

Réflexions sur la notion de contextualisation des apprentissages en sciences et technologies : significations, apports et dérives potentielles

Abdelkrim Hasni, professeur en didactique des sciences et technologies, CREAS, Université de Sherbrooke

1. La contextualisation en sciences et technologies (S&T) : préoccupation récente ou regard nouveau?

Même s'il n'existe pas de cadre conceptuel clair de la contextualisation dans les écrits en didactique des sciences et dans les programmes, les préoccupations que véhicule cette idée (lien des apprentissages avec des contextes hors de l'école) ne sont pas nouvelles. À titre d'exemple, les écrits de Dewey font une référence claire à cette problématique. Des programmes et des manuels de sciences du début du siècle dernier étaient organisés d'une manière qui tenait compte de cette problématique. Au Canada, les deux exemples suivants illustrent cette préoccupation : a) *Everyday Problems in Science* (Beauchamp, Mayfield et West, 1948); b) *Connaissances scientifiques usuelles et hygiène : 6^e et 9^e année* (les Sœurs de Sainte-Anne, 1938).

À partir des années 1970, lorsqu'on considère de manière spécifique l'éducation scientifique et technologique, cette idée a connu un regain d'intérêt en lien avec la préoccupation de développer une culture scientifique et technologique pour tous. Dans le monde anglophone, outre les programmes d'étude nationaux, des projets d'envergure ont tenté d'en proposer des pistes d'opérationnalisation : *ChemCom (Chemistry in the Community)*, dont le développement a été subventionné par l'American Chemical Society (ACS) et la National Science Foundation (NSF) (American Chemical Society, 1988), ou encore *ChemConnections Project (2005)* et *Science Education for New Civic Engagement and Responsibilities (2005)*. Les récents programmes du Royaume-Uni ont été développés en tenant compte de cette préoccupation (Bennett et al., 2005).

Au Québec, cette question se manifeste de diverses façons dans les programmes actuels : l'utilisation des domaines d'apprentissage pour contextualiser les compétences transversales, l'ancrage des sciences dans des contextes historiques et culturels particuliers, etc. Sur le plan opérationnel, on invite les enseignants à recourir à des situations d'enseignement ouvertes, contextualisées et intégratives. Pour le MELS, une situa-

tion est contextualisée dans la mesure où elle s'inspire de phénomènes naturels, de questions d'actualité, de problèmes du quotidien ou de grands enjeux de l'heure. Les préoccupations en matière de consommation, d'environnement, de santé, de bien-être, d'économie et de gestion responsable des ressources sont autant de sujets qui mettent à contribution la science et la technologie et qui peuvent éveiller l'intérêt de l'élève (MELS, 2004, p. 272).

Les écrits scientifiques qui traitent de la contextualisation (Bouillon et Gomez, 2001; Glynn et Winter, 2004; Rivet et Krajcik, 2008; Schwartz, 2006) ne fournissent pas cependant de clarifications conceptuelles explicites.

Des caractéristiques communes et des orientations d'opérationnalisation peuvent cependant se dégager de l'analyse de l'ensemble des documents précédents. Nous en faisons état dans ce texte, tout en soulignant certains défis et dérives qui accompagnent la contextualisation de l'enseignement scientifique et technologique.

2. Une diversité des modalités de contextualisation des apprentissages en S&T

Une manière de catégoriser les orientations d'opérationnalisation de la contextualisation est de le faire en considérant le contexte auquel renvoie l'enseignement des S&T : a) le contexte (historique) de la production des savoirs à enseigner; b) le contexte physique (naturel) avec lequel les élèves sont (ou peuvent être) en contact comme objet d'étude; c) le contexte social dans sa relation avec les savoirs à enseigner.

2.1 Le contexte (historique) de la production des savoirs à enseigner

La référence en classe au contexte de production des savoirs peut se réaliser à des degrés variables de profondeur épistémique. À un niveau plus simple, il s'agit par exemple d'amener les élèves à comprendre comment sont nées certaines conventions ou idées qui font actuellement partie du paysage scientifique afin de comprendre facilement leur signification : c'est quoi une calorie? C'est quoi un kilogramme? Etc. C'est la construction historique de ces idées et leur éventuelle

« Pour le MELS, une situation est contextualisée dans la mesure où elle s'inspire de phénomènes naturels, de questions d'actualité, de problèmes du quotidien ou de grands enjeux de l'heure. »

évolution qui permet de saisir leur sens. Rappelons à titre d'exemple que la notion de calorie a été introduite au 19^e siècle (par le physicien Nicolas Clément) pour exprimer la mesure de la quantité calorique (de chaleur). Celle-ci a été fixée alors par convention à la quantité de chaleur nécessaire pour élever d'un degré (précisément de 14,5 à 15,5 sous pression atmosphérique normale) la température d'un gramme d'eau (un kilogramme dans les définitions initiales). C'est le cas aussi du kilogramme qui a été défini en référence à la masse d'un litre d'eau (à 4 degrés). Ces exemples simples permettent de montrer comment la contextualisation pourrait donner une signification à certaines idées scientifiques en classe, tout en soulignant la place de la convention dans l'expression de ces idées.

À un niveau épistémique plus élaboré, il s'agit d'amener les élèves (en adoptant éventuellement une approche historique) à analyser le développement des grandes idées scientifiques qui font partie du programme scolaire. On peut considérer, par exemple, les expériences historiques de Pasteur (pour la notion de microbe et de génération spontanée) ou de Von Helmont pour l'étude de la nutrition végétale. Ces exemples, et d'autres, permettent non seulement de rappeler les moments forts de l'élaboration de certaines idées scientifiques, mais de permettre aux élèves de prendre connaissance de certains obstacles épistémiques et de les mettre en relation avec leurs conceptions. Comprendre de cette manière le contexte de l'établissement des grandes idées scientifiques (concepts, modèles, théories, etc.) et leurs relations avec les idées concurrentes devrait permettre aux élèves de concevoir les sciences comme une construction influencée par les contextes épistémiques et sociaux et non pas comme une accumulation linéaire et statique.

2.2 Le contexte physique (naturel) avec lequel les élèves sont (ou peuvent être) en contact

Dans ce type de contextualisation, le contexte de référence n'est pas l'histoire des sciences, mais l'environnement naturel des élèves (le mot « naturel » renvoyant ici à la nature qui les entoure). Il s'agit de les amener à réaliser des apprentissages basés sur la manipulation d'objets ou de données concrets ou recueillis dans leur entourage immédiat ou connu. Les exemples sont nombreux :

a) L'étude de la dynamique d'un écosystème en

se basant sur des données prises dans un écosystème local connu par les élèves (une forêt, un lac, un marais, etc.) au lieu de l'utilisation de données s'inscrivant dans d'autres contextes non connus ou de données fictives (comme c'est le cas dans de nombreuses situations présentées par les manuels);

b) La compréhension des phénomènes de diffusion et d'osmose en les associant aux principales fonctions biologiques (l'absorption de l'eau et des sels minéraux par les plantes, les échanges gazeux au niveau pulmonaire, etc.). Souvent, les activités proposées aux élèves consistent surtout à observer le comportement de cellules qui baignent dans des milieux de concentrations variées et, donc, indépendamment des phénomènes biologiques où le phénomène peut se manifester;

c) L'étude des circuits électriques en s'appuyant sur des situations concrètes (lampe de poche, circuits à domicile, etc.) et non seulement sur la manipulation de matériel (fils, piles, ampoules, etc.) en laboratoire ou de schémas codés dans le cadre d'exercices à résoudre; etc.

2.3 Le contexte social dans sa relation avec les savoirs à enseigner

Ici, le contexte de référence est social : il s'agit de considérer dans l'apprentissage scientifique les problématiques sociales (individuelles ou collectives) qui sont interpellées par ces savoirs. De nombreuses questions de la santé (la vaccination, l'alimentation, la consommation du tabac, de l'alcool ou des drogues, etc.) ou de l'environnement (consommation de l'eau et de l'énergie, pollution, etc.) sont en lien direct avec de nombreux contenus des programmes de S&T. La relation entre ces apprentissages et ces contextes est double :

a) Le contexte peut servir à l'élaboration de problématiques dont l'étude conduit à la conceptualisation scientifique. Exemple : à l'occasion d'événements comme la médiatisation du H1N1 ou du papillomavirus, poser le problème du rôle de la vaccination comme point de départ de l'apprentissage des fondements scientifiques de l'immunité;

b) Le contexte peut servir de base pour réaliser des apprentissages visant à éclairer, sur la base des savoirs scientifiques, des prises de position et la réalisation de choix dans la vie individuelle ou collective : quelles sont les modalités d'action des vaccins? Quels sont leurs avantages et leurs inconvénients pour la santé? Les coûts financiers et



les effets secondaires associés à ces vaccins justifient-ils leur utilisation? Quels sont les choix les plus appropriés en termes de nutrition? Quelles positions et quelles actions faut-il adopter face aux problématiques environnementales? Etc. Dans ce type de contextualisation, il s'agit d'affirmer une vision d'une science citoyenne qui permet aux individus de s'engager dans les débats et les décisions qui renvoient à des questions scientifiques socialement vives (ou non) (Gayford, 2002; Hasni, 2011; Jenkins et Nelson, 2005; Simonneaux et Simonneaux, 2005).

3. Les défis et les dérives possibles de la contextualisation en S&T

Les modalités de contextualisation présentées sommairement ci-dessus montrent les apports possibles de cette dernière pour les processus d'enseignement-apprentissage. Cependant, lorsqu'elle n'est pas prise en compte en lien avec des fondements didactiques, elle risque de conduire à de nombreuses dérives. Les cas suivants sont présentés à titre illustratif (dérives les plus répandues) :

a) Le recours à des contextes qui sont potentiellement porteurs de savoirs, mais qui ne sont ni authentiques ni réalistes. C'est le cas, par exemple, de certaines activités proposées par des acteurs de la promotion des sciences, comme en témoigne la situation suivante (Défis génie inventif : « concevoir, pour l'agent 2.0.0.7., un véhicule multiperformant qui doit traverser, sans la toucher, une zone sensible; franchir un sinistre tunnel; et freiner le plus près possible du mur de l'immeuble où se terre l'ennemi à neutraliser ». Dans ce défi, « les élèves devaient concevoir un OVNI (Objet Volant... Nouvellement Inventé) qui devait passer à travers une cible, dont l'ouverture avait été déterminée au préalable par l'équipe ». Il est clair que ni les tâches qui seront réalisées ni l'apprentissage visé en lien avec le programme n'atteindront ce qui est annoncé explicitement dans ce défi.

b) La proposition aux élèves de contextes qui risquent de les conduire davantage à des discussions de choix basés sur leurs opinions personnelles plutôt qu'à la formulation de questions et de problèmes scientifiques à résoudre. C'est ce qu'illustre la situation suivante proposée par un manuel approuvé par le MELS pour l'étude de la diffusion et de l'osmose : « Vous êtes victime d'un écrasement d'avion, mais vous survivez. Vous

vous trouvez sur une minuscule île déserte. Après une journée dominée par l'espoir et l'attente de secours, votre plus grand problème reste encore la soif. Vous souffrez déjà de la soif depuis un bon moment, à tel point qu'il vous prend soudain une terrible envie de boire l'eau de l'océan pour vous rassasier... Mais, c'est tellement salé! Après avoir réalisé l'expérience proposée dans cette situation d'apprentissage, vous devriez être en mesure de répondre à la question suivante : quel est l'effet des solutions salines sur les cellules? ». Il est important aussi de souligner que les expériences proposées concernant l'effet de solutions salines sur des tissus végétaux et n'ont pas de lien direct avec la mise en situation de départ (Hasni *et al.*, 2011). Ce cas ainsi que le précédent véhiculent un potentiel de contextualisation. Mais tels que présentés ici, ils ne servent que d'enrobage visant davantage à chercher l'attention des élèves.

c) Le recours à des contextes comme de simples prétextes (leurres), abandonnés par la suite, une fois qu'ils ont permis d'introduire le sujet qu'on souhaite étudier. Comme exemple, la présentation aux élèves d'extraits du film « Voyage au centre de la Terre » de manière à introduire l'étude de la structure de la Terre, ou encore des extraits de journaux qui parlent des tremblements de terre à Haïti (2010) afin d'introduire le sujet des séismes. Rappelons que ces contextes pourraient devenir pertinents si leur utilisation visait, par exemple, l'exploration des conceptions des élèves (ce qui pourrait être scientifiquement « vrai » ou non dans le cas du film) ou de situer dès le départ les séismes à Haïti dans la géodynamique globale. Ce n'est pas l'usage qui a été fait des situations qui font appel à ces mises en situation...

d) La convocation d'objets permettant aux élèves d'explorer leur environnement sans que leur utilisation soit à la base d'une conceptualisation scientifique. C'est le cas, par exemple, de nombreux concours réalisés dans les écoles et qui visent la fabrication de modèles de parachutes ou de ponts, sans que les concepts de physique en jeu (force, résistance, etc.) soient nécessairement abordés. Dans beaucoup d'écoles, ces constructions se font dans le cadre de concours qui conduisent à la récompense des équipes gagnantes.

e) Le traitement, dans les cours de S&T, de problématiques sociales comme celles véhiculées par les DGF (l'environnement, la santé, etc.) non pas pour la conceptualisation et l'engagement des élèves dans des débats leur permettant de pren-

« **Cependant, lorsqu'elle [la contextualisation] n'est pas prise en compte en lien avec des fondements didactiques, elle risque de conduire à de nombreuses dérives.** »

dre des décisions libres et éclairées, mais pour amener ces derniers à adhérer à des positions souhaitées par les éducateurs. C'est ce que nous avons mis en évidence en analysant des séquences d'enseignement portant sur l'éducation à l'environnement (Hasni, 2010) et sur l'éducation à la santé (Hasni *et al.*, 2013). La contextualisation est utilisée dans ce cas comme moyen d'imposition de valeurs jugées « bonnes » par un agent externe (endoctrinement) et non comme moyen d'amener les élèves à prendre des décisions éclairées par les savoirs en S&T et qui tiennent compte des choix sociaux collectifs.

En conclusion : conditions d'une contextualisation

La contextualisation, prise dans le sens de l'établissement d'une relation entre divers contextes (histoire des sciences, environnement naturel immédiat, problématiques sociales) et les apprentissages disciplinaires, constitue un grand potentiel pour l'école. Il est important cependant que cette contextualisation ne soit pas une visée en soi ou un simple leurre, mais un moyen permettant de donner du sens aux savoirs et de favoriser les apprentissages disciplinaires, tout en offrant aux élèves la possibilité de leur usage hors de l'école (comme c'est le cas de la science citoyenne). Le recours à la contextualisation doit être guidé par les deux questions suivantes : 1)

en quoi l'ajout du contexte permet un meilleur apprentissage en S&T et une construction d'une meilleure vision du monde; 2) en quoi cet ajout permet aux élèves d'être mieux outillés pour prendre des décisions éclairées dans leur vie (individuelle et collective)? En ce sens, la contextualisation occupe un statut de nécessité : en l'enlevant, les apprentissages des élèves devraient être fortement affectés. Si les apprentissages disciplinaires risquent d'être meilleurs sans la contextualisation choisie, celle-ci est alors inutile. Les exemples de dérives que nous venons de présenter montrent aussi que :

a) La contextualisation des savoirs ne signifie pas la scolarisation des contextes, pour paraphraser et reformuler une expression de Charlot (1995); Hasni (2010);

b) La contextualisation ne signifie pas de sacrifier la conceptualisation et la construction d'une vision du monde au dépend de l'utile;

c) La contextualisation ne consiste pas à remplacer les « miettes de morale » des anciens programmes religieux (Les Sœurs de Sainte-Anne, 1939) par des cours d'endoctrinement « modernes », comme c'est le cas actuellement dans de nombreux enseignements des *éducations à...*

« La contextualisation, prise dans le sens de l'établissement d'une relation entre divers contextes (histoire des sciences, environnement naturel immédiat, problématiques sociales) et les apprentissages disciplinaires, constitue un grand potentiel pour l'école. »

Références

- Bouillon, L. M. et Gomez, L. M. (2001). Connecting school and community with science learning : real word problems and school - community partnerships as contextual scaffolds. *Journal of research in science teaching*, 38(8), 878-898.
- Glynn, S.-M. et Winter, L.-K. (2004). Contextual teaching and learning of science in elementary schools. *Journal of elementary science education*, 16(2), 51-63.
- Jenkins, E. W. et Nelson, N. W. (2005). Important but Not for Me: Students' Attitudes Towards Secondary School Science in England. *Research in Science and Technological Education*, 23(1), 41-57
- Hasni, A. (2010). L'éducation à l'environnement et l'interdisciplinarité: de la contextualisation des savoirs à la scolarisation du contexte? In, A. Hasni, et J. Lebeaume (dir.), *Nouveaux enjeux de l'éducation scientifique et technologique: visées, contenus, compétences et pratiques* (p. 179-222). Ottawa: Presses de l'Université d'Ottawa.
- Hasni, A., Benabdallah, A. et Dumais, N. (2013). L'éducation à la santé dans les manuels de sciences et technologies au secondaire au Québec. Visées, savoirs et actions en jeu. Communication au colloque *Les savoirs disciplinaires dans le cadre des éducations à ...* Montpellier-Sherbrooke. Montpellier, 27-28 juin.
- Hasni, A., Roy, P., Franc, S. et Dumais, N. (2011). L'enseignement et l'apprentissage de la diffusion et de l'osmose au secondaire : étude de cas. In, A. Hasni, H. Squalli, A. Bronner, et M.-T. Nicolas (dir.), *La classe de sciences, mathématiques et technologies comme objet d'étude : quels problématiques, cadres de références et méthodologies et pour quels résultats? Actes des Troisièmes Rencontres scientifiques universitaires Sherbrooke-Montpellier* (p. 4-25).
- Jimenez-Aleixandre, M.-P. et Reigosa, C. (2005). Contextualizing practices across epistemic levels in the chemistry laboratory. *Science education*, 707-733.
- Rivet, A.E. et Krajcik, J. S. (2008). Contextualizing instruction: leveraging students' prior knowledge and experiences to foster understanding of middle school science. *Journal of research in science teaching*, 45(1), 79-100.
- Schwartz, A. T. (2006). Contextualized chemistry education: the American experience. *International journal of science education*, 28(9), 977-998.
- Les Sœurs Sainte-Anne (1939). *Connaissances scientifiques usuelles et hygiène*. Lachine : Brochure des missions Mont-Sainte-Anne.