

Pratiques enseignantes et représentations initiales : Analyse de l'enseignement de la pression atmosphérique au collège à Niamey

Elh Chitou DAYABOU

*Doctorant en Sciences de l'Education (didactique de Physique-
Chimie) à l'Ecole Normale Supérieure de l'université Abdou*

Moumouni, Niamey (Niger)

delhchitou@gmail.com

+227 88 41 77 38/91 74 47 74

Saïdou MADOUGOU

*Professeur Titulaire en Physique à l'Ecole Normale Supérieure de
l'université Abdou Moumouni, Niamey (Niger)*

nassara01@yahoo.fr

Ibro CHEKARAOU

*Professeur Titulaire en Sciences de l'Education à l'Ecole Normale
Supérieure de l'université Abdou Moumouni, Niamey (Niger)*

gadambo2@gmail.com.

Résumé

Cet article analyse l'enseignement du concept de pression atmosphérique au collège au Niger, en se focalisant sur les représentations initiales des élèves et les stratégies pédagogiques utilisées. À travers une approche qualitative-interprétative, la recherche s'est basée sur des observations de classes et des enregistrements vidéo pour les séances de classe (cinq fois une heure) sont réalisés auprès de cinq enseignants de physique-chimie de la région de Niamey. Les résultats révèlent que, malgré une longue expérience des enseignants, les méthodes pédagogiques restent principalement transmissives, ne prenant que très peu en compte les conceptions préalables des élèves. Cela engendre un apprentissage fragmenté et inefficace du concept de pression atmosphérique.

Les données montrent une faible différenciation pédagogique, une absence d'utilisation de matériel didactique pertinent et un manque de stratégie claire visant à modifier les conceptions erronées des élèves. L'article plaide pour une démarche pédagogique active basée sur la prise en

compte des représentations mentales des apprenants, intégrant des activités expérimentales et une interaction cognitive entre élèves pour susciter un changement conceptuel.

Mots-clés : *Pression atmosphérique ; Représentations initiales ; Enseignement des sciences ; Méthodes pédagogiques.*

Summary

This article analyzes the teaching of the concept of atmospheric pressure in Niamey middle schools, focusing on students' initial representations and the teaching strategies used. Through a qualitative-interpretive approach, the research was based on classroom observations and video recordings of class sessions (5 x 1 hour) were made with five physics-chemistry teachers from the Niamey region. The results reveal that, despite teachers' extensive experience, teaching methods remain mainly transmissive, taking very little account of students' prior conceptions. This leads to fragmented and ineffective learning of the concept of atmospheric pressure.

The data show a lack of pedagogical differentiation, a lack of use of relevant teaching materials, and a lack of a clear strategy to change students' misconceptions. The article advocates for an active pedagogical approach based on taking into account learners' mental representations, integrating experimental activities and cognitive interaction between students to bring about conceptual change. An experimental teaching sheet is proposed as a remedial tool. Finally, the study highlights the need to adapt science teaching to the Nigerien context, by valuing students' initial conceptions as a lever for meaningful learning, which calls for structural pedagogical reforms to improve teaching practices.

Keywords : *Atmospheric pressure ; Initial representations; Science teaching; Teaching methods.*

Introduction

L'enseignement constitue un pilier fondamental de l'éducation, et la qualité des pratiques pédagogiques des

enseignants garantit sans nul doute la réussite des élèves. En effet, les enseignants sont les principaux vecteurs pour l'apprentissage des élèves comme souligne (Christine, C et al, 2015 ; OCDE, 2014 ; Fitzgerald, 2012). Ils sont bien plus que de simples transmetteurs de connaissances. Cependant, ils doivent également s'adapter aux divers styles d'apprentissage et aux besoins spécifiques des élèves. A propos, l'analyse des pratiques didactiques apparaît comme un outil essentiel pour mettre en évidence les forces et les faiblesses du système éducatif.

Par ailleurs, l'apprentissage des sciences au Niger ne se limite pas seulement à la simple acquisition de connaissances et de procédures. Il est inclusif et fait participer les apprenants à mobiliser leurs savoirs et à transférer leurs compétences tout au long du processus éducatif (Perrenoud, 2011). Toutefois, les élèves rencontrent de nombreuses difficultés liées à la nature abstraite et théorique des concepts scientifiques (Duit, 1991 ; Johnstone, 1991 ; Legendre, 1994 ; Marais, 2011 ; Sirhan, 2007 ; Taber, 2014).

Ce décalage met en cause les méthodes d'enseignement qui souvent ne prennent pas suffisamment en considération les connaissances préalables des apprenants (Astolfi et Peterfaivi, 1993 ; Duit, 1991 ; Johnstone, 1991 ; Taber, 2018), entraînant ainsi une rupture entre les savoirs déjà acquis et les nouvelles notions à intégrer, rendant alors plus difficile l'enseignement. Selon Duit et al. (2008), très peu d'enseignants connaissent les recherches sur les conceptions et disposent d'une vision claire de la manière dont les élèves construisent leurs apprentissages. Ce déficit de formation pousse au recours constant à la méthode traditionnelle d'apprentissage qui minimise la participation des apprenants et

rendant ainsi leur désintérêt manifeste pour les sciences physiques.

A propos, par exemple, la pression atmosphérique constitue un concept fondamental en sciences. Elle joue un rôle déterminant dans la compréhension des phénomènes météorologiques, de la circulation atmosphérique et de certains principes physiques. Pourtant, cette notion demeure difficile à appréhender pour de nombreux élèves, en particulier au niveau de la classe de troisième, en raison de son caractère abstrait. Le choix de la pression comme objet d'étude est d'autant plus pertinent qu'il est associé à plusieurs conceptions erronées préexistantes chez les élèves (Boissard, 2016). Au Niger, où les enjeux climatiques et environnementaux sont majeurs, il est crucial que les jeunes maîtrisent cette notion afin de mieux comprendre leur environnement. Les travaux de Dayabou, Madougou et al (2025a) ont d'ailleurs révélé une forte prévalence de conceptions erronées concernant la pression atmosphérique. La majorité des élèves n'ont pas bien saisi la loi d'interaction entre l'air et l'eau, ainsi que la pression atmosphérique.

C'est pourquoi, une approche pédagogique adaptée peut favoriser l'assimilation de ce concept. Comme le souligne Thouin (2009), tout individu, enfant ou adulte, éprouve le besoin de comprendre et d'expliquer le monde qui l'entoure. Ce projet s'inscrit dans cette perspective en explorant des stratégies d'enseignement innovantes et engageantes, susceptibles de faciliter l'appropriation de la notion de pression atmosphérique.

Ainsi, au regard de nos constats et observations sur les stratégies d'apprentissage en vigueur chez les enseignants et leur délaissement des prérequis des apprenants, l'objectif de cet article est d'analyser comment les enseignants prennent en

compte les représentations des élèves dans l'enseignement de la pression atmosphérique au collège à Niamey. Nous examinerons les méthodes pédagogiques mobilisées ainsi que les représentations mentales des apprenants, afin d'identifier les obstacles à leur compréhension. La question centrale de notre recherche est la suivante : les enseignants intègrent-ils les représentations des élèves dans leur pratique pédagogique ? Comme le rappelle Seck (2000), l'évolution des représentations et leur prise en compte dans la formulation des programmes constituent une condition essentielle. Cela permet de favoriser une harmonisation d'approche incluant les connaissances des apprenants afin que ces derniers comprennent mieux les enseignements qui leur sont destinés.

Ce faisant, nous aspirons à promouvoir un apprentissage actif et significatif, capable non seulement d'enrichir les connaissances des élèves, mais aussi de renforcer leur aptitude à interagir de manière éclairée avec leur environnement.

1. Cadre théorique

Cette recherche s'inscrit dans le champ de la pédagogie active, elle-même fondée sur les principes du socio-constructivisme. Elle met en évidence l'importance de prendre en considération les représentations initiales des apprenants, dont l'analyse contribue à améliorer la conception et la préparation des activités d'apprentissage, tout en permettant de surmonter les obstacles identifiés.

Dans cette perspective, « l'acte pédagogique est défini du point de vue de l'élève qui apprend » (Altet, 1997, p. 20). Le rôle de l'enseignant consiste dès lors à instaurer les conditions favorables à l'apprentissage et à accompagner les élèves vers la réussite. Les pratiques enseignantes recouvrent l'ensemble des

actions menées par les enseignants, tant en classe qu'en dehors, ainsi que les processus cognitifs qui les sous-tendent (Altet, 2002, 2003 ; Altet et Mhereb, 2017). Elles sont nécessairement influencées par le contexte institutionnel et social dans lequel elles s'inscrivent (Reuter, Cohen-Azra, Daunay, Delambre et Lahanier-Reuter, 2013).

Selon Chall (2000), en s'appuyant sur les travaux de Cuban (1993), Gage (1978) et Gage et Berliner (1992), les stratégies d'enseignement peuvent être situées sur un continuum. À une extrémité figurent les approches centrées sur l'enseignant (teacher-centered approaches), généralement associées aux pédagogies traditionnelles, caractérisées par leur dimension directive, structurée et explicite. À l'autre extrémité se trouvent les approches centrées sur l'élève (student-centered approaches), davantage liées aux pédagogies modernes, ouvertes et progressistes. Cette typologie est reprise par Bissonnette et Gauthier (2023).

Depuis de nombreuses années, ces deux orientations pédagogiques coexistent et s'opposent dans le champ éducatif (Finn et Ravitch, 1996 ; Ravitch, 2000). Toutefois, les approches centrées sur l'élève tendent à s'imposer dans les réformes contemporaines, en raison de leur capacité à favoriser l'autonomie, la réflexion et la coopération.

Conformément à l'approche ASEI/PDSI, elle se distingue par la mise en œuvre de procédures d'apprentissage diversifiées, adaptées aux différents styles d'apprentissage des élèves. L'enseignant y joue un rôle d'accompagnateur, apportant l'assistance nécessaire tout en encourageant la motivation intrinsèque des apprenants. La dynamique collaborative est renforcée par une prise de décision consensuelle au sein des groupes de travail. Globalement, cette approche place l'élève au centre du processus d'apprentissage, en mobilisant ses

capacités d'investigation, de réflexion et de coopération, avec le soutien ajusté de l'enseignant.

2. Méthodologie

2.1. Type de recherche

Le choix méthodologique que nous avons retenu pour cette étude s'inscrit dans le paradigme interprétatif, qui considère la réalité sociale comme plurielle et construite à partir de perceptions individuelles évolutives (Fortin, 2010). Cette posture épistémologique justifie l'adoption d'une approche qualitative, permettant d'explorer en profondeur un phénomène dans son contexte naturel (Karsenti & Demers, 2004), en l'occurrence les pratiques d'enseignants de sciences physiques. L'approche qualitative-interprétative offre ainsi la possibilité de saisir les perspectives des acteurs, de comprendre les stratégies qu'ils mobilisent et la signification qu'ils attribuent à leurs actions (Anadón, 2006).

2.2. Milieu de l'étude, population cible et échantillon

L'étude, menée à Niamey, a porté sur un échantillon de cinq enseignants de physique-chimie, composé de quatre hommes et d'une femme issue de quatre collèges différents. L'échantillonnage adopté est non probabiliste, les participants ayant été retenus selon des critères spécifiques afin de représenter de manière adéquate le phénomène étudié (Fortin, 2010). Cette méthode, fréquemment mobilisée en recherche qualitative, permet de cibler des acteurs pertinents pour l'analyse.

La diversité des établissements d'origine des enseignants a offert l'opportunité d'examiner des contextes scolaires et culturels variés, tout en préservant l'homogénéité

de la population étudiée (Fortin et Gagnon, 2016 ; Pires, 1997). Le tableau 1 présente les caractéristiques des six enseignants de sciences physiques ayant participé à l'enquête. Il fournit des informations utiles sur le contexte des pratiques observées, tout en garantissant l'anonymat des participants.

Tableau 1 : caractéristiques des enseignants participant à l'enquête

Enseignants	Établissements	Diplômes	Ancienneté	Nombre de fois du chapitre enseigné
Enseignant 1	CEG4	DES Physique	23 ans	Plus de 10 fois
Enseignant 2	Aéroport 1B	BTS Maintenance Électronique	10 ans	Plus de 10 fois
Enseignant 3	Aéroport 1A	DAP CEG	5 ans	3 fois
Enseignant 4	Aéroport 1B	DAP CEG	9 ans	7 fois
Enseignant 5	CSP Kaoura	DAP CEG	30 ans	Plus de 10 fois

2.3. Collecte et méthode d'analyse de données

La collecte des données a reposé sur des observations directes non participantes en classe suivie de l'enregistrement vidéo de cinq séances d'une heure auprès d'enseignants de physique-chimie à Niamey. Ces enregistrements ont ensuite été visionnés afin d'alimenter notre grille d'observation. L'observation, conçue comme une démarche permettant de constater les pratiques sans intervenir (Gaudreau, 2011), constitue un outil privilégié pour saisir les comportements et les stratégies pédagogiques dans leur contexte réel (Martineau, 2005).

Afin de structurer les informations recueillies, une grille d'observation a été élaborée. Les variables et indicateurs y ont été codifiés de 1 à 4, facilitant le repérage des récurrences et la quantification des fréquences. Des catégories complémentaires ont ensuite été établies à partir des pourcentages obtenus, permettant une analyse globale puis approfondie, notamment sur la prise en compte des représentations par des enseignants.

Ainsi, afin d'analyser les pratiques enseignantes en contexte de classe, cette étude s'appuie sur les travaux de Bru (2016). Selon cet auteur, les pratiques enseignantes peuvent être appréhendées à travers la notion de "registre d'action". Ce dernier se décline en trois dimensions : le registre épistémique, relatif à la construction des savoirs ; le registre relationnel, qui renvoie à la dimension intersubjective des échanges entre l'enseignant et les élèves ; et le registre pragmatique, associé au pilotage et à la régulation de l'action. Dans le cadre de la présente recherche, l'attention est portée principalement sur la dimension épistémique ainsi que sur les interactions entre enseignants et apprenants. Les données recueillies ont d'abord été traitées manuellement, puis transférées dans SPSS 20 pour leur analyse.

3. Résultats

Le tableau 2 présente les résultats de l'analyse des enseignements sur la notion de pression atmosphérique.

Tableau 2 : Pourcentage des items d'observation des pratiques des enseignants

Item	Pourcentage
Tient compte des acquis, des difficultés des élèves (différencie son enseignement)	0,0%
Utilise des supports et matériels adéquats	0,0%
Utilise les moyens pour connaître les caractéristiques des élèves : questions ouvertes et laisse des temps de silence pour l'évocation	0,0%
Tient compte des représentations des élèves, et exploite leurs erreurs	0,0%
Conçoit une représentation visant à changer les conceptions	0,0%
Favorise la confrontation du savoir entre élèves	0,0%

Le tableau 2 révèle une absence totale de pratiques pédagogiques centrées sur l'élève, les enseignants observés n'ayant mobilisé aucun des indicateurs retenus. Cette situation confirme la prédominance d'une approche transmissive, limitant la prise en compte des représentations et la construction active des savoirs.

4. Discussion

Les observations réalisées montrent que les cinq enseignants suivis recourent principalement à une approche transmissive, centrée sur la diffusion des savoirs, sans réelle prise en compte des représentations initiales des élèves. Cette méthode traditionnelle tend à réduire les apprenants au rôle de récepteurs passifs, limitant leur capacité à exprimer leurs idées et à développer une pensée autonome. Ce constat rejoint les analyses de Chall (2000), qui associe les stratégies centrées sur l'enseignant à des pédagogies directives et explicites, mais peu favorables à l'émergence d'une réflexion critique. À

l'inverse, une pédagogie active, qui place l'élève au cœur du processus et l'engage dans toutes les étapes de l'apprentissage, favoriserait des résultats plus probants et des conditions d'apprentissage plus adaptées, comme le soulignent Altet (1997) et les tenants du socio-constructivisme.

La centration sur l'apprentissage permet en effet à l'enseignant de solliciter régulièrement la réflexion des élèves, de mobiliser leurs connaissances antérieures et de proposer des tâches complexes et complètes. Or, comme le rappellent Duit et al. (2008), l'absence de prise en compte des conceptions initiales conduit à leur persistance et limite la possibilité d'un véritable changement conceptuel. Il apparaît donc essentiel de considérer les réponses des élèves, qu'elles soient justes ou erronées, et de les confronter entre elles afin de favoriser l'édification de nouvelles connaissances. Brouillet (1985) souligne à ce titre que l'identification des conceptions initiales devrait constituer une étape préalable à l'élaboration de tout projet pédagogique.

La valorisation des représentations des apprenants constitue néanmoins un défi pour les enseignants (Astolfi et coll., 2008 ; Giordan et de Vecchi, 1987). Elle implique de dépasser une logique de simple transmission pour viser une véritable réorganisation des modes de pensée des élèves (Reuter et coll., 2013). Ce défi est d'autant plus marqué que, comme le rappellent Finn et Ravitch (1996) ou Ravitch (2000), les approches centrées sur l'enseignant et celles centrées sur l'élève coexistent et s'opposent depuis longtemps dans le champ éducatif. Les pratiques observées à Niamey semblent s'inscrire dans cette tension, mais révèlent une prédominance du modèle transmissif.

Ainsi, les résultats de cette étude confirment les constats théoriques selon lesquels la non-prise en compte des

conceptions initiales et des représentations des élèves limite la portée des apprentissages. Ils invitent à une réorientation des pratiques vers des pédagogies actives et expérientielles, telles que celles proposées par l'approche ASEI/PDSI, qui valorisent la participation des élèves, encouragent leur motivation intrinsèque et favorisent la coopération. Ce changement suppose toutefois un accompagnement institutionnel et une formation continue des enseignants, afin de leur permettre de diversifier leurs méthodes et de mieux intégrer les représentations des apprenants dans la construction des savoirs.

Conclusion

Au terme de notre analyse, force est de constater qu'il est clair et évident que, dans le cadre de l'enseignement de la pression atmosphérique au Collège à Niamey, les enseignants, malgré leur expérience et pédagogie, ne prennent pas en compte les connaissances préalables des apprenants, pourtant indispensable à la compréhension à l'appréhension et même la réussite des élèves. Les résultats montrent également l'absence d'une stratégie claire visant à traiter les erreurs et à conduire vers un changement conceptuel.

Partant de cette observation, nous rappelons la nécessité de réorienter les pratiques vers une pédagogie active, interactive et expérientielle, où l'enseignant joue un rôle d'accompagnateur. La prise en compte des représentations mentales des élèves, l'exploitation de leurs réponses (justes ou erronées), ainsi que l'intégration d'activités expérimentales structurées constituent des leviers essentiels pour favoriser la compréhension. Dans cette perspective, des approches de type ASEI/PDSI peuvent contribuer à mieux mobiliser les élèves,

encourager la coopération et installer progressivement des démarches plus scientifiques.

Sur le plan pédagogique, cette étude contribuera à l'amélioration des pratiques d'enseignement des sciences au contexte nigérien car elle fournit des éléments de diagnostic sur les insuffisances actuelles et ouvre des pistes concrètes pour l'élaboration d'activités de remédiation adaptées (fiches/stratégies d'enseignement), ainsi que pour la formation continue des enseignants.

Cette recherche met en avant la nécessité d'adapter les pratiques pédagogiques en y incorporant davantage des approches inspirées du constructivisme, afin de soutenir durablement l'innovation pédagogique en tenant compte du contexte nigérien. Un tel renouvellement suppose toutefois un accompagnement institutionnel et une réforme curriculaire davantage centrée sur la didactique des sciences.

Bibliographie

ALTET, Marguerite, 1997. « Les pédagogies de l'apprentissage ». Paris : Presses Universitaires de France.

ALTET, Marguerite, 2002. « Une démarche de recherche sur la pratique enseignante : l'analyse plurielle. » *Revue française de pédagogie*, p.138, 85-93.

https://www.jstor.org/stable/pdf/41201770.pdf?casa_token=S4uRlHikt0QAAAAA:01NpovqdSfZ7cLma_6GkfVzCWEsGSVdJJME3_G3hgXyYOFrRN2Q61sa3Vp30jWfqx6oZy8sRf9_zGiDcWx3bwIT3MOMPKJKLune7o1Iqy4oMn6yTDufZ

ALTET, Marguerite, 2003. « Caractériser, expliquer et comprendre les pratiques enseignantes pour aussi contribuer à leur évaluation. » *Les dossiers des sciences de l'éducation*, No

1, p. 31-43. https://www.persee.fr/doc/dsedu_1296-2104_2003_num_10_1_1027

ALTET, Marguerite, 2017 «. L'observation des pratiques enseignantes effectives en classe : recherche et formation. » *Cadernos de Pesquisa*, p. 1196-1223.

ANADÓN, Marta et GUILLEMETTE, François 2006. « La recherche qualitative est-elle nécessairement inductive. » *Recherches qualitatives*, vol. 5, No 1, p. 26-37.

ASTOLFI, Jean-Pierre et PETERFALVI, Brigitte 1993, « Obstacles et construction de situations didactiques en sciences expérimentales. » *Aster : Recherches en didactique des sciences expérimentales*, No 1, p. 103-141.

ASTOLFI, Jean-Pierre, DAROT, Éliane, GINSBURGER-VOGEL, Yvette, *et al*, 2008 «. Chapitre 3. Conflit cognitif, conflit socio-cognitif. » *Pratiques pédagogiques*, p. 35-48.

BISSONNETTE, Steve et GAUTHIER, Clermont, 2023. « L'INEFFICACITÉ DES APPROCHES PÉDAGOGIQUES CENTRÉES SUR L'ÉLÈVE EN CONTEXTE FRANCOPHONE : POURQUOI SERAIT-CE DIFFÉRENT AILLEURS ? » *Rev. Int. de Form. De Professores (RIFP)*, No e02300, p. 1-18.

BISSONNETTE, Steve, RICHARD, Mario, GAUTHIER, Clermont, *et al*, 2010 «. Quelles sont les stratégies d'enseignement efficaces favorisant les apprentissages fondamentaux auprès des élèves en difficulté de niveau élémentaire ? Résultats d'une méga-analyse. » *Revue de recherche appliquée sur l'apprentissage*, No 1.

BOISSARD, Benidite, 2016 «. Un atelier sur la pression atmosphérique pour modifier quelques conceptions erronées. »

BRESSOUX, Pascal, 1994 «. Les recherches sur les effets-écoles et les effets-maîtres. » *Revue française de pédagogie*, No 8 pp. 91-137.

- BRESSOUX, Pascal, 2001. « Réflexions sur l'effet-maître et l'étude des pratiques enseignantes. » *Les dossiers des sciences de l'éducation*, No 1, p. 35-52.
- BROUILLET, Alain, 1985. « La seconde force multinationale à Beyrouth (24 septembre 1982-31 mars 1984). » *Annuaire français de droit international*, No 1, p. 115-166.
- CHRISTINE Couture, LILIANE Dionne, LORRAINE Savoie-Zajc et EMMANUELLE Aourousseau, 2015 « Développer des pratiques d'enseignement des sciences et des technologies : selon quels critères et dans quelle perspective ? », RDST, 11 | , 109-132.
- CHALL, J. 2000. « Information About the Stages of Reading Development [en ligne]. »
- CIMER, Atilla, 2012. « What makes biology learning difficult and effective : Students' views. » *Educational research and reviews*, No 3, p. 61.
- CLÉMENT, Pierre, 1998. « La biologie et sa didactique, dix ans de recherche. » *Aster : Recherches en didactique des sciences expérimentales*, No 1, p. 57-93.
- CUBAN, Larry, 1993. « *How teachers taught: Constancy and change in American classrooms, 1890–1990*. Teachers College Press. »
- DAYABOU, E. Chitou, MADOUGOU, Saidou., & CHEKARAOU, Ibro, 2025a, « Représentations de la pression atmosphérique chez les élèves de troisième de Niamey au Niger. » *Revue SAHEL / GATES*, pp. 194-230.
- DAYABOU, Elh Chitou, MADOUGOU, Saïdou, et CHEKARAOU, Ibro , 2025b. « Analyse des représentations des élèves de troisième sur la notion de la pression atmosphérique dans les établissements de Niamey au Niger. » *LAKISA, Revue des Sciences de l'Éducation*, No 10, p. 105-120.
- De Ketele, J.-M, 1987. *Méthodologie de l'observation*. Bruxelles : De Boeck.

- DE LANDSHERE, G, 1982. Introduction à la recherche en éducation. Paris.
- DESSUS, Philippe, 2007. « Systèmes d'observation de classes et prise en compte de la complexité des événements scolaires. » *Carrefours de l'éducation*, No 1, p. 103-117.
- DIONNE, Éric. Gaudreau, L, 2012. « Guide pratique pour créer et évaluer une recherche scientifique en éducation. » Montréal, Québec : Guérin éditeur. *Revue des sciences de l'éducation*, No 2, p. 437-438.
- Duit, Reinders, 2009." Bibliography: Students' and teachers' conceptions and science education. <http://www.ipn.uni-kiel.de/aktuell/stcse/stcse.html>
- DUIT, Reinders , 2012. « Students' conceptual frameworks: Consequences for learning science. In : *The psychology of learning science*. » Routledge. p. 65-86.
- FINN JR, Chester E. et RAVITCH, Diane, 1996. « Education Reform 1995-1996. A Report from the Educational Excellence Network to Its Education Policy Committee and the American People. »
- FORTIN, M.-F, 2010. « *Fondements et étapes du processus de recherche* (2e édition). » Montreal: Cheneliere education.
- GAGE, N. L. et BERLINER, D. C, 199. « Education psychology (5e éd.). Boston, MA : Houghton Mifflin. »
- GAGE, Nathaniel Lees, 1978. « *The scientific basis of the art of teaching*. Teachers Coll Press. »
- GAUDREAU, Nancy, 2011. « La gestion des problèmes de comportement en classe inclusive : pratiques efficaces. » *Éducation et francophonie*, No 2, p. 122-144.
- GAUTHIER, Roger-François et ROBINE, Florence, 2009. « Contenus et valeurs. Bigarrure du monde, convergence des questions. » *Revue internationale d'éducation de Sèvres*, No 52, p. 77-84.

- GIORDAN, André et DE VECCHI, Gérard, 1987 « Les origines du savoir. *Des conceptions des apprenants aux concepts scientifiques.* » Neuchâtel-Paris : Delachaux et Nestlé,
- GLYNN, Shawn M., BRITTON, Bruce K., et YEANY, Russell H, 2012. « *The psychology of learning science.* Routledge » . 65-83). Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- GOOD, R., 1993. "The many forms of constructivism." *Journal of Research in Science Teaching*, 30(9), 1015.
- JOHNSTONE, Alex H, 1991. « Why is science difficult to learn? Things are seldom what they seem. » *Journal of computer assisted learning*, No 2, p. 75-83.
- KAHN, B, 2011. « Prise en compte des représentations des élèves : enjeux et problématiques. Mémoire de master. » CEFEDM Bretagne-Pays de la Loire.
- KARSENTI, T. et S. DEMERS, 2004. L'étude de cas. Dans Karsenti, T. et Savoie-Zajc, L. (dir.). *La recherche en éducation : étapes et approches* (pp. 209-233). Sherbrooke : Éditions du CRP.
- LEGENDRE, Marie-Françoise, 1994. « Problématique de l'apprentissage et de l'enseignement des sciences au secondaire : Un état de la question. » *Revue des sciences de l'éducation*, No 4, p. 657-677. <https://doi.org/10.7202/031761ar>
- MARAIS, A. F, 2011 « Overcoming conceptual difficulties in first-year chemistry students by applying concrete teaching tools. » *South African Journal of Chemistry*, p. 151-157.
- Martineau, S, 2005. *L'observation en situation : enjeux, possibilités et limites.* Recherches qualitatives. Hors-séries (2). Actes du colloque : L'instrumentation dans la collecte des données, UQTR, 26 novembre 2004. Association pour la recherche qualitative.
- MESSIER, Geneviève, 2014. « Proposition d'un réseau conceptuel initial qui précise et illustre la nature, la structure

- ainsi que la dynamique des concepts apparentés au terme méthode en pédagogie. » [en ligne]. déc. <http://www.archipel.uqam.ca/6822/1/02770.pdf>
- MILES, Matthew B. et HUBERMAN, A. Michael, 2003. « *Analyse des données qualitatives*. De Boeck Supérieur. »
- NABALOUM-BAKYONO, Rasmata, 2014. « *Socio-psychologie de l'éducation des adultes en Afrique*. » UI.
- ORNEK, Funda, ROBINSON, William R., et HAUGAN, Mark P, 2008. « What Makes Physics Difficult?. » *International Journal of Environmental and Science Education*, No 1, p. 30-34.
- PARE Kaboré, Afsat., & NABALOUM-Bakyono, R., 2014. « Socio-psychologie de l'éducation des adultes en Afrique. » Yaoundé : Presses Université d'Afrique.
- PERRENOUD, Philippe, 2011. « *Construire des compétences dès l'école*. ESF. »
- RAYNAL, Françoise et RIEUNIER, Alain, 2014. « *Pédagogie, dictionnaire des concepts clés : Apprentissage, formation, psychologie cognitive*. » Esf.
- Reuter, Y., Cohen-Azra, C., Daunay, B., Delambre, I., & Lahanier-Reuter, D, 2013. Dictionnaire des concepts fondamentaux des didactiques (3e éd.; Y. Reuter, Éd.). Bruxelles : De Boeck.Sciences Physiques : Cas des Collèges Marocains. (s.d.). *European Scientific Journal*, 12(22), 190-212.
- SGARD, Anne, FORTIN, Marie-José, et PEYRACHE-GADEAU, Véronique, 2010. « Le paysage en politique. *Développement durable et territoires*. » *Économie, géographie, politique, droit, sociologie*, No 2.
- SIRHAN, Ghassan, 2007. « Learning difficulties in chemistry: An overview. »
- TABER, Keith S, 2014. *Student Thinking and Learning in Science : Perspectives on the nature and development of learners' ideas*. Routledge.

TABER, Keith S, 2014. « *Student Thinking and Learning in Science : Perspectives on the nature and development of learners'* ideas.Routledge. »

<https://doi.org/10.4324/9780203695081>

TABER, Keith S, 2019. « Alternative conceptions and the learning of chemistry. *Israel » Journal of Chemistry*, No 6-7, p. 450-469.

TALBOT, Nadine. Fortin, M-F. et Gagnon, J, 2017. « Fondements et étapes du processus de recherche : Méthodes quantitatives et qualitatives (3e édition). » Montréal, Québec : Chenelière éducation. *Revue des sciences de l'éducation*, No 1, p. 264-265.

THOUIN, Marcel, 2009. Les langages des sciences et des technologies : outils de communication et véhicules de la pensée. Québec français, (154), 117-119.

THOUIN, Marcel, 2017. « *Enseigner les sciences et la technologie au préscolaire et au primaire : 3e édition entièrement revue et augmentée.* Éditions MultiMondes. »

WOLDEAMANUEL, MelakuMasresha, ATAGANA, Harrison, et ENGIDA, Temechegn, 2014. « What makes chemistry difficult? » *African Journal of Chemical Education*, No 2, p. 31-43.