

PLACE DE LA DÉMARCHE D'INVESTIGATION DANS L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE AUX COLLÈGES

Taoufik Hassouni, PhD

Nour-eddine Ameziane, PhD

Wissal Iraqi Houssaini, PhD

Le Centre Régional des Métiers de l'Education
et de la Formation Meknès, Maroc

Driss Lamri, PhD

Le Centre Régional des Métiers de l'Education
et de la Formation Taza, Maroc

Youssef El Madhi, PhD

Le Centre Régional des Métiers de l'Education
et de la Formation Rabat, Maroc

Rachid Ben Haiba, Prof Stagiaire

Le Centre Régional des Métiers de l'Education
et de la Formation Meknès, Maroc

Abstract

In the teaching of Life Sciences and Earth, the inquiry approach has regularly reaffirmed importance, particularly with regard to the science. Its implementation requires the social constructivist perspective of its references. The present study helps, in a first time to analyze the conceptions of teachers and learners about the process of investigation and teaching paradigms. In a second step we have sought to analyze the content of textbooks dealing with teaching materials related to this new approach, detailed results are presented and discussed.

Keywords: life and earth Science, Inquiry approach, Socioconstructivism, Conceptions, School manual, Investigative tools

Résumé

Dans l'enseignement des sciences de la Vie et de la Terre (SVT), la démarche d'investigation a une importance régulièrement réaffirmée, notamment au regard de la science. Sa mise en œuvre nécessite la mise en perspective de ses références socioconstructivistes. Ce travail a permis,

d'analyser dans un premier temps les conceptions d'enseignants et d'élèves à propos de la démarche d'investigation et les paradigmes enseignés. Le contenu des manuels scolaires traitant des supports pédagogiques ayant trait à cette nouvelle approche a été aussi analysé dans un deuxième temps. Des résultats détaillés sont présentés et discutés dans cet article.

Mots-clés: Sciences de la vie et de la terre, Démarche d'investigation-Socioconstructivisme, Conceptions, Manuels scolaires, Outils d'investigations

Introduction

Tout le monde est actuellement conscient que l'enseignement actuel des sciences ne donne pas les résultats escomptés. Il ne s'agit plus de former uniquement des scientifiques mais aussi de permettre une acculturation scientifique de citoyens vivant dans un monde où les sciences et les technologies ont une place prépondérante. C'est pourquoi, d'un point de vue institutionnel, de nombreuses voix se sont élevées ces dernières années pour appeler à un renouvellement de cet enseignement. Les résultats de l'Evaluation internationale conduite en février 1995 par l'Association Internationale pour l'Evaluation du Rendement Scolaire (I.E.A), ont montré une carence des acquis des élèves en sciences partout dans le monde. Dès 1996, aux États Unis, le comité national de recherche préconisait de fonder l'enseignement des sciences sur l'élaboration de situations de classe dans lesquelles les élèves soient amenés à conduire leurs propres investigations (Coquidé et al, 2009).

En Europe, le rapport Rocard, appelle aussi à un renouvellement de l'enseignement des sciences basé sur la conduite par les élèves de leurs propres investigations. Cette démarche s'inscrit dans une perspective socioconstructiviste, favorisant les échanges entre les élèves afin de construire leur propre savoir, comme est préconisé dans les instructions officielles (Rocard et al. 2007).

Dans le même esprit, le Maroc a fourni des efforts considérables pour améliorer la qualité de l'éducation et assurer sa généralisation. De grands chantiers de réformes ont été entamés depuis l'année 2000, notamment la Charte Nationale de l'Education et de la Formation qui visait essentiellement la généralisation de l'enseignement, l'amélioration de sa qualité y compris celle du contenu pédagogique et la restructuration des cycles de l'éducation. Le lancement en 2009 du plan d'urgence a donné un nouveau souffle à la réforme éducative qui, malgré des avancées importantes, n'a pas pu réaliser les grands objectifs surtout ceux liés à l'amélioration de la qualité de l'enseignement et de l'offre pédagogique, et

la réduction des disparités entre milieu et genre (Commission Spéciale d'Éducation et de Formation, 1999).

Toutefois, plusieurs recherches en didactique des sciences ont montré que les difficultés à l'apprentissage sont responsables en partie des échecs scolaires constatés. Des travaux ont montré que ces difficultés ne sont pas liées seulement au savoir lui-même et aux représentations que se font les élèves et les enseignants sur les sciences mais aussi aux pratiques pédagogiques des enseignants (Robert & Rogalski, 2002 ; Mathé et al 2008).

La somme d'études et de recherches consultables sur ce thème est considérable. Toutefois, nous nous limiterons donc à repérer plus particulièrement quelques travaux offrant l'importance de la démarche d'investigation dans le cadre des bouleversements des pratiques enseignées d'une façon à devenir plus proche du quotidien des élèves (Martin & Givry, 2013 ; Boilevin, 2013).

Au Maroc, à notre connaissance, aucun travail de recherche n'a encore porté sur l'analyse du sens de la démarche d'investigation et les éléments à prendre en compte pour que les élèves soient en mesure de s'engager dans un travail d'investigation scientifique de manière autonome. L'objectif de ce travail sera de faire, dans un premier temps, le point sur la place de la démarche d'investigation dans les SVT au collège et l'exploration des conceptions des enseignants et des élèves. Nous procéderons, dans une deuxième étape, à une étude analytique des manuels scolaires de SVT de collège dans le but de repérer les outils d'investigations pouvant aider les enseignants à gérer le processus d'enseignement-apprentissage.

Matériel et Méthodes

Cette étude est réalisée dans cinq collèges publics situés dans la délégation provinciale de l'éducation de Meknès (Maroc), durant l'année scolaire 2013/2014. Le choix de ces cinq établissements est lié à des raisons de facilitation du processus de recherche. La population ciblée par notre étude est constituée de 40 professeurs de l'enseignement secondaire collégial et de 120 élèves collégiaux. Pour la collecte des informations en relation avec le problème étudié, nous avons eu recours au questionnaire comme outil d'investigation. Des enseignants et des élèves sont soumis à un questionnaire et des entretiens individuels afin de mieux cerner leurs conceptions et leurs besoins. Les questions formulées se rapportent à chacune des parties de la problématique de ce sujet, elles sont conçues autour des thèmes suivants :

1. Acquisition de la démarche d'investigation;
2. Impact des pratiques d'enseignement sur les apprentissages des apprenants ;
3. Les enjeux de la démarche d'investigation.

En plus, et afin de relever l'importance donnée à la démarche d'investigation, une comparaison a été effectuée entre les trois manuels de l'enseignement secondaire collégial marocains et français respectivement (Tableau 1).

Tableau 1 : Comparaison des outils d'investigation des manuels de SVT entre Maroc et France

Manuel scolaire		Intitulé
Manuel scolaire marocains	1 ^{ère} année collège	Al WADEH, Sciences de la Vie et de la Terre (Faiez T. et collaborateurs, 2003)
	2 ^{ème} année collège	Al MASSAR, Sciences de la Vie et de la Terre (Laerag A. et collaborateurs, 2004)
	3 ^{ème} année collège	AIWADEH, Sciences de la Vie et de la Terre (Faiez T. et collaborateurs, 2005)
Manuel scolaire français	1 ^{ème} année collège	NATHAN, Livre de SVT de l'élève (Boutigny D et al, 2006)
	2 ^{ème} année collège	NATHAN, Livre de SVT de l'élève (Boutigny D et al, 2007)
	3 ^{ème} année collège	Hatier, Livre de SVT de l'élève (Dupuis M et al, 2007)

Résultats et discussion

Place de la démarche expérimentale après l'introduction des changements dans les curricula

Nous avons souvent constaté que la plupart des enseignants et des élèves enquêtés déclarent l'importance des activités pratiques. La figure 1 montre que 72 % élèves enquêtés s'intéresse aux activités pratiques. Cependant, l'implication des expériences en situation classe est faite essentiellement par les enseignants.

La figure 2 montre que 75 % des enseignants interrogés ne font pas participer les apprenants aux activités. Il apparaît donc envisageable de mesurer et de quantifier le poids que peuvent jouer ces pratiques sur la motivation des apprenants en classe.

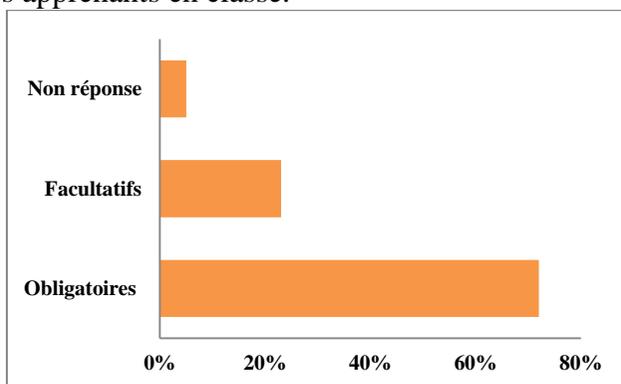


Figure 1 : Importance des activités pratiques pour les apprenants dans les activités pratiques

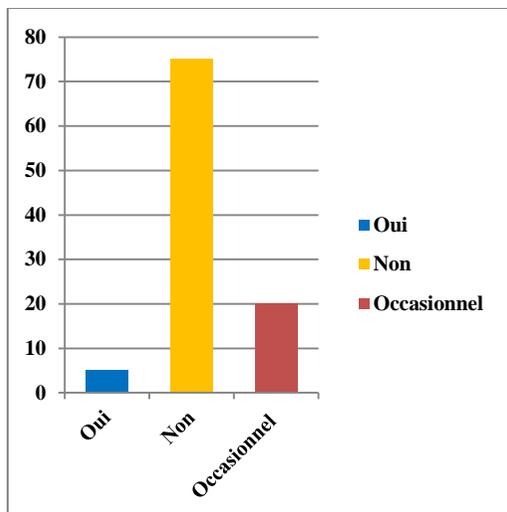


Figure 2 : Pourcentage des enseignants impliquant les apprenants dans les activités pratiques dans les activités pratiques

Précédemment, nous avons montré que la démarche d’investigation, préconisée dans les instructions officielles, ne se met pas en place sans difficultés. Chaque praticien doit s’adapter, avec toute son individualité et ses représentations, à ce changement. Les enseignants expriment sans ambiguïté que les expériences sont difficiles à mettre en œuvre. Les difficultés majeures concernent la gestion, le manque d’autonomie des élèves et le manque des infrastructures. Ces résultats corrélient avec ceux rapportés par Coquidé en 2000.

Démarches d’investigation et évolution des pratiques enseignantes :

Notre étude montre également que la majorité des enseignants (75%) utilise cette démarche d’enseignement. Ces mêmes personnes estiment en moyenne la mettre en œuvre dans leur classe une vingtaine de fois par an soit 2 fois par mois. Ces praticiens espèrent, pour 85% d’entre eux, introduire une nouvelle notion (Figure 3).

Les questionnés ont aussi eu l’occasion de proposer leur propre définition de la démarche d’investigation. Nous constatons que les définitions relevées, sont de natures différentes.

En effet, plus de la moitié des interrogés définissent cette démarche comme une démarche d’apprentissage. Néanmoins, près d’un tiers la perçoit comme une démarche hypothético-déductive. Il est surprenant que seulement 19%, l’appréhende comme une démarche scientifique (Figure 4).

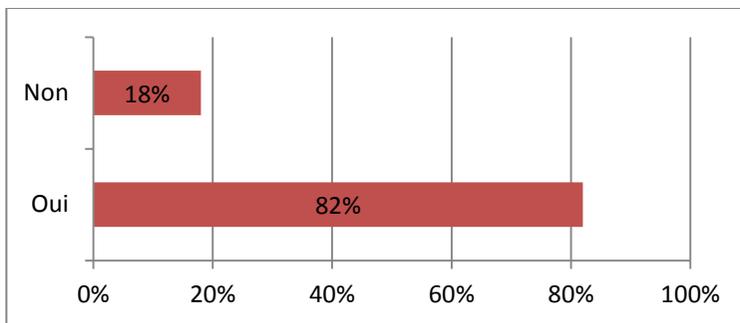


Figure 3: Place de la démarche d’investigation dans la planification des apprentissages

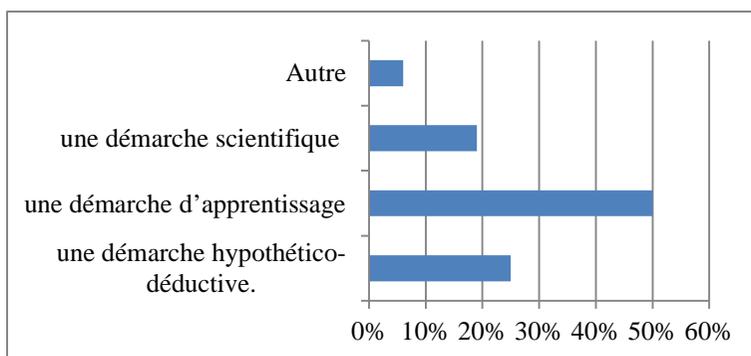


Figure 4: Représentations des enseignants de la démarche d’investigation

Nous pouvons, dégager de grandes tendances témoignant de représentations. Malheureusement, cela ne nous donne aucune indication sur la pratique réelle des enseignants.

Ces différences de conceptions de la démarche d’investigation par l’enseignant vont influencer sur les pratiques pédagogiques mises en place. Les résultats de cette étude viennent compléter ceux obtenus par d’autres enquêtes menées en parallèle.

En France une étude menée par Coupaud et al., (2014) montre que les enseignants de différentes disciplines (SVT, Sciences physiques et chimiques, Technologie) perçoivent parfois différemment la notion de la démarche d’investigation et que par conséquent, ils proposent des mises en œuvre très inégales d'un point de vue de la conception des séquences de cours.

Les principes socioconstructivistes de cette démarche sont affirmés par Larcher et Schneeberger (2007) qui relèvent que de nombreuses recherches didactiques ont travaillé ces contextes.

En se référant à Mathé et al., (2008), la démarche d’investigation privilégie une approche «hypothético-déductive à partir d’un conflit cognitif», et déclare que cela suppose un déplacement d’un point de vue

transmission-application vers un cadre socioconstructiviste qui donne davantage de responsabilité aux élèves en termes de développement de démarches et d'élaboration de savoirs.

Nous constatons que cette évolution ne serait pas seulement orchestrée par l'institution, qui décide des contenus des programmes et ne s'attache pas à la lisibilité de ce changement, mais elle dépendrait aussi du contexte, de l'expérience et de la formation de l'enseignant qui prend en compte les interactions verbales dans la classe.

Elle est pourtant considérée comme essentielle puisque l'enjeu est de laisser les élèves s'exprimer et argumenter au même titre que l'enseignant. Les changements de pratiques des enseignants font l'objet de nombreux écueils. Les besoins en formation sont évidents (Keys & Bryan, 2001).

Enjeux de la démarche d'investigation

Les résultats représentés sur la figure 5 montrent que la plupart des enseignants interrogés signalent que la démarche d'investigation présente des enjeux pour l'enseignement des sciences, Plus de 35% des interrogés, se sont exprimés quant à l'effet de la démarche d'investigation sur la motivation des apprenants.

En effet 45 % des enseignants déclarent avoir travaillé très souvent pour l'apprentissage de connaissances, alors qu'un tiers d'entre eux, l'utilisent pour travailler des compétences avec les élèves et 5 % des enseignants considèrent que cette approche est peu ou pas importante ne permettant pas ainsi aux élèves d'être des acteurs de leur propre apprentissage (Figure 5).

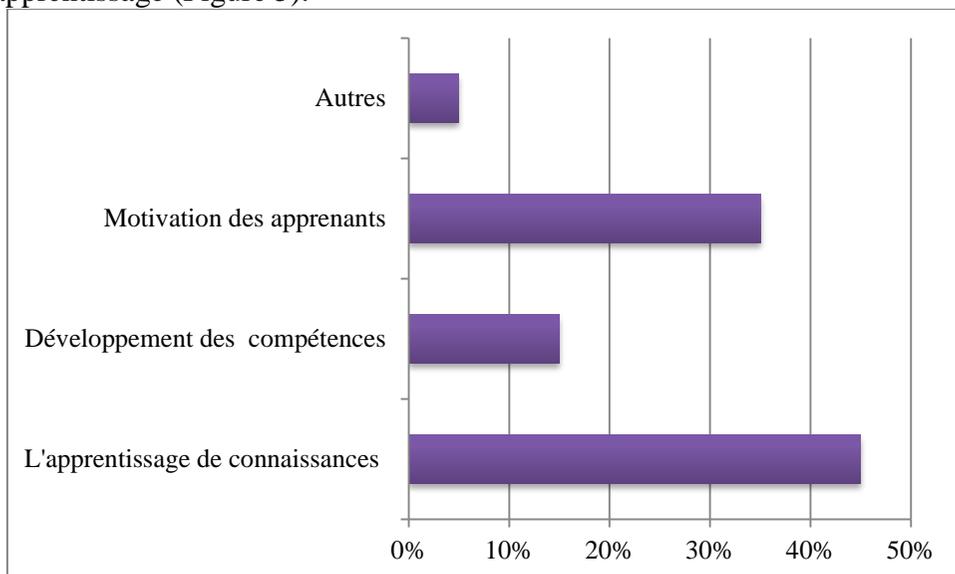


Figure 5 : Enjeux de la démarche d'investigation dans l'enseignement des sciences selon les enseignants sondés

Ces résultats montrent des décalages dans les avis des enseignants interrogés auprès des enjeux de la démarche d'investigation, malgré qu'ils soient persuadés que leur rôle est avant tout de veiller à ce que les apprentissages de l'élève et la méthode employée restent sur la bonne piste. Des études menées au Singapour insistent sur le rôle de la démarche d'investigation dans la construction des connaissances scientifiques et de développement de compétences chez les apprenants (Kim et al. 2013).

Les représentations des enseignants des SVT et des apprenants sur la démarche d'investigation

Le tableau 2 montre à une hétérogénéité dans les déclarations des enseignants interviewés concernant l'importance de la situation de départ. 40 % des enseignants définissent la démarche d'investigation comme une démarche mettant en avant la notion de situation problème afin de déconstruire les conceptions erronées pour construire des connaissances. Pour 45 % des enseignants, la démarche d'investigation permet d'éveiller la curiosité des élèves et de faire en sorte qu'ils répondent eux-mêmes aux questions qu'ils se posent.

La difficulté est donc de trouver une situation déclencheuse qui va provoquer un questionnement chez les élèves afin qu'ils s'approprient le problème et s'impliquent pleinement dans la recherche de solutions ou d'explications. Au regard des résultats issus de nos analyses, il apparaît que les approches pédagogiques sont prises en charge par les concepteurs des manuels scolaires.

Tableau 2. Croisement de différentes variables avec la variable discipline enseignée

X	Enseignants	
Utilisation de la DI	Fréquemment	16 (40%)
	Occasionnellement	9 (22.5%)
	Rarement	15 (37.5%)
	Jamais	0 (0%)
Importance de la situation de départ	Très importante	18 (45 %)
	Moyennement	13(7.5%)
	Peu importante	18(22.5%)
Type d'outil d'investigation utilisé	Observation	14 (35%)
	Texte scientifique	19(47.5%)
	TICE	4(10%)
	Expériences	3(7.5%)

Parmi le total des élèves interrogés, seulement 18 % ont été capables de lister en entier et de façon ordonnée les étapes de la démarche (du moins les principales). La participation des élèves à la construction de la démarche est une solution efficace pour l'acquisition de la démarche d'investigation.

Les réponses des élèves abordent plusieurs dimensions, telles que celles relatives à leurs caractéristiques sociodémographiques, leur passé scolaire, leurs motivations, leurs manières d’étudier, ainsi que leurs opinions concernant les pratiques pédagogiques employées par leurs enseignants (Figure 6).

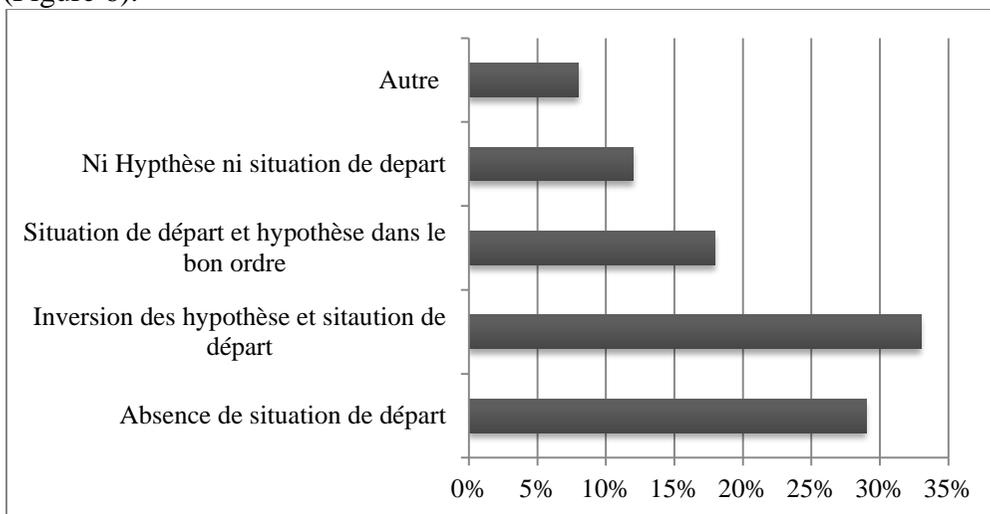


Figure 6 : Conceptions des élèves vis-à-vis de la démarche d’investigation

Place de la démarche d’investigation dans les manuels scolaires des SVT

Une analyse des manuels scolaires des SVT de collège et d’extraits des documents d’accompagnement des programmes a permis de dessiner une typologie des outils pédagogiques utilisés.

Manuel scolaire Al Wadeh 1^{ère} Année et Nathan des SVT 5^{ème} Année collège

L’étude des manuels scolaires AL Wadeh, composé de nombreuses activités comportant chacune une variété de documents scientifiques à exploiter par les apprenants. L’analyse de ces activités d’apprentissage permet de relever que les photos, les dessins et les schémas occupent une dominante dans le programme scolaire, en effet, l’expérience est de loin, la conception la plus dominante. Par ailleurs les représentations graphiques et les textes scientifiques représentent une minorité.

La lecture du manuel scolaire de la série scientifique français des SVT collection Périlleux (NATHAN, FRANCE) accorde une place importante à l’expérience (55 %) (Figure 8). Néanmoins les travaux ayant étudié la place des activités pratiques dans l’enseignement secondaire au cours de l’histoire, montrent que les activités pratiques ont été présentes dans les programmes (Galiana, 1999 ; Pélissier, 2010).

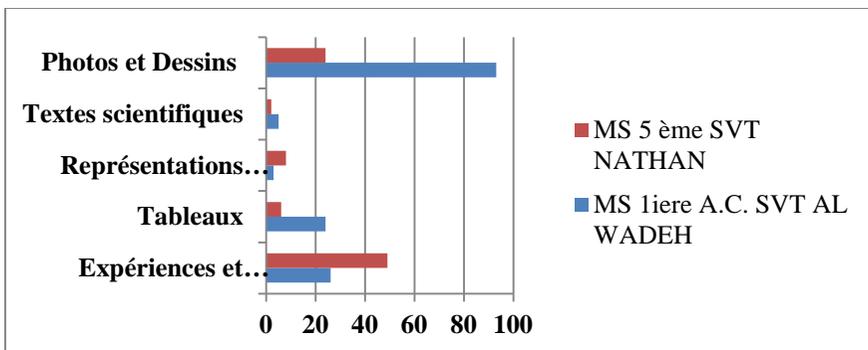


Figure 8 : Occurrences des supports pédagogiques dans les manuels scolaires de SVT NATHAN et ALWADEH 1^{ère} Année collège

Manuel scolaire Al Moufid 2^{ème} Année et Nathan des SVT 4^{ème} Année collège

L'étude du manuel intitulé: Al Moufid Ouloum Al Hayat Wa Al Ard a montré que les activités d'apprentissages et les documents pédagogiques exploités sont multiples dont les photos et les dessins scientifiques occupent le premier rang.

Les expériences viennent en deuxième place si l'on considère l'ensemble de documents avec un pourcentage de 15 %. Néanmoins l'analyse du manuel scolaire Français SVT Programme2007collection NATHAN a montré que les expériences et les manipulations occupent une place importante (36%) par rapport au manuel scolaire Al Moufid (Figure 9).

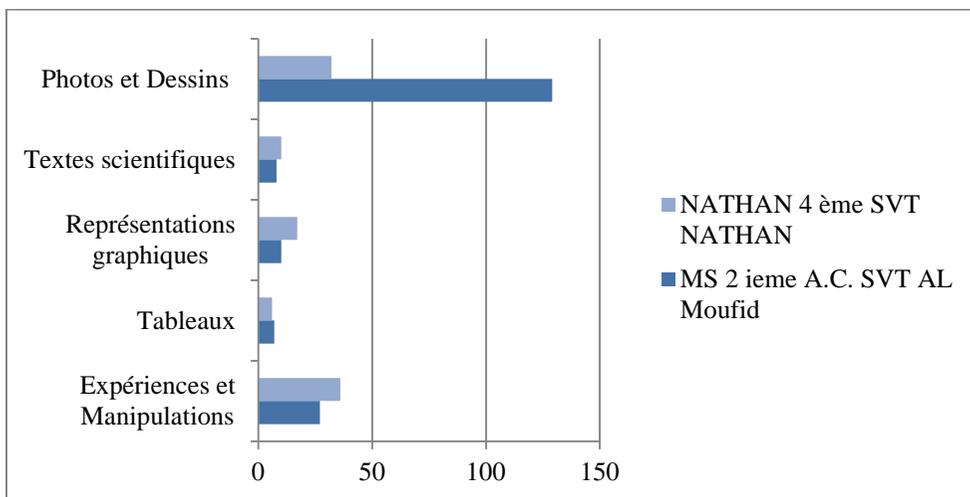


Figure 9 : Occurrences des supports pédagogiques dans les manuels scolaires de SVT NATHAN et ALWADEH 2^{ème} Année Collège

Depuis l'apparition des programmes, les activités proposées ne sont pas de véritables problèmes, elles se résument à des questions fermées,

demandant peu de réflexion et sans véritable enjeu. Une évolution remarquable dans les programmes est soulignée.

Nous notons le glissement sémantique des activités d'introduction aux activités de l'élève qui permettent aux élèves d'entrer dans une réelle activité d'apprentissage. Les manuels scolaires d'aujourd'hui témoignent d'une profonde mutation tant au niveau de leur forme que leur contenu et la démarche qui y est proposée (Larcher et al., 2007).

Manuel scolaire Al Wadeh et Hatier 3^{ème} Année collège

A l'issue de l'analyse du manuel scolaire, il s'est avéré que la démarche pédagogique que propose le manuel scolaire, pour l'enseignement des SVT est largement dominée par des activités d'apprentissage à base de photos et de dessins (39,6%) , suivie par la conception des expériences (25,7 %) et les tableaux (25 %).

Par contre un pourcentage très réduit faisant référence aux textes scientifiques et représentations graphiques qui sont respectivement 2,7 % et 7 %. En comparant nos résultats avec ceux que du manuel français de SVT (Edition Hatier), nous avons trouvé que l'investigation par expérience occupe 51% contre (25,7 %) dans le manuel marocain (Figure10).

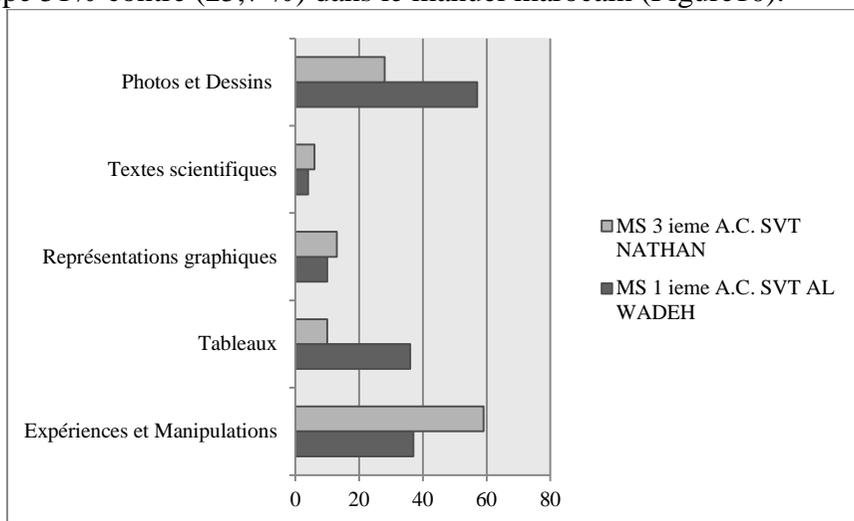


Figure 9 : Occurrences des supports pédagogiques dans les manuels scolaires de SVT NATHAN et ALWADEH2 Année Collège

Il est également indispensable que tous les élèves soient invités à réfléchir sur des textes et des documents, à interpréter et à construire une argumentation, non seulement en SVT mais dans toutes les disciplines, qu'ils soient entraînés à mobiliser leurs connaissances et compétences dans des situations progressivement complexes pour questionner, rechercher et raisonner par eux-mêmes (Le Boterf, 1994 ; Rey, 1996).

L'évolution du contenu des manuels scolaires marocains tient principalement aux nouvelles perspectives pédagogiques, que nous pouvons structurer autour de l'approche par les compétences qui caractérisent la plupart des systèmes éducatifs actuels, dont le système marocain, contrairement au manuel classique qui sont inscrits dans une logique d'apprentissage qui donne le droit aux élèves d'effectuer leurs apprentissages par la réalisation de tâches d'ordres conceptuel et empirique qui ne se limitent pas à du réinvestissement (Perrenoud, 1997 ; Jonnaert, 2002).

En conclusion, l'analyse qui précède nous a permis de constater les efforts déployés pour améliorer la qualité de l'enseignement. Néanmoins, des décalages entre les intentions des intervenants dans le champ éducatif et les mises en œuvre de la démarche d'investigation dans les pratiques des enseignants, demeurent observés.

Ce constat remet en question la qualité de la formation professionnelle initiale et continue des enseignants notamment dans la perspective de quantifier l'effet des pratiques sur les apprenants. Cette formation continue apparaît donc comme une véritable nécessité à l'heure où les centres régionaux des métiers de l'éducation et la formation forment des enseignants qualifiés et possédant un certain nombre de compétences scientifiques et pédagogiques, et ce au niveau des trois cycles assurés à savoir, le primaire, le collégial et le qualitatif.

References:

- Boilevin, JM. : Rénovation de l'enseignement des sciences physiques et formation des enseignants. Regards didactiques.Bruxelles: De Boeck.2013.
- Commission Spéciale d'Education et de Formation .: Charte Nationale d'Education et de Formation.
<http://www.men.gov.ma/sites/fr/Lists/Pages/charte.aspx>.1999.
- Coquide M. : Le rapport expérimental au vivant. Mémoire d'Habilitation à Diriger des Recherches. Université de Paris Sud Orsay.2000.
- Coquidé M., Fortin C., Rumelhard G. : L'investigation : fondements et démarches, intérêts et limites, Aster No. 8, p 49-76. 2009.
- Coupaud M. : Démarches d'investigation dans l'enseignement de sciences et de technologie: perception et appropriation par les enseignants de collège. Mémoire de master en sciences de l'éducation non publié, Aix Marseille Université, Marseille.2014.
- Faiez T., Arboboubi BA., Aouzal A. : Al Wadeh Fi ouloum Al Hayat Wa Al Ard. Manuel scolaire des Sciences de la Vie et de la Terre. Enseignement Secondaire Collégial : 3^{ème} Année du Collège, Livre d'Elève. 2005.
- Faiez T., Mamoune T., Arboboubi BA ., Idrissi M. : Al Wadeh Fi ouloum Al Hayat Wa Al Ard. Manuel scolaire des Sciences de la Vie et de la Terre.

- Enseignement Secondaire Collégial : 1^{ière} Année du Collège, Livre d'Elève. 2003.
- Galiana D. : Les Pratiques expérimentales dans les manuels scolaires des lycées (1850-1996). ASTER N° 28. 1999.
- Jonnaert P. : Compétences et socioconstructivisme. Un cadre théorique. Bruxelles: De Boeck. 2002.
- Keys C.W., Bryan L.A.: Co-construction inquiry-based science with teachers: essential research for lasting reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(6), p. 631-645. 2001.
- Kim M., Ling Tan A., Toralballa F.: New vision and challenges in Inquiry-Based curriculum change in Singapore. *International Journal of Science Education*, 35(2), p. 289-311. 2013.
- Laerag A., El Assri AH., Takhleouichte M., Andaloussi MR., AitBelhag I.: Al Massar. Manuel scolaire des Sciences de la Vie et de la Terre. Enseignement Secondaire Collégial : 2^{ème} Année du Collège, Livre d'Elève. 2004.
- Larcher C., Schneeberger P.: Professionnalité des enseignants en sciences expérimentales. Une mosaïque de cas et d'approches pour une profession aux multiples facettes. Paris : INRP. Aster No 45, p. 7-16 .2007.
- Le Boterf G. : De la compétence. Essai sur un attracteur étrange. Paris : Éditions de l'organisation.1994.
- Mathé S, Méheut M, De Hosson C. : Démarche d'investigation au collège: quels enjeux ? *Didaskalia* No 32. 2008.
- Pélissier L., Venturini P. : Etude sur des pratiques d'enseignement de savoirs épistémologiques de la physique en classe de lycée français. Actes AREF .2010.
- PERRENOUD . : Construire des compétences dès l'école. Paris : ESF. 1997.
- REY B. : Les compétences transversales en question. Paris : ESF. 1996.
- Robert A., & Rogalski J. : Le système complexe et cohérent des pratiques des enseignants de mathématiques: une double approche. *Revue Canadienne de l'enseignement des sciences, des mathématiques et des technologies*. Vol 2 No 4, p 505-528.2002.
- Rocard MC., ermely P., Jorde D., Lenzen, D., Walberg-Henriksson, H., Hemmo, V. : L'enseignement scientifique aujourd'hui : une pédagogie renouvelée pour l'avenir de l'Europe: Commission Européenne, direction de la recherche.2007.