

Situations contextuelles dans l'enseignement de physique au lycée

ABDELAZIZ EL MOUSSAOUY^{1,3}, AHMED ERRAHMANI², JAMILA ABDERBI³

¹LDOM, Département de Physique, Faculté des Sciences, Université Mohammed I, Oujda

²LPMR, Département de Physique, Faculté des Sciences, Université Mohammed I, Oujda

³Centre Régional des Métiers de l'Éducation et de la Formation (CREF), Oujda
Maroc

azize10@yahoo.fr

ahmederrahmani1@yahoo.fr

jamila_abdebi@yahoo.fr

ABSTRACT

This work undertakes the task of examining the role of the integration of history as well as the manipulation of contextual issues in the teaching of physics at the Moroccan Bachelor. The study is realised by analysing the corresponding physics textbooks. The approaches target anthropological theories of knowledge, semiotic registers and praxeological tasks. The results show that textbooks have a low contribution of contextual situations. We also noticed a very low presence of the history of science in physics textbooks. These results are likely to enlarge the field of research related to the teaching of physics, and a reference tool for the development of programs and curricula from the standpoint of effective learning.

KEYWORDS

Contextual issues, history of science, effective learning, physics education

RÉSUMÉ

Ce travail porte sur le rôle et la place accordée à l'histoire des sciences et aux situations contextuelles dans l'enseignement et l'apprentissage de la physique au niveau du Baccalauréat au Maroc. L'étude est effectuée par le biais d'une analyse des manuels scolaires. La théorie anthropologique du savoir, les registres sémiotiques et les tâches praxéologique, constituent les approches de cette étude. Les résultats

montrent que les manuels scolaires comportent une faible contribution en situations contextuelles. Nous avons remarqué également une très faible présence de l'histoire des sciences dans l'enseignement de la physique. Ces résultats sont de nature à apporter un élargissement aux champs des divers domaines de recherche en didactique de physique, et présentent un outil de référence pour une amélioration des programmes et curriculums, en vue d'un apprentissage efficace.

MOTS-CLÉS

Situations contextuelles, histoire des sciences, apprentissage efficace, didactique de physique

INTRODUCTION

La réforme du système éducatif au Maroc, lancée au début du 21^{ème} siècle, vise à élever le niveau des élèves et à améliorer la qualité de l'enseignement et des apprentissages. Elle a pour but de répondre au contexte général d'évolution de la société marocaine, et à ses aspirations pour un futur meilleur. La refonte des programmes scolaires, particulièrement ceux des disciplines scientifiques, a touché largement les curricula et les programmes, dans le sens d'une évolution vers un apprentissage efficace. Parmi ces changements, on trouve la publication des nouveaux programmes de physique en secondaire qualifiant (Direction des curricula, 2007; Note no 42, 2010). Cette évolution vise à donner du sens aux apprentissages en classe, dans le but d'augmenter l'articulation et l'interaction avec l'environnement réel de l'apprenant.

Les sciences physiques sont l'une des plus importantes disciplines qui contribuent largement à la formation scientifique des apprenants. Les objectifs qui lui sont assignés portent essentiellement sur l'apprentissage des connaissances et de la démarche scientifique. Ainsi, il se base sur la construction des notions scientifiques qui sont liées à ce qui est déjà acquis par l'apprenant sous forme de représentations et de conceptions. Dans cette optique, Richard (1995) considère la notion de représentation comme la plus centrale en psychologie cognitive. Elles sont des constructions circonstancielles faites dans un contexte particulier et à des fins spécifiques, et elles prennent en compte l'ensemble des éléments de la situation et de la tâche. Elles sont donc très particularisées, occasionnelles et précaires par nature. Mais dès que la situation change, la représentation sera modifiée. Donc, elles sont par nature transitoires : une fois la tâche terminée, elles sont remplacées par d'autres représentations liées à d'autres tâches. On parle de conception quand on veut répertorier les représentations des apprenants d'une connaissance scientifique dans un domaine précis. Selon Johsua et Dupin (1989) une conception, a plusieurs origines : elle peut s'enraciner dans l'expérience passée du sujet. Mais celle-ci peut être elle-même fort diverse : sociale, affective, en relation

aux rapports entretenus avec les objets et/ou les personnes (lesquels se traduiraient en schémas cognitifs ou/et sociaux-cognitifs), ou encore tout simplement didactique (l'enseignement passé et son cadre de fonctionnement).

Dans le même ordre d'idée, et récemment, plusieurs travaux se sont intéressés aux situations d'apprentissages contextualisées et aux développements des compétences associées, qui donnent un sens aux connaissances acquises par les apprenants (Millar, 2004; Dyan et al., 2010; Laetitia & Frederic, 2012). Ils développent aussi, l'idée qu'il est nécessaire de mettre les apprenants dans des situations d'enseignement, qui leur permettent d'être acteurs de leur apprentissage (Morge & Boilevin, 2007).

L'histoire et l'épistémologie des sciences, comme des situations d'apprentissages authentiques, permettent de mieux contextualiser le contenu disciplinaire enseigné en lui donnant une dimension historique. Cette dimension peut être intéressante et motivante pour l'élève, car elle lui permet de comprendre comment et dans quels contextes les concepts scientifiques sont élaborés. Pour remédier aux obstacles épistémologiques d'apprentissage liés aux représentations erronées, diverses études montrent l'importance accordée à l'histoire et l'épistémologie des sciences dans l'opération enseignement-apprentissage (Fauvel & Maanen, 2000; Hagen, 2000; Abdelkhalik, 2001; Lit, Siu & Wong, 2001; Liu, 2003; Maurines & Mayrargue, 2003; Maurines, 2005; Romdhane & Maurines, 2005; Dedes & Ravanis; 2009). Elles mettent en évidence l'existence de similitudes entre les difficultés rencontrées par les scientifiques, autrefois, et celles rencontrées par les apprenants, aujourd'hui. Si ce détour par l'histoire est toujours éclairant, il ne permet pas de fournir toutes les clés de la compréhension des difficultés rencontrées par les élèves. Cependant, il permet au moins de montrer combien les concepts mis en jeu sont délicats, et à quel point leur traitement peut varier selon les problèmes et le cadre épistémologique.

Ce travail est basé sur une lecture attentive des manuels scolaires de physique au niveau du baccalauréat et qui porte sur les situations contextuelles. Ces manuels réservent une part plus réduite aux situations contextuelles et celles avec l'histoire des sciences. Dans le cadre de cette étude, nous cherchons à vérifier dans quelle mesure les objectifs visés par la réforme du système éducatif marocain à propos des situations contextuelles et celles de l'épistémologie et de l'histoire des sciences ont été prises ou pas en compte dans l'élaboration des nouveaux manuels de physique.

CADRE THÉORIQUE

Les difficultés de l'apprentissage du savoir scientifique chez les apprenants est l'un des défis majeurs des études associant didactique et histoire des sciences (Galili, 1996; De Hosson & Caillarec, 2009). Une telle perspective pose l'histoire des sciences, non comme un objet d'enseignement, mais un moyen de construction d'un savoir (Galili &

Hazan, 2001; De Hosson & Kaminski, 2006). De plus, il peut s'agir, selon les cas, de faire vivre aux élèves une controverse historique en analysant la nature des arguments en jeu, en présentant les acteurs, les liens entre ces acteurs, leurs outils d'échange (Albe, 2009; Maurines & Beaufile, 2011). Ceci permet de mieux comprendre les caractéristiques de l'activité scientifique, le fonctionnement des sciences, et comment les connaissances ont évolué au cours du temps.

Le comportement, l'action et la pensée ne peuvent se comprendre que dans leur contexte d'élaboration. Ce caractère contextualisé des connaissances est largement admis aujourd'hui en psychologie cognitive. Selon cette perspective, l'activité scientifique est toujours considérée comme une recherche de compréhension et de découverte du réel motivée uniquement par la curiosité et le besoin de l'humanité. Donc l'influence du contexte social, culturel, économique et politique sur l'élaboration du savoir scientifique ne peut être isolée de la mobilisation de telles ou telles connaissances (Bernard & Fagnant, 2005). Barth (1993) considère que le savoir est contextualisé et que l'analyse des fausses conceptions de la part des apprenants montre que les erreurs sont souvent dues à ces confusions entre le savoir lui-même et le contexte dans lequel il est utilisé. Là un contexte étroit induit une certaine façon d'utiliser le savoir. Placer l'élève dans des situations d'apprentissage contextualisé, c'est donc d'une certaine manière le rendre chercheur. Selon Desilets et Tardif (1993), et à l'opposé de l'approche traditionnelle où les connaissances apprises hors contexte ont tendance à demeurer inertes, comme si elles étaient enfermées dans un tiroir portant une étiquette non pertinente, l'approche constructiviste, accorde une très grande importance à la contextualisation initiale des connaissances, tout en insistant sur l'interaction entre le général et le particulier.

Cariou (2002) considère que l'analyse des cheminements suivis et des obstacles rencontrés dans l'histoire des sciences est un axe important dans la formation de l'esprit scientifique en plus de l'initiation à la démarche scientifique par la reconstitution de ses étapes les plus formatrices, au cours de séquences d'investigation et l'immersion des élèves en tant qu'acteurs dans une recherche scientifique réelle, sur un sujet à leur portée. Dans le but d'analyser la place accordée à l'histoire des sciences et aux situations contextuelles dans l'enseignement de la physique, nous nous situons dans le cadre théorique de l'écologie des savoirs adopté par Chevallard (1994). Nous nous intéressons dans ce cadre, aux deux notions principales que nous utilisons dans notre analyse à savoir :

- « les habitats » qui désignent les lieux de vie et l'environnement conceptuel des objets du savoir, dans un sens contextuel et historique.
- « les besoins trophique » qui désignent les objets physiques ou mathématiques ou non- qui permettent la vie et la survie d'un objet de savoir.

Dans ce sens, l'étude d'un phénomène physique nécessite la considération des différentes grandeurs et paramètres, ainsi que l'établissement des relations. Pour ce faire, nous avons identifié les registres sémiotiques au sens de Duval (1993) comme suit : registre de la langue naturelle correspondant au sujet contextuel (R1) ; registre de la langue naturelle correspondant au sujet contextuels relatif à l'épistémologie et l'histoire des sciences (R2) ; registre symbolique (R3) relatif aux équations algébriques et symboles mathématiques ; registre d'illustration (R4) relatif aux images, schémas et figures ; registre graphique (R5) relatif aux graphes et fonctions ; registre numérique (R6) relatif aux tableaux et valeurs numériques. L'apprentissage d'une connaissance en physique ne peut s'effectuer que par l'intermédiaire de systèmes d'expressions et de registres sémiotiques.

MÉTHODOLOGIE

Sujets

Le manuel scolaire au Maroc est un outil pédagogique et l'expression des programmes officiels, Il est destiné aux élèves, mais aussi conçu pour les enseignants et choisi par eux. Il doit être conforme aux instructions officielles d'après le cahier des charges, établi entre les éditeurs et le Ministère de l'éducation nationale. C'est une référence et un lien entre l'enseignant, l'élève et les parents.

Dans cette optique et dans le but de tirer des conclusions sur les programmes, la présentation de la méthode mise en œuvre consiste à réaliser une analyse des manuels scolaires qui sont conformes au programme scolaire actuel de physique pour l'option des sciences physiques, sciences de la vie et de la terre et sciences mathématiques. Les manuels étudiés sont les seuls ouvrages de physique de la deuxième année du baccalauréat, qui sont utilisés dans le secondaire qualifiant (ce niveau correspond à 12 ans de scolarité avec des élèves âgés de 18 ans environ).

Le premier manuel porte le nom Almassar (Bensadik et al., 2007) et le deuxième Alfadaa (Bouaouad et al., 2007). Les deux ouvrages présentent une structuration des chapitres en trois parties: Activités, cours, exercices et problèmes.

Instrumentations

L'analyse des manuels scolaires est descriptive, elle comporte tout naturellement, des informations liées aux champs et modes d'introduction des deux types de situations d'enseignement, situations contextuelles et celles avec histoire des sciences. Elle contient des informations sur le nombre d'activités d'apprentissage et le nombre d'exercices. Nous avons déterminé le degré de présence de ces situations contextuelles dans les manuels scolaires au regard des différentes options scientifiques, et pour les différents champs disciplinaires (onde, électricité, nucléaire et mécanique).

Nous avons identifié les situations contextuelles dans les manuels scolaires par :

- Des situations les plus proches possible des pratiques authentiques et vues comme des pratiques signifiantes utiles à la vie comme la datation d'une momie avec le carbone 14 dans le domaine de la radioactivité nucléaire.
- Des situations qui donnent sens aux apprentissages et qui sont susceptibles de favoriser des compétences qui permettent de servir à la réflexion, à la compréhension et à l'action par rapport aux phénomènes de la vie comme le transport de l'information par les ondes électromagnétiques.
- Des situations qui s'appuient sur l'histoire des sciences pour construire une notion ou pour mieux comprendre le fonctionnement des sciences comme le phénomène de l'effet photo électrique et la naissance de la physique quantique.

Pour l'analyse qualitative nous avons relevé les différents types des registres sémiotiques et les tâches praxéologiques présentes dans ces situations d'enseignement dans le but de mesurer la richesse et la qualité de la contextualisation.

Méthodes d'analyse

Notre analyse consiste à déterminer pour chaque manuel et pour chaque champ la fréquence des situations (activités ou exercices) contextuelles et celles avec histoire des sciences. Ces résultats ont été transformés en pourcentage et convertis en graphes à l'aide du logiciel Excel. Outre la répartition des situations contextuelles et celles avec histoire des sciences en termes de fréquence, le contenu de ces situations donne lieu à des analyses des registres sémiotiques et des tâches praxéologiques. Il s'agit de mettre en évidence les différents types des registres sémiotiques et tâches praxéologiques présents dans ces situations.

RÉSULTATS

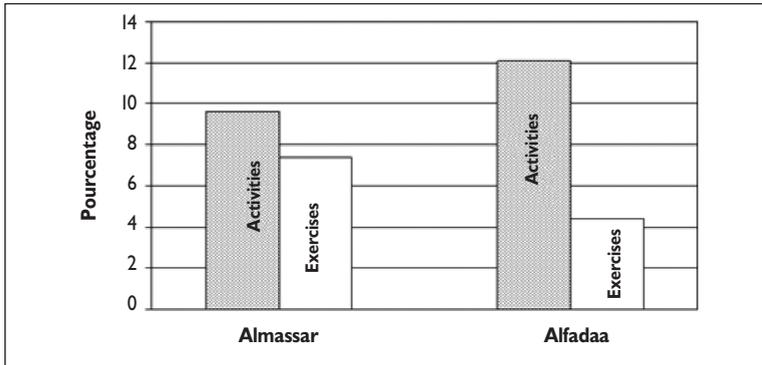
Fréquence des situations contextuelles

La figure 1 représente le pourcentage des activités et des exercices traités dans un cadre contextuel, dans les deux ouvrages de physique. Dans ce cadre, nous rappelons que la notion d'activité est réservée aux tâches (exercices en contexte ou manipulation) qui visent à impliquer l'apprenant dans une situation de motivation qui stimule ses pré-requis ou qui pose une situation problème dans le but de construire un nouveau savoir. L'exercice est destiné, aux tâches qui ont pour objet de faire acquérir à l'apprenant un savoir ou un savoir-faire, ou de contrôler si ce savoir ou ce savoir-faire ont été acquis.

La première remarque faite de la figure 1, est que la part accordée aux situations contextuelles dans les deux manuels, reste faible (inférieure à 12%) par rapport aux autres situations. Nous constatons également une plus faible contribution des

situations contextuelles dans les exercices (respectivement 7% et 4%) par rapport aux activités (9% et 12%). Le pourcentage le plus important (12%) concerne les activités du deuxième ouvrage (Alfadaa). Ces résultats restent quantitativement insuffisants pour répondre aux objectifs des notes et des instructions officielles qui visent à augmenter l'interaction avec l'environnement matériel et social.

FIGURE 1

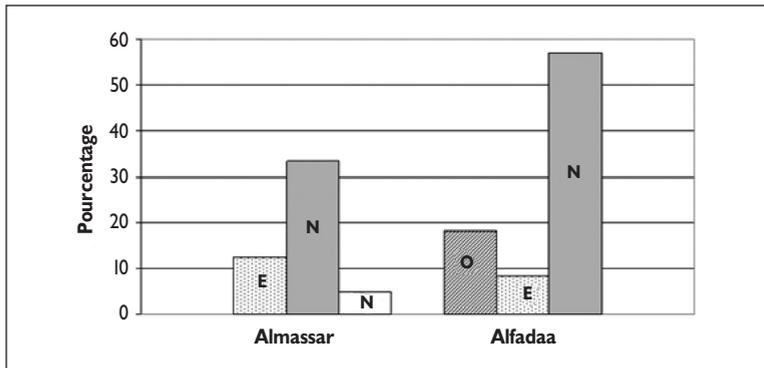


Pourcentages des activités et des exercices de types contextuels dans les manuels, Almassar et Alfadaa

Afin de visualiser la contribution des situations contextuelles dans les différents champs disciplinaires (onde, électricité, nucléaire et mécanique), nous avons représenté dans la figure 2 pour chaque manuel, le pourcentage des activités contextuelles pour les différents champs disciplinaires. Nous remarquons que la distribution de ces situations pour les différents champs est hétérogène. De plus, ces situations sont totalement absentes, respectivement, pour les ondes dans le premier manuel et pour la mécanique dans le deuxième manuel. Nous pouvons aussi remarquer clairement la dominance des activités contextuelles relatives au nucléaire par rapport aux autres champs. Ceci peut être expliqué par la nature de ce champ, qui est fortement lié aux applications dans la vie quotidienne, ce qui rend facile son traitement par des situations contextuelles.

L'histoire et l'évolution des idées scientifiques, comme des situations contextuelles et authentiques, jouent un rôle important dans l'apprentissage des connaissances scientifiques. Dans le même ordre d'idées, nous avons mené une analyse des manuels scolaires pour relever la place accordée aux situations d'enseignement utilisant l'histoire des sciences dans la construction du savoir. Les résultats obtenus montrent que le pourcentage des situations d'enseignement (activités et exercices) utilisant l'histoire, ne dépasse pas 3,72% pour le manuel Almassar et de 2,43 % pour Alfadaa, et ils se limitent seulement aux activités. Ce qui indique clairement que l'enseignement

FIGURE 2

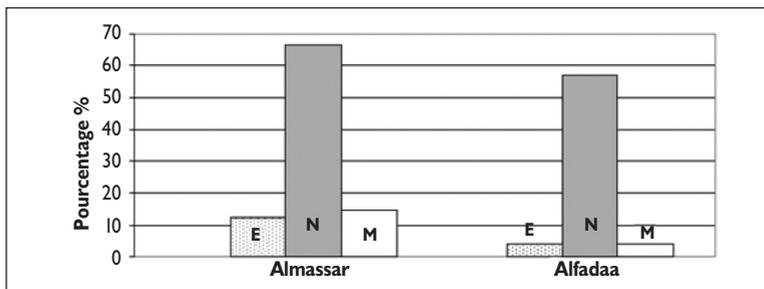


Pourcentage des activités contextuelles dans les deux manuels pour différents champs disciplinaire

qui tient compte de l'épistémologie et l'histoire et des sciences, occupe très peu de place dans les deux manuels.

Pour rendre claire la contribution de l'histoire des sciences dans les activités pour chaque champ de physique, nous avons représenté dans la figure 3 la répartition des différents champs (onde, électricité, nucléaire et mécanique) sur les 3,72% et les 2,43% des situations utilisant l'histoire des sciences. Cela signifie que le champ nucléaire (environ 60%) représente une petite partie (de l'ordre de 1%). Il est clair que les activités avec histoire des sciences sont plus présentes dans le champ nucléaire que dans les autres champs, par contre, nous remarquons leurs absences totales pour les ondes.

FIGURE 3



Pourcentage des situations avec histoire des sciences dans les deux manuels pour différents champs (électricité, nucléaire et mécanique)

Contributions des registres sémiotiques et tâches praxéologiques

Registres sémiotiques

Le tableau I représente le nombre des différents registres existant dans les deux manuels. Ces résultats montrent la dominance du registre de la langue naturelle

correspondant au sujet contextuel sans histoire des sciences (R1), registre de la langue naturelle correspondant à l'épistémologie et l'histoire des sciences (R2), registre symbolique (R3) relatif aux équations algébriques et symboles mathématiques, et registre d'illustration (R4) relatif aux images et schémas.

Les résultats du tableau montrent que la dominance de R2 est presque 3 fois plus importante que R1, par contre et comme signalé auparavant les situations utilisant l'histoire des sciences ne dépassent pas 3,72% pour le manuel Almassar et de 2,43% pour Alfadaa. Ceci s'explique par le fait que la plupart des situations contextuelles qui utilisent des registres de type R2 se restreint à signaler les dates de découvertes, des noms des savants ou portent des illustrations de types histoires (photo des physiciens, images d'une veille appareil...), alors qu'il ne sont pas qualifiées comme des vraies situations qui s'appuient sur l'histoire des sciences pour construire une notion ou pour mieux comprendre le fonctionnement des sciences. Pour le registre R3, la plupart des situations d'enseignement nécessitent un traitement mathématique à travers des équations et des symboles. De même, R1, R2 et R3 sont souvent accompagnés par les registres de type R4 qui représentent des illustrations sous forme d'images, schémas... Cependant, nous remarquons les faibles contributions du registre graphique (R5) relatif aux graphes et le registre numérique (R6) relatif aux tableaux et aux valeurs numériques.

TABLEAU 1*Nombres et types de registres sémiotiques des deux manuels*

Registre sémiotique		R1	R2	R3	R4	R5	R6
Alfadaa	Nombre d'activité	4	8	5	11	1	0
	Nombre d'exercice	0	7	4	1	1	1
Almassar	Nombre d'activité	7	2	4	7	1	0
	Nombre d'exercice	1	13	13	4	5	1
Nombre totale (Alfadaa+ Almassar)		12	30	26	23	8	2

Tâches praxéologiques

L'analyse des situations d'enseignement, à caractère contextuel, des deux manuels scolaires en termes de tâches praxéologiques nous a permis de constater la dominance des tâches de types algébriques par rapport aux tâches de types graphiques et numériques. De plus, nous avons remarqué pour les activités avec histoire des sciences une absence totale des tâches concernant les difficultés conceptuelles rencontrées à une époque donnée pour expliquer certains phénomènes. De même, nous avons constaté une absence des relations entre les questions techniques et l'évolution des idées. L'introduction de l'histoire des sciences dans ces deux ouvrages s'intéresse donc seulement aux réussites des recherches et les découvertes. Les situations contextuelles dans les manuels se limitent seulement à mentionner, d'une façon générale, les

applications dans un contexte donné et n'abordent pas les résolutions des problèmes réels de l'environnement de l'apprenant.

TABLEAU 2

Nombres et types de taches praxéologiques des deux manuels

Taches praxéologiques		Types algébriques	Types graphiques	Types numériques
Alfadaa	Nombre de taches	34	10	4
Almassar	Nombre de taches	28	8	3
Nombre totale (Alfadaa+ Almassar)		62	18	7

DISCUSSION

Les résultats de notre analyse quantitative des contenus des textes des manuels scolaires nous ont permis de conclure que les situations contextuelles du livre n'ont pas eu l'ampleur méritée dans la refonte de ces manuels. Ceci reste encore insuffisant pour répondre à la nouvelle tendance éducative du système d'enseignement de physique, comme le décrivent les orientations pédagogiques et les notes officielles. Dans ce sens, nous considérons que la faible présence des situations contextuelles d'enseignements dans les manuels aura un impact négatif sur la construction du savoir scientifique chez les apprenants. De même, cette situation aura un effet sur l'application de l'approche par compétence. Ces résultats sont en accord avec la littérature présentée par Hamadi et al. (2010), ils montrent que l'approche par compétences reste marginale dans les classes. Parmi les raisons évoquées les programmes qui ne sont pas adaptés à cette approche.

D'un autre côté, comme a été mentionné auparavant, la construction du savoir se passe par des situations contextuelles pouvant mobiliser un maximum de registres sémiotiques et différentes taches praxéologiques. Dans cette optique, nos résultats qualitatifs des manuels scolaires montrent la dominance du caractère mathématique par rapport au caractère physique. Ceci peut induire des difficultés d'apprentissage chez les apprenants au niveau des conceptions.

Les résultats de l'analyse praxéologique montrent l'absence des taches relatifs aux difficultés rencontrées à une époque donnée et de la phase consacrée aux erreurs dans les activités avec histoire des sciences. Ce qui permet de conclure que malgré le caractère historique de ces situations, elles ne sont pas qualifiées pour mettre en évidence l'existence de similitudes entre les difficultés rencontrées par les scientifiques, autrefois, et celles rencontrées par les apprenants, aujourd'hui. Cela ne signifie pas qu'il faut refaire ce qui s'est passé dans l'histoire ni de franchir les mêmes obstacles. Par contre, nous pouvons mentionner que certains obstacles rencontrés autrefois peuvent être les mêmes que ceux auxquels se heurtera l'apprenant aujourd'hui et qu'il y a un

certain nombre de passages obligés communs. De plus, la façon dont les obstacles ont été franchis peut donner des indications pour construire des situations permettant à l'apprenant, aujourd'hui, de mieux les affronter.

Dans le même ordre d'idée, Il est clair que l'utilisation de la technologie de l'information et de la communication (TIC) favorise l'adoption d'une approche pédagogique qui place l'élève au centre du processus d'apprentissage. Cette technologie fournit des moyens novateurs, non seulement pour la diffusion des connaissances mais aussi pour l'exploration de stratégies d'apprentissage qui favorisent la construction des compétences. Elle présente aussi de nombreuses et intéressantes possibilités pour les enseignants qui souhaitent expérimenter des activités où l'on cherche à rendre les élèves plus actifs et à les faire travailler ensemble à la construction de leurs connaissances (Poellhuber & Boulanger, 2001). Dans ce cadre, nous considérons que les TIC peuvent enrichir les situations d'enseignement en terme de registre sémiotique et tâche praxéologique. À ce sujet, la faible présence des registres sémiotiques et tâches numériques dans les situations d'enseignement ne favorise pas l'intégration des TIC dans l'acte d'enseignement-apprentissage.

Finalement, nous croyons que sur la base de ces résultats, nous pouvons envisager des prolongements sous forme de propositions plus institutionnelles: Proposition en direction du ministère pour ajuster les programmes de physique sur l'introduction et le renforcement des situations d'enseignement à caractère historique et contextuels; Proposition des formations des enseignants sur l'utilisation des technologies de l'information et de la communication, et sur les situations historiques et contextuelles; renforcement des connaissances des enseignants à propos de l'histoire et de l'épistémologie des sciences à travers des rencontres et des formations continues; création, dans le cadre de la réforme des centres régionaux des métiers de l'éducation et de la formation, d'un nouveau module d'appui sur l'épistémologie et l'histoire des sciences pour les futurs enseignants; création d'une base, ou d'une banque de donnée, informatisée dans ces sujets pour faciliter l'interaction entre les enseignants.

CONCLUSION

Le manuel scolaire, en comparaison avec les autres supports pédagogiques, occupe une place privilégiée dans le processus éducatif. C'est le médiateur qui met au centre de la relation pédagogique des situations d'enseignement/apprentissage et des stratégies d'animation susceptibles de permettre à l'apprenant de construire un savoir et un savoir-faire. Ce qui contribue efficacement à la réalisation des objectifs et des finalités de l'acte éducatif.

Le choix de cette étude s'inscrit dans le cadre de la nouvelle réforme du système éducatif, qui vise à assigner à l'école de devoir munir les apprenants d'un bagage

suffisant et efficace pour comprendre le monde qui les entoure, et exercer de façon responsable, leurs droits et leurs devoirs de citoyens. Autrement dit, l'école doit fournir un système d'enseignement et d'apprentissage efficace, qui répond à la demande du marché de l'emploi. Comme approches de notre étude, nous avons adopté la théorie anthropologique du savoir, les registres sémiotiques et les tâches praxéologiques pour l'analyse des manuels scolaires. Les résultats montrent que les manuels scolaires comportent une faible contribution des situations contextuelles. De plus, la présence de l'histoire des sciences est faible dans ces manuels. Nous avons constaté également une faible contribution des registres sémiotiques numériques ainsi que les tâches praxéologiques numériques. Ce qui veut dire que ces manuels ne favorisent pas l'intégration des TIC dans l'apprentissage des sciences physiques.

Nos résultats pourraient constituer des pistes de réflexions sur la question de construction des situations d'enseignement en tenant compte du caractère contextuel, de l'épistémologie et de l'histoire des sciences.

RÉFÉRENCES

- Abdelkhalik, F. (2001). History of science, science education, and nature of science: conceptual change, discourse, collaboration, and other oversights. *History of Sciences Society Newsletter*, 30(1), 8-9.
- Albe, V. (2009). *Enseigner des controverses*. Rennes: Presses Universitaires de Rennes.
- Barth, B.-M. (1993). *Le savoir en construction*. Paris: Retz.
- Bensadik, A. et al. (2007). *Almassar, physique* (Manuel en arabe). Maroc: Nadia Edition Rabat.
- Bernard, H., & Fagnant, A. (2005). Intégration d'une approche historique dans les cours de sciences. *Bulletin d'Informations Pédagogiques*, 57, 37-45.
- Bouaouad, A. et al. (2007). *Afadaa, physique* (Manuel en arabe). Maroc: Imprimerie ElMaarif Aljadida Rabat.
- Cariou, J.Y. (2002). La formation de l'esprit scientifique - trois axes théoriques, un outil pratique. *Bulletin APBG*, 2, 279-320.
- Chevallard, Y. (1994). *Les processus de transposition didactique et leur théorisation, La transposition didactique à l'épreuve*. Grenoble: Édition la Pensée Sauvage.
- De Hosson, C., & Caillarec, B. (2009). L'expérience de Blaise Pascal au Puy de Dôme, analyse des difficultés des étudiants de premier cycle universitaire et confrontation historique. *Didaskalia*, 34, 105-130.
- De Hosson, C., & Kaminski, W. (2006). Un support d'enseignement du mécanisme optique de la vision inspiré de l'histoire des sciences. *Didaskalia*, 28, 101-124.
- Dedes, C., & Ravanis, K. (2009). Teaching image formation by extended light sources: The use of a model derived from the history of science. *Research in Science Education*, 39(1), 57-73.
- Desilets, M., & Tardif, J. (1993). Un modèle pédagogique pour le développement des compétences. *Pédagogie Collégiale*, 7(2), 19-23.

- Direction des curricula (2007). *Orientations pédagogiques et programmes de l'enseignement de physique chimie en secondaire qualifiant*. Ministère de l'Éducation nationale, de l'enseignement supérieur, de la formation des cadres et de la recherche scientifique. Retrieved from http://www.men.gov.ma/curricula/doccurricula/curr_sec_Physique_Chimie.pdf.
- Duval, R. (1993). Registre de représentation sémiotique et fonctionnement cognitif de la pensée. *Annale de didactique et de sciences cognitives de l'IREM de Strasbourg*, 5, 37-65.
- Dyan, L., McBride, D. L., Zollman, D., & Rebello, N. S. (2010). Method for analyzing students' utilization of prior physics learning in new context. *Physical Review Special Topics-Physical Educational Research*, 6, 020101, 1-10.
- Fauvel, J., & Maanen, V. (2000). *History in Mathematics Education*. Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic Publishers,
- Galili, I. (1996). Students' conceptual change in geometrical optics. *International Journal of Science Education*, 8(7), 847-868.
- Galili, I., & Hazan, A. (2001). The effect of a history-based course in optics on students views about science. *Science & Education*, 10(1-2), 7-32.
- Hagen, J. B. (2000). Innovation in education: using history of science in college biology courses. *History of science society newsletter*, 29(4). Retrieved from http://www.hssonline.org/publications/newsletter_oct00.html.
- Hamadi, A., Gérard, F., Mottier, L., & Mohammed, T. (2010). La place de l'évaluation dans la réforme du système éducatif marocain : questions pour la recherche. *Questions Vives-Recherches en Éducation*, 4(13), 387-400.
- Johsua, S., & Dupin, J. J. (1989). *Représentations et modélisations : le «débat scientifique» dans la classe et l'apprentissage de la physique*. Berne: Peter Lang.
- Laetitia, S. L., & Frederic, T. (2012). La compétence de contextualisation au cœur de la situation d'enseignement-apprentissage. *Phronesis*, 1(1), 102-117.
- Lit, C. K., Siu, M. K., & Wong, N. Y. (2001). The use of history in the teaching of mathematics: theory, practice and evaluation of effectiveness. *Education Journal*, 29(1), 17-31.
- Liu, P. (2003). Do teachers need to incorporate the history of mathematics in their teaching? *The Mathematics Teacher*, 96(6), 416-421.
- Maurines, L. (2005). L'histoire des sciences comme outil de recherche et d'enseignement : exemple des couleurs obtenues par passage de la lumière à travers un prisme (pp. 133-239). In *Actes des quatrièmees journées de l'ARDIST*. Lyon: ARDIST.
- Maurines, L., & Mayrargue, A. (2003). Regard croisés de l'histoire des sciences et de la didactique de la physique sur le concept d'onde. In DESCO (coord.): *La pluridisciplinarité dans les enseignements scientifiques*, Tome I, Histoire des Sciences. Basse-Normandie: Scéren, CRDP Basse-Normandie.
- Maurines, L., & Beaufile, D. (2011). Un enjeu de l'enseignement des sciences : l'image de la nature des sciences et de l'activité scientifique. Comment y répondre grâce à l'histoire des sciences et techniques ? In *Actes du congrès international AREF 2010*. Retrieved from <https://plone2>.

unige.ch/aref2010/symposiums-courts/coordonateurs-en-m/2019histoire-des-sciences-et-des-techniques-dans-les-cours-de-sciences-en-france-enjeux-ressources-et-activites-difficultes/Un%20enjeu%20de%20lenseignement.pdf/view.

- Millar, R. (2004). *The role of practical work in the teaching and Learning of Science*. Commissioned paper-Committee on High School Science Laboratories: Role and Vision. Washington DC: National Academy of Sciences.
- Morge, L., & Boilevin, J.-M. (2007). *Séquences d'investigation en physique-chimie*. Clermont-Ferrand: Scéren, CRDP d'Auvergne.
- Note n° 42. (2010). *Cadre référentiel de l'examen national du baccalauréat de la physique chimie*. Centre national des évaluations et des examens. Retrieved from <http://www2.men.gov.ma/dajc/notes/notesannee/notes%202010/note%2042.2010.pdf>.
- Poellhuber, B., & R. Boulanger (2001). *Un modèle constructiviste d'intégration des TIC*. Rapport de recherche PAREA. Trois-Rivières: Collège La flèche.
- Richard, J. F. (1995). *Les activités mentales ; comprendre, raisonner, trouver des solutions*. Paris: A. Colin.
- Romdhane, I., & Maurines, L. (2005a). La cohérence de la lumière et les interférences : Histoire des idées et difficultés des étudiants. In *4èmes Rencontres Scientifiques de l'A.R.D.I.S.T* (pp. 309-316). Lyon: INRP.