ou cartes heuristiques, quels outils choisir dans la perspective des nouveaux programmes de collège.

Dubosq Marion⁽¹⁾

⁽¹⁾ESPE site de Lyon, Université Claude Bernard Lyon 1 - France

Résumé : Les nouveaux programmes, envisagés comme un curriculum, en collège, nous questionnent d'une autre façon sur la structure du savoir enseigné. L'enseignant va devoir établir une progression sur un cycle et non plus sur une année. Dans cette perspective, notre étude tentera de donner un éclairage sur un « outil » de présentation spatiale d'un concept susceptible de répondre aux besoins de l'enseignant. Nous identifierons quelle « carte » ou quelle « trame » l'enseignant pourrait utiliser, afin de dégager les notions constitutives d'un concept. Nous avons choisi comme objet d'étude le concept d'atome pour lequel les élèves de collège rencontrent de nombreuses difficultés.

Mots-clés : Carte conceptuelle, nouveaux programmes, atome, concept, savoir enseigné.

Introduction

La réforme du collège et ses programmes par cycle nous montrent que les exigences de l'école se situent davantage en termes de progressivité d'apprentissage. De nouvelles visées caractérisées par la notion de curriculum fait place à celle des programmes. Ce curriculum prend en compte la totalité et la réalité du cursus des élèves sur l'ensemble des enseignements qu'il est appelé à suivre. Il nécessite pour les enseignants d'élaborer un travail inter et intra disciplinaire au sein du collège mais également avec l'école primaire. Ceci vient à nous questionner d'une autre façon sur la structuration du savoir enseigné. L'enseignant va devoir élaborer une progression par cycle et non plus par niveau. C'est un changement qui va lui demander une analyse différente et une meilleure visibilité de la construction des concepts au cours d'un cycle. Il est donc important de trouver des outils qui puissent donner un éclairage à l'enseignant dans la structuration du savoir et dans l'élaboration d'une progression. Cet outil aurait pour objectifs de dégager les notions constitutives d'un concept et de permettre le repérage des articulations essentielles pour une bonne compréhension. Il aura pour but également d'aider les élèves à mieux construire un concept et de franchir plus aisément les différents obstacles rencontrés.

Dans notre étude, nous tenterons d'aider les enseignants de Sciences Physiques au collège à identifier quelle « carte » ou quelle « trame » ils pourraient utiliser pour préparer un nouvel enseignement d'un concept par cycle. Notre objet d'étude est le concept d'atome. Il est issu du programme de Sciences Physiques et son apprentissage débute en cycle 4 par l'introduction de la molécule. Il s'enrichit au fur et à mesure des années de collège et de lycée.

Le sujet et la méthodologie

Cette recherche entre dans le cadre d'une thèse en Sciences de l'Education. Elle questionne la mesure de l'impact anthropologique des contenus d'enseignement sur les adolescents. Elle fait référence à la théorie instrumentale de Vygotski (Clot et al., 2009) qui précise que le savoir et les concepts sont des instruments de la pensée. Nous avons étudié l'évolution

de la construction d'un concept de la classe de 5ème à la terminale. Notre expérimentation nous a amenés à réaliser un projet interdisciplinaire EPS et SPC dans plusieurs classes. Nous avons créé une chorégraphie avec des élèves option danse sur le thème de l'Atome. Cette réalisation nous a permis de nous rendre compte que ce projet pluridisciplinaire avait atteint rapidement ses limites et ne suffisait plus à aider les élèves à franchir certains obstacles quant à l'acquisition du concept d'Atome dans sa globalité. Nous nous sommes alors questionnés sur le choix d'un médiateur externe selon Léontiev (Bodrova et Léong, 2012) qui permettrait d'aider les élèves à construire ce concept et à achever leur chorégraphie, sans erreur du point de vue de la physique. Le choix s'est porté sur une carte ou une trame conceptuelle au vue des remarques précédentes. Nous avons répertorié tous les graphiques et cartes de représentation spatiales de concepts que nous pouvions trouver dans la littérature: carte conceptuelle, trame conceptuelle, carte mentale, carte heuristique, etc. Nous avons convoqué les travaux qui définissent les différents outils à disposition et nous avons créé notre propre carte conceptuelle qui prend en compte les anciens programmes et les nouveaux contenus proposés en collège. Le corpus est constitué de 4 outils : la carte conceptuelle (Boquillon et al., 1994), la trame conceptuelle (Astolfi et al., 2008), le réseau conceptuel et la carte mentale (Buzan et Barry, 2003). Nous avons utilisé les travaux d'Eric Triquet (2007) qui a élaboré un récapitulatif des outils mis à disposition pour l'enseignant.

Discussion sur le choix

Récapitulons en premier lieu nos besoins (figure 1) :

Visualiser des idées complexes	Etablir des liens de types relationnels entre les concepts
Construire une représentation spatiale du concept d'Atome et ainsi dresser une représentation arborescente hiérarchisée en tenant compte des programmes et des manuels scolaires	Permettre à la carte de s'agrandir vers l'extérieur
Tenir compte de la structure épistémologique du concept d'Atome	Avoir une vision globale non linéaire
Distinguer une carte pour chaque niveau de classe sur une page et avoir la possibilité d'ajouter au fur et à mesure les concepts étudiés	Aboutir à une carte lisible et comprise par tous
Indiquer le moment d'apparition (niveau de classe) du concept par un code couleur et permettre le repérage des noeuds au sens de Develay (1997)	

Figure n°1 : Tableau récapitulatif des besoins

De notre corpus, nous avons éliminé le réseau conceptuel pour le manque de clarté de sa définition et de leurs références didactiques. La trame conceptuelle est un outil qui correspond assez bien à notre demande mais celle-ci ne peut être utilisée telle qu'elle est définie puisque nous souhaitons mettre en évidence les concepts associés à l'Atome et les énoncés risquent de surcharger la production. Le risque est de ne pouvoir établir une carte par niveau sur une seule page. En revanche nous conservons l'idée d'explicitier chaque lien mais, sous la forme d'un mot ou d'un groupe de mots.

La carte mentale se distingue par sa représentation à la fois visuelle (couleurs, images et schémas) logique (liens organisation des concepts) et linguistique (mots-clés). Elle paraît assez intuitive mais destinée à un usage personnel. Ceci ne correspond pas à notre cahier des charges puisque nous souhaitons une utilisation universelle (élèves, enseignants et chercheurs). En revanche, l'usage des mots-clés, pour relier deux concepts, semble correspondre à notre demande.

Pour les mêmes raisons que la trame conceptuelle l'usage d'images et de schémas risquent de surcharger la carte.

Quant à la carte conceptuelle, nous adhérons aux objectifs de Marie-Laure Compant La Fontaine, (2009) qui souhaite distinguer les concepts, les connaissances déclaratives correspondant « au connaître que », les connaissances procédurales renvoyant à un « savoir comment » et les connaissances conditionnelles faisant référence à « un savoir quand et pourquoi ». En revanche, nous nous éloignerons de la définition d'une carte conceptuelle qui répond généralement à une question précise. Ici, notre objectif est de construire un concept par niveau de classe, voire de cycle.

En conclusion, au regard de nos exigences, nous utiliserons *des objectifs de la trame conceptuelle* (Astolfi et al., 2008) à savoir : une construction sur un plan épistémologique, un choix de concepts intégrateurs en nombre limité permettant ainsi une vision synoptique, l'élaboration d'un arrière plan notionnel en laissant les concepts construits des années précédentes, *l'établissement de moment de structuration et de ponts entre les connaissances* par un jeu de couleur. Comme la carte mentale, nous utiliserons des mots principalement des verbes qui permettent d'établir des liens entre les différents concepts. Enfin comme notre carte aura des traits en commun avec la carte conceptuelle quant à sa composition et sa réalisation, nous la désignerons par « carte conceptuelle ».

La construction de notre outil

Appliquons Wandersee, qui nous dit :

Un traceur de carte doit souvent transformer la connaissance à tracer de sa forme courante, linéaire en une forme hiérarchique dépendante du contexte. Avant que cela ne puisse être fait, le traceur doit d'abord identifier les concepts clés, les arranger du général au particulier, et les relier à chaque autre dans une voie signifiante. (Wandersee, 1990, p.923)

Les bulletins officiels ainsi que les manuels scolaires (annexe 1) nous ont aidés à mieux situer le contexte. Ils nous ont permis de mieux lister toutes les notions constitutives du concept d'atome, de définir les liens logiques entre ces notions et la nature des relations qu'elles entretiennent. Nous avons ajouté des concepts à teneur transversale qui nous semblent fondamentaux pour une bonne compréhension de la notion principale. Par exemple l'atome est un concept général, l'électron un concept plus spécifique et la conservation un concept transversal. Notons que la construction a été adaptée à nos objectifs et que nous nous éloignons fortement du modèle de Novak (2008).

Les liens les plus importants et les plus utiles à la bonne compréhension du concept sont fléchés avec un verbe ou un groupe de mots, afin d'éclairer le lecteur dans les situations complexes. Le choix de l'ordre de présentation des concepts, de l'importance de chacun d'entre eux et de chaque lien est discutable. Nous avons donné une priorité aux instructions des programmes officiels dans un premier temps, au caractère épistémologique de la

Conclusion et propositions d'utilisation

Notre étude a tenté de donner un éclairage sur un outil susceptible de convenir à la venue des programmes par cycle proposés en SPC dans la nouvelle réforme des collèges.

Nous avons élaboré une carte conceptuelle que l'enseignant pourrait utiliser afin de dégager les notions constitutives du concept d'atome parmi un corpus que nous avons référencé. L'enseignant pourrait y trouver une aide en ayant une vue synthétique de la construction de ce concept et pourrait élaborer plus facilement ses séquences d'enseignement et sa progression sur une année mais également sur un cycle. Cet outil pourrait être utilisé par une équipe d'enseignants mais permettrait aussi aux autres disciplines d'avoir un regard synthétique sur l'apprentissage des Sciences Physiques au collège.

Notre expérience dans cette recherche nous donne l'occasion de proposer qu'une carte de ce type soit construite par les élèves au fur et à mesure de leur scolarité par exemple sur le cycle 4 pour le concept d'Atome.

Nous proposons quelques applications avec les élèves :

- L'établissement d'un résumé des acquisitions notionnelles des élèves après apprentissage sous forme d'une carte conceptuelle. L'élève, seul pourra construire cette carte sur une année scolaire voire sur un cycle.

Selon le niveau des élèves, une activité complémentaire peut être proposée, « expert skeleton map » (Novak et Canas, 2008) soit une carte conceptuelle de référence dont certains éléments seront laissés vierges afin que les élèves la complètent à partir d'un « *parking lot* » ou liste établie de concepts.

- L'établissement d'une carte effectuée par un groupe d'élèves ce qui permettrait de repérer dans les interactions, les obstacles à la construction du concept.

Plusieurs niveaux d'analyse peuvent être envisagés : par exemple, comparaison de la carte conceptuelle propre à l'élève, celle que l'élève complète et celle réalisée par un groupe avec la carte conceptuelle dite de référence.

Références bibliographiques

- Astolfi, J.P., Darot, E., Ginsburger-Vogel, Y., Toussaint, J. (2008) *Mots-clés de la didactique des Sciences*. Bruxelles. De Boeck. Collection Pratiques pédagogiques. 167-175.
- Boquillon, M. Jacobi, D., Prévost, P. (1994) Représentations spatiales de concepts scientifiques : inventaire et diversité. *Didaskalia* n°5, 7-23.
- Bodrova, E., J. Leong, D. (2012) *Les outils de la pensée: l'approche vygotkienne dans l'éducation à la petite enfance*. Québec. Presses de l'université du Québec.
- Buzan, T. Barry B., (2003) *Dessine moi l'intelligence*. Paris : Editions d'Organisation.
- Clot, Y., Bronckart, J-P., Brossard, M., Deleau, M., Doray, B., François, F., Friedrich, J., Kucera, M., Netchine, S., Netchine-Grynberg, G., Rabardel, P., Rochex, J-Y., Schneuwly, B., Sève, L., Stech, S., Vergnaud, G. (2009) *Avec Vygotski : suivi d'une note de Léontiev sur un séminaire de Vygotski*. Paris. Editions La Dispute.

Compant La Fontaine, M-L. (2009) *Les cartes conceptuelles au service de l'appropriation des concepts informationnels*. La formation des PCL2 Documentation. Université de Caen.

Develay, M. (1997) *Médiation et didactique*. Conférence. Université Lumière Lyon 2.

Novak, J-D., Cañas, A-J. (2008) *La théorie qui sous-tend les cartes conceptuelles et la façon de les construire*. Université de Cornell. in *The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct and Use Them*.

Novak, J-D., Wandersee, J-H. (1990) Perspectives on concept mapping. *Journal of research in science teaching*. Vol. 27, n°10. New York: Willey.

Triquet, E. (2007) *Cartes et trames conceptuelles. Cours de master UF4 Fondamentaux de la didactique et outils professionnels*.

Wandersee, J-H. (1990) Concept mapping and the cartography of cognition. *Journal of research in Science Teaching*. Vol.27, n°10. 923.

Annexe 1 : bulletins officiels et manuels scolaires mobilisés pour la construction de la carte conceptuelle.

Durandea, J-P. (2002) *Physique Chimie 5ème*. Paris : Éditions Hachette. Collection étincelle.

Durandea, J-P. (2006) *Physique Chimie 4ème*. Paris : Éditions Hachette. Collection Durandea.

Durandea, J-P. (2008) *Physique Chimie 3ème*. Paris : Éditions Hachette. Collection Durandea.

Jourdan, J. (2006) *Microméga Physique Chimie 5ème* . Paris : Éditions Hatier.

Jourdan, J. (2008) *Microméga Physique Chimie 3ème* . Paris : Éditions Hatier.

MEN (2008) Programmes de collège. *Bulletin Officiel de l'Éducation Nationale spécial n° 6 du 28 août 2008*.

MEN (2015) Projet de programme cycle 2 – 3 & 4. *Conseil supérieur des programmes du 18 septembre 2015*.

Parisi, J-M. (2011) *Physique Chimie 4ème*. Paris : Editions Belin. Collection Parisi.