



Apprendre à contextualiser l'éducation scientifique en formation initiale

Kassandra L'Heureux, Jean-Philippe Ayotte-Beaudet et Abdelkrim Hasni
Université de Sherbrooke, Québec, Canada

Pour citer cet article :

L'Heureux, K., Ayotte-Beaudet, J.-P. et Hasni, A. (2024). Apprendre à contextualiser l'éducation scientifique en formation initiale. *Didactique*, 5(3), 74-106.

<https://doi.org/10.37571/2024.0304>

Résumé : La contextualisation de l'enseignement et des apprentissages est principalement reconnue pour être mise de l'avant afin d'augmenter la motivation et l'intérêt des personnes apprenantes envers les sciences. Derrière ce terme, on retrouve de nombreuses approches dont l'approche basée sur le lieu, l'investigation scientifique, les pratiques authentiques, la science adaptée aux réalités culturelles, la science en plein air. Bien que ces approches soient recommandées dans plusieurs programmes à travers le monde, ces derniers définissent généralement peu comment les opérationnaliser. Il revient donc à la personne enseignante (PE) la charge de faire des liens, souvent difficiles à établir, entre les contenus scientifiques et les contextes d'apprentissages. Dans ce contexte, nous avons réalisé une étude qui vise à comprendre ce que les recherches nous apprennent sur la formation des personnes enseignantes quant à la contextualisation en enseignement scientifique. Nous avons donc réalisé une revue de littérature systématique qui a permis de faire ressortir l'importance de la formation continue et du développement professionnel, notamment grâce à de nombreuses recommandations concernant la mise en pratique des approches, l'importance de reconnaître son système de croyances et l'ajustement des connaissances scientifiques.

Mots-clés : contextualisation, éducation scientifique, formation initiale, développement professionnel

Introduction et problématique

Le processus de contextualisation s'avère important pour l'éducation scientifique, car il permet de relier les apprentissages à un contexte réel ou concret d'application. De nombreuses études tendent à montrer l'importance d'utiliser des situations de la vie hors de l'école pour contextualiser l'apprentissage notamment en sciences (Bennett et al., 2005; Bennett et al., 2007; King et Ritchie, 2012; Sanchez-Tapia, 2020). En plus de favoriser le développement d'une meilleure compréhension scientifique, la contextualisation est reconnue pour son effet positif sur la motivation et l'intérêt des personnes apprenantes pour les sciences (King et al., 2011), ainsi que sur la réussite scolaire (Rivera et al., 2014 ; Rivet et Krajcik, 2008). Ces effets bénéfiques sont notamment dus au fait que la contextualisation permet aux personnes apprenantes de construire du sens en reliant leurs apprentissages aux aspects spécifiques de leur vie (Sánchez-Tapia, 2020).

La contextualisation joue un rôle important dans l'apprentissage scientifique des élèves. Elle peut être mobilisée pour situer les compétences transversales ou le développement de savoirs scientifiques dans des contextes historiques et culturels spécifiques (Hasni, 2014). Elle s'opérationnalise de manière différente, pouvant par exemple être une simple mise en situation fictive ou une expérience de terrain *in situ*. Compte tenu de son importance, mais de la variabilité de son usage dans l'association entre les contenus et les contextes, les personnes enseignantes doivent apprendre à intégrer ce processus dans leur enseignement dès la formation initiale.

Il existe une grande diversité au niveau de la préparation des personnes enseignantes dans les différents programmes de formation initiale en enseignement scientifique, qu'il s'agisse du temps accordé à la contextualisation ou du choix de l'approche mise de l'avant. Cela laisse entendre que les personnes enseignantes sont préparées de façon inégale pour intégrer ce processus d'apprentissage dans leur enseignement (Brown et Crippen, 2016). La contextualisation, qui intègre les connaissances préalables et la culture scientifique des personnes apprenantes et des personnes enseignantes, influence la conception des programmes de formation. Ainsi, ces programmes sont le fruit à la fois des personnes apprenantes et des choix individuels des personnes enseignantes.

L'éventail d'approches associées à la contextualisation implique une variabilité dans la mise en œuvre et l'implantation des programmes de formation au niveau local et à travers le monde. Par exemple, on retrouve aux États-Unis certaines stratégies comme l'apprentissage par enquête ou par problème, en Afrique du Sud, on note une approche qui

tient davantage compte de la culture et des expériences de vie des personnes apprenantes (Glynn, 2004; South Africa et Department of Education, 2003).

L'opérationnalisation de la contextualisation varie grandement, mais sa principale visée demeure de créer des liens entre les apprentissages scientifiques et leurs contextes de mobilisation chez les personnes apprenantes. Cette variation apporte un défi dans le fait que les personnes enseignantes ne perçoivent pas toujours que les différentes approches utilisées dans les programmes d'enseignement des sciences puissent toutes être regroupées sous le concept de contextualisation (Glazewski et al., 2014; Rosenthal, 2018). Les caractéristiques propres à chaque approche peuvent donc avoir comme effet de laisser une impression de surcharge. Cela s'explique en partie par le fait que ces approches demandent aux personnes enseignantes de recadrer les liens entre les contextes scolaires et ceux associés à la vie quotidienne des élèves, soit hors de l'école (Lupián-Cobos et al., 2017).

Afin d'outiller les personnes enseignantes, il serait pertinent de mieux les former dès la formation initiale et de leur donner un plus grand accès à une expérience pratique dans la conception et la mise en œuvre de séquences d'enseignements contextualisées (Stolk et al., 2009; Demircioglu et al., 2015). Le fait de tenir compte des défis associés à la mise en œuvre de la contextualisation auxquels les personnes enseignantes sont confrontées dans leur pratique quotidienne permettrait entre autres d'arrimer de façon cohérente les diverses approches pédagogiques partagées avec les personnes enseignantes lors de la formation continue et de celles réellement utilisées en classe (Meijer et al., 2002).

L'objectif de cet article est de présenter les résultats concernant les principaux défis et les recommandations de la contextualisation rapportées dans la littérature scientifique dans la formation des personnes enseignantes au primaire et au secondaire.

Fondements théoriques de la contextualisation

Le concept de contextualisation regroupe une multitude de définitions et les fondements lui étant attachés présentent une grande diversité (Baker, Hope et Karandjeff, 2009). De manière générale, tout enseignement peut être considéré comme contextualisé, car il se déroule dans un cadre spécifique à la fois spatial (dans une salle de classe ou un lieu proche de l'école) et temporel (pendant ou en dehors des heures de classe) (Delcroix et al., 2013). L'étude rapportée dans cet article privilégie une perspective holistique de ce concept. Elle englobe la pertinence culturelle de la contextualisation, explore ses diverses perspectives locales et globales, valorise les contributions issues des expériences personnelles, tout en soulignant l'importance cruciale de l'utilisation de données authentiques et des méthodologies de recherche approfondies.

Les fondements associés à la contextualisation peuvent être associés à plusieurs auteurs et approches. D'abord, elle est souvent associée au constructivisme dont la théorie de la zone proximale de développement de Vygotsky souligne l'impact crucial des interactions sociales dans l'orientation des personnes apprenantes vers des objectifs d'apprentissage. La contextualisation, tout comme la théorie de la zone proximale de développement, reconnaît que les individus s'appuient sur leurs expériences passées et leurs connaissances existantes pour réaliser de nouvelles acquisitions. Ainsi, les personnes apprenantes établissent des liens entre leurs connaissances antérieures et actuelles, forgeant des connexions avec le contexte d'apprentissage (Hudson et Whisler, 2008). Ce contexte enrichit leur compréhension du concept, les aidant à l'appliquer voire l'observer dans des environnements concrets, parfois en dehors de la salle de classe (King et Ritchie, 2012; Rivet et Krajcik, 2008).

Ensuite, la contextualisation est souvent liée à l'approche de la cognition située (Stone et al., 2006), un courant constructiviste promouvant la nécessité de mobiliser la pensée critique, l'investigation et la résolution de problème dans des contextes sociaux (Anderson et al., 1996; Brown, 2000; Glynn, 2004). Diverses approches éducatives utilisent des contextes scientifiques concrets comme points de départ pour développer des idées scientifiques, ce que l'on désigne parfois sous le terme de « contextualized teaching and learning » (CTL) (Baker et al., 2009; Johnson, 2002).

Selon Giamellaro (2017), les approches « expérientielles » devraient plonger les personnes apprenantes dans des contextes représentatifs de situations d'application des connaissances ou proches de la réalité hors des salles de classe. Ces approches, telles que les contextes « authentiques », « in situ », « immersifs » ou le « curriculum contextualisé », convergent vers un objectif commun : contextualiser les apprentissages pour rendre les notions plus significatives dans la vie quotidienne des personnes apprenantes. Fernandez (2013) souligne cette importance cruciale de la contextualisation pour garantir un apprentissage efficace et significatif. L'application de la contextualisation se concrétise à travers une diversité d'approches pédagogiques qui se distinguent par leur fréquence dans les écrits scientifiques (Perin, 2011). Les 5 catégories d'approches présentées dans le Tableau 1 sont considérées comme partie intégrante de la contextualisation, car elles relient toutes des connaissances scientifiques à leur contexte d'apprentissage.

Tableau 1*Catégories d'approches de la contextualisation en sciences*

Catégories d'approches	Définitions	Personnes Autrices
Les pratiques authentiques (<i>Authentic practices</i>)	Utiliser des expériences d'apprentissages réalistes qui offrent aux personnes apprenantes la possibilité de s'engager dans le travail réel des scientifiques.	(Braund et Reiss, 2006)
Les sciences adaptées aux réalités culturelles (<i>Culturally-Responsive science</i>)	Utiliser les caractéristiques socioculturelles des élèves pour présenter le contenu scientifique comme pertinent et accessible. Les antécédents socioculturels comprennent les connaissances et les expériences culturelles comme la langue, le style vestimentaire, leur style d'interactions sociales.	(Giamellaro et al., 2020). (MacComas, 2014).
Expériences hors de l'école (<i>Out-of-school</i>)	Favoriser les expériences hors de la salle de classe, comme des environnements extérieurs et/ou informels dans le but de mettre en évidence ou explorer un contenu scientifique. Des exemples d'environnement extérieurs pourraient être les camps, le terrain de l'école, ou encore la collectivité.	(Giamellaro et al., 2020). (Broda, 2007).
Curriculum en contextes (<i>Context-based curriculum</i>)	Utiliser des dispositifs narratifs pour présenter le contenu scientifique dans des scénarios réels et pertinents d'apprentissage. Elle comprend également l'apprentissage par problème et l'apprentissage par projet.	(Giamellaro et al., 2020). (MacComas, 2014)
Investigation socioscientifique (<i>socio-scientific inquiry</i>)	Intégrer le contenu scientifique dans les questions sociétales qui inclus l'utilisation de données probantes et permet de fournir un contexte qui aide les personnes apprenantes à comprendre d'une façon personnellement significative l'information scientifique pertinente pour répondre à ces questions	(Giamellaro et al., 2020). (Zeidler et Nicols, 2009).

Méthodologie

La recherche rapportée dans cet article est une revue systématique des publications scientifiques sur la contextualisation dans la formation des personnes enseignantes en sciences. Elle a permis de construire une synthèse de ce qui est connu et de ce qui l'est moins, tout en permettant de faire le bilan des mises en œuvre rapportées dans la littérature scientifique pour contextualiser les apprentissages dans la formation initiale en science des personnes enseignantes au primaire et au secondaire. Cette recherche est descriptive, car elle vise à décrire les réalités rapportées concernant la mise en œuvre de la contextualisation (Van der Maren, 2003).

Construction de l'échantillon

La recherche s'est intéressée aux articles scientifiques qui abordent la manière dont la contextualisation est traitée dans la formation des personnes enseignantes en sciences et technologies au primaire et au secondaire. Les articles scientifiques devaient avoir été publiés dans une revue ayant recours à un comité d'évaluation par les pairs dont le processus de sélection et d'acceptation est explicité. Les publications d'autres natures (rapport de recherche, articles professionnels, actes de colloques, etc.) n'ont pas été retenues. La recherche des publications s'est réalisée avec base de données ERIC (EBSCO), spécialisée en éducation et disponible sur le site internet de l'Université de Sherbrooke. Ce choix s'explique par le fait que cette base de données regroupe les principales revues scientifiques dans le domaine de l'éducation et permet une systématisation de la recherche des articles scientifiques.

Choix des mots-clés

En ce qui concerne le choix des mots-clés, la sélection a suivi une procédure similaire à celle de la méthode Delphi (Linstone et Turoff, 1975), qui consiste à tenter d'établir un consensus quant aux significations attribuées à un concept, dans ce cas-ci la *contextualisation*. Plusieurs personnes chercheuses ont été contactées par courriels afin de leur demander des mots-clés qui représentent le concept de contextualisation et nous avons obtenu les réponses de 7 personnes chercheuses. Certaines de ces personnes chercheuses sont Québécoises, mais d'autres sont également d'université de provenance internationale, et parlent soit le français ou l'anglais. Nous avons retenu les termes ayant un minimum de deux occurrences : « context-based », « real-world », « authentic », « out-of-school » et « culturally-responsive ». La démarche de sélection des publications scientifiques a commencé par une recherche de mots-clés, notamment « contexte » ainsi que ses diverses variantes via l'utilisation de l'astérisque, et « place-based », « real-world », « authentic », « culturally responsive », « expérimental », « outdoor », « fieldtrip ». L'algorithme final était composé des mots-clés suivants : science learning and/or science education AND (pre-service teachers or teacher candidates or preservice teachers or student teachers or teach* development or teach* training or undergraduate) AND (contex* and/or context-based or place-based or real-world or authentic or culturally-responsive or experimental or outdoor or field work) AND (elementary school or primary school or grade school). En parallèle, ces publications devaient être présentes dans des revues explicitement dédiées aux sciences naturelles, couvrant les domaines de la biologie, de la chimie, de la géologie, de l'astronomie et de la physique. Elles devaient donc comporter les termes clés tels que

« science », « biologie », « chimie », « géologie », « astronomie », « physique » dans leur titre. De plus, la présence du mot clé « éducation » était requise afin de restreindre la sélection aux articles relevant de ce domaine spécifique, excluant ainsi les articles se concentrant sur un contenu précis des sciences.

Dans le but de limiter le nombre d'articles scientifiques pour constituer un échantillon pertinent pour notre projet de recherche, nous n'avons retenu que ceux parus entre 2011 et 2021, ayant fait l'objet d'une évaluation par les pairs et dont le texte complet était accessible. Cette méthode a permis de constituer une banque initiale de 275 articles scientifiques. Nous avons décidé de ne pas considérer la présence d'une définition explicite de la contextualisation comme critère d'inclusion, car Fernandes et al. (2013) avaient relevé que seulement 4 articles sur 56 abordaient ce sujet en profondeur et tentaient de fournir une définition. Ainsi, l'introduction de ce critère aurait restreint significativement le nombre d'articles inclus dans notre échantillon.

Critères d'inclusion et d'exclusion

D'abord, les articles traitant des sciences sociales telles que la sociologie, la psychologie et les sciences politiques ont été écartées, seuls les domaines des sciences naturelles ont été retenus, excluant les disciplines technologiques, mathématiques et d'ingénierie. Cette première étape de sélection a conduit au rejet de 104 publications, ramenant le nombre d'articles à 171.

Ensuite, un second critère a été appliqué pour écarter les publications utilisant l'expression « contexte » dans son sens général, par exemple, pour décrire la situation sociopolitique d'un pays. Les articles théoriques centrés sur la réflexion de la mise en pratique de la contextualisation, mais sans application concrète auprès des personnes enseignantes ont également été éliminés. Cette seconde sélection a conduit au rejet de 64 articles, réduisant l'échantillon à 107.

Cette étude se concentre spécifiquement sur la formation des personnes enseignantes, qu'il s'agisse de formation continue ou initiale. Ainsi, les articles ne se focalisant pas sur cette thématique ont été écartés. De plus, cette recherche vise les niveaux d'enseignement primaire et secondaire, excluant donc les publications concernant d'autres niveaux d'enseignement. À la suite de ces critères, 90 articles supplémentaires ont été rejettés, laissant un échantillon final de 17 articles, répertoriés dans l'annexe A.

Processus d'analyse

Les données ont été recueillies à l'aide d'une grille d'analyse adaptée de Hasni et al. (2016), se concentrant sur une approche similaire à notre thématique d'étude, à savoir l'enseignement par projets. Cette grille, présentée en annexe B, est structurée en sections distinctes correspondant aux points suivants : 1) les explications des concepts et la justification de l'utilisation de la contextualisation ; 2) les aspects méthodologiques ; 3) les descriptions des modes d'intervention et des résultats empiriques ; 4) les limitations et recommandations tirées des écrits. Pour garantir sa validité, une validation inter-juges impliquant deux lecteurs a été menée. Trois articles ont été utilisés pour appliquer la grille, permettant ainsi de stabiliser certains de ses éléments et d'unifier la compréhension de chacun des éléments qui la constituent.

Le corpus d'étude est constitué d'extraits textuels dégagés en appliquant la grille d'analyse. Ces extraits ont ensuite été soumis à une méthodologie de catégorisation par unité de sens (Bardin, 2001), une unité de sens étant la plus petite portion de texte dotée de signification par rapport à une catégorie définie (Gauthier et al., 2016). L'usage de cette grille garantit la distinction entre les codes et les catégories, évitant ainsi la redondance des extraits dans la grille. De plus, elle assure une rigueur méthodologique en attribuant systématiquement les mêmes codes aux mêmes unités de sens (Van der Maren, 2004). Néanmoins, il convient de souligner que cette analyse est dynamique, ce qui signifie que de nouveaux codes peuvent être ajoutés à tout moment en fonction des données relevées par l'analyste (Gauthier et al., 2016).

Résultats de la recherche

Les résultats sont d'abord présentés sous forme d'un portrait général qui a permis de relever certaines caractéristiques que sont la provenance géographique des publications, la répartition par domaine ainsi que la répartition par approche. Puis, les résultats concernant les défis et les recommandations rapportées dans la littérature scientifique dans la formation des personnes enseignantes au primaire et au secondaire seront présentés.

Portrait général

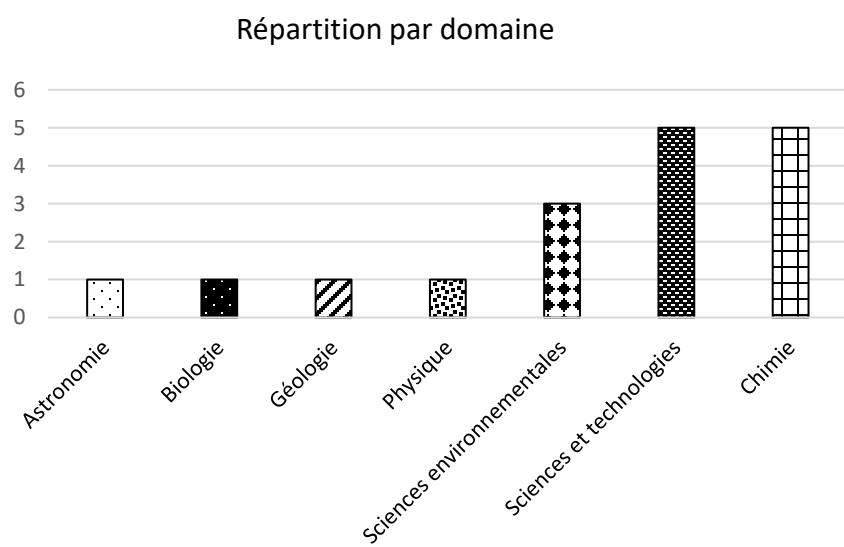
La distribution géographique des articles scientifiques analysés s'étend sur 4 continents: neuf d'Europe, quatre d'Amérique, trois d'Asie et une d'Océanie. La répartition par pays

place les États-Unis en première position avec un total de quatre publications, suivi par la Turquie et la Suède.

Comme illustré par la Figure 1, dix des publications portent davantage sur l'enseignement au secondaire sont également celles qui traitent des domaines de la chimie, physique et biologie. Six portent sur l'enseignement au primaire et traitent de l'astronomie et de la géologie. Une seule publication s'intéresse à la fois au primaire et au secondaire, celle-ci cible les sciences et les technologies en générale. Les domaines des sciences et technologies ainsi que des sciences environnementales sont répartis également entre les niveaux d'enseignement.

Figure 1

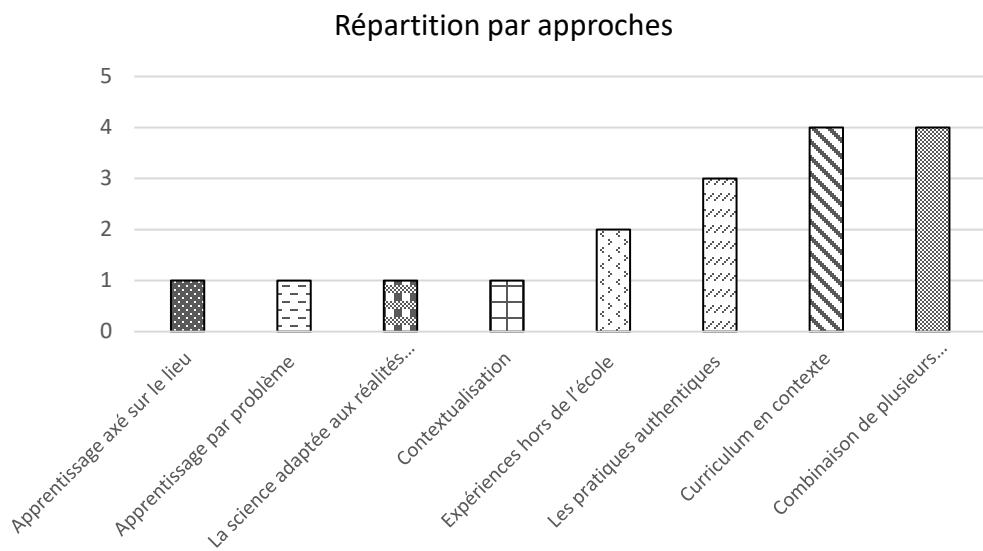
Répartition des publications par domaine



Les articles présentant une multitude de termes associés à la contextualisation et utilisés de manière interchangeable ont été regroupés sous le terme « combinaison de plusieurs approches », car ces publications mentionnent plusieurs approches, mais ne présentent aucune définition leur étant associée. Comme l'indique la Figure 2, les termes utilisés, lorsque ceux-ci sont précisés par les auteurs, restent diversifiés. L'approche du curriculum en contexte ainsi que les pratiques authentiques sont les plus représentées.

Figure 2

Répartition des publications par approches

**Défis de la contextualisation et les propositions rapportées**

Les défis et recommandations concernant la mise en œuvre de la contextualisation rassemblent les éléments recueillis du discours des auteurs proposées dans les publications. Les défis présentés sont ceux concernant les approches associées à la contextualisation et non celles portant sur les études elles-mêmes. Les propositions proposées ciblant principalement la formation des personnes enseignantes ont été regroupées en deux catégories, a) concernant la formation continue et b) concernant les futures propositions de recherche.

Les défis

Les défis rapportés dans les publications touchent autant les futures personnes enseignantes que les personnes enseignantes en poste. Elles ciblent principalement un manque de connaissances autant scientifiques que pratiques et soulignent également une insécurité face à certaines tâches contextualisées ainsi qu'une résistance aux changements tels que représentés dans le Tableau 2 suivant.

Tableau 2*Défis concernant les approches associées à la contextualisation*

Auteurs	Formation initiale vs personne(s) enseignante(s)	Défis principaux
Curriculum en contexte		
Vogelzang et van Driel (2019)	Formation Initiale	Insécurité face aux tâches ancrées dans le monde réel dans l'enseignement contextualisé.
Dolfing et al (2012)	Personne(s) enseignante(s)	1) Nouveau rôle de l'enseignant quant à ses élèves 2) Nouveau contenu dans un contexte différent
Expériences hors de l'école		
Höper et Köller (2018)	Personne(s) enseignante(s)	1) Principalement gros projets en géologie ou en biologie 2) Occurrence peu fréquente des sorties
Feille (2017)	Personne(s) enseignante(s)	Manque de connaissance sur les possibles utilisations de la cour d'école dans l'enseignement à l'extérieur
Feille (2017)	Formation Initiale	Manque de connaissance concernant les apprentissages, les outils et les pratiques efficaces dans la formation initiale
Pratiques authentiques		
Schumacher et Reiners (2013)	Formation Initiale	1) Image biaisée de la science 2) Nombreuses conceptions erronées 3) Manque de connaissance scientifique et de connaissances pratiques
Contextualisation		
Denver et Clement (2016)	Formation Initiale	Difficulté à enseigner d'une manière différente que celle de leur système de croyance souvent associée à la manière dont ils/elles ont reçu l'enseignement.
Thibaut et al (2019)	Personne(s) enseignante(s)	Résistance aux changements chez les personnes enseignantes en fin de carrière qui ont déjà vécu beaucoup de changements dans les politiques éducatives.

Les défis majeurs signalés concernant les futures personnes enseignantes se concentrent sur une lacune de connaissances, englobant à la fois les connaissances scientifiques, souvent entachées par des conceptions erronées, et les compétences pratiques telles que les

outils et les méthodes d'enseignement efficaces (Schumacher et Reiners, 2013 ; Feille, 2017). Ces limitations soulignent également une incertitude face aux activités ancrées dans la réalité, surtout dans le contexte de l'enseignement contextualisé (Vogelzang et van Driel, 2019). Chez les futures personnes enseignantes, un manque de savoir-faire est observé, particulièrement en ce qui concerne l'exploitation des espaces extérieurs pour l'enseignement (Feille, 2017). Les sorties en plein air sont rares et se déroulent souvent sous la forme de projets étendus en géologie et en biologie (Höper et Köller, 2018). De plus, les personnes enseignantes doivent s'adapter à de nouveaux rôles et contenus dans des contextes variés et inédits (Dolffing et al., 2012). Que ce soit chez les futures personnes enseignantes ou chez les personnes enseignantes en exercice, les publications notent une résistance aux changements (Denver et Clement, 2016; Thibaut et al., 2019). Cette résistance se manifeste dans l'adoption de nouvelles méthodes d'enseignement différentes de celles qu'ils ont eux-mêmes connues dans leur apprentissage scientifique (Denver et Clement, 2016). Elle est également observée chez les personnes enseignantes expérimentées, confrontées à de multiples changements dans les politiques éducatives (Thibaut et al., 2019).

Les propositions

Les propositions concernant majoritairement la formation continue. Elles se retrouvent principalement sous forme de propositions basées sur la pratique des approches de la contextualisation (Tableau 3), les propositions d'ajustement des connaissances scientifiques (Tableau 4) ainsi que les propositions concernant les systèmes de croyances des personnes enseignantes (Tableau 5). Les propositions concernant la recherche visent principalement à allier la formation initiale et le milieu de pratique soit en misant sur le lien entre les programmes de formation menés dans les universités et la pratique scolaire (Tableau 6).

Tableau 3*Propositions basées sur la pratique des approches*

Auteurs	Approche(s)	Recommandations
Buck, Cook, et Carter (2016)	Expérience hors de l'école et Apprentissages basés sur le lieu	1) Mieux soutenir l'intégration du contenu par les personnes enseignantes ainsi que les idéaux démocratiques de la pédagogie basée sur le lieu. 2) Miser sur des programmes s'attardant davantage à mettre en évidence le lien entre la science et les intérêts et problèmes locaux.
Feille (2017)	Expérience hors de l'école	Fournir de multiples opportunités de développement professionnel, facilement accessibles pour les personnes enseignantes.
Mark et Thomas (2020)	Pédagogie adaptée à la culture	Fournir des environnements scolaires authentiquement diversifiés, des opportunités cliniques en particulier le co-enseignement.
Mandrikas et al., (2017)	Pratiques authentiques	Miser sur l'utilisation d'activités pratiques, d'expériences, les données réelles secondaires et la résolution de problème.
Walan et McEwen (2017)	Pratiques authentiques	Miser sur l'utilisation d'un éventail de stratégies pédagogiques contextualisées
Schumacher et Reiners (2013)	Pratiques authentiques	Soutenir les personnes enseignantes dans l'élaboration d'activités pratiques. Utiliser la recherche scientifique pour intégrer les caractéristiques des pratiques authentiques dans les activités pratiques.
Vogelzang et van Driel (2019)	Curriculum en contexte	1) Supporter les personnes enseignantes dans la mise en œuvre d'activités contextualisées 2) Valoriser la mise à niveau des compétences des personnes enseignantes à enseigner de manière contextualisée.
Dolffing et al (2012)	Curriculum en contexte	Mettre sur pieds un programme de développement professionnel basé sur des activités qui élargissent le répertoire des personnes enseignantes.

Comme l'indique le Tableau 3, plusieurs propositions (n=8) suggèrent de permettre aux personnes enseignantes et aux futures personnes enseignantes de vivre et de créer des activités pratiques contextualisées (Mandrikas et al., 2017; Walan et McEwen, 2017; Schumacher et Reiners, 2013; Vogelzang et van Driel, 2019). Que ce soit pour élargir le

répertoire des personnes enseignantes (Dolffing et al, 2012), ou encore, pour mieux soutenir l'intégration du contenu par les personnes enseignantes ainsi que les idéaux démocratiques de la pédagogie basée sur le lieu (Buck, Cook, et Carter, 2016), l'importance de ces activités pratiques est majoritairement reconnue et valorisée à travers les diverses publications.

Tableau 4

Proposition d'ajustement des connaissances scientifiques

Auteurs	Approche(s)	Recommendations
Buck, Cook, et Carter (2016)	Expérience hors de l'école et Apprentissages basés sur le lieu	Concentrer davantage les efforts de formation sur l'analyse et l'interprétation des données.
Feille (2017)	Expérience hors de l'école	Encourager les personnes enseignantes à maintenir à jour leur compréhension des contenus scientifiques ainsi que leurs liens avec la communauté.
Walan et McEwen (2017)	Pratiques authentiques	Former les personnes enseignantes à mieux lier explicitement les contenus d'apprentissages aux activités pratiques proposées.
Schumacher et Reiners (2013)	Pratiques authentiques	Miser sur les réflexions lors de l'investigation scientifique
Leden et al., (2020)	Contextualisation	Soutenir les personnes enseignantes dans leur effort pour élargir les traditions d'enseignement en sciences.

Quelques publications ($n=5$) proposent des pistes d'ajustement concernant les connaissances scientifiques des futures personnes enseignantes et des personnes enseignantes. Certaines sont plus spécifiques et proposent, par exemple, de concentrer davantage les efforts de formation sur l'analyse et l'interprétation des données (Buck, Cook et Carter, 2016), ou encore d'encourager les personnes enseignantes à maintenir à jour leur compréhension des contenus scientifiques ainsi que leurs liens avec la communauté (Feille, 2017). D'autres propositions abordent les sciences d'un point de vue plus large et recommandent entre autres de miser sur la réflexion lors d'activités d'investigation scientifique (Schumacher et Reiners, 2013) et de soutenir les personnes enseignantes dans leur effort pour élargir les traditions d'enseignement en sciences (Leden et al., 2020). Une publication recommande de former les personnes enseignantes à mieux lier les contenus d'apprentissages aux activités pratiques proposées (Walan et McEwen, 2017).

Tableau 5*Propositions visant les systèmes de croyances*

Auteurs	Approche(s)	Recommandations
Denver et Clement (2016)	Pratiques authentiques	Mieux traiter la relation complexe entre les systèmes de croyances des personnes enseignantes, leur expérience antérieure en sciences et leur futur enseignement des sciences
Thibaut et al (2019)	Contextualisation	Cibler l'amélioration du développement professionnel en tenant compte de l'expérience antérieure des personnes enseignantes pour favoriser l'émergence de certaines attitudes concernant les sciences.

Certaines propositions, moins nombreuses (n=2) se penchent sur des propositions visant les systèmes de croyances des personnes enseignantes et des futures personnes enseignantes (Tableau 5). Celles-ci recommandent notamment de mieux traiter la relation complexe entre les systèmes de croyances des personnes enseignantes, leurs expériences antérieures en science et leur futur enseignement des sciences (Denver et Clement, 2016). Une publication cible l'amélioration du développement professionnel en tenant compte de l'expérience antérieure des personnes enseignantes pour favoriser l'émergence de certaines attitudes concernant les sciences. À travers ces deux exemples, il est possible de noter l'importance de tenir compte de l'expérience antérieure des personnes enseignantes dans leur développement professionnel en sciences.

Tableau 6*Propositions concernant la recherche*

Auteurs	Approche(s)	Recommandations
Mandrikas et al., (2017)	Pratiques authentiques	Miser sur le lien entre les programmes de formation menés dans les universités et la pratique scolaire, pour mesurer à quel point les futures personnes enseignantes transfèrent leurs apprentissages une fois en poste.
Walan et McEwen (2017)	Pratiques authentiques	1) Étudier et évaluer les méthodologies, les procédures et les outils de gestion de projet développés dans les entreprises pour améliorer l'apprentissage par problème dans les écoles. 2) Inclure davantage les personnes enseignantes afin de les reconnaître comme partenaires dans le domaine de la recherche.
Vogelzang et van Driel (2019)	Curriculum en contexte	Mener une recherche-action pour étudier l'efficacité des changements de positionnement dans les systèmes de croyances chez les futures personnes enseignantes.
Tanel (2013)	Contextualisation	Explorer les effets de l'approche historique en physique sur le développement de la pensée des personnes apprenantes et du développement de leurs compétences.

Deux articles sur les pratiques authentiques suggèrent un arrimage entre la formation universitaire et le terrain scolaire, en reliant les programmes académiques aux pratiques en classe (Mandrikas et al., 2017) et en impliquant davantage les personnes enseignantes en tant que partenaires de recherche (Walan et McEwen, 2017). Les deux autres articles ouvrent des perspectives de recherche plus ciblées : Vogelzang et van Driel (2019) suggèrent une étude en recherche-action pour évaluer l'impact des changements de perspectives chez les futures personnes enseignantes, tandis que Tanel et al. (2013) se concentrent sur les effets de l'approche historique en physique sur le développement des compétences et de la pensée chez les personnes apprenantes.

Discussion

Les efforts récents en recherche dans l'éducation scientifique mettent en évidence l'importance de s'assurer que les diverses approches pédagogiques partagées avec les personnes enseignantes lors du perfectionnement des celles-ci en cours d'emploi soient pertinentes par rapport aux défis auxquels elles sont confrontées dans leur pratique quotidienne (Meijer, Zanting, Verloop, 2002). Dans une étude où 800 personnes enseignantes ont été interrogées sur leur besoin en termes de formation, celles-ci ont déclaré être plus intéressées à utiliser les problèmes du monde réel, dont l'enseignement contextualisé, et particulièrement l'approche par problèmes, pour enseigner les sciences (Owens et al., 2018). Presque universellement, les personnes enseignantes voient l'utilité et la pertinence des approches contextualisées, mais celles-ci ne manquent pas de nommer également les nombreux défis associés à la mise en œuvre de ces approches (Rosenthal, 2018). Plusieurs raisons expliquent le choix de certaines personnes enseignantes d'éviter de contextualiser leur enseignement scientifique, comme une préparation insuffisante en sciences ou une incompréhension de ce qu'est l'éducation scientifique (DeBoer, 2004). Les difficultés associées à la compréhension des phénomènes scientifiques et à la nature de la science sont plus apparentes dans l'enseignement primaire, où les personnes enseignantes ont souvent peu, ou pas, de formation scientifique formelle et manquent de familiarité avec les principes fondamentaux de la recherche scientifique (Loucks-Horsley et al., 2003). Il semble toutefois être pertinent de mentionner que l'enseignement contextualisé présente des défis similaires à d'autres approches, comme l'enquête, l'argumentation, et le débat (Hashweh 1996; Davidsson et Enochson, 2021).

Certaines recommandations proposent d'ailleurs de soutenir les personnes enseignantes dans leur développement professionnel quant à leur connaissance scientifique. En effet, certaines publications (Buck, Cook, et Carter, 2016; Leeden et al., 2020) proposent de concentrer de plus amples efforts dans la formation sur l'analyse et l'interprétation de données, d'encourager les personnes enseignantes à maintenir à jour leur compréhension des contenus scientifiques et de miser sur la réflexion lors des activités d'investigations scientifiques. Des programmes de formation professionnelle ainsi que l'inclusion de ces éléments dans les cours de formation initiale permettraient de former les personnes enseignantes à mieux lier les contenus d'apprentissages aux activités pratiques proposées. C'est d'ailleurs une des difficultés mentionnées dans la littérature (Bennett et coll., 2007 ; Giamellaro, 2014), le choix des contextes présente un défi de taille, car l'utilisation de contextes qui ne sont pas familiers aux personnes enseignantes nécessite une excellente compréhension des contenus scientifique et une compréhension abstraite plus élevée des savoirs, ce qui complique le processus (Giamellaro, 2014). Ce sont les personnes enseignantes qui doivent déterminer les contextes porteurs de sens et les lier avec les contenus scientifiques afin de juger s'ils sont susceptibles d'aider les personnes

apprenantes à mieux comprendre les contenus scientifiques (Bennett et coll., 2007). Pour porter ce jugement, les personnes enseignantes doivent d'abord comprendre eux-mêmes les contenus scientifiques en question.

Bien qu'il n'y ait pas de raccourci pour rendre la formation des personnes enseignantes pertinente par rapport aux défis auxquels elles seront confrontées, celles-ci doivent être directement impliquées, avec un soutien approprié pour ainsi devenir plus aptes à enseigner à partir de situations contextualisées. Un bon point de départ serait de miser sur l'auto-efficacité et la réflexion, pour ensuite offrir aux personnes enseignantes une expérience contextualisée en immersion dans le contexte (Rebull et al., 2018). Les recommandations concernant la recherche proposent d'ailleurs un arrimage entre la formation universitaire et le terrain scolaire, en reliant les programmes académiques aux pratiques en classe. Il est primordial que les personnes enseignantes soient impliquées dans l'élaboration ou l'adaptation de ces programmes en étant soutenues dans ce processus.

Certaines publications recommandent notamment de tenir compte davantage de la relation complexe entre les systèmes de croyances des personnes enseignantes, leurs expériences antérieures en science et leur futur enseignement des sciences (Dever et Clement, 2016; Thibaut et al, 2019). Le fait de vivre des expériences positives d'apprentissages contextualisées peut avoir une incidence positive sur leurs croyances à l'égard des différentes approches de la contextualisation (Dever et Clement, 2016). Cela s'explique, entre autres, par le développement de leur propre cadre positif de l'enseignement des sciences qui se développe lors de leur processus d'apprentissage en contexte. Il est difficile pour les futures personnes enseignantes de créer des cours de sciences contextualisés et engageants pour leurs élèves sans être exposés à de telles expériences (Dever et Clément, 2016). L'étude menée par Nugent et al., (2008), a montré que des personnes enseignantes en formation initiale qui suivent un cours de science contextualisé et sur le terrain, plutôt qu'un cours plus traditionnel, montrent une augmentation significative de leur compréhension des sciences, de leur niveau de confiance ainsi que de leur capacité à enseigner les sciences.

En conclusion, les différents besoins et défis rencontrés par les personnes enseignantes en formation soulignent l'importance d'adapter les approches pédagogiques aux besoins des personnes enseignantes en cours de formation. Ces derniers manifestent un intérêt marqué pour les enseignements basés sur des problèmes du monde réel, mais reconnaissent aussi les défis liés à ces approches. Certaines lacunes persistent, expliquant pourquoi certaines personnes enseignantes évitent la contextualisation scientifique, souvent due à un manque de connaissance pratique et à des difficultés à choisir des contextes adaptés. Les

recommandations suggèrent un renforcement des compétences des personnes enseignantes par une formation axée sur l'analyse, la réflexion et la liaison des contenus scientifiques avec les pratiques pédagogiques. L'implication active des personnes enseignantes dans leur développement professionnel, associée à une immersion dans des expériences contextualisées, semble favoriser une meilleure compréhension et confiance dans l'enseignement scientifique. Ultimement, nous espérons que les résultats de cette recherche pourront influencer certains acteurs de l'éducation à se mobiliser dans les choix de pratiques proposées dans la formation initiale, mais aussi dans les programmes de développement professionnel des personnes enseignantes afin d'inclure plusieurs approches de la contextualisation.

Remerciements

Les personnes auteures souhaitent remercier le Conseil de Recherche en Sciences Humaines (CRSH) pour le soutien financier apporté à ce projet de recherche de mémoire de maîtrise.

Références

- Anderson, J. R., Reder, L. M., et Simon, H. A. (1996). Situated learning and education. *Educational Researcher*, 25(4), 5–11.
- Avraamidou, L. (2017). A well-started beginning elementary teacher's beliefs and practices in relation to reform recommendations about inquiry-based science. *Cultural Studies of Science Education*, 12(2), 331-353. <https://doi.org/10.1007/s11422-015-9700-x>
- Baker, E. D., Hope, L., et Karandjeff, K. (2009). *Contextualized teaching and learning: A faculty primer*. Sacramento, CA: The Research and Planning Group for California Community Colleges, Center for Student Success. <http://www.careerladdersproject.org/docs/CTL.pdf>
- Bardin, L. (2001). *L'analyse de contenu*. (10e éd.). Presses Universitaires de France.
- Bennett, J., Hogarth, S., Lubben, F., University of York, et Department of Educational Studies. (2005). A systematic review of the effects of context-based and science-technology-society (STS) approaches in the teaching of secondary science. Review summary. University of York, Dept. of Educational Studies.
- Bennett, J., Lubben, F., et Hogarth, S. (2007). Bringing Science to Life : A Synthesis of the Research Evidence on the Effects of Context-Based and STS Approaches to

- Science Teaching. *Science Education*, 91(3), 347-370.
<https://doi.org/10.1002/sce.20186>
- Braund, M., et Reiss, M. (2006). Towards a more authentic science curriculum: the contribution of out-of-school learning. *International Journal of Science Education*, 28(12), 1373-1388. <https://doi.org/10.1080/09500690500498419>
- Broda, H. W. (2007). *Schoolyard-enhanced learning*. Stenhouse Publishers.
- Brown, J. C., et Crippen, K. J. (2016). The Growing Awareness Inventory : Building Capacity for Culturally Responsive Science and Mathematics With a Structured Observation Protocol: Build Capacity for CRP with Gain. *School Science and Mathematics*, 116(3), 127-138. <https://doi.org/10.1111/ssm.12163>
- Davidsson, E., Enochson, P. G. (2021). Teachers' way of contextualising the science content in lesson introductions. *Science Education International*, 32(1), 46-54. <https://doi.org/10.33828/sei.v32.i1.5>
- DeBoer, G.E. (2004). A science education research organization perspective on reform in teaching undergraduate science. Dans D. Sunal et E. Wright (dir.) *Research in science education: Reform in undergraduate science teaching for the 21st century*. Information Age Publishing.
- Demircioglu, H., Ayas, A., Demircioglu, G., et Özmen, H. (2015). Effects of Storylines Embedded within the Context-Based Approach on Pre-Service Primary School Teachers' Conceptions of Matter and Its States. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 16(2). <https://www.ied.edu.hk/apfslt/>
- Delcroix, A., Forissier, T. et Anciaux, F. (2013). Vers un cadre d'analyse opérationnel des phénomènes de contextualisation didactique. Dans F. Anciaux, T. Forissier et L.-F. Prudent (dir.), *Contextualisations didactiques: approches théoriques*(p. 141-185). L'Harmattan.
- Dever, R., et Clement, S. (2016). Middle School Pre-Service Teachers' Sense of Self-Efficacy in Relation to Authentic Learning Experiences. *The Electronic Journal of Science Education*, 20, 39-52.
- Dolffing, R., Prins, G. T., Bulte, A. M. W., Pilot, A., et Vermunt, J. D. (2021). Strategies to support teachers' professional development regarding sense-making in context-based science curricula. *Science Education*, 105(1), 127-165. <https://doi.org/10.1002/sce.21603>
- Fernandes, P., Leite, C., Mouraz, A., et Figueiredo, C. (2013). Curricular Contextualization : Tracking the Meanings of a Concept. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 22(4), 417-425. <https://doi.org/10.1007/s40299-012-0041-1>
- Gauthier Benoît, Côté, C., Bourgeois, I., et Lorange-Millette, J. (2016). *Recherche sociale : de la problématique à la collecte des données* (6^e édition). Presses de l'Université du Québec.

- Giamellaro, M. (2014). Primary Contextualization of Science Learning through Immersion in Content-Rich Settings. *International Journal of Science Education*, 36(17), 2848-2871. <https://doi.org/10.1080/09500693.2014.937787>
- Giamellaro, M. (2017). Dewey's Yardstick : Contextualization as a Crosscutting Measure of Experience in Education and Learning. *SAGE Open*, 7(1),<https://doi.org/10.1177/2158244017700463>
- Giamellaro, M., Buxton, C., Ayotte-Beaudet, J-P., L'Heureux, K., Beaudry, M-C., et Alajmi, T. (2020). Learning to Teach Science from a Contextualized Stance. Luft J A, Jones G Handbook of Research on Science Teacher Education (1-6). Routledge.
- 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. <https://doi.org/10.1007/BF03173645>
- Harris, C. J., Penuel, W. R., D'Angelo, C. M., DeBarger, A. H., Gallagher, L. P., Kennedy, C. A., Cheng, B. H., et Krajcik, J. S. (2015). Impact of project-based curriculum materials on student learning in science : Results of a randomized controlled trial: impact of project-based curriculum. *Journal of Research in Science Teaching*, 52(10), 1362-1385. <https://doi.org/10.1002/tea.21263>
- Hasni, A., Bousadra, F., Belletête, V., Benabdallah, A., Nicole, M-C. et Dumais, N. (2016). Trends in research on project-based science and technology teaching and learning at K-12 levels : a systematic review. *Studies in Science Education*, 52(2), 199-231. <https://doi.org/10.1080/03057267.2016.1226573>
- Hudson, C., et Whisler, V.R. (2008). Contextual Teaching and Learning for Practitioners. *Journal on Systemics, Cybernetics and Informatics*, 6, 54-58.
- Johnson, E. B. (2002). Contextual teaching and learning: What it is and why it's here to stay. Corwin Press.
- King, D., et Ritchie, S. M. (2012). Learning science through real-world contexts. Dans B. J. Fraser, K. Tobin, et C. McRobbie (dir), *Second international handbook of science education*. Springer.
- King, D.-T., Winner, E. et Ginns, I. (2011). Outcomes and implications of one teacher's approach to context-based science in the middle years. *Teaching Science*, 57(2), 26-34.
- Lenoir, Y. (dir.), Hasni, A., Lacourse, F., Larose, F., Maubant, P. et Zaid, A. (2018). *Guide d'accompagnement de la formation à la recherche : Un outil de réflexion sur les termes et expressions liés à la recherche scientifique*. Longueuil : Groupéditions.
- Loucks-Horsley, S., Love, N., Stiles, K. E., Mundry, S. E., et Hewson, P. (2003). *Designing professional development for teachers of science and mathematics* (2^e éd.). Corwin Press.

- Lupi  n-Cobos, T., López-Castilla, R., et Blanco-López,   . (2017). What do science teachers think about developing scientific competences through context-based teaching? A case study. *International Journal of Science Education*, 39(7), 937-963. <https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1310412>
- MacComas, W. F. (dir.). (2014). *The language of science education : An expanded glossary of key terms and concepts in science teaching and learning*. Sense Publishers.
- Mandrikas, A., Stavrou, D., et Skordoulis, C. (2017). Teaching Air Pollution in an Authentic Context. *Journal of Science Education and Technology*, 26(2), 238-251. <https://doi.org/10.1007/s10956-016-9675-8>
- Martin, S. (2009). Learning to teach science. Dans K. Tobin and W.-M. Roth (dir.), *World of Science Education*. (pp. 567-586). Sense Publishers.
- Meijer, P.C., Zanting, A., et Verloop, N. (2002). How can student teachers elicit experienced teachers' practical knowledge? *Journal of Teacher Education*, 53, 406-419.
- National Research Council (2012). *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. Committee on a Conceptual Framework for New K-12 Science Education Standards. Board on Science Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education, The National Academies Press.
- Nugent, G., Kunz, G., Levy, R., Harwood, D., et Carlson, D. (2008). The Impact of a Field-Based, Inquiry-Focused Model of Instruction on Preservice Teachers' *Science Learning and Attitudes*. *Electronic Journal of Science Education*, 12 (2). 1-17.
- OCDE (2018). *PISA 2018 Science Framework*, dans *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework*.   ditions OCDE. <https://doi.org/10.1787/f30da688-en>
- Owens, D. C., Sadler, T. D., Murakami, C. D., et Tsai, C.-L. (2018). Teachers' views on and preferences for meeting their professional development needs in STEM. *School Science and Mathematics*, 118(8), 370-384. <https://doi.org/10.1111/ssm.12306>
- Perin, D. (2011). Facilitating Student Learning Through Contextualization : A Review of Evidence. *Community College Review*, 39(3), 268-295. <https://doi.org/10.1177/0091552111416227>
- Rebull, L. M., Roberts, T., Laurence, W., Fitzgerald, M., French, D., Gorjian, V., et Squires, G. K. (2018). Motivations of educators for participating in NITARP, an authentic astronomy research experience professional development program. *Physical Review Physics Education Research*, 14(2), 020102. <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.14.020102>
- 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. <https://doi.org/10.1002/tea.20203>

- Rivera Maulucci, M. S., Brown, B. A., Grey, S. T. et Sullivan, S. (2014). Urban middle school students' reflections on authentic science inquiry. *Journal of Research in Science Teaching*, 51(9), 1119- 1149. <https://doi.org/10.1002/tea.21167>
- Rosenthal, J. L. (2018). *Teacher candidates in the garden*. Science Activities: Classroom Projects and Curriculum Ideas, 1-8. <https://doi.org/10.1080/00368121.2017.1403875>
- Sadler, T. D., Amirshokoohi, A., Kazempour, M., et Allspaw, K. M. (2006). Socioscience and ethics in science classrooms: Teacher perspectives and strategies. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(4), 353–376. <https://doi.org/10.1002/tea.20142>
- Sánchez Tapia, I. (dir.). (2020). *International Perspectives on the Contextualization of Science Education*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-27982-0>
- South Africa Department of Education. (2003). *National curriculum statement grades 10-12 : (General) policy*. Dept. of Education
- Stolk, M. J., Bulte, A. M. W., de Jong, O., et Pilot, A. (2009). *Strategies for a professional development programme : Empowering teachers for context-based chemistry education*. Chem. Educ. Res. Pract., 10(2), 154-163. <https://doi.org/10.1039/B908252M>
- Stone, J. R. I., Alfeld, C., Pearson, D., Lewis, M. V. et Jensen, S. (2006). *Building Academic Skills in Context: Testing the Value of Enhanced Math Learning in CTE* [rapport de recherche adressé à l'Office of Vocational and Adult Education]. National Research Center for Career and Technical Education. <https://eric.ed.gov/?id=ED493604>
- Turoff, M., et Linstone, H. A. (1975). *The Delphi Method : Techniques and Applications*. Addison-Wesley.
- Van der Maren, J-M. (2004). *Méthodes de recherches pour l'éducation*. De Boeck.
- Zeidler, D. L. et Nicols, B.H (2009). Socioscientific issues: Theory and practice. *Journal of Elementary Science Education*, 21(2), 49-58. <https://doi.org/10.1007/BF0317368>

ANNEXE A. Liste des publications

- [1] Buck, G. A., Cook, K., et Carter, I. W. (2016). Attempting to Make Place-Based Pedagogy on Environmental Sustainability Integral to Teaching and Learning in Middle School : An Instrumental Case Study. *Electronic Journal of Science Education*, 20(2), 32-47.
- [2] Dever, R., et Clement, S. (2016). Middle School Pre-Service Teachers' Sense of Self-Efficacy in Relation to Authentic Learning Experiences. *Electronic Journal of Science Education*, 20(5), 39-52.
- [3] Dolffing, R., Bulte, A. M. W., Pilot, A., et Vermunt, J. D. (2012). Domain-Specific Expertise of Chemistry Teachers on Context-Based Education About Macro–Micro Thinking in Structure–Property Relations. *Research in Science Education*, 42(3), 567-588. <https://doi.org/10.1007/s11165-011-9211-z>
- [4] Feille, K. K. (2017). Teaching in the Field : What Teacher Professional Life Histories Tell About How They Learn to Teach in the Outdoor Learning Environment. *Research in Science Education*, 47(3), 603-620. <https://doi.org/10.1007/s11165-016-9519-9>
- [5] Höper, J., et Köller, H.-G. (2018). Outdoor chemistry in teacher education – a case study about finding carbohydrates in nature. *Lumat: International Journal of Math, Science and Technology Education*, 6(2). <https://doi.org/10.31129/LUMAT.6.2.314>
- [6] Leden, L., Hansson, L., et Ideland, M. (2020). The Mangle of School Science Practice : Teachers' Negotiations of Two Nature of Science Activities at Different Levels of Contextualization. *Science Education*, 104(1), 5-26. <https://doi.org/10.1002/sce.21553>
- [7] Mandrikas, A., Stavrou, D., et Skordoulis, C. (2017). Teaching Air Pollution in an Authentic Context. *Journal of Science Education and Technology*, 26(2), 238-251. <https://doi.org/10.1007/s10956-016-9675-8>
- [8] Mark, S., Id-Deen, L., et Thomas, S. (2020). Getting to the Root of the Matter : Pre-Service Teachers' Experiences and Positionalities with Learning to Teach in Culturally Diverse Contexts. *Cultural Studies of Science Education*, 15(2), 453-483. <https://doi.org/10.1007/s11422-019-09956-5>

- [9] Okulu, H. Z., et Oguz-Unver, A. (2015). Consecutive Course Modules Developed with Simple Materials to Facilitate the Learning of Basic Concepts in Astronomy. *International Journal of Environmental and Science Education*, 10(2), 145-167.
- [10] Scharfenberg, F.-J., et Bogner, F. X. (2016). A New Role Change Approach in Pre-Service Teacher Education for Developing Pedagogical Content Knowledge in the Context of a Student Outreach Lab. *Research in Science Education*, 46(5), 743-766. <https://doi.org/10.1007/s11165-015-9478-6>
- [11] Schumacher, A., et Reiners, C. S. (2013). Designing Authentic Learning Environments in Chemistry Lessons : Paving the Way in Pre-Service Teacher Education. *Science et Education*, 22(9), 2173-2191. <https://doi.org/10.1007/s11191-012-9552-7>
- [12] Tanel, Z. (2013). The effect of learning the history of physics on the scientific epistemological beliefs of pre-service teachers. *Science Education International*, 24(3), 232–253.
- [13] Thibaut, L., Knipprath, H., Dehaene, W., et Depaepe, F. (2019). Teachers' Attitudes toward Teaching Integrated STEM: The Impact of Personal Background Characteristics and School Context. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 17(5), 987-1007. <https://doi.org/10.1007/s10763-018-9898-7>
- [14] Tosun, C., et Senocak, E. (2013). The Effects of Problem-Based Learning on Metacognitive Awareness and Attitudes toward Chemistry of Prospective Teachers with Different Academic Backgrounds. *Australian Journal of Teacher Education*, 38(3). <https://doi.org/10.14221/ajte.2013v38n3.2>
- [15] Vogelzang, J., Admiraal, W. F., et van Driel, J. H. (2019). Scrum Methodology as an Effective Scaffold to Promote Students' Learning and Motivation in Context-Based Secondary Chemistry Education. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(12). <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ericet&AN=EJ1265471&site=ehost-live>
- [16] Walan, S., et Mc Ewen, B. (2017). Primary Teachers' Reflections on Inquiry- and Context-Based Science Education. *Research in Science Education*, 47(2), 407-426. <https://doi.org/10.1007/s11165-015-9507-5>

- [17] Walan, S., Nilsson, P., et Ewen, B. (2017). Why Inquiry ? Primary Teachers' Objectives in Choosing Inquiry- and Context-Based Instructional Strategies to Stimulate Students' Science Learning. *Research in Science Education*, 47(5), 1055-1074. <https://doi.org/10.1007/s11165-016-9540-z>

ANNEXE B. Grille d'analyse

A. Caractéristiques de l'écrit

1. Référence:

Cliquez ici pour taper du texte.

2. Institution(s) d'attache de(s) l'auteur(s) et domaine ou département, s'il y a lieu :

Cliquez ici pour taper du texte.

3. Lieu (géographique) de réalisation de la recherche (s'il y a lieu)

Cliquez ici pour taper du texte.

4a. Nature de l'écrit:

1. Résultats d'une recherche empirique (qui se base sur une méthode explicite de recueil et d'analyse de données)	<input type="checkbox"/>
2. Résultats d'une analyse documentaire	<input type="checkbox"/>
3. Méta-analyse	<input type="checkbox"/>
4. Réflexion conceptuelle (théorique)	<input type="checkbox"/>
5. Position critique	<input type="checkbox"/>
6. Proposition d'une modalité de mise en œuvre de la contex.	<input type="checkbox"/>
7. Proposition d'une action de formation	<input type="checkbox"/>
8. Autre (précisez à 4b)	<input type="checkbox"/>

4b. Précisez, s'il y a lieu, la nature de l'écrit

Cliquez ici pour taper du texte.

5a. Niveau scolaire considéré, s'il y a lieu

1. Primaire	<input type="checkbox"/>
2. Secondaire	<input type="checkbox"/>
3. Collégial	<input type="checkbox"/>
4. Universitaire	<input type="checkbox"/>
5. Formation initiale des PE	<input type="checkbox"/>
6. Formation continue des PE	<input type="checkbox"/>
7. Autre (précisez à 5b)	<input type="checkbox"/>

5b. Précisez, s'il y a lieu, le niveau scolaire et/ou l'âge des sujets personnes participantes :

Cliquez ici pour taper du texte.

6. Domaine(s) disciplinaire(s) visé(s)

1. Aucun	<input type="checkbox"/>
2. Biologie	<input type="checkbox"/>
3. Physique	<input type="checkbox"/>
4. Chimie	<input type="checkbox"/>
5. Géologie	<input type="checkbox"/>
6. Technologie et science	<input type="checkbox"/>
7. Mathématiques et science	<input type="checkbox"/>
8. Autre ()	<input type="checkbox"/>

7. Commentaires personnel

Cliquez ici pour taper du texte.

B. Description des concepts : Quelle est la conception de la contextualisation mise en avant?**7a. Concept(s) clé(s) retenu(s)**

1. Contextualisation	5. Real World
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Context-Based	6. Culturally Responsive
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Placed-Based	7. Experimental
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Authentic	8. Outdoor
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Field Work	9. Autre (précisez 7b)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7b. Précisez, s'il y a lieu, les autres concepts :

Cliquez ici pour taper du texte.

8a. Définition du concept clé retenu et principaux auteurs cités (dimensions, attributs, indicateurs, etc.)

- 1. Définition explicite
- 2. À travers le texte
- 3. Aucun élément de définition retracé

8b. Définition retenue par la personnes autrice et (ou) principaux attributs (inclure des extraits explicites, courts et opérationnels)

Cliquez ici pour taper du texte.

8c. Principales personnes autrices citées

Cliquez ici pour taper du texte.

9. Commentaires personnels

Cliquez ici pour taper du texte.

C. Quelles sont les justifications avancées pour recourir à la contextualisation**10a. Justifications en faveur de la contextualisation.**

- 1. Meilleurs apprentissages en ST.
- 2. Transfert des apprentissages
- 3. Répondre à des fondements éducatifs
- 4. Apprentissages autres que les ST
- 5. Rehaussement de la motivation
- 6. Autre

10b. Extraits pour les justifications (peu importe la case cochée)

Cliquez ici pour taper du texte.

11. Commentaires personnels**D. Description de modalités ou de façons de mise en œuvre de la contextualisation****12. Présence d'une description d'intervention (manière de prendre en charge la contextualisation en enseignement ou en formation)**

- 1. La description est centrale dans l'article (non associée à une recherche)
- 2. La description est associée à une étude (une recherche empirique)
- 3. Pas de description explicite

13a. Niveau scolaire ou contexte de formation ciblé par l'intervention

- 1. Primaire
- 2. Secondaire
- 3. Formation des PE
- 4. Autres (précisez à 13b)

13b. Précisez, s'il y a lieu (peu importe la case cochée) : Cliquez ici pour taper du texte.

14a. Lieu de l'intervention

1. Scolaire, hors classe 2. Scolaire, en classe 3. Extrascolaire

14b. Précisez, s'il y a lieu : Cliquez ici pour taper du texte.

15a. Principaux acteurs qui prennent en charge l'intervention (planification ou enseignement)

1. Personnes enseignantes.
2. Parents
3. Personnes chercheuses
4. Autres personnes professionnelles scolaires
5. Personnes actrices promotion ST
6. Autres (précisez à 15b)

15b. Précisez, s'il y a lieu : Cliquez ici pour taper du texte.

16a. Domaine(s) disciplinaire(s) concerné(s)

1. ST (disciplines non spécifiées¹)
2. Biologie
3. Physique
4. Chimie
5. Géologie
6. Astronomie
7. Mathématiques et sciences
8. Autre (Précisez à 16b)

16b. Précisez, s'il y a lieu : Cliquez ici pour taper du texte.

17. Courte description de l'intervention (2 à 4 lignes)

Cliquez ici pour taper du texte.

18. Commentaires personnels

Cliquez ici pour taper du texte.

E. Informations sur le volet « empirique » de la recherche : Est-ce que le texte rapporte les résultats d'une étude portant sur la contextualisation ?

¹ Lorsque l'étude concerne les sciences et les technologies en général.

19. Justification de la réalisation de l'étude, s'il y a lieu: pertinences scientifique et / ou sociale de la recherche (en lien avec la problématique)

Cliquez ici pour taper du texte.

20. Objectif(s), question(s) ou hypothèse(s) de la recherche énoncé(s) (s'il y a lieu)

1. Énoncés explicitement 2. À travers le texte 3. Aucune description

21. Lesquels (s'il y a lieu, copier et coller les questions ou objectifs)?

Cliquez ici pour taper du texte.

Cliquez ici pour taper du texte.

Cliquez ici pour taper du texte.

22a. L'objet central étude

1. La contextualisation comme objet d'étude
2. La contextualisation en tant que contexte (préciser l'objet de l'étude en 22b)
3. Autre (préciser l'objet de l'étude en 22b)

22b. Précisez si autre : Cliquez ici pour taper du texte.**23. Cadre conceptuel (théorique, de référence, etc.)**

1. Énoncé explicitement
2. À travers le texte
3. Non énoncé

24a. Orientation du cadre conceptuel (principaux concepts ou théories utilisés pour le décrire)

1. Contextualisation
2. Autres concepts ou théories en éducation.
3. Concepts spécifiques à l'enseignement des SetT
4. Autres

24b. Quels concepts ou théories (s'il y a lieu, énumérez les principaux concepts ou théories utilisés)?

Cliquez ici pour taper du texte.

25a. Échantillon (s'il y a lieu)

1. Précisé explicitement 2. Non précisé

25b. Décrire brièvement, en une à deux lignes (si précisé) (Lorsqu'il s'agit de groupes témoins et de groupes expérimentaux, le précisez)

Cliquez ici pour taper du texte.

26a. Procédure(s) de recueil des données utilisée(s)

1. Questionnaire	<input type="checkbox"/>	→	9. Outil disponible	<input type="checkbox"/>
2. Entrevue	<input type="checkbox"/>	→	10. Outil disponible	<input type="checkbox"/>
3. Observation directe en classe (en «présentiel»)	<input type="checkbox"/>	→	11. Outil disponible	<input type="checkbox"/>
4. Enregistrement vidéo	<input type="checkbox"/>	→	12. Outil disponible	<input type="checkbox"/>
5. Enregistrement audio (sonore seulement)	<input type="checkbox"/>	→	13. Outil disponible	<input type="checkbox"/>
6. Grille d'analyse	<input type="checkbox"/>	→	14. Outil disponible	<input type="checkbox"/>
7. Non précisé	<input type="checkbox"/>			
8. Autre (précisez à 26b)	<input type="checkbox"/>	→	15. Outil disponible	<input type="checkbox"/>

26b. Précisez les procédures de recueil (peu importe la case cochée)

Cliquez ici pour taper du texte.

27a. Procédure(s) d'analyse des données utilisée(s)

1. Analyse qualitative	<input type="checkbox"/>
2. Analyse quantitative	<input type="checkbox"/>
3. Analyse mixte (si spécifiée par les auteurs)	<input type="checkbox"/>
4. Non précisée	<input type="checkbox"/>
5. Autre (précisez à 27b)	<input type="checkbox"/>

27b. Précisez les procédures d'analyse (peu importe la case cochée) :

Cliquez ici pour taper du texte.

28. Principaux résultats obtenus au regard des questions ou des objectifs énoncés et appuyés par les données (pour chaque objectif, décrire brièvement les principaux résultats).

Questions, objectifs ou hypothèses de recherche	Résultats

29. Commentaires personnels

Cliquez ici pour taper du texte.

F. Est-ce que les personnes autrices rapportent des critiques ou des limites associées à la contextualisation ?

30a. Critiques (limites) de la contextualisation ou de certaines conceptions ou modalités d'opérationnalisation qui lui sont associées en général

- 1. Oui, sur la contextualisation en général.
- 2. Oui, sur le projet particulier rapporté dans le texte
- 3. Non

30b. Précisez (s'il y a lieu)

Cliquez ici pour taper du texte.

31a. Conditions, contraintes et difficultés liées au recours à la contextualization [dans étude].

- 1. Oui, sur la contextualisation en général
- 2. Oui, sur le projet particulier rapporté dans le texte
- 3. Non

31b. Précisez (s'il y a lieu)

Cliquez ici pour taper du texte.

G. Est-ce que les auteurs rapportent des recommandations associées à l'enseignement de la contextualisation ?**32a. Principales recommandations**

- 1. Concernant le curriculum
- 2. Formation continue.
- 3. Au niveau de la recherche
- 4. Autres (veuillez préciser 32b)

32b. Veuillez préciser**32c. Extraits pour les justifications (peu importe la case cochée)**