



APPROPRIATION PAR DES ENSEIGNANTS DU SECONDAIRE DE LA SITUATION-PROBLEME DANS LE CADRE DE LA REFORME CURRICULAIRE AU MALIⁱ

Sidi M. Tounkara¹ⁱⁱⁱ,

Mamady Diawara²,

Mohamed Soudani³

¹Département de physique et chimie,
Ecole Normale Supérieure,
Bamako, Mali

²Département de chimie,
Faculté des Sciences et des Techniques,
Bamako, Mali

³Laboratoire S2HEP,
Université Claude Bernard Lyon 1,
Lyon, France

Résumé :

Dans le contexte de la réforme éducative de 2011 au Mali, nous avons enquêté sur la compréhension que des enseignants et futurs enseignants ont du curriculum prescrit. L'étude a porté sur le statut de la situation-problème et sur la place de la théorie dans l'élaboration scientifique. Les pratiques déclarées des enseignants enquêtés, au nombre de 101, montrent que ceux-ci continuent d'utiliser la situation-problème comme simple accroche tout en accordant le primat à l'expérience première par rapport à la théorie. Ces résultats montrent également la nécessité d'une formation didactique en lieu et place des séminaires.

Mots clés : situation-problème, réforme curriculaire, enseignants

1. Introduction

Le constat, sur le plan international, de la désaffection par des lycéens et étudiants pour les études scientifiques, surtout en physique et en chimie (Boilevin *et al.*, 2016), ne date pas d'aujourd'hui (Niedderer, 1999 ; Johnstone, 2000). Plusieurs directions envisagées actuellement par les décideurs et les institutions pour lutter contre ce phénomène de

ⁱ APPROPRIATION BY TEACHERS SECONDARY OF THE SITUATION-PROBLEM IN THE FRAMEWORK OF CURRICULAR REFORM IN MALI

ⁱⁱ Correspondence: email siditounka@gmail.com

désaffection semble questionner particulièrement le champ des recherches en didactique des sciences, comme la modification des méthodes d'enseignement (Boilevin et *al.*, 2016). Le système éducatif malien est aussi confronté à la question de désaffection de la science comme au plan international et à une baisse de niveau dans les disciplines scientifiques (Camara et Na, 2019). En effet, la moyenne nationale des admis au DEF (équivalent du BEPC) de 2012 à 2018, est de 37,54 % sur cette période. Avec l'avènement du système de 10^e Commune Générale (un tronc commun en première année de lycée), les résultats de cinq grands lycées du District de Bamako, montrent que moins de 20 % des admis ont choisi la filière scientifique en 2018, après passage en 11^e année. C'est bien sûr un problème complexe, impliquant autant l'élève, l'enseignant que le curriculum, mais c'est plutôt la formation des enseignants et surtout les programmes qui sont convoqués. Dans les modalités de structuration des programmes d'études, nous avons l'organisation par objectifs, la logique de développement de compétences, l'approche par résolution de problème, l'approche par projets, etc. La nouvelle réforme éducative préconise l'approche par compétences (APC), consistant en une entrée par les compétences en lieu et place de l'entrée par les contenus ou par les objectifs.

« Quels sont les motifs (externes et internes) des réformes au système éducatif ? au pays ? Comment sont-elles impulsées ? Quels en sont les fondements didactiques, sociologiques, épistémologiques, pédagogiques et Historiques ? »

Le système éducatif malien a connu ces dernières décennies plusieurs innovations : la nouvelle école fondamentale (NEF), la pédagogie convergente (PC), la formation modulaire (FM), le programme de formation à l'éducation environnementale (PFEE) et le système des objectifs pédagogiques opérationnels (OPO). Cette approche des années 1990, qui s'est bien accommodée avec la méthode inductiviste, n'a pas permis de renouveler l'enseignement dans le sens souhaité, à savoir un meilleur apprentissage quel que soit le niveau. Elle s'est révélée purement comportementale (Astolfi, 1997) et non structurée (Johsua et Dupin, 2003). De plus, nommer un objectif ne dit pas comment l'atteindre (Ibid.). Quant à l'inductivisme, il relève de l'empirisme et du positivisme (Robardet et Guillaud, 1997). Dans le cadre de la classe, l'adoption de cet inductivisme conduit donc à supposer qu'il suffit de partir de l'expérience pour faire émerger chez les élèves les connaissances à enseigner, comme si les données d'observations et d'expériences étaient porteuses d'informations pouvant être interprétées sans la médiation de connaissances préalables et de manière univoque, c'est-à-dire conduisant nécessairement aux connaissances acceptées (Bächtold, 2012). Lors de l'inductivisme, l'observation est première et indépendante de la théorie ; les lois découlent des faits ; l'option inductiviste vise à transmettre les représentations du maître, elle ignore celles de l'élève (Robardet et Guillaud, 1997).

Ces raisons, entre autres, ont conduit le ministère de l'enseignement secondaire général à la relecture récente (MESG, 2011) des programmes suivant l'approche par

compétences (APC), comme dans d'autres pays de la sous-région (Agbodjogbe, 2013 ; Nguessan, 2016 ; Koffi, 2016).

« Mais comment cette rupture peut-elle se faire ? Est-ce que le programme officiel est de nature à impulser un changement dans les pratiques enseignantes ? Ou est-ce qu'il faut changer de pratiques enseignantes afin de pouvoir mettre en œuvre les instructions officielles de manière pertinente qui corresponde aux objectifs attendus et inscrive les élèves dans un cursus ciblé par les finalités de ce programme ? »

La première approche, à savoir la réforme avant tout changement de pratique semble être retenue, avec la mise en place de guides pédagogiques et éventuellement l'organisation de séminaires à l'intention des enseignants. Cette expérience ne concernera dans un premier temps que les sciences physiques et chimiques, les sciences de la vie et de la Terre ainsi que les mathématiques. La nouvelle réforme éducative préconise de partir d'une situation-problème proposée aux apprenants, et d'énoncer les compétences qui doivent être mobilisées ou construites pour sa résolution, en lieu et place des objectifs pédagogiques opérationnels (OPO). Pour une centration des apprentissages sur l'apprenant, la situation-problème doit être axée sur des conceptions d'élèves. L'enseignant doit également mettre en œuvre la démarche scientifique. Toutes choses en adéquation avec les recommandations de la didactique des sciences et l'épistémologie de la discipline de référence (Bachelard, 1967 ; Orange, 2005 ; Fabre, 2005 ; Fabre et Musquer, 2009).

En effet, dans les enseignements scientifiques, le problème tient une place qui ne se limite plus aux seules évaluations, mais concerne directement les enseignements et les apprentissages (Orange, 2005). Selon Meirieu (1988 ; cité par Fabre, 1997), la situation-problème s'oppose aux pédagogies de la réponse et aux pédagogies du problème : *« Tout l'effort de la pédagogie des situations-problèmes est d'organiser précisément l'interaction pour que, dans la résolution du problème, l'apprentissage s'effectue. Cela suppose que l'on s'assure, à la fois, de l'existence d'un problème à résoudre et de l'impossibilité de résoudre le problème sans apprendre »*.

En référence à Bachelard, Fabre et Musquer (2009) évoquent comme obstacles à la problématisation, les obstacles épistémologiques et les obstacles plus généraux qui semblent concerner la logique même du processus de problématisation. Meirieu (2007) déplore le fait que la situation-problème n'ait pas conduit au changement de paradigme pédagogique et qu'elle continue d'être utilisée comme simple accroche ou situation d'entrée à une séance. Fabre et Musquer (2009) préconisent alors des inducteurs de problématisation comme aide aux enseignants dans le choix des situations-problèmes, permettant aux élèves de problématiser. Le recours à la situation-problème n'est donc pas sans difficultés.

« Comment les enseignants du secondaire général s'approprient-ils la situation-problème en sciences chimiques ? »

Nous avons donc comme objectif, la mise en évidence de la façon dont des enseignants de lycée font recours à la situation-problème pour sa mise en œuvre.

2. Revue de la littérature

Des travaux de recherche ont concerné les pratiques de classe de 30 stagiaires et 20 enseignants titulaires lors d'une formation organisée en alternance (Calmettes, 2007). Les résultats de l'analyse de séances mises en œuvre dans le cadre de la démarche d'investigation, montrent entre autres : que la situation-problème est souvent présentée avec une « accroche ludique » permettant d'entrer de manière motivante dans l'activité proposée ; que des actions manipulatoires et l'observation des résultats de ces actions l'emportent sur la problématisation et la formulation d'hypothèse, la démarche restant donc inductiviste.

Triquet et Guillaud (2011) ont adressé un questionnaire (Q-Sort) à 32 enseignants stagiaires (13 sciences physiques et chimiques et 21 sciences de la vie et de la Terre) de l'IFM de Grenoble, pour la mise en évidence de leur point de vue, avant formation sur la démarche d'investigation. Le Q-Sort utilisé comporte trois domaines. Le premier, qui relève de l'épistémologie propre à la discipline, est constitué de 15 affirmations (items), le second, qui concerne l'enseignement des sciences expérimentales, de 17 items et le troisième, qui porte sur l'apprentissage, de 13 items. Les résultats montrent que la majorité des enquêtés (26/32) accordent le primat au fait par rapport à la théorie. Les résultats montrent également que, s'ils sont nombreux à adhérer à la situation-problème et à la démarche d'investigation (17/32) contre une minorité (2/32) favorable à l'inductivisme, il n'en demeure pas moins, que ces mêmes répondants privilégient les théories du conditionnement. Les auteurs recommandent, en formation, de travailler la cohérence entre les trois domaines. Ils proposent notamment de faire vivre aux stagiaires de véritables situations-problèmes au travers desquelles ils sont amenés à se confronter d'entrée de jeu à la complexité.

Une recherche descriptive menée par Koffi (2016), a concerné quatre classes de collège de la Côte d'Ivoire et portait sur des situations d'entrée potentiellement riches en obstacles épistémologiques. Les leçons observées dans ces classes se rapportent au domaine de l'électricité. Les résultats montrent à propos de la situation-problème, que sa présence dans les instructions officielles n'affecte pas dans le fond l'activité de l'apprenant et les pratiques enseignantes. L'auteur recommande, par la formation, la transformation des pratiques enseignantes dont l'ancrage épistémologique réside dans la pédagogie de type transmissif en des pratiques nouvelles de type hypothético-déductif. Tous ces travaux ont été effectués en rapport avec des réformes curriculaires, à savoir la démarche d'investigation (Calmettes, 2009 ; Triquet et Guillaud, 2011) et l'APC (Koffi, 2016). Les résultats montrent que la compréhension et la mise en œuvre de nouvelles prescriptions, ne vont pas de soi. Les auteurs recommandent des formations à l'intention des enseignants pour l'appropriation et la mise en œuvre des recommandations. Notre

recherche rentre dans ce cadre, mais avec des propositions claires, soumises aux enquêtés et ne comportant pas d'implicites.

D'où notre hypothèse : les enseignants et futurs enseignants du secondaire général ne font pas recours à la situation-problème conformément à son statut tel qu'il est admis dans la communauté scientifique. Cette hypothèse se décline en deux autres : H1 : les enseignants et futurs enseignants du secondaire général accordent le primat aux faits par rapport à la théorie ; H2 : les enseignants et futurs enseignants du secondaire général utilisent la situation-problème juste pour introduire la leçon.

3. Méthodologie

3.1 Instruments d'enquête

Plusieurs méthodes sont utilisées pour mettre en évidence l'appropriation que les enseignants font d'une démarche ou d'un objet de savoir, dont l'enquête par questionnaire ou par entretien, ainsi que des observations de séances (Soudani et Constantin, 2003 ; Soudani, 2014 ; Marlot et Morge, 2016).

Selon Perrenoud (2000), sans un accès au raisonnement professionnel, l'observation directe de l'action, même de longue haleine, et l'enregistrement de ses résultats, ne renseigneront pas véritablement sur les compétences du praticien. Le constat de son (in)efficacité ne permet pas d'en saisir les causes. L'entretien est un moyen d'accéder à ce raisonnement professionnel. Il est rapide, permet un recadrage et permet aussi d'obtenir une bonne idée des conceptions de l'interviewé. Ce qui ne veut pas dire qu'il suffit de s'entretenir avec un professionnel pour juger de ses compétences, car le discours peut faire illusion, en particulier en pédagogie (Ibid.). Ce qui fait dire à Bru (2002) que, dans l'entretien, l'enseignant peut être amené à donner des réponses désirées. De plus, l'entretien devient coûteux lorsque le nombre d'enquêtés est élevé.

L'enquête par questionnaire, comporte, quant à elle, de nombreux avantages : il est adapté aux grands échantillons et au traitement statique, mais aussi au traitement qualitatif, du fait que les données obtenues sont homogènes et faciles à traiter. Cependant, les traitements de données sont plus simples dans le cas des questions fermées, que dans celui des questions ouvertes, du fait de la diversité des réponses dans le cas des questions ouvertes. Mais un des inconvénients des questions fermées est leur nombre élevé ; les clarifications n'étant pas possibles comme dans le cas de l'entretien. Nous faisons donc recours aux questionnaires à questions dichotomiques, qui certes, laissent moins d'alternatives aux enquêtés, en alternant les questions et les propositions de façon qu'il y ait un certain contraste au niveau des réponses de certaines d'entre elles.

3.2 Echantillon d'étude

Dans notre contexte, il s'agit d'un sondage et les enquêtés qui sont au nombre de 101, sont essentiellement des professeurs et futurs professeurs du secondaire général du District de Bamako (Tableau 1). Ceci garantit l'identité des répondants, réduit le coût du face-à-face et permet de récupérer le maximum de fiches distribuées.

Tableau 1 : situation des enquêtés et des fiches

Années	Enquêtés	Nombre de fiches distribuées	Nombre de fiches récupérées
2018-2019	Etudiants Master 1 option physique	32	32
	Stagiaires Master 2 option physique	5	5
	Stagiaires Master 2 option chimie	8	8
	Professeurs (lycée)	60	56

3.3 Recueil et traitement des données

On utilise de plus en plus le téléphone et l'internet dans les enquêtes. Malgré la rapidité de ces moyens et la possibilité de relancer les répondants ; ils présentent de nombreux inconvénients dans notre contexte : grande méfiance face aux numéros et aux adresses inconnus, problème de connexion et coût élevé de la communication. Le courrier est également utilisé dans le sondage à cause de la large couverture géographique que permet cette méthode. Un autre avantage de cette méthode réside dans le temps accordé aux destinataires pour répondre aux questions. Dans notre contexte, les boîtes à lettres ne sont plus fréquentes au niveau des particuliers. Quant aux enregistrements (audio ou vidéo), ils ne sont pas acceptés de façon générale, or pour question d'éthique, les enquêtés doivent être informés.

Nous avons donc opté de distribuer des fiches d'enquête aux étudiants et aux professeurs stagiaires de l'ENSUP, ainsi qu'aux professeurs de lycée du District de Bamako, afin de les récupérer sur place ou en différé. Le traitement étant qualitatif, l'analyse *a priori* des questions posées, est présentée dans la Tableau 2.

Tableau 2 : Analyse a priori des questions du questionnaire adressé aux enseignants et futurs enseignants du secondaire

Propositions	Analyse <i>a priori</i>
P.1 La situation-problème sert à introduire la leçon.	La réponse attendue est le OUI (non adéquation avec le curriculum prescrit). En effet, à la fonction d'évaluation par problème, se trouve associée celle d'une situation déclenchante juste pour introduire la séance. Celle-ci est préconisée au cours des micro-enseignements par des pédagogues. La réponse correcte est le NON (adéquation avec le curriculum prescrit).
P.2 Vous énoncez les OPO avant le cours.	La réponse attendue est le OUI (Non adéquation avec le curriculum prescrit) ; car la prégnance de cette démarche est telle que les enseignants ayant été enseignés de la même manière, dans toutes les disciplines d'ailleurs, la reproduiront par habitude. Le NON correspondant à l'énoncé des compétences, préconisé par la réforme éducative n'est pas attendu.
P.3 Vous utilisez la situation-problème dans la leçon de la discontinuité de la matière.	

P.4 Vous utilisez la situation-problème dans la leçon d'estérification.	Le OUI (adéquation avec le curriculum prescrit) et le NON (non adéquation avec le curriculum prescrit) peuvent apparaître tous les deux. Mais le OUI peut provenir de ceux qui l'utilisent pour introduire la séance et le NON, pour ceux-là qui utilisent la méthode inductiviste axée sur les OPO.
P.5 Vous utilisez la situation-problème dans la leçon du titrage pH-métrique.	
P.6 Vous avez suivi une formation en APC ?	Le OUI et le NON peuvent apparaître tous les deux dans les réponses du fait de la multiplication des séminaires sur cette approche au plan national. Cependant, avec le OUI, il y aura un contraste entre les contenus de ces formations et les prescriptions officielles (recours à la situation-problème axée sur des conceptions d'élèves), au cas où le OUI serait majoritaire dans la proposition P1.
P.7 Un professeur veut amener des élèves par un questionnement à prévoir les effets de la concentration et de la température sur la vitesse de réaction, avant de faire la leçon. Est-ce possible ?	La réponse attendue est le NON (non adéquation avec le curriculum prescrit). Cette réponse, si elle est majoritairement donnée, confirmerait avec celle de la proposition P1, que les enseignants ont une ancienne conception de la place du problème dans l'enseignement-apprentissage des sciences chimiques : celle qui consiste à l'utiliser pour évaluer les connaissances des élèves. La réponse correcte est le OUI (adéquation avec le curriculum prescrit).
Proposition	Analyse a priori
P.8 Le texte ci-dessous montre-il que l'observation et l'expérience priment sur la théorie ? <i>« En 1896, il est arrivé au scientifique français Henri Becquerel de conserver un échantillon d'oxyde d'uranium dans un tiroir qui contenait quelques plaques photographiques. Il constata avec stupéfaction que le composé d'uranium avait noirci les plaques bien qu'elles aient été recouvertes d'un matériau opaque. Becquerel réalisa que le composé d'uranium devait émettre une sorte de rayonnement. Marie Sklodowska Curie, une jeune doctorante polonaise, montra que ce rayonnement, qu'elle appela radioactivité, était émis par l'uranium quel que soit le composé qui le contenait. Elle en conclut que la source devait être des atomes d'uranium eux-mêmes. »</i>	La réponse majoritairement attendue est le OUI car les enseignants sur le plan national sont essentiellement disciplinaires et du fait que la pédagogie et la psychologie n'arrivent pas à déstabiliser leurs conceptions, avant formation en didactique des sciences.

4. Résultats et discussion

4.1 Résultats

Plus de 94% des professeurs du secondaire, enquêtés estiment que la situation-problème est utilisée pour introduire la leçon (P1). En outre, les 45 futurs professeurs enquêtés (100%) sont de cet avis. De plus, 91% des professeurs et 94% des 21 futurs professeurs qui ont répondu à la proposition P8, accordent le primat aux faits par rapport à la théorie. Les résultats obtenus auprès des professeurs du secondaire sont récapitulés dans le Tableau 3.

Tableau 2 : Réponses aux questions du questionnaire adressé
 à des professeurs du secondaire général, comparées aux prescriptions officielles
 (NAD : Non Adéquation au curriculum prescrit)

Propositions	Réponses			Curriculum prescrit	
	Oui	Non	Total	Non Adéquation	Adéquation
P1.	53	3	56	53	3
P2.	36	20	56	36	20
P3.	49	7	56	7	49
P4.	38	18	56	18	38
P5.	33	20	53	20	33
P6.	41	15	56	41	15
P7.	40	15	55	15	40
P8.	51	5	56	51	9

4.2 Discussion

L'enquête menée auprès des enseignants et futurs enseignants du secondaire général, rentre dans le cadre de la nouvelle réforme éducative au Mali suivant l'APC. Nous nous sommes focalisés sur le statut de la situation-problème (Bachelard, 1967 ; Orange, 2005 ; Fabre et Musquer, 2009 ; Meirieu, 2007) dans l'enseignement-apprentissage des sciences. Des études similaires ont été faites par de nombreux auteurs en sciences physiques et chimiques (Calmettes, 2007 ; Triquet et Guillaud, 2011 ; Koffi, 2016). Nous avons choisi de soumettre des questions fermées ne comportant pas d'implicite afin d'éprouver nos hypothèses. Celles-ci ont été confirmées à la lumière des résultats obtenus.

Parmi ces résultats, les propositions P1 et P8 enregistrent les plus grands taux d'affirmation donc de propositions non correctes, avec plus de 94% et 91% respectivement. Elles concernent l'utilisation de la situation-problème et la place de la théorie dans l'élaboration scientifique. Ces réponses vont à l'encontre de l'idée de problématisation au sens de Bachelard (Bachelard, 1967 ; Orange, 2005 ; Fabre, 2005 ; Fabre et Musquer, 2009) et du curriculum prescrit, dans lequel, la situation-problème doit favoriser la manifestation et la déstabilisation de conceptions d'élèves (Meirieu, 2007), afin qu'il y ait apprentissage. D'autres alternatives auraient pu être offertes aux enquêtés à partir d'un questionnaire à choix multiples, mais la question a été ramenée sous une autre forme (P6), le contraste permettant de mieux renseigner sur leurs propositions.

Plus de 64% des enquêtés affirment énoncer les OPO en début de séances (P2), ce qui est contraire à l'idée du curriculum prescrit, qui préconise l'énoncé des compétences et l'utilisation de situations-problèmes en lieu et place des OPO, du fait du manque de structuration (Johsua et Dupin, 2003) et du caractère purement comportemental de ces derniers (Astolfi, 1997). Dans la démarche axée sur les OPO, le système est centré sur l'enseignant. De plus, les enquêtés affirment utiliser des situations-problèmes au cours des séances sur la discontinuité de la matière (P3 : plus de 87%), l'estérification (P4 : plus de 67%) et le titrage pH-métrique (P5 : plus de 62%). Or lorsqu'elle est utilisée pour introduire la leçon ou comme simple situation d'entrée (P1/94%), il ne s'agit plus de situation-problème. De même, les trois quarts des enquêtés affirment qu'il n'est pas possible que le professeur amène par questionnement des élèves à s'interroger sur l'effet

des facteurs cinétiques (P6). Cette position donne le primat à l'expérimental, d'où découleront les lois ; la théorie ne pouvant selon eux, précéder l'expérience. C'est une position qui confirme les représentations qu'ils ont de la situation-problème, mais surtout de la place de l'expérimental, contraire à son statut tel qu'il est admis dans l'épistémologie de référence (Robardet et Guillaud, 1997 ; Johsua et Dupin, 2003 ; Orange, 2005). Il n'y a pas non plus adéquation de leurs réponses avec le taux de 73% (P7) des enquêtés affirmant avoir suivi une formation en APC.

Dans le cadre de l'APC, nous nous sommes focalisés sur la conception de l'apprentissage, qui est centré sur l'apprenant et non sur l'enseignant, favorisant le socio-constructivisme par l'activité des apprenants (Bächtold, 2012) et non le système transmissif dans lequel les apprenants restent passifs (Astolfi, 1997).

5. Recommandation

Les prescriptions officielles ne semblent pas avoir produit l'effet escompté sans formation. Les enseignants et futurs enseignants du secondaire ont une autre compréhension des prescriptions officielles. Nous recommandons, de la même manière que Perrenoud (1999), la formation des enseignants par situation-problème. Mais du fait de la correspondance entre ces prescriptions officielles et celles de la didactique des sciences, d'une part, et d'autre part, entre celles de la didactique des sciences et de l'épistémologie de la discipline de référence, cette formation ne peut faire l'économie d'activités de modélisation.

6. Conclusion

Cette étude a permis la mise en évidence de l'utilisation de la situation-problème comme simple accroche par des enseignants et futurs enseignants du secondaire général, ainsi que le primat qu'ils accordent à l'expérience première. Les résultats montrent aussi que les différents séminaires n'ont pas eu d'effets sur les conceptions des enseignants à propos de ces questions, même si ces résultats ne peuvent être généralisés à l'ensemble des enseignants.

A propos des auteurs

Sidi M. Tounkara est présentement Enseignant-Chercheur au département de physique et chimie de l'Ecole Normale Supérieure de Bamako au Mali. Ses thèmes de recherche sont : (1) Chimie appliquée à l'Eau et l'Environnement, Analyse et Traitement, (2) Problématisation et Modélisation en Didactique des Sciences Chimiques, Ingénierie de Formation. Mohamed Soudani est enseignant-chercheur à l'université Claude Bernard Lyon 1 (France) en didactique des sciences chimiques et physiques, formateur d'enseignants à l'INSPE de Lyon. Ses thèmes de recherche portent sur : problématisation, conceptualisation, modélisation, fiction réaliste, sémiotique, mondes possibles. Pour plus de détail : <https://univ-lyon1.academia.edu/MohamedSoudani>.

Remerciements

Mes remerciements vont au Professeur Soudani ; grâce à lui, le travail de thèse (non publiée) dont est issu cet article, a pu s'accomplir.

Références

- Agbodjogbe B. D. (2013). L'implémentation des nouveaux programmes par compétences au Bénin : des textes officiels aux pratiques d'enseignement : analyses didactiques en éducation physique et sportive et en sciences de la vie et de la terre en classe de 5ème. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00904230>
- Bachelard G. (1967). La formation de l'esprit scientifique : Contribution à une psychanalyse de la connaissance objective, J. VRIN, 5e édition, Paris, France.
- Astolfi J-P. (1997). L'erreur un outil pour enseigner, Issy-les-Moulineaux, Paris, France.
- Bächtold M., Munier V., Guedj M., Lerouge A., Ranquet A. (2014). « Quelle progression dans l'enseignement de l'énergie de l'école au lycée ? Une analyse des programmes et des manuels », RDST [En ligne], consulté le 23 mars 2017. URL : <http://rdst.revues.org/932>
- Blin M. et Perru J. (2007). Les situations-problèmes... vingt ans après - Philippe Meirieu. *ECHANGER*, Académie de Nantes.
- Boilevin J-M et al. (2016). Démarches d'investigation : Histoire et enjeux. In : L'investigation scientifique et technologique : Comprendre les difficultés de mise en œuvre pour mieux les réduire, Presses universitaires, Rennes, France
- Bru M. (2002). Pratiques enseignantes : des recherches à conforter et à développer. In. *Revue française de pédagogie, Recherches sur les pratiques d'enseignement et de formation*, 138, 63-73. <https://doi.org/10.3406/rfp.2002.2864>
- Camara F., Na L. (2019). Mali's education system: an overview of mathematics curriculum in Mali, from kindergarten to secondary school. *European Journal of Education Studies*, 6(6), 208-230. doi: 10.5281/zenodo.3463643
- Calmettes B. (2007). Formation d'enseignants débutants à la mise en place d'une démarche d'investigation en classe. <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00278598>
- Fabre M. (1997). Pensée pédagogique et modèles philosophiques : cas de la situation-problème. *Revue Française de Pédagogie*, n° 120, 49-58.
- Fabre M., Musquer A. (2009). Les inducteurs de problématisation. *Les Sciences de l'éducation - Pour l'Ère nouvelle*, 3, 111-129. DOI 10.3917/lstdle.423.0111
- Halbwachs F. (1974). La pensée physique chez l'enfant et le savant. Editions Delachaux & Niestlé, France.
- Johnstone A., H. (2000). Teaching of chemistry – Logical or psychological? The practice of chemistry education (invited contribution). *Chemistry education: research and practice in Europe*, 1(1), 9-15.

- Joshua S., Dupin J. J. (2003). Introduction à la didactique des sciences et des mathématiques, Quadrige, Paris, France.
- Koffi K. I. (2016). Analyse de situations d'entrée à l'enseignement de la physique au collège en côte d'ivoire. In : L'investigation scientifique et technologique : comprendre les difficultés de mise en œuvre pour mieux les réduire, Presses universitaires de Rennes, 91-103.
- Marlot C., Morge L. (2016). L'investigation scientifique et technologique. Comprendre les difficultés de mise en œuvre pour mieux les réduire. Presses universitaires de Rennes.
- Nguessan K. (2016). Contribution à L'Analyse du Mode D'Evaluation des Connaissances des Elèves Dans le Manuel Intitule Physique Chimie (Collection Arex, les Classiques Africains): Exemple de la Mecanique en Classe de Seconde Scientifique. Canadian Social Science, 12 (9), 79-84.
<http://www.cscanada.net/index.php/css/article/view/8765>
- Niedderer H. (1999). Recherche et développement en didactique de la physique à l'université ; résultats et tendances. Didaskalia, 14, 95-113.
- Orange C. (2005). Problématisation dans l'enseignement scientifique. ASTER, Problème et problématisation, 40, 3-11.
- Perrenoud Ph. (1999). De l'analyse de l'expérience au travail par situations-problèmes en formation des enseignants. In Triquet, E, et Frabre-Col, C. (dir.) Recherche(s) et formation des enseignants, Grenoble, IUFM, 90-105.
- Perrenoud, Ph, 2000. Obligation de compétence et analyse du travail : rendre compte dans le métier d'enseignant. In Lessard, C. & Meirieu, Ph. (dir.), L'obligation de résultats en éducation. Les Presses de l'Université Laval, 207-232.
- Robardet G., Guillaud J.-C. (1997). Éléments de Didactiques des Sciences physiques, Presses universitaires, Paris, France.
- Soudani M., Constantin S. (2003). « Liens entre oxydo-réduction et acide-base vus par des enseignants de sciences physiques ». In : 3èmes Rencontres Scientifiques de l'ARDIST, 53-59.
- Soudani M. (2014). Le concept d'oxydoréduction : Analyse épistémologique et didactique, Editions universitaires européennes, Paris, France.
- Triquet E., Guillaud J.-C. (2011). Démarches scientifiques et démarches d'investigation : point de vue d'enseignants stagiaires de l'IUFM. In : Les démarches d'investigation dans l'enseignement scientifique, pratiques de classe, travail collectif enseignant, acquisitions des élèves. Ecole Normale Supérieure de Lyon, 63-76.

Creative Commons licensing terms

Author(s) will retain the copyright of their published articles agreeing that a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0) terms will be applied to their work. Under the terms of this license, no permission is required from the author(s) or publisher for members of the community to copy, distribute, transmit or adapt the article content, providing a proper, prominent and unambiguous attribution to the authors in a manner that makes clear that the materials are being reused under permission of a Creative Commons License. Views, opinions and conclusions expressed in this research article are views, opinions and conclusions of the author(s). Open Access Publishing Group and European Journal of Education Studies shall not be responsible or answerable for any loss, damage or liability caused in relation to/arising out of conflicts of interest, copyright violations and inappropriate or inaccurate use of any kind content related or integrated into the research work. All the published works are meeting the Open Access Publishing requirements and can be freely accessed, shared, modified, distributed and used in educational, commercial and non-commercial purposes under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).