

RÉPUBLIQUE DU CAMEROUN

Paix – Travail -Patrie

UNIVERSITÉ DE YAOUNDÉ I

CENTRE DE RECHERCHE ET DE FORMATION
DOCTORALE EN SCIENCES HUMAINE,
SOCIALES ET ÉDUCATIVES

UNITÉ DE RECHERCHE ET DE FORMATION
DOCTORALE EN SCIENCES DE L'ÉDUCATION
ET DE L'INGENIERIE ÉDUCATIVE

FACULTÉ DES SCIENCES DE L'ÉDUCATION

DÉPARTEMENT DE DIDACTIQUE DES
DISCIPLINES



REPUBLIC OF CAMEROON

Peace - work – Fatherland

UNIVERSITY OF YAOUNDE I

POST COORDINATE SCHOOL FOR
SOCIAL AND EDUCATIONAL SCIENCES

DOCTORAL UNIT OF RESEARCH AND
TRAINING IN SCIENCE OF EDUCATION
AND EDUCATIONAL ENGINEERING

FACULTY OF EDUCATION

DEPARTMENT OF DIDACTICS

**PRATIQUES EXPÉRIMENTALES ET DÉVELOPPEMENT DES
COMPÉTENCES DANS LA PURIFICATION DE L'EAU EN SCIENCES ET
TECHNOLOGIE EN CLASSE DE 6^{ÈME}**

Mémoire présenté et soutenu le 22 Juillet 2023

**Spécialité : Didactique des Sciences de la Vie et de la Terre, Éducation
à l'Environnement, Hygiène et Biotechnologie (SVTEEHB)**

Par

AZANG Esther Diane Olivia

Matricule : 19Y3196

Licenciée ès-sciences



Jury

Qualité	Nom et grade	Université
Président	NOUMI Emmanuel, MC	Université de Yaoundé I
Rapporteur	NKECK BIDIAS Renée Solange, Pr	Université de Yaoundé I
Examineur	NTAM NCHIA Laurence, CC	Université de Yaoundé I

ATTENTION

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à la disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de son utilisation.

Par ailleurs, le Centre de Recherche et de Formation Doctorale en Sciences Humaines, Sociales et Éducatives de l'Université de Yaoundé I n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans ce mémoire, ces opinions doivent être considérées comme propres à leur auteur.

SOMMAIRE

DÉDICACE	ii
REMERCIEMENTS	iii
LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS	iv
LISTE DES TABLEAUX	v
LISTE DES FIGURES	vi
LISTE DES ANNEXES	vii
RÉSUMÉ	viii
ABSTRACT	ix
INTRODUCTION	1
CHAPITRE 1 : PROBLÉMATIQUE	3
CHAPITRE 2 : INSERTION THÉORIQUE DE L'ÉTUDE	12
CHAPITRE 3 : MÉTHODOLOGIE	36
CHAPITRE 4 : PRÉSENTATION ET ANALYSE DES RÉSULTATS	42
CHAPITRE 5 : INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS ET IMPLICATIONS PROFESSIONNELLES	69
CONCLUSION	79
BIBLIOGRAPHIE	81
ANNEXES	86

À ma mère
Mme ANDZONGO NGAH Emilienne Thérèse

REMERCIEMENTS

Une profonde reconnaissance est adressée à tous ceux qui de près ou de loin ont participé à la réalisation de cette étude. Nos remerciements vont entre autres à l'endroit :

-du Pr NKECK BIDIAS Renée Solange, pour m'avoir accompagnée comme encadreur durant la réalisation de ce travail, pour sa disponibilité, ses conseils et ses encouragements ;

-des enseignants de la Faculté des Sciences de l'Éducation qui n'ont ménagé aucun effort pour notre formation et qui nous ont toujours accompagné dans ce processus d'apprentissage ;

-de M. TCHOKOMENI Corneille, M. MEKONGO, Doctorants en Didactique des SVTEEHB et Dr MEDOUNGA, qui m'ont accompagnée et encadrée lors du stage professionnel et qui ont toujours su être disponibles lorsqu'il le fallait ;

-de M. TATAGMO Gérome, M. TATAGMO KENFACK Chanel, M. NGUEFACK Patrice, respectivement Fondateur, Administrateur et Principal de l'Institut Paul MOMO, qui m'ont accueilli et permis de mener la présente recherche au sein de leur établissement ;

-des enseignants du Département des SVTEEHB de l'Institut Paul MOMO en l'occurrence M. KAMDEM Patrick (Animateur pédagogique) et Mme WATSOP Tatiana, pour leur collaboration et leur participation à ce travail ;

-des apprenants de l'Institut Paul MOMO pour leur participation à cette étude ;

-de ma famille et mes amis à savoir : BIDJA BIDJA Bernadette Ernestine et EBANGA BIDJA Dérick Stéphane pour leurs encouragements et conseils ; NDASSI KUNJUM Patrick Stéphane pour le soutien moral et financier ;

-de M. TADJOUNG Paulin pour les encouragements et les apports multiformes ;

-de mes promotionnaires à l'instar de TSAYEM MBOWOU Naëlle Vérane, EBODE EBODE Dominique Nicaise, TCHIOFFO Hypolite, TOUKAM TCHATAT Arlette, ABOULA Sylvie, NDJIKE Brunelle, BEUGWE Andrick, SIMO Irène pour leur aide et leur soutien de nature diverse.

LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS

ANOVA : Analyse de la Variance

APC : Approche Par les Compétences

EGE : États Généraux de l'Éducation

IPM : Institut Paul Momo

MAP : Main A la Pâte

MINEDUB : Ministère de l'Éducation de Base

MINEDUC : Ministère de l'Éducation Nationale

MINESEC : Ministère des Enseignements Secondaires

MINESUP : Ministères de l'Enseignement Supérieur

OHERIC : Observation, Hypothèse, Expérimentation, Résultat, Interprétation et Conclusion

PAST : Paleontological Statistics Software

PCT : Physique, Chimie et Technologie

SVT : Sciences de la Vie et de la Terre

SVTEEB : Sciences de la Vie et de la Terre, Éducation à l'Environnement Hygiène et Biotechnologie

TACD : Théorie de l'Action Conjointe en Didactique

TICE : Technologies de l'Information et de la Communication dans l'Enseignement

TP : Travaux Pratiques

USA : United States of America

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : vue synoptique de la problématique de l'étude	34
Tableau 2 : quelques caractéristiques des groupes témoin et expérimental de la classe de 6 ^{ème}	44
Tableau 3 : bilan des notes du pré-test du groupe témoin	45
Tableau 4 : bilan des notes du pré-test du groupe expérimental	45
Tableau 5 : statistiques globales des notes du pré-test des deux groupes	46
Tableau 6 : bilan des notes du post-test du groupe témoin	49
Tableau 7 : bilan des notes du post-test (expérimentation) du groupe expérimental	53
Tableau 8 : bilan des notes du post-test (expérimentation) du groupe expérimental	53
Tableau 9 : statistiques globales des notes du post-test des deux groupes	54
Tableau 10 : quelques caractéristiques des enseignants interviewés	55
Tableau 11 : verbatims obtenus de l'entretien portant sur le sous-thème 1 relatif aux pratiques expérimentales	56
Tableau 12 : verbatims obtenus de l'entretien des trois enseignants sur le sous-thème 2 portant sur l'apprentissage des SVTEEB	60
Tableau 13 : statistiques sommaires des notes du groupe témoin	63
Tableau 14 : résultats du test de student dans le groupe témoin	64
Tableau 15 : récapitulatif des notes (/20) du pré et post-test (expérimentation) des apprenants du groupe expérimental	64
Tableau 16 : résultats du test t de student dans le groupe expérimental pour l'expérimentation	65
Tableau 17 : récapitulatif des notes du pré et post-test (expérimentation) des apprenants du groupe expérimental	65
Tableau 18 : résultat du test de student (entre le pré-test et le post-test après l'expérimentation) dans le groupe test	65
Tableau 19 : récapitulatif du test de student (pré et post-test) des deux groupes	66
Tableau 20 : récapitulatif des valeurs de probabilité du test de student pour la comparaison des pré et post-test des deux groupes	66
Tableau 21 : test ANOVA avec le post-test du groupe témoin et celui de l'expérimentation du groupe expérimental	67
Tableau 22 : test ANOVA avec le post-test du groupe témoin et celui de l'expérimentation du groupe expérimental	67
Tableau 23 : récapitulatif des notes du post-test (expérimentation et expérimentation) dans le groupe expérimental	67
Tableau 24 : résultat du test de student comparant l'expérimentation et l'expérimentation dans le groupe expérimental	68
Tableau 25 : résultat du test ANOVA comparant l'expérimentation et l'expérimentation dans le groupe expérimental	68

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : tétraèdre selon Orange (2006).....	17
Figure 2 : les quatre phases de l'apprentissage de Kolb (1984).....	25
Figure 3 : situation didactique de base (Kuzniak, 2004).....	32
Figure 4 : vue générale de l'Institut Paul Momo	35
Figure 5 : répartition des répondants par sexe/genre.....	42
Figure 6 : répartition des répondants par profession/qualité	42
Figure 7 : proportion des répondants au sujet de l'utilisation ou non des pratiques expérimentales dans l'enseignement-apprentissage des SVTEEHB	43
Figure 8 : répartition des répondants par profession/qualité au sujet de l'utilisation des pratiques expérimentales lors des séances d'enseignement-apprentissage des SVTEEHB à l'IPM.....	44
Figure 9 : répartition des apprenants de l'échantillon en fonction du genre/sexe.....	44
Figure 10 : proportion des moyennes des apprenants du groupe témoin à l'issu du pré-test...	45
Figure 11 : proportion des moyennes des apprenants du groupe expérimental à l'issu du pré-test.....	46
Figure 12 : proportion des réponses sur la compréhension de la leçon théorique dans le groupe témoin.....	49
Figure 13 : proportion des moyennes des apprenants du groupe témoin à l'issu du post-test.	49
Figure 14 : illustrations du filtre à eau réalisé par les apprenants du groupe expérimental (à gauche=expérimentation ; au milieu et à droite=expérimentation).....	52
Figure 15 : proportion des répondants au sujet de la compréhension de la leçon pratique.....	52
Figure 16 : proportion des moyennes des apprenants du groupe expérimental à l'issu de l'expérimentation	53
Figure 17 : proportion des moyennes des apprenants du groupe expérimental à l'issu de l'expérimentation.....	54

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : questionnaire exploratoire sur la réalisation des pratiques expérimentales en SVTEEHB auprès des apprenants et enseignants de différents établissements	87
Annexe 2 : questionnaire portant sur l'avis des apprenants du groupe témoin de la classe de 6 ^{ème} après la séance théorique.....	88
Annexe 3 : questionnaire portant sur l'avis des apprenants du groupe expérimental de la classe de 6 ^{ème} après la séance incluant les pratiques expérimentales	89
Annexe 4 : guide d'entretien semi-directif pour les enseignants de SVTEEHB.....	90
Annexe 5 : épreuve du pré-test donnée aux apprenants de 6 ^{ème} des deux groupes	91
Annexe 6 : épreuve du post-test donnée aux deux groupes après les leçons théorique et pratique.....	92
Annexe 7 : fiche pédagogique de préparation de la leçon théorique sur la réalisation du filtre à eau en 6 ^{ème}	94
Annexe 8 : fiche pédagogique de préparation de la leçon pratique sur la réalisation du filtre à eau en 6 ^{ème}	96
Annexe 9 : récapitulatif des notes du pré et post-test des apprenants du groupe témoin.....	98
Annexe 10 : test de student avec le pré-test des deux groupes	98
Annexe 11 : test de student avec le post-test du groupe témoin et celui de l'expérimentation du groupe expérimental.....	98
Annexe 12 : test de student avec le post-test du groupe témoin et celui de l'expérimentation du groupe expérimental.....	98

RÉSUMÉ

Les études menées dans le domaine de la didactique des sciences ont pour but de mieux comprendre les difficultés d'apprentissage, favorisant ainsi l'introduction des activités pratiques prenant appui sur le réel afin de développer les compétences chez les apprenants. D'où l'objectif général du présent travail qui est d'évaluer l'influence des pratiques expérimentales sur le développement des compétences dans la purification de l'eau en Sciences et technologie en classe de 6^{ème}.

Pour atteindre les objectifs fixés, un cadre méthodologique a été élaboré et le type de recherche ici est une étude de cas couplée à une démarche expérimentale. L'étude a été menée à l'Institut Paul MOMO avec un échantillon de 34 apprenants de 6^{ème} d'une part et trois enseignants d'autre part. Les outils de collecte des données ont été le questionnaire et les épreuves pré et post-test (données quantitatives) et un guide d'entretien semi-directif (données qualitatives). Pour l'analyse des données collectées, la méthode mixte a été utilisée (analyses qualitative et quantitative).

Les résultats obtenus ont révélé que la majorité (98 %) des enseignants ne font pas usage de l'expérimentation dans leurs pratiques enseignantes ; ils demeurent dans l'approche traditionnelle. Par ailleurs, les tests de Student réalisés ont montré qu'il y a une différence significative entre les niveaux d'acquisition des apprenants des deux groupes au terme de la mise en œuvre des pratiques expérimentales (expérimentation et expérientiation).

Ces résultats ont permis de valider les hypothèses montrant que les pratiques expérimentales favorisent le développement des compétences en Sciences. De ce fait, il a été suggéré à l'État, aux promoteurs d'établissements de mettre sur pieds des infrastructures (laboratoires équipés) et aux enseignants d'être créatif en élaborant des dispositifs adéquats pour favoriser la formation pratique et efficace des apprenants.

Mots-clés : Sciences et technologie, pratiques expérimentales, expérientiation, expérimentation, compétence.

ABSTRACT

The aim of studies conducted in the field of didactics of science is to gain a better understanding of learning difficulties, thus encouraging the introduction of practical activities based on real-life situations in order to develop learners' skills. Hence the general objective of the present work, which is to evaluate the influence of experimental practices on the development of water purification skills in science and technology in the 6th grade.

To achieve the set objectives, a methodological framework was developed and the type of research here is a case study coupled with an experimental approach. The study was carried out at the Institut Paul MOMO with a sample of 34 learners and three teachers. The data collection tools were the questionnaire and pre- and post-test tests (quantitative data) and a semi-directive interview guide (qualitative data). A mixed method (qualitative and quantitative analysis) was used to analyse the data collected.

The results revealed that the majority (98%) of teachers did not use experimentation in their teaching practices; they remained with the traditional approach. In addition, Student's t-tests showed that there was a significant difference between the acquisition levels of learners in the two groups at the end of the experimental practices (experienciation and experimentation).

These results validated the hypotheses that experimental practices promote the development of science skills. As a result, it was suggested that the government and school promoters should set up infrastructures (equipped laboratories) and that teachers should be creative in devising appropriate schemes to promote effective practical training for learners.

Key words: Science and technology, experimental practice, experienciation, experimentation, skills.

INTRODUCTION

La question centrale dans toute didactique est celle des savoirs, de leur enseignement-apprentissage dans un contexte scolaire précis ; sans cela, il n'y a pas de didactique (Saïd Tasra, 2017). La didactique des sciences est un champ de recherche qui vise à renouveler les méthodologies, à améliorer les conditions d'apprentissage pour les apprenants tout en s'assurant de la formation continue des enseignants (Astolfi et *al.*, 1997 cités par Ngonu, 2010). Selon ces mêmes auteurs, elle essaye de mieux comprendre les difficultés des apprenants et l'effet des pratiques enseignantes sur les obstacles de l'apprentissage. Pour Desvignes (2005), les activités pratiques ancrées dans le réel donnent à l'enseignement des Sciences sa pleine valeur formatrice ; il faut ramener l'inconnu au connu, inclure au maximum l'expérimentation par la manipulation. Selon plusieurs enseignants, les travaux pratiques contribuent à l'innovation en sciences. Alors, la mise en œuvre de l'Approche par les compétences en Sciences et technologie, en incluant des pratiques expérimentales pourrait jouer un rôle important dans la formation des apprenants. D'où la réalisation de la présente étude portant sur le thème « pratiques expérimentales et développement des compétences dans la purification de l'eau en Sciences et technologie en classe de 6^{ème} ». L'objectif général ici est d'évaluer l'influence des pratiques expérimentales sur le développement des compétences dans la purification de l'eau en Sciences et technologie en classe de 6^{ème}. De manière plus spécifique, il s'est agi d'une part de mesurer l'influence de l'expérimentation sur le développement des compétences dans la purification de l'eau en Sciences et technologie en classe de 6^{ème} ; et d'autre part, mesurer l'influence de l'expérimentation sur le développement des compétences dans la purification de l'eau en Sciences et technologie en classe de 6^{ème}. En effet, le problème soulevé était de connaître l'influence des pratiques expérimentales sur le développement des compétences dans la purification de l'eau en Sciences et technologie en classe de 6^{ème}. Pour ce faire, la question principale est la suivante : quelle est l'influence des pratiques expérimentales sur le développement des compétences dans la purification de l'eau en Sciences et technologie en classe de 6^{ème} ? Et les questions secondaires sont : quelle est l'influence de l'expérimentation sur le développement des compétences dans la purification de l'eau en Sciences et technologie en classe de 6^{ème} ? Quelle est l'influence de l'expérimentation sur le développement des compétences dans la purification de l'eau en Sciences et technologie en classe de 6^{ème} ? A ces questions, les propositions de réponses sont les suivantes : hypothèse

principale : les pratiques expérimentales favorisent le développement des compétences dans la purification de l'eau en Sciences et technologie en classe de 6^{ème} ; hypothèses secondaires : l'expérimentation favorise le développement des compétences dans la purification de l'eau en Sciences et technologie en classe de 6^{ème} ; l'expérimentation favorise le développement des compétences dans la purification de l'eau en Sciences et technologie en classe de 6^{ème}. Cette recherche a été organisée en cinq chapitres à savoir : la problématique (premier chapitre) qui va regrouper le contexte jusqu'à l'intérêt de l'étude en passant par la présentation du problème, des questions et des objectifs de la recherche. Le second chapitre est relatif à l'insertion théorique de l'étude ; il comporte : la définition des concepts, la revue de la littérature, les théories, les hypothèses et le tableau synoptique. Le troisième chapitre porte sur la méthodologie de la recherche et concerne de façon générale la description du type de recherche, des méthodes d'échantillonnage, de collecte et d'analyse des données. Le quatrième chapitre est relatif à la présentation et à l'analyse des résultats obtenus. Le dernier chapitre concerne l'interprétation des résultats et leurs implications professionnelles.

CHAPITRE 1 : PROBLÉMATIQUE

Selon Moles (1986), la problématique est un « *Ensemble de questions pertinentes qui se posent à l'observateur scientifique à propos de phénomènes, questions qui sont susceptibles d'avoir une réponse logique et contrôlable et de donner lieu à des opérations classées par ordre selon les disciplines qui les provoquent* ». Dans le même ordre d'idée, Falcy et al. (1997) soulignent que « *problématiser nécessite de se situer dans un champ de questions intellectuellement légitimes. Il n'y a de problème que sous un horizon de savoirs, qu'à partir de perspectives (...) qui permettent d'interpréter la réalité (...) sous une certaine lumière* ». À la lecture de ces auteurs, on peut relever que la problématique d'une recherche est une partie incontournable ; car elle permet de situer l'étude en relation avec un savoir précis dans un ensemble de questionnements, permettant d'orienter la niche qui a été décelée à propos d'un phénomène ou d'un sujet bien défini. La problématique inhérente au présent travail portant sur le thème « *Pratiques expérimentales et apprentissage des SVTEEB : le cas de la fabrication d'un filtre à eau en classe de 6^{ème}* » est déroulée à la suite de ce préambule.

1.1. Contexte et justification de l'étude

La présente étude s'inscrivant dans le champ de la didactique des SVTEEB est réalisée en contexte camerounais. Il a été relevé de façon sommaire, des États Généraux de l'Éducation (EGE) de Mai 1995 que, la création de nombreux établissements non/sous équipés a contribué à la dégradation de la qualité des enseignements. Ce qui a de ce fait induit une baisse sensible des performances scolaires des apprenants.

Or, « *les taux de couverture des programmes en biologie par année semblent satisfaisants* » (Mvondo, 2017-2018). D'où l'implication dans cette étude, de la didactique d'une discipline, qui est considérée selon Falcy et al. (1997) comme « *réflexions et propositions sur les méthodologies à mettre en œuvre pour permettre l'appropriation des connaissances dans une discipline ou un enseignement donné* ».

Il a été noté en outre que les dispositifs de formation, dans leur conception et leur mise en œuvre, ont évolué de façon significative. En effet, dans le monde entier, on est parti d'une école auparavant consacrée à l'acquisition de connaissances souvent décontextualisées, vers une école visant à rendre les apprenants aptes à affronter des situations de vie réelles. Selon le MINESEC (2014), on a migré d'une école coupée de la société vers une école intégrée, soucieuse du développement durable et qui prend en compte les savoirs locaux.

En se référant au MINEDUB (1996-2006), ce nouveau système éducatif va donc viser à préparer les apprenants, grâce à des enseignements/apprentissages pertinents, à s'intégrer au monde et à affronter un marché du travail de plus en plus exigeant. La réalisation de cette nouvelle école, inscrite dans la loi d'orientation de l'Éducation, et la nécessité de l'insertion socioprofessionnelle requièrent l'adoption d'un nouveau paradigme pédagogique pour l'élaboration des programmes d'études : l'Approche par les compétences (APC) avec une entrée par les situations de vie.

À cet effet, les nouveaux programmes d'études vont donc apporter plusieurs évolutions : évolution d'une pédagogie transmissive à une pédagogie de développement des compétences permettant la résolution des situations de vie concrètes ; évolution d'une école coupée de la société à une école favorisant l'insertion socioculturelle et économique ; et évolution d'une évaluation des savoirs à une évaluation des compétences nécessaires à un développement durable. Ainsi, les apprentissages actuels devraient permettre aux apprenants de développer la compétence, qui est le maître mot de l'APC.

À l'ère actuelle de l'APC, des interrogations et interpellations sur comment développer le savoir-être chez les apprenants se font ressentir. Il est donc imminent de se tourner vers des méthodes et stratégies d'apprentissage qui pourraient favoriser le déploiement effectif et efficient des apprenants. Dans cette logique, la loi n°98/004 du 14 Avril 1998 de l'orientation, dans son article 5 alinéa 7, révèle que l'éducation a pour objectifs entre autres « *le développement de la créativité, du sérieux, de l'imagination et l'esprit d'entreprise* ». En s'alignant dans ce sillage, on peut dire que les pratiques expérimentales pourraient avoir une importance dans l'éveil, la créativité et le développement de l'esprit d'initiative des apprenants. Alors, amener les apprenants à fabriquer un filtre à eau de façon pratique leur permettra de développer des compétences dans la purification de l'eau. Ce qui rejoint Mvondo (2017-2018), qui souligne que « *la pratique est présente dans le vécu quotidien de chaque individu (...)* ».

➤ **Enseignement secondaire au Cameroun**

Le premier cycle de l'enseignement secondaire accueille des jeunes issus du cycle primaire, âgés de 10 à 14 ans. Il a pour objectifs généraux de doter ces derniers de capacités intellectuelles, civiques et morales et aussi de compétences, de connaissances fondamentales leur permettant soit de poursuivre leurs études au second cycle, soit de s'insérer dans le monde du travail après une formation professionnelle. Ainsi, dans le cadre défini par les nouveaux programmes, l'apprenant doit au terme du 1^{er} cycle du secondaire, être capable de traiter avec compétence des familles de situations en relation aux domaines de vie (familiale et sociale,

économique, environnement, bien-être et santé, citoyenneté, média et communication). Selon le MINESEC (2014), l'objectif ultime de la formation au terme du premier cycle est donc de rendre l'apprenant capable d'autonomie, d'apprendre tout au long de sa vie, de participer au développement durable et d'être un citoyen responsable.

➤ **Enseignement des SVTEEHB au Cameroun**

Les SVTEEHB (Sciences de la Vie et de la Terre, Education à l'Environnement, Hygiène et Biotechnologie) ont un rôle important dans la formation du citoyen camerounais. En effet, elles permettent aux apprenants d'acquérir des connaissances et de développer des compétences qui vont leur permettre de maîtriser leur environnement et gérer des situations auxquelles ils font face. Cette discipline représente un champ d'expérimentation et d'application des résultats théoriques obtenus dans d'autres disciplines (Mathématiques, Physiques, Chimie, Technologie et Informatique). Selon le MINESEC (2014), les compétences développées par l'apprenant dans le domaine de l'environnement vont lui permettre de gérer le milieu naturel de façon rationnelle afin d'assurer le développement durable et la prévention des catastrophes.

Le programme des Sciences (SVTEEHB et PCT) de la classe de 6^{ème} possède un volume horaire annuel de 50 heures ; il est structuré en 06 modules (Le monde vivant ; La matière : ses propriétés et ses transformations ; L'énergie : ses sources et sa gestion ; L'éducation à la santé ; L'éducation à l'environnement et au développement durable ; Technologie). Ces modules sont structurés en familles de situations, exemples de situations, catégories d'action, savoir-faire, savoir-être et autres ressources. Le dernier module (Technologie) fait référence aux leçons portant sur la réalisation d'un projet technique et/ou économique.

La façon d'enseigner les sciences dépendrait de la conception que les enseignants ont du savoir scientifique et des méthodes de la science, quel que soit le domaine scientifique, le niveau scolaire ou le contexte culturel Saliou Kane (2011). Plusieurs travaux de didactique des sciences à l'instar de ceux de Saliou Kane (2011) ont montré que les difficultés d'apprentissage responsables en partie des échecs scolaires, ne sont pas liées qu'au savoir lui-même, mais aussi à la représentation que se font les apprenants et les enseignants sur les sciences. Les enseignants transmettraient alors leurs propres représentations de la science, de ses méthodes et renforceraient de ce fait certaines difficultés des apprenants.

Or, ce qu'il faut dire à la suite de Piaget (1948), c'est que l'acquisition des procédures d'expérimentation fait nécessairement appel aux méthodes actives. Cet auteur va souligner que l'expérience doit être faite en toute liberté par l'apprenant, sinon il ne s'agirait pas d'une

expérience « *mais un simple dressage sans valeur formatrice faute de compréhension suffisante du détail des démarches successives* » (Piaget, 1948). C'est alors que de nouvelles démarches pédagogiques ont vu le jour et mettent un accent particulier sur l'activité de l'apprenant. Notons entre autres : la démarche OHERIC (Observation, Hypothèse, Expérimentation, Résultat, Interprétation et Conclusion) qui va permettre à l'apprenant comme le souligne Tchokomeni (2019), d'observer un phénomène réel, poser le problème, formuler des hypothèses, faire une expérimentation, donner les résultats, les interpréter et enfin tirer une conclusion.

Une autre approche est celle de la main à la pâte (MAP), qui selon Nkeck Bidias (2015) cité par Tchokomeni (2019) est une démarche expérimentale avec comme fondement méthodologique, le raisonnement hypothético-déductif. Cette seconde approche interpelle les enseignants quant-à la mise en place d'une démarche d'investigation en classe, dans l'optique de susciter le questionnement scientifique chez les apprenants. Le problème peut être la réalisation d'un dispositif comme dans notre cas et la résolution du problème peut faire appel à une expérience à monter. Pour une acquisition des connaissances techniques (aptitudes et compétences), le MINEDUC (2000) cité par Tchokomeni (op.cit) propose aux enseignants « *d'apprendre aux enfants à observer minutieusement les objets et à les initier de manière progressive à l'expérimentation* ».

C'est alors à la suite de la lecture des textes normatifs et de certaines voix antérieures sur l'enseignement-apprentissage des Sciences ainsi que de l'observation des faits se rapportant à la transmission et à l'acquisition des savoirs dans cette discipline que le sujet de cette étude a été choisi. Après des investigations préliminaires auprès des enseignants et apprenants, il est apparu important de mener une étude sur les pratiques expérimentales afin de voir leur impact dans l'apprentissage des SVTEEHB chez les apprenants du secondaire de l'enseignement général de façon globale et plus particulièrement chez ceux du premier cycle. Etant donné que les études en didactique des disciplines s'appuient sur un contenu précis, la leçon portant sur la fabrication d'un filtre à eau a été choisie pour ce travail. Cette leçon est contenue dans le module 6 du programme des Sciences et technologie de la classe de 6^{ème} (qui fait partie du sous cycle d'observation du premier cycle de l'enseignement secondaire général).

Ainsi, dans le cadre défini par les nouveaux programmes, l'apprenant doit au terme du 1^{er} cycle du secondaire, être capable de traiter avec compétence des familles de situations qui se rapportent aux domaines de vie cités dans les programmes officiels. La classe de 6^{ème} est donc un niveau déterminant pour susciter la motivation et l'intérêt pour cette discipline chez ces apprenants sortant fraîchement du primaire et faisant leurs premiers pas au secondaire. Il nous

a donc paru important de bâtir très tôt de solides liens entre ces apprenants et les Sciences, afin d'améliorer leur rendement dans cette discipline aussi bien pour la suite de leur parcours scolaire que pour le choix ultérieur de leur carrière professionnelle. En outre, le choix de cette thématique est aussi appuyé par les travaux de Desvignes (2005) qui affirme que l'enseignant doit tenir compte de l'ensemble de ces options : « *achever de donner une vision cohérente et signifiante des SVT aux élèves auxquels cette discipline ne sera plus enseignée, et procurer aux autres des bases sur lesquelles puisse s'appuyer la formation qu'ils poursuivront au lycée* ».

1.2. Position et formulation du problème de recherche

➤ Position du problème

Les programmes officiels du Cameroun en SVTEEHB montrent des contenus structurés proposant aux enseignants des méthodes d'enseignement expérimentales dans le but d'initier les apprenants à l'expérimentation, à l'esprit critique et d'initiative, à former un citoyen ouvert au monde. Pour la loi d'orientation de l'éducation N°98/004 du 14 Avril 1998 dans son article 25, « *l'enseignement dans les établissements scolaires devrait prendre en compte l'évolution des sciences et des technologies et dans ses contenus et ses méthodes, est adapté aux évolutions économiques, scientifiques, technologiques (...) du pays et de l'environnement international* ».

Des observations préliminaires sur le terrain, il ressort que de nombreux enseignants transmettent des savoirs qu'ils ne maîtrisent pas eux-mêmes. Des échanges ont été faits avec des enseignants qui, faute de travaux pratiques et même d'exploration *in situ*, sont incapables de reconnaître certaines plantes, tubercules ou cultures (qu'ils enseignent) en milieu naturel. D'autres, dans leurs méthodes d'enseignement, demeurent encore encrés dans l'approche par contenu. Très rares sont ceux qui introduisent des séances de travaux pratiques et quand bien même ils le font, c'est le style expositif qu'ils utilisent (ils sont les seuls à manipuler).

Or, l'APC qui repose sur une approche constructiviste, place l'apprenant au centre de son apprentissage. La norme prescrit donc de permettre à l'apprenant de participer à la construction de ses connaissances. À cet effet, il est primordial de mettre les apprenants au contact du savoir puis leur permettre de faire un lien entre l'abstrait et le concret. C'est dans cette optique que Desvignes (2005) va dire que les SVTEEHB « *sont par essence sciences d'expérimentation (...). Que sont les Sciences de la Vie si justement on ne peut y inclure la Vie ?* ». Il souligne également que les activités pratiques qui prennent appui sur le réel donnent à l'enseignement des SVTEEHB sa pleine valeur formatrice. Ce même auteur révèle que « *la motivation, le rôle d'acteurs des élèves, le concret et la démarche expérimentale* » influencent l'apprentissage des

Sciences. Ce qui permet à l'apprenant une libre expression de son savoir-être face aux situations qui lui sont soumises. L'important est qu'il regarde, compare, raisonne et invente. À cet effet, il déclare que « *Il faut ramener l'inconnu au connu, inclure au maximum l'expérimentation par la manipulation (...)* ».

Les textes et documents convoqués ci-dessus disent comment conduire des enseignements avec efficacité pour le succès de l'apprentissage des SVTEEHB. Ces voix antérieures révèlent également l'importance de la pratique dans le processus d'enseignement-apprentissage. Or, des difficultés d'enseignement-apprentissage des SVTEEHB sont observées dans les établissements secondaires au Cameroun, causant des échecs scolaires et/ou de faibles performances des apprenants dans cette discipline. Il est encore signalé chez nombreux enseignants, un manque d'évolution et une certaine lenteur d'adaptation au progrès de la pédagogie en vigueur (APC). Il a été constaté une absence considérable de la mise en œuvre de pratiques expérimentales par les enseignants qui y trouve plusieurs difficultés ou alors qui n'y pensent même pas. De plus, pour de nombreux enseignants, la leçon en objet dans le présent travail reste encore dispensée de manière théorique ; cette situation est justifiée d'un côté par l'insuffisance du volume horaire et de l'autre par un problème d'effectifs pléthoriques. Pour certains, envisager des leçons pratiques n'a jamais été une possibilité. Ce qui induit généralement un désintérêt marqué des apprenants pour les Sciences et technologie.

➤ **Formulation du problème de recherche**

Au regard de ce qui précède, il ressort l'existence d'un gap véritable entre ce qui est prescrit et ce qui est réellement fait sur le terrain. D'où le problème de cette recherche qui est : connaître l'influence des pratiques expérimentales sur le développement des compétences dans la purification de l'eau en Sciences et technologie en classe de 6^{ème}.

1.3. Questions de recherche

➤ **Question principale**

Dès lors, le problème relevé ci-dessus génère une question principale : quelle est l'influence des pratiques expérimentales sur le développement des compétences dans la purification de l'eau en Sciences et technologie en classe de 6^{ème} ?

Comme orientation à cette question, Coquidé (1998) a évoqué trois modes didactiques d'activités expérimentales : le mode d'expérience-action ou d'expérimentation (familiarisation pratique), le mode d'expérience-objet ou d'expérimentation (investigation empirique) et le mode d'expérience-outil ou d'expérience-validation (élaboration théorique). De ces trois modes, seuls

les deux premiers (l'expérimentation et l'expérimentation) seront traités dans ce mémoire. Ainsi, les interrogations secondaires qui émergent sont les suivantes :

➤ **Questions secondaires**

- Quelle est l'influence de l'expérimentation sur le développement des compétences dans la purification de l'eau en Sciences et technologie en classe de 6^{ème} ?
- Quelle est l'influence de l'expérimentation sur le développement des compétences dans la purification de l'eau en Sciences et technologie en classe de 6^{ème} ?

1.4. Objectifs de recherche

Pour répondre à ces questions, des objectifs ont été fixés comme suit.

1.4.1. Objectif principal

Evaluer l'influence des pratiques expérimentales sur le développement des compétences dans la purification de l'eau en Sciences et technologie en classe de 6^{ème}.

1.4.2. Objectifs spécifiques

Pour atteindre l'objectif principal ci-dessus, une structuration en objectifs secondaires suivants a été faite. Il s'est agi plus spécifiquement de :

- mesurer l'influence de l'expérimentation sur le développement des compétences dans la purification de l'eau en Sciences et technologie en classe de 6^{ème} ;
- mesurer l'influence de l'expérimentation sur le développement des compétences dans la purification de l'eau en Sciences et technologie en classe de 6^{ème}.

1.5. Intérêt de l'étude

- Dans le domaine didactique

Cette recherche pourrait contribuer à rendre plus concret l'enseignement/apprentissage des Sciences et technologie en proposant un dispositif expérimental favorisant l'apprentissage de cette discipline.

- Dans le domaine pédagogique

Cette étude représenterait une contribution à l'augmentation du taux de réussite dans les établissements scolaires de l'enseignement secondaire au Cameroun en général et de la Région du Centre en particulier.

- Dans le domaine socio-environnemental

Les compétences développées par l'apprenant pourront lui permettre de satisfaire au besoin d'eau potable et de gérer rationnellement son environnement pour un développement durable.

1.6. Délimitation de l'étude

1.6.1. Délimitation thématique de l'étude

Le présent travail se situe dans le champ de la didactique des disciplines, plus précisément dans le sillage de la didactique des Sciences (SVTEEHB).

Dans les apprentissages, les apprenants sont souvent confrontés à des difficultés et obstacles impactant sur la progression de leurs représentations ou sur l'acquisition des connaissances et le développement des compétences. La didactique va alors organiser des apprentissages permettant de construire un espace de réflexion autour d'un problème à résoudre. Le problème à résoudre peut être présenté aux apprenants dans une situation-problème qui est souvent l'élément déclencheur de leur activité à propos d'un savoir spécifique. Cette situation est conçue dans le but d'amener les apprenants à acquérir de nouvelles connaissances et par ricochet, à développer des compétences. À cet effet, pour un apprentissage efficient, le problème à résoudre ne doit pas se situer trop loin ou alors trop proche de ce que l'apprenant sait déjà (zone proximale de développement). La situation-problème proposée doit donc permettre à l'apprenant, la prise de conscience sur le fait que les savoirs antérieurement acquis sont insuffisants pour résoudre le problème posé. Cette prise de conscience va nécessiter une aide de l'enseignant et/ou de ses pairs. Cette aide doit apporter à l'apprenant les outils de sa progression.

En se centrant sur la relation entre l'apprenant (ses conceptions, son activité cognitive) et son environnement d'apprentissage (tâches, situations expérimentales, démarches) ; et en se référant au modèle socio-constructiviste, il est relevé que l'apprenant construit ses connaissances par une interaction avec son environnement physique et social, notamment en situation de résolution de problèmes. La science est vue comme un processus collectif de construction d'une représentation de la réalité (construction des connaissances). Les phases de recherche et de production sont des élaborations entre pairs, avec communication des idées individuelles et donc avec confrontation des points de vue. Et selon Schneeberger et Triquet (2001), le travail en équipe donne de plus une image de la pratique scientifique aux apprenants. Par ailleurs, Astolfi et *al.* (1997) cité par Saliou Kane (*op.cit*) vont souligner que la didactique des sciences vise entre autres le renouvellement des méthodologies, s'efforce à mieux comprendre les difficultés des apprenants et l'effet des pratiques enseignantes sur les obstacles d'apprentissage. D'où l'importance de cette recherche, qui s'aligne dans l'apport d'une pierre à l'édifice de la contribution au succès scolaire des apprenants.

1.6.2. Délimitation temporelle de l'étude

D'une durée de 18 mois, cette étude a été menée de Novembre 2020 à Avril 2022. Cette recherche a été structurée en quatre phases :

*Phase 1 : une enquête préliminaire sur les stratégies d'enseignement des SVTEEHB a été faite auprès des professeurs et des apprenants de divers établissements (aussi bien des lycées que des collèges). Cette investigation a été réalisée dans le but d'avoir un aperçu plus large de l'utilisation ou non des pratiques expérimentales dans l'enseignement-apprentissage des SVTEEHB au Cameroun.

*La seconde phase a consisté lors du stage pratique effectué de Mars à Mai 2021, à l'administration d'un questionnaire aux apprenants sur l'usage ou non des pratiques expérimentales lors des séances de SVTEEHB.

*Phase 3 : en Avril 2022, un pré-test, un test d'hypothèses et une évaluation post-test ont été effectués en classe de 6^{ème} sur la leçon relative à la fabrication d'un filtre à eau. Cette phase s'est déroulée en deux ateliers constitués des apprenants de la classe de 6^{ème} (groupe témoin et groupe test). Dans ces ateliers, la leçon théorique et celle incluant les pratiques expérimentales ont été réalisées respectivement dans le groupe témoin et le groupe test. Ceci dans le but d'atteindre les objectifs fixés dans la problématique de cette recherche.

*La phase 4 concerne le dépouillement et l'analyse des données, suivis de la rédaction du mémoire proprement dit.

1.6.3. Délimitation géographique de l'étude

Cette étude a été réalisée dans un établissement d'enseignement secondaire de la ville de Yaoundé, au Cameroun. En effet, le site de l'étude est l'Institut Paul Momo (IPM) localisé dans le quartier Damas à environ 300 m du rond-point Damas en progressant vers la total Ebom. Cet institut est situé dans l'Arrondissement de Yaoundé 3^{ème}, dans la Région du Centre et principalement dans le Département du Mfoundi.

CHAPITRE 2 : INSERTION THÉORIQUE DE L'ÉTUDE

Ce chapitre permet de traiter le sujet dans son volet théorique, afin de faciliter sa compréhension par le lecteur. Pour ce faire, plusieurs rubriques y sont abordées en partant de la définition des concepts jusqu'à l'élaboration du tableau synoptique, en passant entre autres par une revue des théories et voix antérieures.

2.1. Définitions des concepts

Selon le Lexique de termes pédagogiques (2006), un concept représente une idée qu'on a d'un élément et qui va permettre d'organiser les connaissances. Il est donc important dans toute recherche de définir les concepts afin d'en éviter toute ambiguïté de compréhension, ceci dans le but de clarifier l'orientation de la recherche en objet. D'où l'exercice qui suit.

❖ Pratique

« *Comme agir productif, la pratique, toujours concrète, s'effectue dans des liaisons constitutives (...); elle intègre le savoir et l'imagination* » (Lexique de termes pédagogiques, 2006). A côté de cette définition, on peut ajouter celles du dictionnaire Larousse en ligne, qui définit la pratique comme l'acquisition de connaissances par l'action concrète ou encore comme l'application ou la mise en action des règles d'une technique, d'un art (www.larousse.fr). Falcy et al. (1997) vont renchérir en affirmant qu'« *elle est action et réflexion, elle s'inscrit dans une dynamique d'interrogation et d'analyse critique permanente* ». Tandis que pour Lamsia Magadjuwas (2013), « *C'est la mise en application des règles et des principes d'un art ou d'une science* ».

Dans le cadre de cette recherche, le terme pratique est considéré comme l'action concrète exercée par les apprenants accompagnés de leur guide (l'enseignant) dans la réalisation du projet en objet dans la leçon choisie. Il est question ici de la participation active des apprenants (rôle d'acteurs principaux) lors de la séance d'enseignement-apprentissage des SVTEEB.

❖ Pratiques expérimentales

Selon le dictionnaire Larousse en ligne, l'expérimental est défini comme ce qui est fondé sur l'expérience scientifique, renvoyant à cet effet à la méthode expérimentale. À la suite de cette définition, on peut donc aboutir à celle des pratiques expérimentales, entendues comme méthodes expérimentales et qui représentent des procédures méthodologiques scientifiques comportant une ou plusieurs expériences de test et de mesures puis d'analyse et de validation d'un modèle (fr.m.wikipedia.org).

Pour la réalisation d'une expérience, il faut un protocole expérimental qui va décrire les conditions et le déroulement de cette dernière. D'où le protocole (cahier de charges remis au groupe expérimental, lors de la présente recherche). De manière générale, une expérience va être structurée en trois phases à savoir : la préparation, l'expérimentation et l'évaluation. Ces trois phases ont été suivies lors de la mise en œuvre des pratiques expérimentales dans le groupe test de cette étude (fr.m.wikipedia.org).

Pour Coquidé (1998), les pratiques expérimentales vont participer à la constitution d'un référent empirique pour les élaborations conceptuelles ou modélisantes et à l'apprentissage à travers trois modes didactiques d'activités entre autres : l'expérenciation et l'expérimentation sur lesquelles porte le présent travail.

❖ **Expérenciation**

Encore connu sous la dénomination de mode d'expérience-action, l'expérenciation représente la familiarisation pratique des apprenants. Elle permet d'inciter ceux-ci à un questionnement et de constituer un référent empirique. Les pratiques expérimentales peuvent leur faire acquérir des savoir-faire préalables ou s'approprier des techniques d'investigation (instruments, procédures). Et dans la même logique que Saliou Kane (2011), ici l'apprenant expérimente pour voir, explorer et il apprend à maîtriser des pratiques.

Dans cette étude, la notion d'expérenciation est considérée comme une simple manipulation sans variation de paramètres. Il s'agit ici de l'acquisition du savoir-faire par les apprenants du groupe test lors de la réalisation du filtre.

❖ **Expérimentation**

C'est une méthode scientifique qui repose sur l'expérience et l'observation contrôlée pour vérifier des hypothèses (www.larousse.fr)

Selon le dictionnaire et le recueil de correspondances (38 dictionnaires, application/dictionnaire électronique pour ordinateur) l'expérimentation est l'action de vérifier ou d'éprouver par des expériences.

En se référant aux méthodes expérimentales scientifiques, l'expérimentation va consister à tester la validité d'une hypothèse en reproduisant un phénomène et en faisant varier un paramètre (fr.m.wikipedia.org).

En se référant à Coquidé (1998), l'expérimentation encore appelée mode d'expérience-objet, se rapporte à la réalisation d'une investigation empirique par les apprenants. Elle amène ceux-ci à problématiser ou à émettre un projet et va induire la mise en œuvre des investigations

et confrontations. La logique de ce type d'investigation est de résoudre des problèmes avec une approche qui reste ouverte. Les situations expérimentales vont viser l'initiation de l'apprenant à des raisonnements scientifiques, à l'usage d'instruments et procédures. Cependant, Coquidé (1998) va souligner que ce mode didactique est rarement à la portée d'enseignants en charge de grands groupes. D'où le choix de la classe de 6^{ème} (en particulier le groupe expérimental) où les apprenants ont été amenés à réaliser un filtre à eau.

Dans cette étude, le terme expérimentation est considéré comme la réalisation d'une expérience par les apprenants à partir d'un problème donné en prenant en compte la variation des paramètres. Ceci en réagissant de façon réfléchie pour le succès de la mise en œuvre dudit projet. Ils pourront donc scientifiquement établir des corrélations entre le succès ou l'échec de leur projet et l'impact de certains facteurs (variation de la quantité des matériaux, absence ou mauvais agencement de matériaux).

De façon globale dans cette étude, les pratiques expérimentales sont définies comme l'ensemble d'activités élaborées et mises en œuvre de façon pragmatique et collégiale par les apprenants dans la réalisation d'un projet précis. Lesquelles activités font appel à une démarche d'investigation avec problématisation.

Classiquement, les activités expérimentales sont sous trois formes (Saliou Kane, 2011) :

- la première appelée travaux pratiques (TP) représente une séance consacrée exclusivement à des manipulations faites par les élèves en petits groupes en dehors du cours et sous la supervision du professeur en relation avec un thème du programme. Les deux autres sont constituées d'activités intégrées au cours :
- en expériences de cours, ici les manipulations sont faites prioritairement par le professeur mais celui-ci offre parfois aux élèves la possibilité de manipuler ;
- en TP- cours, ici les manipulations sont faites prioritairement par les élèves. Ces séances intégrées au cours sont destinées à aider les apprenants à découvrir et observer les phénomènes en jeu afin de construire les concepts et comprendre les lois étudiées (Saliou Kane, 2011).

Du fait qu'il est question de mettre l'apprenant au centre de son apprentissage, au cours de la présente recherche, les premier et troisième types d'activités sont pris en compte. En effet, il semble plus raisonnable et plus avantageux de rendre les apprenants actifs dans l'optique de les amener à prendre conscience de leur part de responsabilité dans leur apprentissage.

On peut considérer à ce niveau qu'à travers la pratique en salle et la mise en activité des apprenants, ceux-ci pourront mieux appréhender les notions visées et rendre plus efficace leur apprentissage.

Par ailleurs, Rebstein Mutti et Reginelli (2012) vont distinguer deux types de TP : (1) lorsqu'il est proposé aux apprenants de réaliser une activité expérimentale en suivant un protocole donné ; (2) quand il leur est demandé de mettre en place une activité en fonction d'une problématique donnée. Les premiers semblent les plus faciles à mettre en œuvre dans une classe. De plus, ils ont un aspect très motivant pour les apprenants qui entrent rapidement en activité. Néanmoins, ils ont aussi un aspect négatif : si les apprenants n'ont pas bien compris le sujet, ils seront limités à suivre le protocole pas à pas sans vraiment se poser de questions sur les enjeux de l'expérience. Ce type de TP n'offre pas la même richesse pédagogique que les seconds qui nécessitent une maturation, une appropriation réelle d'un problème donné ainsi qu'une recherche plus approfondie de stratégies et d'hypothèses puisque les apprenants doivent imaginer des dispositifs adaptés aux hypothèses en objet.

❖ **Compétence**

Selon Roegiers (2006), il s'agit de « *ce qui permet à chacun de réaliser correctement une tâche complexe* ».

C'est un ensemble de savoirs et de savoir-faire nécessaires pour accomplir une activité généralement complexe (Lexique de termes pédagogiques, 2006).

Pour la présente étude, la définition retenue est une fusion des précédentes. À cet effet, la compétence ici est prise comme la volonté qu'aura un apprenant à développer le savoir-être en rassemblant savoirs et savoir-faire.

❖ **Développement des compétences en Sciences et technologie**

Il s'agit donc ici d'un « *processus graduel demandant investissement et efforts* » (Gagnon, 2011), en mettant en place un ensemble d'activités qui va aider l'apprenant à acquérir un savoir-être via la mobilisation des connaissances théoriques et pratiques en Sciences et technologie. Dans le cadre de cette recherche et en accord avec Dewey (1938), l'apprentissage des Sciences dont il est question ici, est une activité orientée profondément vers l'expérience. Il va donc s'agir pour les apprenants de développer leurs compétences via des manipulations et des expérimentations, dans l'ordre des idées de l'Empirisme, qui est une « *théorie mettant en avant l'observation où le concret se trouve appréhendé par le sensible. Il vise à montrer que l'origine des connaissances se trouve dans l'expérience* » (Falcy et al., 1997).

2.2. Revue de la littérature

Cette partie est subdivisée en deux : un aperçu général des pratiques expérimentales dans le monde (recension globale des écrits) et une revue des travaux de quelques auteurs ayant traité des pratiques expérimentales.

2.2.1. Aperçu général des pratiques expérimentales dans le monde

Au début des années 1920, la manière d'enseigner prend un caractère expérimental ; c'est la « *naissance de l'enseignement par l'action ou constructivisme* » selon Piaget (Bourgeois, 2006). Ce caractère expérimental reste néanmoins pour longtemps seulement un point théorique parce que l'expérimentation est jugée trop difficile à mettre en œuvre. À ce moment, la préoccupation pour l'avenir de l'enseignement des sciences est telle que les enseignants commencent à envisager une réforme (Rebstein Mutti et Reginelli, 2012).

En 1996, sous le parrainage du prix Nobel Georges Charpak, l'opération « la main à la pâte » est lancée ; Charpak (1998) a pour objectif de motiver les enseignants à faire de plus en plus d'expérimentations en classe. Au début, seulement 350 maîtres volontaires d'école primaire prennent part au projet. Ils sont chargés de rédiger des fiches expérimentales concernant toutes les disciplines scientifiques, mais centrées surtout sur le monde du vivant, la matière et l'énergie, la lumière et la technologie. Ce projet a beaucoup de succès et en juin 2000, le Ministère de l'Éducation en France décide de généraliser cette méthode. Ce plan a largement contribué à modifier l'approche de l'enseignement scientifique et aussi les programmes. En effet, d'un point de vue pédagogique, le but du plan selon Ajchenbaum-Boffety et *al.* (2000) est que les apprenants s'interrogent, agissent de manière raisonnée, communiquent, construisent leurs apprentissages en étant acteurs des activités scientifiques.

Aux USA aussi, le débat autour de l'importance de l'expérimentation est très engagé. Depuis plus de trois décennies, les chercheurs en physique ont montré à plusieurs reprises que les cours traditionnels ne semblent pas efficaces pour améliorer la compréhension des apprenants. Selon McDermott et Redish (1999), on entend par cours traditionnels entre autres : des leçons *ex-cathedra* où les apprenants restent passifs, des protocoles qui ne laissent pas les apprenants intervenir. Certains auteurs (Clement, 1982 ; Mc Dermott, 1984) cités par Rebstein Mutti et Reginelli (2012) ont souligné que les cours traditionnels d'introduction à la physique même s'ils sont dispensés par les professeurs les plus talentueux, n'aident pas toujours les apprenants à améliorer la compréhension de la mécanique newtonienne. Alors, Richard Hake (1998) a utilisé trois différents types de tests pour analyser les compétences des apprenants de trois niveaux différents : high school américain (jusqu'à environ 18 ans), collège américain

(jusqu'à 22 ans) et université. Les apprenants ont effectué le même test avant et après avoir suivi les cours. Au total, 6 542 apprenants ont été impliqués dans la recherche ; 2 084 ont suivi des leçons traditionnelles et 4 458 ont suivi des leçons incluant l'expérimentation. Après analyse des réponses, l'auteur a révélé que les résultats pour les apprenants n'ayant pas participé activement ne sont pratiquement pas changés, mais qu'il y a une nette amélioration chez ceux qui ont suivi les leçons de façon plus active. Ce qui nous permet de relever à la suite de la lecture de ces travaux que l'expérimentation semble améliorer l'apprentissage.

Selon Coquidé (1998) « *l'utilisation de la pratique expérimentale représente la problématique d'une majorité des recherches didactiques dans le monde portant sur l'expérimental* ».

Depuis 1992, la démarche expérimentale a été redéfinie par les instructions officielles françaises, avec valorisation de la démarche de résolution de problèmes. Dans ce même ordre d'idée, Darley (1996) sur ses travaux relatifs à la démarche expérimentale dans l'enseignement de la biologie, révèle que la démarche scientifique est toujours une démarche de résolution d'un problème à propos d'un phénomène donné. Il souligne donc que « *c'est la quête systématique et minutieuse d'une réponse à un problème donné* ». De même, Galiana (1999) a proposé de repenser l'expérimentation scientifique comme résolution de problèmes scientifiques. Par contre, Orange (1998, 1999) dans ses recherches s'est interrogé sur les pratiques expérimentales du point de vue de la construction de problèmes. Pour cet auteur « *Il s'agit d'une nouvelle façon de penser l'organisation de l'activité pratique. Elle représente en effet une construction et une mise en corrélation de deux registres (empirique et théorique)* ».

La démarche expérimentale a longtemps été située dans le cadre d'activités pratiques où le concret et la manipulation étaient prioritaires. Ainsi, comme le soulève Mvondo (2017-2018), « *ces expérimentations deviennent un processus dynamique de construction et de production de nouvelles connaissances* ». Par ailleurs, des enseignants interrogés s'accordent dans leur majorité pour dire que toute innovation devrait se faire dans les contenus, les objectifs, le matériel et l'organisation des travaux pratiques.

Selon l'étude menée par Mvondo (2017-2018), « *il a été observé par les enseignants qu'un élève qui a fait la pratique sur une leçon, maîtrise et comprend mieux les notions et peut être capable d'une certaine créativité* ». Cet auteur rajoute que « *les pratiques expérimentales aident à acquérir une rationalité expérimentale* ».

Par ailleurs, Richoux et Beaufiles (2005) dans leur étude portant sur la conception des travaux pratiques, affirment que « *dans l'enseignement des sciences, les activités*

expérimentales ont une importance régulièrement réaffirmée ». Parmi les questions de recherche, celle de la nature des activités d'investigation et de leur référence à la science ont été abordées par plusieurs équipes (Jenkins, 1999 ; Ntombela, 1999) y compris sur le plan épistémologique (Guillon et Séré, 2002). Alors dans la logique de Boen (2001), l'enseignement des sciences au lycée est d'abord conçu pour faire aimer la science aux apprenants, en leur faisant comprendre la démarche intellectuelle, l'évolution des idées, la construction progressive des connaissances scientifiques. L'expérimentation s'avère être une démarche essentielle des sciences, car elle consiste à imaginer, à inventer des situations reproductibles ce qui permet d'établir la réalité d'un phénomène ou d'en mesurer les paramètres. En outre, il est important de laisser manipuler les apprenants lors des expériences car à ce sujet, Boen (2001) souligne que : « *plus concernés, les élèves sont plus responsables de la construction de leur propre savoir* »

Pour Orange (2006) l'enseignement des SVT au collège et au lycée, prend souvent la forme d'un apprentissage par des activités expérimentales. Le professeur peut intervenir pour remédier à un dysfonctionnement et si nécessaire, aider ceux des apprenants qui semblent en difficulté. Orange (2006) va donc se prononcer sur les apprentissages qui impliquent une véritable activité intellectuelle et va proposer un tétraèdre (Figure 1) mettant en relation plusieurs pôles. Pour cet auteur, les productions des apprenants représentent la preuve de leur activité intellectuelle. C'est alors dans cette optique que les apprenants de la classe de 6^{ème} (groupe expérimental) ont été amenés à produire par eux-mêmes des réalisations qui ont permis de percevoir leur activité intellectuelle, révélant ainsi l'évolution de leur apprentissage.

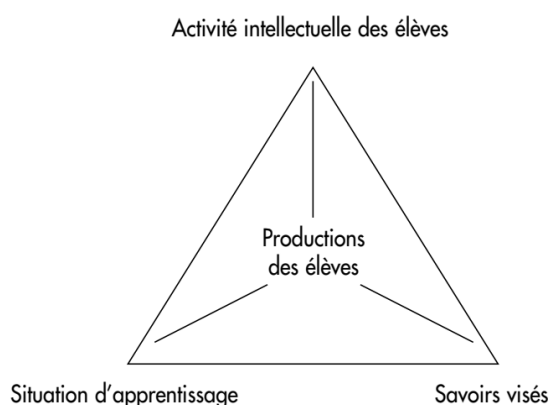


Figure 1 : tétraèdre selon Orange (2006)

La première relation, entre savoirs visés et situation d'apprentissage, est la relation didactique fondamentale. Dans la deuxième relation entre productions et situation : l'enseignant met en place une « pédagogie de l'activité » (il faut que les apprenants soient actifs, occupés,

travaillent et apprennent). L'enseignant adapte alors la situation pour que les apprenants arrivent à produire ce qu'on leur demande.

➤ **Rapport de l'apprenant à l'expérimental et à la science**

Saliou Kane (2011) a analysé le rapport au savoir de l'apprenant par rapport à l'expérimental et à la science sur plusieurs angles entre autres : les relations interpersonnelles illustrées par l'accueil favorable du travail de groupe par ceux-ci. On y note un esprit d'entraide qui favorise les interactions entre apprenants et assure en même temps l'autonomie. Bien que le regroupement en atelier soit bénéfique, il est toutefois important qu'un accent soit mis sur la taille du groupe pour un travail efficace. Comme autre angle d'étude, on a l'expression personnelle des apprenants mesurée par leur réactivité, leur participation (prise de parole et d'initiatives), l'autonomie dont ils font preuve dans les activités expérimentales.

Cependant, Saliou Kane (2011) signale que dans l'enseignement moyen et secondaire, les activités expérimentales semblent plus être orientées vers la présentation des concepts et des lois aux apprenants, au lieu de les amener à suivre des démarches scientifiques. Cela pourrait s'expliquer par le fait que la conception des enseignants du savoir scientifique aurait un impact sur la conduite des activités expérimentales. En effet, de nombreuses études en didactique des sciences ont révélé que les difficultés à l'apprentissage, responsables en partie des échecs scolaires, ne sont pas uniquement liées aux connaissances déclaratives, mais aussi aux représentations qu'ont respectivement apprenants et enseignants sur les sciences.

2.2.2. Revue des travaux de quelques auteurs portant sur les pratiques expérimentales

Pour davantage épiloguer sur le sujet, il est important de voir à travers une revue des travaux de certains auteurs, comment ils ont abordé la question afin de mieux comprendre et même se situer dans la présente recherche.

2.2.2.1. Travaux de Coquidé (1998) : pratiques expérimentales

Coquidé (1998) a réalisé des travaux dont l'objet a été la didactique des sciences expérimentales. Dans sa méthodologie, elle a utilisé les entretiens et l'exploitation documentaire. Ainsi, cet auteur a analysé les textes officiels français, des guides d'enseignants et a recueilli des opinions d'enseignants concernant l'intérêt et la mise en œuvre d'une pratique expérimentale. Elle a ainsi mis en lumière le plus souvent, des conceptions maximalistes sur l'intérêt didactique des activités expérimentales dans l'enseignement de la biologie. Et pour cet auteur, le rôle que les enseignants assignent aux travaux pratiques serait plus déterminant sur leur efficacité. Cela a amené Coquidé (op.cit) à s'interroger sur les modes didactiques des

activités expérimentales. Pour cela elle utilise la notion de référent empirique, introduite par Bachelard (1938) et utilisée par Martinand (1986) dans la coordination des travaux sur la modélisation. Elle considère que les pratiques expérimentales contribuent à la constitution d'un référent empirique pour les élaborations conceptuelles ou modélisantes et au développement des compétences à travers trois modes didactiques d'activités.

*** Le mode d'expérience-action ou d'expérientiation (familiarisation pratique)**, qui permet aux apprenants d'explorer et d'agir à travers des situations variées et diversifiées, avec des finalités de familiarisation pratique à des objets, à des phénomènes et à des instruments scientifiques et techniques. Ce mode va donc permettre d'inciter l'apprenant à un questionnement et de constituer un référent empirique. Les pratiques expérimentales peuvent leur faire acquérir des savoir-faire préalables ou s'approprier des techniques d'investigation (instruments, procédures). L'apprenant ici apprend à contrôler ses pratiques. Le rôle de l'enseignant est donc de penser les aménagements, les situations ou les interventions qui permettront une fécondité. Ce mode favorise également les comparaisons, la relance du questionnement, l'introduction du doute et les apprentissages d'ordre pratique.

***Le mode d'expérience-objet ou d'expérimentation (investigation empirique)**, qui amène les apprenants à problématiser ou à émettre un projet et ce, en favorisant la réalisation effective des investigations, dynamismes et confrontations. Il s'agit ici de confronter les apprenants à un réel peu aménagé. Ce mode d'investigation permet une approche de résolution de problème ouverte. Les situations expérimentales vont favoriser l'initiation des apprenants aux raisonnements scientifiques, à l'utilisation des instruments et procédures. Le rôle de l'enseignant est d'amener les apprenants à réfléchir sur les démarches et sur les raisonnements. D'un point de vue pédagogique, les situations d'investigation empirique ou documentaire, peuvent varier : mini projet, réelle démarche d'investigation scientifique avec problématisation, expérimentation, conception et réalisation de protocoles. D'où la réalisation du filtre à eau (mini projet) par les apprenants avec une démarche d'investigation par problématisation.

***Le mode d'expérience-outil ou d'expérience-validation (élaboration théorique)**

L'expérience dans ce mode, peut être considérée comme un outil mis au service de l'élaboration théorique pour la construction de concepts ou de modèles. Il s'agit de mettre à l'épreuve les constructions intellectuelles, pour vérifier la pertinence et le domaine de validité. Dans ce mode, l'apprenant devra effectuer de nombreux aller et retour entre référent empirique et conceptualisation. Ici, les pratiques expérimentales vont permettre de construire des notions,

des concepts et d'élaborer des modèles scientifiques, dans le but de démontrer, conceptualiser et modéliser. Ce troisième mode n'a pas été abordé dans le cadre de la présente recherche.

Dans la logique de Coquidé (2000), si on veut apprendre un concept ou un modèle biologique, il faut s'interroger sur la référence expérimentale réelle, sur les savoirs empiriques et leurs pratiques associées. Elle va alors interroger le rapport expérimental au vivant ; et signale ainsi que dans l'enseignement de la biologie, le rapport expérimental relatif au vivant doit nécessiter des pratiques, des protocoles et des méthodologies très diversifiés et souvent spécifiques. Le rapport expérimental pourra donc correspondre à la transposition de pratiques expérimentales scientifiques de chercheurs. Et il va ainsi contribuer à la modification de l'image que les apprenants ont des sciences. Un rapport à l'expérimental dans sa relation avec les pédagogies, présente également une occasion où les apprenants s'impliquent dans la tâche, encourage le travail du groupe et favorise le débat scientifique entre camarades (pairs).

Dans le présent travail, le rapport à l'expérimental est construit autour des savoirs et des compétences à développer par les apprenants et structurés dans les programmes scolaires.

La pédagogie et la didactique disposent d'un concept central pour rendre compte des intentions des enseignants, il s'agit de l'objectif. Ce concept a été et reste actuellement structurant pour l'enseignement et la conception de séquences d'enseignement. Si l'on se pose le problème de l'importance des activités expérimentales, il est nécessaire de préciser la place des objectifs conceptuels. Il faut se demander selon Fischer (1998) cité par Coquidé (1998), « *comment mettre les savoirs conceptuels au service de la pratique* ».

Au regard des travaux de Coquidé sur les modes didactiques des pratiques expérimentales, il ressort que ces dernières permettent aux apprenants de problématiser ou d'émettre un projet et va favoriser la mise en œuvre effective des investigations, les dynamismes et les confrontations. Ces dernières permettent aux apprenants de résoudre des problèmes en les initiant à des raisonnements scientifiques, à l'usage d'instruments et de procédures. Ces pratiques expérimentales permettent en plus aux apprenants de développer des habiletés particulières pour agir avec promptitude face aux situations concrètes de vie courante. Ces pratiques favorisent le questionnement, la manipulation et le raisonnement scientifique.

2.2.2.2. Travaux de Rebstein Mutti et Reginelli (2012) : importance de la pratique expérimentale dans l'enseignement des sciences

Dans le cadre de la recherche de ces auteurs, le problème soulevé est celui de l'importance de la pratique expérimentale dans l'enseignement des sciences. Comme question de recherche, ces auteurs s'interrogent comme suit : est-il essentiel ou non de pratiquer des expériences dans

le cadre de l'enseignement des sciences expérimentales ? Pour mener à bien cette recherche, comme cadre méthodologique, ils ont utilisé des questionnaires pour la collecte des données.

Au cours de leur leçon, deux types d'expérimentations sont mis en œuvre : premièrement, des TP proposant aux apprenants de réaliser une activité expérimentale en suivant un protocole donné ; et deuxièmement, des TP leur demandant de mettre en place une activité en fonction d'une problématique donnée. Comme résultats de l'étude de Rebstein Mutti et Reginelli (op.cit), il ressort que les apprenants sont 88 % à estimer que la théorie doit précéder la pratique. Certains commentaires appuient ce résultat en précisant que lorsque la théorie n'a pas été vue avant les TP, ils ont des difficultés de compréhension des consignes données. 69 % pensent qu'ils apprennent plus dans l'expérience réalisée par eux-mêmes que dans l'expérience faite par le professeur et 83 % affirment qu'il est primordial de manipuler eux-mêmes pendant les expériences. Les élèves pensent à 92 % que l'expérience aide à comprendre la théorie. À l'analyse des commentaires, il ressort que le fait de « voir » une expérience, tout comme le fait de pouvoir « faire » une expérience, les aide à se construire une image de la théorie et à la garder en tête. À la question de savoir s'ils apprennent plus en groupe qu'individuellement, ils sont 66 % à répondre oui pour le travail en groupe. D'un point de vue personnel et par expérience, les auteurs pensent qu'il est tout à fait crucial de permettre aux apprenants d'une part de voir ce dont on parle en théorie, mais aussi de l'expérimenter.

En conclusion, ces auteurs vont affirmer que l'enseignement est plus attrayant et plus vivant lorsqu'il y a des démonstrations et des expériences. Ils vont souligner par ailleurs, que l'expérimentation semblerait être une composante importante dans le choix des élèves pour une orientation vers un cursus scientifique. Toutefois, il importe d'arriver à balancer subtilement l'intérêt, l'attractivité d'un TP avec des objectifs clairs et accessibles. Et le fait de pouvoir réaliser des expériences qui répondent à de vraies questions permet donc aux apprenants d'être actifs, donne du sens et du contenu aux connaissances construites et favorise les apprentissages. Il est aussi nécessaire d'adapter les TP au niveau des apprenants ; l'utilisation d'appareils trop sophistiqués et des procédures trop compliquées peut les éloigner du vrai objectif du TP.

On retient des recherches de ces auteurs que les travaux pratiques revêtent une importance capitale dans l'essor de l'apprentissage d'une discipline. En effet, il est indispensable de donner le principal rôle d'acteur aux apprenants. Toutefois, il serait important d'allier théorie et pratique afin d'éviter de laisser les apprenants abandonnés à l'inconnu. Cependant, il est impératif d'orienter les apprenants vers « l'apprendre », plutôt que vers « l'automatisme ». Il faudrait donc amener les apprenants à problématiser et à proposer des pistes de solution qu'ils

peuvent élaborer ; ceci dans l'optique de les rendre compétents et donc capables de généraliser et résoudre des situations similaires en adaptant les solutions à l'environnement donné.

Dans le même sillage que cette étude, la présente recherche a consisté à la mise sur pieds de ces deux types de pratiques expérimentales lors de la fabrication du filtre à eau qui avait un protocole à suivre (simple manipulation lors de l'expérimentation pour le premier type de TP ; et la manipulation avec variation de paramètres lors de l'expérimentation qui a fait appel à la capacité de réflexion des apprenants, pour ce qui est du deuxième type de TP).

En lien avec notre étude et pour éviter un certain automatisme pouvant emprisonner les apprenants dans le « faire » plutôt que dans l'« apprendre » selon Bautier Charlot et Rochex (2000), ceux-ci ont manipulé avec une certaine liberté d'agencement des matériaux lors de l'expérimentation du filtre à eau dans le groupe test. Ceci a été fait dans le but de développer l'autonomie et l'esprit scientifique chez ces derniers.

2.2.2.3. Travaux de Khalid Najoui et Amal Alami (2017) : importance des travaux pratiques dans l'enseignement des sciences de la terre au secondaire

Le problème relevé dans l'étude de ces auteurs est que dans l'enseignement des sciences de la terre, les travaux pratiques jouent un rôle important dans l'appréhension des concepts géologiques. Or, dans les lycées marocains, la réalisation de ces travaux pratiques est confrontée à plusieurs obstacles. Les objectifs de ces travaux sont de décrire les pratiques en classe ; de mettre en évidence les obstacles rencontrés par les enseignants et les apprenants ; et de proposer des solutions pour les dépasser.

Dans le volet méthodologique de cette recherche, Khalid Najoui et Amal Alami (2017) ont mené une enquête par questionnaires destinés aux enseignants des SVT et aux apprenants du Secondaire Qualifiant, spécialité Sciences Expérimentales, d'établissements majoritairement situés dans le Grand Casablanca.

L'analyse des résultats obtenus par ces auteurs a confirmé l'importance et l'intérêt que donnent les enseignants et les apprenants à la réalisation des travaux pratiques en classe. Elle a également permis de mettre en évidence plusieurs difficultés, surtout liées à la spécificité de la matière et à sa programmation officielle. En conclusion de leur recherche, quelques solutions ont été proposées pour l'amélioration des pratiques enseignantes en géologie à savoir : la mise à jour des programmes et du matériel de laboratoire, la mise en œuvre de la démarche d'investigation, un volume horaire suffisant des unités de géologie, des classes à effectifs réduits, la réalisation effective des sorties de terrain et l'organisation de cycles de formation continue des enseignants.

Pour ces auteurs, les activités expérimentales représentent un support essentiel de l'enseignement et sont par excellence le cadre de l'apprentissage de la démarche expérimentale dont l'intérêt est d'amener les apprenants à manipuler et susciter leur motivation. D'après la Charte Nationale de l'Éducation et de la Formation (1999) au Maroc, les Instructions Officielles et les manuels scolaires, de même que les concepteurs des programmes expriment clairement l'importance de la pratique expérimentale dans l'enseignement des Sciences Expérimentales. Cependant, ces auteurs soulignent de nombreuses difficultés évoquées par les enseignants questionnés. Il s'agit entre autres : du manque de matériel (26%), du programme chargé et de l'insuffisance du volume horaire (21%), de l'effectif pléthorique des classes (20%), du choix et du projet du système éducatif marocain (13%), des concepts géologiques trop difficiles pour les apprenants (10%). Pour remédier surtout au manque de matériel de laboratoire et au nombre élevé d'apprenants par classe, il ressort des travaux de Khalid Najoui et Amal Alami (2017) que 86% d'enseignants ont déclaré avoir eu recours à des didacticiels utilisant les TICE dans l'enseignement ; alors que 14% d'entre eux ne les utilisent pas du fait qu'ils ne sont pas formés dans ce domaine.

Par ailleurs, la quasi-totalité des apprenants interviewés dans l'étude de ces auteurs, souligne l'importance des travaux pratiques (TP) dans l'enseignement de la géologie (98%). Concernant les difficultés rencontrées lors de la réalisation des TP, les apprenants ont surtout révélé des obstacles liés à la complexité des concepts géologiques. Ces difficultés concordent avec celles exprimées par les enseignants qui confirment que les apprenants sont souvent confrontés à des problèmes de compréhension des concepts géologiques. Dans la démarche expérimentale, l'observation et l'expérimentation restent les moyens les plus évidents et les plus importants pour faire manipuler, susciter la curiosité et la motivation des apprenants. Ces derniers s'intéressent davantage et comprennent mieux lorsqu'ils sont face au concret et peuvent agir.

De ces travaux, on peut relever que les rôles central et pragmatique joués par les apprenants sont des points essentiels sur lesquels les apprentissages des sciences devraient s'appuyer.

2.2.2.4. Travaux de Kolb (1984) : le cycle d'apprentissage expérientiel

Les travaux de cet auteur traitent d'une stratégie qui souligne que l'expérience proposée aux apprenants devrait être le plus proche possible de la réalité qu'il aura à vivre lorsqu'il sera sur le marché de l'emploi. La méthode utilisée ici est une macrostratégie (apprentissage expérientiel) qui structure le contenu des activités d'enseignement d'une formation ou d'un programme.

Selon Kolb (1984), un apprenant peut être capable de vivre seul les quatre phases de l'apprentissage qu'il propose, mais ce dernier signale que le regroupement des apprenants en petits ateliers (de 2 à 8) rendrait l'expérience plus riche car à travers les débats dans le groupe, ces apprenants pourront partager leurs représentations et leurs propositions de solution respectives pour la résolution du problème vécu.

La théorie de Kolb (op.cit) fait partie du courant connu sous l'étiquette de styles d'apprentissage. Selon Dewey (1938), père fondateur de l'apprentissage expérientiel, « *l'apprentissage est une activité continue et récurrente qui accompagne l'être humain au cours de toute sa vie et qui est profondément ancrée dans son expérience* ». L'apprentissage constitue un processus d'adaptation de l'individu à l'environnement. Par conséquent, il représente un instrument de développement de la personnalité. D'où découle l'idée que le processus d'enseignement-apprentissage devrait s'appuyer sur l'expérience. La stratégie cycle d'apprentissage expérientiel, axée sur le processus d'apprentissage plutôt que sur les résultats, place directement les apprenants dans des situations reflétant le plus fidèlement possible la réalité afin qu'ils puissent réaliser leurs apprentissages. Ceux-ci y sont donc pleinement impliqués et se sentent responsables de leurs actions.

- **Les 4 phases du cycle d'apprentissage complet par Kolb (1984)**

Pour Kolb (op.cit), quatre modes d'adaptation face à la nouvelle information sont distingués. Ces modes sont fixés aux fonctions cognitives suivantes : percevoir, penser, agir et sentir. D'où la structuration en quatre phases du cycle d'apprentissage kolbien à savoir : l'expérimentation concrète, l'observation réfléchie, la conceptualisation et l'émission d'hypothèses (Université TÉLUQ, 2021). Ce cadrage de Kolb (1984) a permis dans cette étude de soumettre les apprenants de la classe de 6^{ème} à des situations qui leur ont permis de façonner efficacement leur apprentissage. Chacune de ces phases correspond à une manière distincte d'utiliser son expérience. Pour Kolb (1984) un apprentissage est dit complet seulement lorsque ces quatre phases sont vécues (Figure 3).

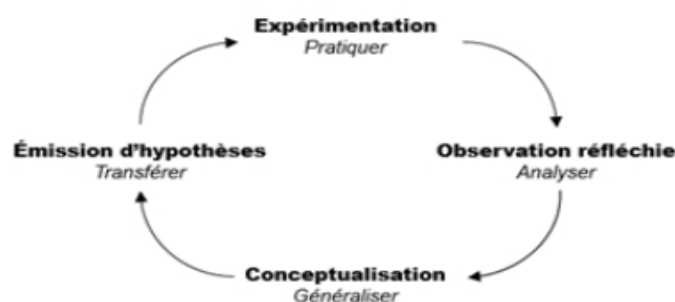


Figure 2 : les quatre phases de l'apprentissage de Kolb (1984)

- **Explication des quatre phases du cycle d'apprentissage de Kolb (1984)**

-L'expérience concrète est le moment où l'apprenant pratique. Pour cela, il doit convoquer ses connaissances, ses aptitudes et son savoir-vivre.

-L'observation réfléchie quant à elle, amène l'apprenant à cogiter sur l'expérience vécue et à faire une rétroaction sur son attitude et son aptitude. Dans cette phase, le professeur peut guider ou aider l'apprenant en lui proposant des outils pour recadrer sa démarche.

-La conceptualisation va aider l'apprenant à construire des concepts généraux issus de l'expérience vécue, lesquels pourraient servir dans d'autres situations.

-Enfin, l'apprenant devra émettre des hypothèses qui pourront être confirmées dans une nouvelle expérience concrète.

Le vécu de cette expérience va produire selon Côté (1998), un « *changement significatif pour la personne au niveau des connaissances, de ses habiletés, de ses valeurs, de ses attitudes, de ses habitudes et éventuellement au niveau de l'image de soi* ». Selon Kolb (1984), ce cycle d'apprentissage permet à l'apprenant de compléter l'acquisition de ses connaissances. Par ailleurs, ce cycle se décompose en deux dimensions : la préhension et la transformation. La dimension préhension représente la façon dont l'expérience est captée par l'apprenant et celle de la transformation consiste en la manière utilisée par ce dernier pour traduire ce qu'il a saisi durant l'expérience en connaissance.

- **Caractéristiques de l'apprentissage expérientiel**

Pour Kolb (op.cit) l'apprentissage expérientiel est entre autres le processus de création de connaissances. Il doit être perçu comme un évènement continu basé sur l'expérience et non comme un résultat à atteindre. Dans ce processus, l'enseignement a pour but de stimuler la recherche et raffiner la démarche d'acquisition des connaissances et non de mémorisation d'une tonne de connaissances. Ici, l'apprentissage demande des interactions entre les personnes et l'environnement ; la participation de tout le corps (réflexion, sensation, perception et comportement). Ici, la résolution de conflits de deux modes opposés d'adaptation au monde (l'expérience concrète/l'abstrait, l'intériorité/l'extériorité) est nécessaire.

De la lecture des travaux de Kolb (op.cit), il ressort que le processus d'apprentissage basé sur l'expérience est un mode très efficace qui aide les apprenants à acquérir des connaissances en participant. Cette acquisition de connaissances serait davantage favorable lorsque les apprenants sont structurés en groupe. Laquelle idée rejoint celle du socio-constructivisme qui prône l'élaboration des connaissances entre pairs et aussi au contact de l'environnement,

facilitant la construction du réel par l'apprenant ainsi que la prise de conscience de ses erreurs, à travers des confrontations d'idées.

On peut retenir des travaux de Kolb (1984) qu'il existe deux dimensions pour un bon apprentissage. Il s'agit de la manière avec laquelle l'apprenant capte l'expérience (préhension) et la façon dont ce dernier réussit à transposer cette expérience pour en acquérir des connaissances (transformation). Ces dimensions seraient donc des éléments clés permettant aux apprenants de participer eux-mêmes à l'élaboration de leurs connaissances via la médiation cognitive. Se trouvant à cet effet acteurs et non réceptacles passifs dans la construction des connaissances, les apprenants sont plus motivés et plus responsables de leur apprentissage. De plus, comme le souligne Kolb (op.cit), le travail entre pairs, aurait une importance capitale au cours de leur processus d'apprentissage.

2.2.2.5. Travaux de Saliou Kane (2011) : les types d'activités expérimentales

Les recherches de Saliou Kane (2011) s'articulent autour de la place et du rôle des activités expérimentales dans l'enseignement/apprentissage des sciences au secondaire ainsi que sur l'analyse et la conception des activités expérimentales. En termes de méthodologie, les questionnaires et entretiens ont permis de recueillir les déclarations des enseignants sur leurs propres pratiques et les points de vue des apprenants sur ces mêmes pratiques.

Les résultats obtenus renseignent sur les intentions, les pratiques, les positions épistémologiques et pédagogiques des enseignants dans le domaine de l'expérimental et la façon dont les apprenants vivent ces activités. Comme résultats il ressort que : la plupart des enseignants visent dans les activités expérimentales, l'acquisition de savoirs conceptuels par les élèves à travers la vérification de lois, par conséquent ils organisent des TP - cours ou des expériences de cours en lieu et place des travaux pratiques (les tâches essentielles étant réalisées par les enseignants). Les apprenants ne participent ni au choix des expériences et à leurs objectifs, ni à la conception des protocoles expérimentaux. Et dans les rares occasions qui leur sont offertes pour manipuler, ils n'ont pas suffisamment d'autonomie et ne travaillent pas à leur propre vitesse ; ils sont guidés pas à pas par le professeur tout au long des activités vers des résultats fixés à l'avance par ce dernier. En conclusion de son étude, l'auteur révèle que malgré les difficultés réelles d'apprentissage liées en partie au manque d'expérience, le rapport à l'expérimental et à la science de l'apprenant reste favorable.

Selon cet auteur, il y a sûrement encore à imaginer des questionnements et des guidages pour que les savoirs conceptuels contribuent à fabriquer de réels savoirs pratiques. Le problème ici est que les deux types de savoirs devraient s'installer ensemble dans la tête des apprenants.

Ici le savoir théorique est utilisé et il produit un savoir pratique qui peut être emmagasiné lors des situations où l'apprenant devra s'organiser lui-même.

Au cours de son étude, Saliou Kane (op.cit) a recueilli les avis des apprenants qui ont montré leur préférence pour les travaux pratiques qui leur donnent l'occasion d'agir, de manipuler. Les résultats de cette recherche ont montré que les apprenants accordent un intérêt particulier aux activités expérimentales. La majorité (90 %) trouve que les expériences de cours et les TP favorisent la compréhension de la leçon, leur conférant ainsi un statut didactique.

On sait que les activités expérimentales comme les travaux pratiques impliquant les apprenants peuvent leur être plus importants qu'une leçon magistrale ou une séance d'exercices. Plusieurs enjeux d'apprentissage semblent réalisés à travers ces activités. On peut leur demander d'imaginer un montage et une expérience pour répondre à un problème. Selon Saliou Kane (2011) « *entraîner les apprenants à pratiquer des démarches analogues à celles des chercheurs est un enjeu qui répond à une vision constructiviste de l'apprentissage et qui donne aux élèves une image plus correcte de la science* ».

***Place accordée à l'expérience dans le processus d'apprentissage et les rôles des acteurs**

Thiam (1993) cité par Saliou Kane (2011) a prouvé dans une enquête menée auprès des professeurs de lycées du Sénégal, que ces derniers à 75 % ne demandent pas aux apprenants de manipuler pendant les expériences réalisées en classe. Or, les enseignants sont nombreux à reconnaître que l'apprentissage est plus effectif lorsque l'expérience est réalisée par l'apprenant.

Au regard des travaux de Saliou Kane (2011), on peut retenir que les activités expérimentales auraient un impact favorable dans l'acquisition des connaissances chez les apprenants. De plus, avec l'approche par les compétences mettant au centre l'apprentissage par et pour l'apprenant, il est primordial que ce dernier en soit le principal acteur. Telle est la raison pour laquelle, les apprenants ont été mis au centre de la manipulation et de l'expérience durant la fabrication du filtre à eau.

2.3. Théories relatives au sujet

Une panoplie de théories didactiques a vu le jour dans le but d'expliquer, de cadrer des situations concernant le processus d'enseignement-apprentissage. Pour poser les bases du présent travail, deux théories didactiques (théorie de l'action conjointe et théorie des situations de Brousseau) ont été convoquées.

2.3.1. Théorie de l'action conjointe de Gérard Sensevy (TACD, 2000)

Cette théorie a été initialement centrée sur le travail du professeur avant de s'intéresser ensuite aux apprentissages, puis à l'action conjointe du professeur et de l'apprenant. C'est une théorie efficace pour le renouvellement des pratiques didactiques et pédagogiques. La didactique des débuts s'intéressait beaucoup au savoir. Puis elle en est venue à se pencher sur la compréhension de l'apprentissage par les apprenants. Maria-Luisa Schubauer-Leoni, avec sa thèse publiée en 1986 a ouvert la voie à une conception de la didactique qui prenne en compte l'action du professeur et l'action conjointe du professeur avec les apprenants.

Dans cette théorie, il y a trois éléments fondamentaux selon Sensevy : le premier renvoie au fait qu'en étudiant l'action didactique du professeur, on étudie également l'action didactique du professeur et des apprenants, et donc une action conjointe. Car les acteurs de l'action sont impliqués dans une relation ternaire constituée du professeur, de l'apprenant et du savoir. Le deuxième élément tenait au système théorique lui-même, en montrant qu'on peut penser toute action didactique au sens anthropologique du terme. Le troisième élément épousait l'idée d'Yves Chevallard selon laquelle la didactique a une ambition anthropologique, en tant que science de ce qui se passe quand quelqu'un apprend un savoir que quelqu'un d'autre lui transmet. Cette ambition anthropologique est aujourd'hui au premier plan de la TACD.

La TACD est mieux caractérisée par un travail continu sur les concepts, les méthodes et l'épistémologie, afin de conserver simultanément la substantifique moelle des concepts de la didactique, tout en les retravaillant autant qu'il le faut pour répondre aux problèmes posés.

➤ Impact pratique de la TACD

Il s'agit ici de montrer comment l'épistémologie, les outils théoriques et les méthodes de la TACD peuvent aider à comprendre l'enseignement et l'apprentissage. Il s'agit d'une épistémologie de l'ascension de l'abstrait vers le concret.

➤ Impact de la forme scolaire dans la TACD

L'utilisation de la notion de forme scolaire est bien spécifique. Pour la TACD, la forme scolaire classique c'est d'abord le temps didactique issu de la transposition didactique classique. Le savoir, comme disait Chevallard est un savoir temps, le maître est un « chronomaître ». Les objets de savoir se bousculent sur l'axe du temps ; l'expérimentation patiente est rare, l'apprenant et le professeur sont la plupart du temps interdits d'expertise. Un instrument de cet assujettissement au temps didactique séquentiel est ce que nous avons appelé la forme « question-réponse-tâche ». Dans la forme scolaire classique, l'apprenant doit répondre en temps

limité aux questions du professeur, pour ensuite accomplir des tâches. Dans les avatars les plus malheureux de cette forme, on est dans un environnement qui ressemble à un jeu télévisé, où le présentateur met en concurrence des personnes, à qui répondra le plus vite à la question posée.

Selon Sensevy, aucune forme didactique ne peut être effectivement libératrice si elle n'organise pas le temps didactique afin que celui-ci devienne un temps de l'enquête, un temps de l'apprenant dans sa durée et un temps de l'expérimentation patiente dans un collectif. L'expérience humaine est foncièrement sociale et le rôle d'un tel collectif d'enquête est donc majeur. La forme scolaire est cruciale, car elle aurait façonné notre manière d'être avec les savoirs. Elle « chronomaîtrise » l'étude, pourrait-on dire, jusqu'à la vider de sa substance. Ainsi les citoyens formés par l'école, ont-ils souvent beaucoup de mal à enquêter, à prendre le temps d'étudier, à prendre le temps de se donner les moyens de comprendre les problèmes, petits ou grands, auxquels ils sont confrontés. Une forme scolaire doit permettre l'étude, le questionnement, l'enquête aussi longue et collective que nécessaire à partir du questionnement.

Ainsi pour Sensevy (2018), les concepts majeurs des sciences de l'éducation sont entre autres : l'expérience, l'enquête, l'émancipation. Souvent, on pense que la conquête de la pensée passe par l'abstraction. C'est probablement vrai, mais c'est une moitié de vérité. La grande ambition, c'est de travailler suffisamment les notions abstraites pour les instituer dans le concret. Il n'est pas si difficile de produire des abstractions sur la réalité. *« Mais ce qui est vraiment difficile et particulièrement profitable, c'est de pouvoir concrétiser l'abstraction, c'est de pouvoir mettre en relation des formules abstraites et le langage commun, des notions théoriques et la pratique effective »* (Sensevy, 2018). D'une certaine manière, la TACD dans ses derniers développements, constitue une tentative pour problématiser et concrétiser ces idées.

Cette théorie permet la réalisation d'un travail collaboratif alliant interaction entre l'enseignant et les élèves autour d'un savoir précis. En se référant à Sensevy (op.cit), l'expérience est un élément majeur des sciences de l'éducation. En outre, il souligne l'importance d'allier le concret à la théorie. Ce qui est un pan très important pour l'acquisition des connaissances et le développement des compétences chez les apprenants.

2.3.2. Théorie des situations de Brousseau (1998)

Dans les années soixante, le début de la massification de l'enseignement secondaire entraîne un manque de professeurs. Dans le même temps s'amorce une autre révolution, celle des mathématiques modernes, qui remet en cause l'ordonnement traditionnel du savoir mathématique enseigné. Cette révolution coïncide avec celle plus confidentielle alors de la pensée pédagogique appuyée sur les travaux de la psychologie génétique développée par Piaget.

Il peut ainsi articuler de manière spectaculaire ces deux pierres d'achoppement de toute recherche sur l'enseignement des mathématiques : la théorie et l'expérience pratique.

En réaction à cette conception générale et purement spéculative de la didactique classique, Brousseau insiste sur les spécificités liées au contenu mathématique et sur la nécessité d'études expérimentales et scientifiques. En effet, selon lui « *on sait aujourd'hui que ni l'humanité entière, ni les êtres humains individuellement, n'acquièrent toutes les connaissances dans les mêmes circonstances, ni suivant les mêmes processus* ».

Ainsi pour lui, la conception ou l'étude d'un projet d'enseignement dépend de la connaissance qui est l'objet de l'enseignement, et donc de la discipline. Et elle exige en retour des aménagements originaux et appropriés de cette connaissance car pour Brousseau l'enseignement produit chez les apprenants des formes de connaissances qui varient suivant les conditions didactiques et qui diffèrent des savoirs de référence. D'autre part, à partir du XXe siècle, l'apprentissage et l'enseignement sont devenus un champ d'études expérimentales. La nouvelle didactique que défend Brousseau va s'attacher à la conception et à l'étude de faits didactiques mais en s'appliquant à distinguer dans ses productions, les déclarations à caractère scientifique des opinions ou des dispositifs d'ingénierie. La didactique souhaitée par Brousseau doit développer des méthodes et des concepts originaux autour de son champ de préoccupation.

➤ **Notion de situation didactique et adidactique**

Brousseau met au cœur de son approche, la notion de situation didactique. Le terme situation désigne l'ensemble des circonstances dans lesquelles une personne se trouve, et des relations qui l'unissent à son milieu. Une situation didactique est une situation où se manifeste directement ou indirectement une volonté d'enseigner. En s'inspirant de l'usage des connaissances mathématiques, il introduit la notion de situation adidactique. Ici pour l'apprenant, le problème devient le sien à l'issue d'un processus de dévolution fondamental où il doit participer à l'élaboration de ses connaissances de manière active.

Ainsi, le chercheur doit concevoir des situations didactiques à fort potentiel d'adidacticité. Pour illustrer sa conception de la situation didactique de base dans sa théorie, il se propose de l'insérer dans le cadre classique du fameux triangle didactique. Ce triangle modélise le jeu de l'enseignement entre trois pôles : un savoir scolaire, un système éducatif souvent représenté dans la classe par un enseignant et enfin un apprenant. Brousseau réorganise ces deux regards sur le système éducatif en privilégiant l'action de l'apprenant, le professeur a pour tâche essentielle d'établir les conditions les plus favorables à la mise en action de l'apprenant. Voici comment se schématise alors la situation didactique de base (Figure 3).

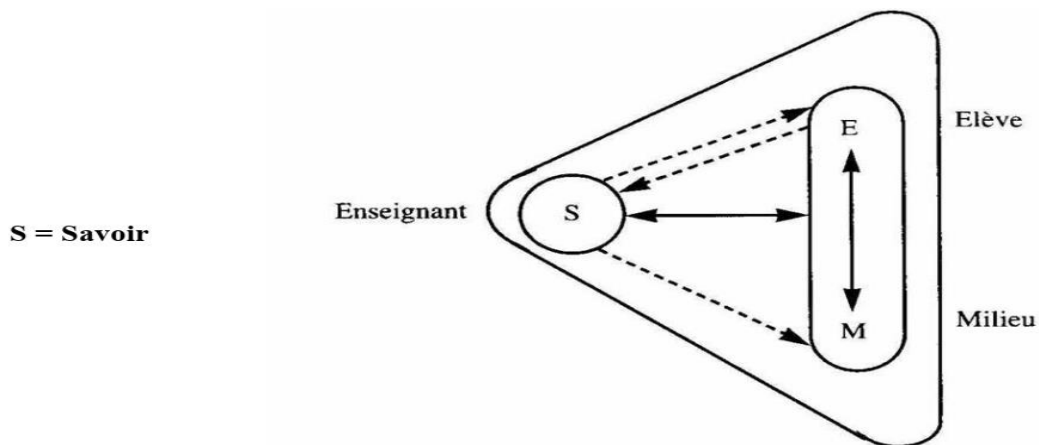


Figure 3 : situation didactique de base (Kuzniak, 2004)

La situation didactique englobe tout l'environnement de l'apprenant et notamment l'enseignant. La partie adidactique de la situation est la partie que le professeur délègue (dévolue) à l'apprenant. Pour Brousseau (op.cit), « *la dévolution et le contrat didactique ont un rôle central dans la conception des situations didactiques* » (Kuzniak, 2004).

L'étude globale d'une situation didactique porte principalement sur les conditions de l'enseignement et de l'apprentissage. Ces conditions sont importantes dans l'approche constructiviste du savoir où le rôle actif de l'apprenant est essentiel. Ainsi pour Brousseau, « *le seul moyen dont disposent les professeurs pour provoquer l'apprentissage d'un savoir est de connaître et de reproduire les conditions qui provoquent son acquisition* ».

En définitive, la théorie des situations de Brousseau (op.cit) se base sur le fait que certaines situations d'enseignement peuvent favoriser l'acquisition de nouvelles connaissances si l'on fait un choix judicieux du contexte de l'apprentissage (travail en groupe, débats, etc.), des supports (énoncés des activités, moyens matériels, etc.) et du contrat didactique adopté. Selon lui, la situation n'est pas seulement le cadre de l'action du sujet, mais la condition ; elle est donc étroitement liée aux connaissances en jeu. Cette théorie, accompagnée de celle de l'apprentissage par problématisation (TAP), mettent en exergue le fait que les acteurs en situations de classe doivent faire appel aux concepts de dévolution, contrat didactique, institutionnalisation pour faciliter l'action et la situation qui est problématisée et qui représente le pilier de l'action.

Cette théorie doit être mise en œuvre lors de l'élaboration et la présentation de la situation problème aux apprenants pour les amener à construire progressivement leurs connaissances. Cette situation est la pierre angulaire autour de laquelle repose tout l'édifice de la leçon et le savoir à acquérir.

Ces deux théories ont été sélectionnées du fait qu'elles sont ancrées dans l'approche constructiviste qui correspond à l'approche pédagogique (APC) en vigueur au Cameroun.

2.4. Formulation des hypothèses de recherche

Au regard des questions de recherche qui ont été posées dans le chapitre précédent (problématique) et des voix et études antérieures consultées dans le présent chapitre, des propositions de réponses (anticipées) sont formulées comme suit.

2.4.1. Hypothèse principale

La proposition de réponse principale donnée est : les pratiques expérimentales favorisent le développement des compétences dans la purification de l'eau en Sciences et technologie en classe de 6^{ème}.

2.4.2. Hypothèses secondaires

En guise de réponses anticipées secondaires, il est proposé dans cette recherche que :

- l'expérimentation favorise le développement des compétences dans la purification de l'eau en Sciences et technologie en classe de 6^{ème} ;
- l'expérimentation favorise le développement des compétences dans la purification de l'eau en Sciences et technologie en classe de 6^{ème}.

2.5. Définition des variables

La définition des variables et des indicateurs d'une recherche est une phase importante du travail, car elle permet d'avoir un aperçu général et clair de la trajectoire qui est donnée à l'étude. Ainsi pour Njangan (2019) « *les variables sont des éléments dont les valeurs peuvent changer et prendre différentes formes quand on passe d'une observation à une autre* ». La variable de recherche est un guide qui permet de mesurer la validité des hypothèses émises. Ce sont des indicateurs de la recherche.

Dans le cadre de ce travail, les variables sont de deux natures à savoir : la variable dépendante (variable à expliquer) qui est celle sur laquelle porte l'étude, il s'agit de « le développement des compétences en Sciences et technologie ». La deuxième variable est la variable indépendante (variable explicative), c'est sur elle que les recherches vont s'appuyer afin d'expliquer la variable dépendante qui est le phénomène au centre de l'étude. Dans cette recherche, la variable indépendante est « pratiques expérimentales ». Elle est fragmentée en deux (expérimentation et expérimentation) dans le but de mieux comprendre ce que regroupe les pratiques expérimentales.

La définition des variables opérationnelles consiste à décrire un ensemble d'opérations pratiques qu'on pourra mettre en œuvre pour introduire les différentes modalités d'une variable indépendante (VI) ou pour mesurer la variable dépendante (VD). Cette opérationnalisation des variables se trouve dans le tableau synoptique qui va suivre.

2.6. Tableau synoptique

Le tableau synoptique ci-dessous regroupe les hypothèses, les variables, les modalités et les indicateurs de cette étude.

Tableau 1 : vue synoptique de la problématique de l'étude

Thème	Questions de recherche	Objectifs de l'étude	Hypothèses de recherche	Variables	Modalités	Indicateurs
Pratiques expérimentales et développement des compétences dans la purification de l'eau en Sciences et technologie en classe de 6^{ème}.	Question principale : Quelle est l'influence des pratiques expérimentales sur le développement des compétences dans la purification de l'eau en Sciences et technologie en classe de 6 ^{ème} ?	Objectif général : Évaluer l'influence des pratiques expérimentales sur le développement des compétences dans la purification de l'eau en Sciences et technologie en classe de 6 ^{ème} .	Hypothèse principale : Les pratiques expérimentales favorisent le développement des compétences dans la purification de l'eau en Sciences et technologie en classe de 6 ^{ème} .	VD : Développement des compétences en Sciences et technologie VI : Pratiques expérimentales	-Expérienciation -Expérimentation	-Manipulation sans variation des paramètres (matériaux) -Manipulation avec variation des paramètres
	Question secondaire 1 : Quelle est l'influence de l'expérienciation sur le développement des compétences dans la purification de l'eau en Sciences et technologie en classe de 6 ^{ème} ?	Objectif spécifique 1 : Mesurer l'influence de l'expérienciation sur le développement des compétences dans la purification de l'eau en Sciences et technologie en classe de 6 ^{ème} .	Hypothèse Secondaire 1 : L'expérienciation favorise le développement des compétences dans la purification de l'eau en Sciences et technologie en classe de 6 ^{ème} .	*VI 1 : L'expérienciation	-Appropriation des techniques -Acquisition du savoir-faire	-Questionnement des hypothèses -Investigation (simple manipulation sans variation de paramètres)
	Question secondaire 2 : Quelle est l'influence de l'expérimentation sur le développement des compétences dans la purification de l'eau en Sciences et technologie en classe de 6 ^{ème} ?	Objectif spécifique 2 : Mesurer l'influence de l'expérimentation sur le développement des compétences dans la purification de l'eau en Sciences et technologie en classe de 6 ^{ème} .	Hypothèse Secondaire 2 : L'expérimentation favorise le développement des compétences dans la purification de l'eau en Sciences et technologie en classe de 6 ^{ème} .	*VI 2 : L'expérimentation	-Problématisation -Développement de l'esprit critique	-Questionnement des hypothèses -Investigation (expérience avec variation de paramètres)

CHAPITRE 3 : MÉTHODOLOGIE

Il s'agit dans ce chapitre de décrire les méthodes et les outils utilisés pour cette recherche.

3.1. Type de recherche

Il s'agit ici d'une étude de cas (fabrication d'un filtre à eau en classe de 6^{ème}) couplée à une démarche expérimentale.

3.2. Site de l'étude

Le test des hypothèses a été fait à l'Institut Paul Momo (IPM, Figure 4). Créé en 2003, cet établissement situé à Yaoundé (quartier Damas), comporte en son sein un collège d'enseignement technique, un collège d'enseignement général, l'ENIET et l'école des métiers.



Figure 4 : vue générale de l'Institut Paul Momo

3.3. Population de l'étude

Elle représente selon Mimché (2020), l'ensemble d'éléments qui possèdent les informations désirées pour répondre aux objectifs de l'étude. Ainsi, des critères géographiques et/ou temporels permettent de préciser la population étudiée.

Par ailleurs, la collecte des données primaires se fait le plus souvent à l'aide d'un sondage. Et d'après Mimché (2020), « la conception d'un sondage se fait en trois étapes : détermination de la population, choix de la méthode d'échantillonnage et détermination de la taille de l'échantillon ».

3.3.1. Population cible

Il s'agit ici des apprenants des lycées et collèges de l'enseignement général du Cameroun. À côté de ces apprenants, notons aussi la prise en compte des enseignants ; car bien qu'il soit question d'apprentissage dans cette étude, on ne saurait en parler sans y inclure l'enseignement.

3.3.1. Population accessible

Elle est constituée d'une partie de la population cible qui est à notre portée. Il s'agit ici des apprenants de l'Arrondissement de Yaoundé 3^{ème}, plus précisément ceux de l'Institut Paul Momo.

3.4. Echantillon de l'étude

Pour la détermination de l'échantillon et la formation des deux groupes de cette recherche, la technique probabiliste utilisée a été celle de l'échantillonnage aléatoire simple sans remise. L'échantillon de cette étude a été constitué de la classe de 6^{ème} (34 apprenants) pour l'étude quantitative. Cet échantillon constitué de tout l'effectif de la classe de 6^{ème} a été divisé en deux groupes à savoir : un groupe témoin (groupe contrôle) et un groupe expérimental (groupe test). Avec cette méthode d'échantillonnage, chaque individu a la même chance d'être choisi une et une seule fois. Et pour vérifier si ces deux groupes avaient la même composition, un test d'homogénéité a été réalisé.

Par ailleurs, un échantillon de trois enseignants a été sélectionné pour l'étude qualitative.

3.5. Choix et description des instruments de collecte des données

Pour la collecte des données, un premier questionnaire (Annexe 1) a été soumis à une population de façon plus large (apprenants et enseignants de divers établissements) afin d'avoir une vue panoramique et une idée générale des pratiques d'enseignement des SVTEEHB. Par ailleurs, deux autres questionnaires (Annexe 2 et 3) plus restreints ont été élaborés dans le but de recueillir cette fois, les avis des apprenants de l'échantillon (groupe test et groupe témoin) sur les pratiques utilisées lors des leçons (théorique et pratique). De plus, un guide d'entretien semi-directif a été élaboré pour l'interview des enseignants au sujet de leurs pratiques d'enseignement des Sciences et technologie en rapport avec l'utilisation ou non des pratiques expérimentales (Annexe 4) lors de leur séance.

Par ailleurs, un pré-test et un post-test ont été effectués avant et après les leçons (Annexe 5 : évaluation pré-test et Annexe 6 : évaluation post-test). Ces évaluations ont été réalisées dans l'optique de voir d'une part si les dispositifs mis en œuvre sont efficaces ou non, et d'autre part d'évaluer le niveau d'acquisition des apprentissages chez les apprenants.

❖ **Description des outils de collecte des données sur le terrain**

• **Description des questionnaires**

- **Questionnaire exploratoire sur la réalisation des pratiques expérimentales en SVTEEHB auprès des apprenants et enseignants de différents établissements (Annexe 1)**

Ce questionnaire est constitué de plusieurs parties à savoir : l'entête qui permet d'identifier l'Université, la faculté, la filière, le département, la spécialité, le niveau de l'étudiant qui est l'auteur du questionnaire et le thème de recherche qui est traité. Après cette entête, on a la clause de confidentialité, puis les différents modules qui constituent ledit questionnaire. On compte 16 questions constituant ce dernier. Le module 1 est relatif à l'identification de l'établissement d'appartenance du répondant (03 questions) ; le second module concerne l'identification du répondant (04 questions) et le troisième module traite de l'investigation sur les pratiques d'enseignement-apprentissage des enseignants de SVTEEHB (09 questions).

- **Questionnaire portant sur l'avis des apprenants du groupe témoin de la classe de 6^{ème} après la séance théorique (Annexe 2)**

Ce dernier est structuré en plusieurs parties à savoir : l'entête qui identifie l'Université, la faculté, la filière, le département, la spécialité, le niveau de l'étudiant qui est l'auteur du questionnaire et le thème de recherche traité. Va s'en suivre, une clause de confidentialité, puis les différents modules qui constituent ledit questionnaire. Ce questionnaire est structuré en trois modules comportant respectivement trois questions (pour les deux premiers) et deux questions (pour le dernier). Le module 1 porte sur l'identification de l'établissement du répondant ; le module 2 est relatif à l'identification du répondant et le module 3 concerne l'avis des apprenants sur la leçon théorique dispensée.

- **Questionnaire portant sur l'avis des apprenants du groupe expérimental de la classe de 6^{ème} après la séance incluant les pratiques expérimentales (Annexe 3)**

Il est également structuré comme les deux précédents (entête, clause de confidentialité et questions regroupées en modules). Ce questionnaire comporte 08 questions au total réparties en trois modules à savoir : module 1 portant sur l'identification du questionnaire (02 questions) ; module 2 relatif à l'identification du répondant (03 questions) et le dernier module qui concerne l'investigation sur la leçon pratique au sujet de la réalisation du filtre à eau (03 questions).

- **Description des épreuves**

- **Épreuve du pré-test donnée aux apprenants de 6^{ème} des deux groupes (Annexe 5)**

Cette épreuve de test de connaissance est structurée en deux grandes parties à savoir l'entête permettant d'identifier aussi bien l'établissement, les caractéristiques de l'épreuve que la classe concernée ; la seconde partie quant-à-elle porte sur les items proprement dits, notés sur un total de 10 points (la note finale a été ramenée sur 20). Ces questions sont regroupées en deux exercices à savoir : l'exercice 1 portant sur les questions à choix multiples (QCM ; 4 pts) et l'exercice 2 relatif aux questions à réponses ouvertes (QRO ; 6 pts).

- **Épreuve du post-test donnée aux deux groupes après les leçons théorique et pratique respectivement dans les groupes témoin et expérimental (Annexe 6)**

Cette épreuve qui a permis de vérifier les acquis des apprenants des deux groupes après les deux leçons est constituée comme suit : l'entête, tout comme l'épreuve précédente et les questions proprement dites. Cette seconde partie est divisée en deux blocs à savoir : l'évaluation des ressources (10 points : évaluation des savoirs notée sur 4 points et évaluation des savoir-faire notée sur 6 points) et l'évaluation des compétences (10 points ; constituée de trois consignes de 3, 4 et 3 points respectivement). L'évaluation des compétences prend appui sur une situation problème contextualisée à partir de laquelle ces trois consignes ont été élaborées.

- **Description du guide d'entretien semi-directif (Annexe 4)**

Les entretiens réalisés auprès des enseignants ont été faits via un guide d'entretien semi-directif structuré comme suit : la première colonne du guide contient le thème de recherche qui a été divisé en deux sous-thèmes (Pratiques expérimentales et Développement des compétences en Sciences et technologie). À chaque sous-thème, on a deux questions principales et des questions de relances permettant de recadrer l'interview.

3.6. Validation des instruments de collecte de données

Les instruments élaborés pour véritablement être utiles et répondre aux objectifs fixés, ont été préalablement testés auprès des apprenants et enseignants dans l'optique d'un réajustement. Après cette étape, quelques modifications ont été faites, et de ce travail, les présents instruments ont pu définitivement être élaborés et validés pour servir lors de la collecte des données sur de terrain.

3.7. Procédure de collecte des données

Avant la réalisation proprement dite du travail en salle de classe, une enquête (recueil d'informations) sur l'enseignement-apprentissage des SVTEEHB a été faite dans plusieurs classes et auprès de plusieurs enseignants.

D'après Mimché (2020), l'enquête est « *une interrogation particulière portée sur une situation comprenant des individus, et ce, dans un but de généralisation* ». Toujours dans la logique de cet auteur, une enquête représente une opération de collecte d'informations auprès d'individus en vue de connaître quels sont leurs opinions, leurs perceptions. À cet effet, on peut donc mener une enquête dans l'optique de comprendre une situation. C'est alors qu'il dira que « *grâce aux enquêtes, nous pouvons mieux connaître les sociétés et leur évolution* ». Dans le cadre de la présente étude, une enquête a été menée dans le but de vérifier la pertinence du problème de cette recherche. Pour ce faire, un questionnaire a été adressé aussi bien aux enseignants qu'aux élèves de divers établissements (collèges : Salomon Jules, Jobac, Etoundi, Diderot ; lycées : de Mbalngong, Leclerc). Ceci a permis d'avoir un aperçu exploratoire de la façon dont se font l'apprentissage et l'enseignement des SVTEEHB au Cameroun.

Ensuite, une vue panoramique de l'enseignement-apprentissage des SVTEEHB a été obtenue à l'Institut Paul Momo, aussi bien dans l'enseignement technique que dans l'enseignement général ; ceci à l'aide d'un questionnaire.

À la suite de cette étape et après le choix de l'échantillon (classe de 6^{ème}), la classe a été divisée en deux groupes : un groupe témoin et un groupe expérimental. Ces deux groupes ont été soumis à un test de connaissances avant la réalisation du test des hypothèses, afin de déterminer le niveau de base de tous les apprenants de l'échantillon sur la leçon en objet. Après cette évaluation, une leçon théorique (Annexe 7) sur la fabrication d'un filtre à eau a été faite avec les apprenants du groupe témoin. Tandis que cette même leçon a été réalisée avec le groupe expérimental en incluant les pratiques expérimentales (expérimentation et expérimentation : Annexe 8). Ces leçons ont été suivies chacune d'un test de connaissance (post-test) afin d'évaluer les performances dans chaque groupe et mesurer l'acquisition ou non de l'apprentissage qui a été fait. Puis un questionnaire leur a été administré enfin dans le but de recueillir leurs avis sur leur compréhension de la leçon théorique et de la leçon pratique qui ont été faites.

3.8. Méthode d'analyse des données

La méthode mixte a été utilisée. Une étude quantitative a permis à travers des questionnaires et les épreuves des pré et post-tests, de faire des statistiques sur l'usage des pratiques expérimentales. Par ailleurs, la méthode qualitative a permis de recueillir les avis et conceptions personnelles des enseignants interviewés quant à l'impact des pratiques expérimentales sur l'enseignement-apprentissage des sciences.

***Analyse quantitative**

Il s'est agi ici d'une structuration en deux parties à savoir : une partie inhérente à la présentation descriptive des résultats et une partie relative à la présentation explicative des résultats.

Dans le cas des analyses descriptives, le tableur Microsoft Excel 2016 a été utilisé pour l'élaboration des secteurs, le calcul des abondances relatives et des proportions des réponses.

Dans le cas de l'analyse explicative des résultats, il a été question de réaliser le test T de Student et celui de l'ANOVA (Analyse de la Variance) à l'aide du logiciel statistique PAST version 3.16, au seuil de probabilité de 0,05. Ces tests, ont permis la vérification des hypothèses énoncées dans le cadre de cette recherche.

***Analyse qualitative**

Il a été question ici, de faire une analyse des contenus de la transcription des entretiens réalisés avec les enseignants. Ce volet, a également été présenté de façon descriptive.

Les résultats issus de ces analyses sont présentés dans le chapitre suivant.

CHAPITRE 4 : PRÉSENTATION ET ANALYSE DES RÉSULTATS

4.1. Présentation descriptive des résultats

4.1.1. Analyses des résultats du questionnaire sur l'aperçu exploratoire des méthodes d'enseignement - apprentissage des SVTEEHB

Des investigations portant sur les méthodes et stratégies utilisées lors de l'enseignement-apprentissage des SVTEEHB, on dénombre au total 147 personnes enquêtées. Il ressort que, 56 % des répondants étaient de sexe masculin contre 44 % de sexe féminin (Figure 5).



Figure 5 : répartition des répondants par sexe / genre

L'analyse de la figure 6 révèle que sur 147 personnes enquêtées, 9 % étaient des enseignants (13) contre 91 % qui étaient des élèves issus de classes et d'établissements différents (Lycées : de Mbalngong, Leclerc ; collèges : Diderot, Institut Paul Momo, Salomon Jules, Jobac, Etoundi).

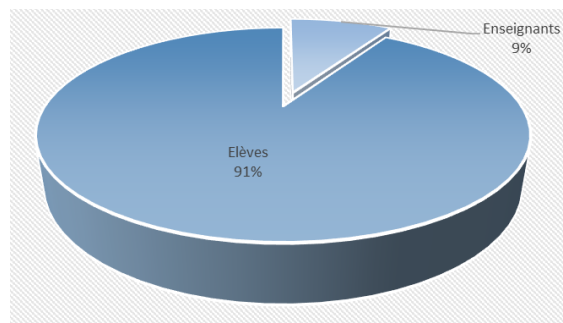


Figure 6 : répartition des répondants par profession / qualité

À la question de savoir comment se déroulent les séances d'enseignement-apprentissage des SVTEEHB en rapport avec l'usage des pratiques expérimentales, il ressort que seuls 2 % des répondants affirment l'utilisation des pratiques expérimentales contre 98 % affirmant le contraire (Figure 7).

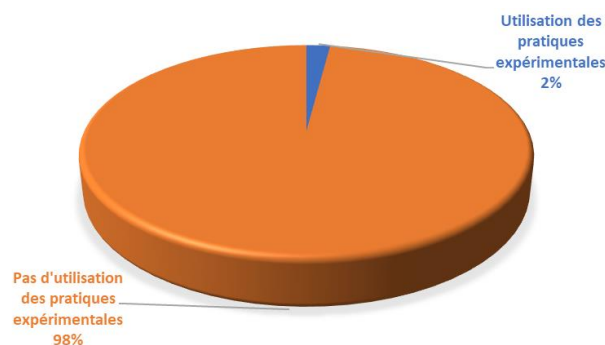


Figure 7 : proportion des répondants au sujet de l'utilisation ou non des pratiques expérimentales dans l'enseignement-apprentissage des SVTEEHB

Cette figure 7, révélant un faible pourcentage d'utilisation des pratiques expérimentales lors des leçons des SVTEEHB, a alors permis de poursuivre la présente recherche. Pour ce faire, il a d'abord été question de réaliser une évaluation diagnostique sur l'usage des pratiques expérimentales au sein de notre population accessible, avant de progresser dans les autres étapes de l'étude. D'où le paragraphe suivant inhérent à cette investigation.

4.1.2. Analyses des résultats du questionnaire de l'évaluation diagnostique portant sur les méthodes d'enseignement-apprentissage des SVTEEHB à l'Institut Paul Momo

Dans cette rubrique, au total 120 personnes ont répondu au questionnaire. Les répondants sont constitués des apprenants (97%) et de 3% d'enseignants de SVTEEHB de l'Institut Paul Momo (Figure 8). Notons que le Département des SVTEEHB de l'IPM est constitué de quatre enseignants à savoir deux femmes et deux hommes. Par ailleurs, le questionnaire diagnostique a été administré aussi bien aux apprenants de l'enseignement technique que de l'enseignement général et les classes explorées ont été : les Terminales C, D et A4 allemand / espagnol ; Première A4 allemand / espagnol ; 4^{ème}, 6^{ème}, A3 STT (ESF : Economie Sociale et Familiale et ESCOM : Employé des Services Comptables) et A2 Industrielle (EE : Electricité ; MACO : Maçonnerie ; MARE : Mécanique ; IH : Industrie de l'habillement).

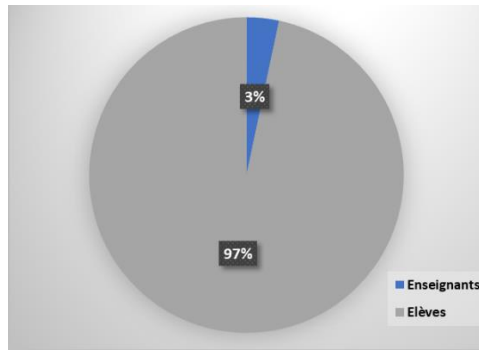


Figure 8 : répartition des répondants par profession / qualité au sujet de l'utilisation des pratiques expérimentales lors des séances d'enseignement-apprentissage des SVTEEHB à l'IPM

Après le recueil de ces avis et la structuration de l'échantillon en groupe test et groupe témoin, les apprenants ont été soumis à un pré-test avant la réalisation de la leçon en objet dans la présente recherche. Ce test de connaissance est une évaluation diagnostique qui a permis de vérifier les prérequis des apprenants ainsi que le niveau de base de tout l'échantillon.

4.1.3. Analyse des résultats du pré-test sur l'échantillon

L'échantillon de la présente recherche est constitué des apprenants de la classe de 6^{ème} dont l'effectif s'élève à 34 apprenants, soit 18 filles (52,94%) et 16 garçons (47,06%) (Figure 9).

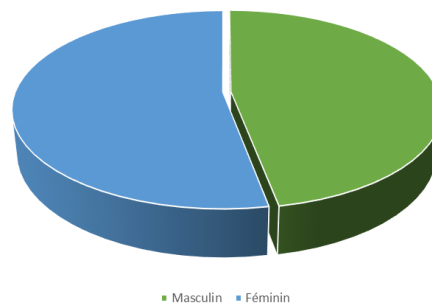


Figure 9 : répartition des apprenants de l'échantillon en fonction du genre / sexe

Les groupes témoin et test de cet échantillon sont constitués chacun de 17 apprenants. Le tableau ci-dessous présente quelques caractéristiques de ces deux groupes (Tableau 2).

Tableau 2 : quelques caractéristiques des groupes témoin et expérimental de la classe de 6ème

Caractéristiques / Groupe	Effectif total	Nombre de filles	Nombre de garçons	Tranche d'âge	Redoublant	Non redoublant
Contrôle ou témoin	17	08	09	10 à 13 ans	03	14
Expérimental ou test	17	10	07	11 à 14 ans	02	15
Totaux	34	18	16	/	05	29

4.1.3.1. Résultats du pré-test du groupe témoin

À l'issue de l'évaluation pré-test du groupe témoin, il ressort du tableau 3 que les notes obtenues par les apprenants varient de 04,25/20 à 10,5/20. Par ailleurs, seules deux moyennes (10/20 et 10,5/20) y sont enregistrées.

Tableau 3 : bilan des notes du pré-test du groupe témoin

Pré-test du groupe témoin													
Notes / 20	04,25	04,5	05	06	07	07,5	07,75	08	08,5	09	10	10,5	Totaux
Abondance absolue	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	3	2	17
Abondance relative(%)	5,88	5,88	5,88	17,65	5,88	5,88	5,88	5,88	5,88	5,88	17,65	11,77	100

De plus, on constate d'après l'analyse de la figure 10, que la majorité des apprenants du groupe témoin (71%, soit 12 apprenants) a une note en-dessous de la moyenne (< 10), contre seulement 29% (05 apprenants) ayant une note ≥ 10 (Figure 14).

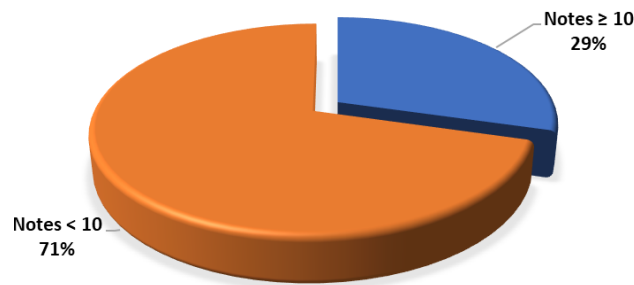


Figure 10 : proportion des moyennes des apprenants du groupe témoin à l'issue du pré-test

4.1.3.2. Résultats du pré-test du groupe expérimental

L'analyse du tableau 4 montre que les notes du pré-test obtenues par les apprenants du groupe test varient entre 04,5/20 et 11/20. On y dénombre juste deux notes ≥ 10 contre 15 sous moyennes.

Tableau 4 : bilan des notes du pré-test du groupe expérimental

Pré-test du groupe expérimental										
Notes / 20	04,5	05	06	07	08	08,5	09,75	10	11	Totaux
Abondance absolue	1	3	1	3	3	1	1	2	2	17
Abondance relative (%)	5,88	17,65	5,88	17,65	17,65	5,88	5,88	11,76	11,76	100

Par ailleurs, la figure 11 révèle que 76% des apprenants du groupe test ont très peu de prérequis sur la leçon en objet (notes < 10) contre 24% qui semblent avoir un niveau moyen (notes ≥ 10).

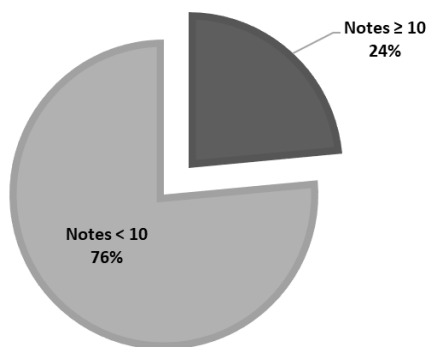


Figure 11 : proportion des moyennes des apprenants du groupe expérimental à l'issue du pré-test

Le tableau 5 présente les statistiques globales du pré-test des deux groupes dans l'optique d'avoir une vue générale des performances des apprenants de l'échantillon étudié avant le déroulement des leçons théorique et pratique (Tableau 5).

Tableau 5 : statistiques globales des notes du pré-test des deux groupes

	Groupe témoin	Groupe expérimental
Effectif total	17	17
Min	4,25	4,5
Max	10,5	11
Moyenne	7,68	7,69
Erreur standard	0,52	0,52
Variance	4,54	4,62
Coefficient de variation	27,75	27,95

4.1.4. Analyse des résultats du post-test

Après le pré-test, a suivi l'action didactique sur la leçon en objet. Ainsi, la leçon portant sur la fabrication d'un filtre à eau a été faite d'un côté, de façon théorique (méthode à laquelle sont habitués les apprenants) dans le groupe témoin et d'autre part en incluant les pratiques expérimentales (expérimentation et expérientiation) dans le groupe test (Annexes 7 et 8). A la suite de cette leçon, les apprenants ont été soumis à un questionnaire et à une épreuve post-test (Annexes 3 et 6), afin de vérifier s'il y'a une amélioration du niveau d'acquisition après la leçon (théorique et pratique) dans les deux groupes. Elle a été faite dans le but de voir si la mise en œuvre des pratiques expérimentales pourrait avoir un impact sur le développement des compétences en Sciences et technologie chez ces apprenants. L'analyse des données collectées suite à ce post-test est mentionnée ci-dessous.

4.1.4.1. Résultats du post-test du groupe témoin

* Fiche de déroulement de la leçon théorique dans le groupe témoin

Module VI : Technologie

Séquence 9 : Réalisation d'un projet technique et/ou économique

Compétence attendue : Réaliser un projet technique et/ou économique

OPO : Donner la démarche pour la réalisation d'un exemple de projets

Intérêt de la séquence d'apprentissage : améliorer les conditions de vie par la réalisation d'un projet.

Situation-problème contextualisée

Mami Tong vient juste de prendre sa retraite après 30 ans de travail à Douala. Elle décide de s'installer au village où elle rencontre plusieurs problèmes : ruisseaux, sources et rivières sales ; manque d'eau potable. Elle est mal à l'aise car elle a une santé très fragile.

Question : Comment faire pour gérer cette situation ?

Problème : Qu'est-ce qu'un projet et comment le réaliser ?

1. Définition de projet

Activité 1 : Coushi vient de rentrer de l'école et elle a très faim. Elle constate qu'il n'y a que le couscous. Pour résoudre son problème, elle décide de cuisiner le « éru ». Après avoir lu le texte, répondre aux questions suivantes : Qu'est-ce qu'un projet ? Et donnez un exemple.

Retenons : un projet est un ensemble d'actions que nous souhaitons entreprendre, pour atteindre un but/ satisfaire un besoin (barrage hydroélectrique, route, construction d'une maison, préparation d'un remède, etc.). Il peut être technique (balai, etc.) ou économique (boutique, etc.).

2. Étapes d'un projet simple

- Définitions des mots étape et réalisation

Une étape est une phase ou un moment au cours de la réalisation d'un projet. Réalisation vient de réaliser qui signifie fabriquer, mettre sur pied.

Activité 2 : Etapes de la réalisation d'un projet simple

Coushi décide donc de cuisiner le « éru » car elle a faim. Elle se rend au marché, achète tous les ingrédients nécessaires. Une fois dans la cuisine, elle prépare ces ingrédients qu'elle introduit tour à tour dans la marmite qu'elle place au feu. Pour contrôler la cuisson de son repas, elle vérifie la marmite toutes les 10 minutes.

Consigne : 1. Faire correspondre les étapes a, b, c et d ci-dessous aux actions de Coushi.

2. Mettre ces étapes dans l'ordre de la réalisation d'un projet simple

a. Mise en œuvre ; b. Identification des besoins ; c. Suivi et évaluation ; d. Conception.

➤ **Étapes dans l'ordre**

*Identification d'un besoin : c'est repérer le problème à résoudre ou le besoin à satisfaire.

*Conception : ici on propose la solution adéquate qu'il faut réaliser.

*Mise en œuvre : c'est la phase concrète de réalisation du projet proposé.

*Suivi et évaluation : ici, on observe l'évolution du projet pour évaluer s'il satisfait ou non le besoin identifié. Et éventuellement remédier en cas de manque.

3. Exemple de projet simple

3.1.Fabrication d'un filtre à eau avec les matériaux locaux

Activité 3 : Dessiner un filtre à eau (livre de Sciences et technologie 6^{ème} page 163)

➤ **Retenons : Etapes de réalisation d'un filtre à eau artisanal**

-Identification du besoin à satisfaire : besoin d'eau potable.

-Conception : avoir des connaissances en filtration et un schéma possible d'un dispositif de filtration, avoir le matériel local disponible (couteau, bouteilles plastiques, eau, sable, gravier, etc).

-Mise en œuvre : découper les bouteilles en deux parties ; percer le bouchon ; renverser la partie supérieure (filtre) et l'introduire dans la partie réservoir ; laver le gravier et broyer le charbon en petits morceaux - disposer progressivement les éléments en couches dans la partie filtre puis verser de l'eau.

-Suivi et évaluation : laver les matériaux et changer le coton régulièrement.

- Évaluation : répondre aux questions suivantes sur une feuille :

- Qu'est-ce qu'un projet ? - Quelles sont les étapes de la réalisation d'un projet simple ?

Jeu bilingue : projet = project ; étape = step ; filtre = filter ; filtre à eau = water filter.

Réinvestissement : chaque élève va choisir un projet qu'il aimerait réaliser et lister ses étapes.

***Analyses de quelques résultats du questionnaire post-test du groupe témoin**

Il ressort de l'analyse des résultats que 65% des apprenants disent n'avoir rien compris de la leçon théorique dispensée contre seulement 17% affirmant l'inverse (Figure 12). En outre, 18% de ces apprenants signalent qu'ils ont « un peu » compris ; cette expression révèle que le processus d'apprentissage est encore en cours (ECA) pour certains et non acquis (NA) pour d'autres.

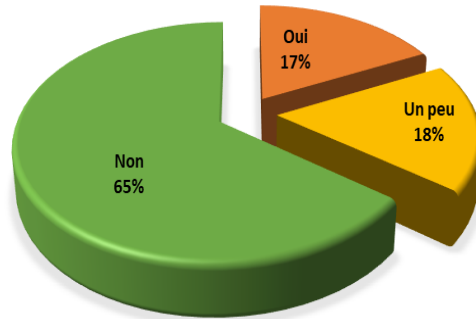


Figure 12 : proportion des réponses sur la compréhension de la leçon théorique dans le groupe témoin

À côté de ce questionnaire, les apprenants ont été soumis à un test de connaissance dans le but de mesurer l'évolution de leur niveau d'acquisition des connaissances visées.

***Analyse des résultats du post-test du groupe témoin**

L'observation du tableau 6 relatif aux notes de l'évaluation post-test des apprenants du groupe témoin, laisse entrevoir que les notes varient de 05/20 à 12/20 ; avec quatre notes ≥ 10 .

Tableau 6 : bilan des notes du post-test du groupe témoin

Post-test du groupe témoin												
Notes / 20	05	06,5	07	08	08,5	09	09,25	10	11	11,5	12	Totaux
Abondance absolue	1	1	2	3	1	2	1	2	2	1	1	17
Abondance relative (%)	5,88	5,88	11,76	17,65	5,88	11,76	5,88	11,76	11,76	5,88	5,88	100

L'observation de la figure 13 laisse entrevoir qu'à la suite de la réalisation de la leçon théorique, 35% des apprenants (soit 6) semblent avoir acquis les savoirs visés, contre 65% (11 apprenants) dont les notes sont en dessous de la moyenne (notes < 10).

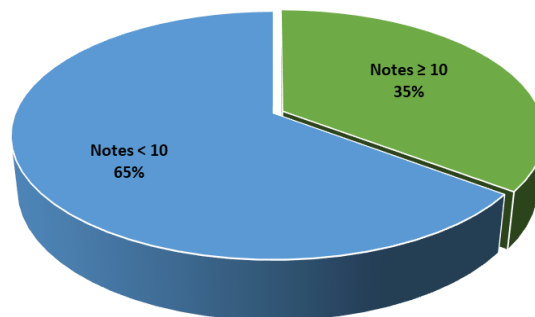


Figure 13 : proportion des moyennes des apprenants du groupe témoin à l'issu du post-test

4.1.4.2. Résultats du post-test du groupe expérimental

***Fiche de déroulement de la leçon incluant les pratiques expérimentales dans le groupe test**

Module VI : Technologie

Séquence 9 : Réalisation d'un projet technique et/ou économique

Compétence attendue : Réaliser un projet technique et/ou économique

OPO : Donner la démarche pour la réalisation d'un exemple de projets

Intérêt de la séquence d'apprentissage : améliorer les conditions de vie par la réalisation d'un projet.

Situation-problème contextualisée

Mami Tong vient juste de prendre sa retraite après 30 ans de travail à Douala. Elle décide de s'installer au village où elle rencontre plusieurs problèmes : ruisseaux, sources et rivières sales ; manque d'eau potable. Elle est mal à l'aise car elle a une santé très fragile.

Question : Comment faire pour gérer cette situation ?

Problème : Qu'est-ce qu'un projet et comment le réaliser ?

3. Définition de projet

Activité 1 : Coushi vient de rentrer de l'école et elle a très faim. Elle constate qu'il n'y a que le couscous. Pour résoudre son problème, elle décide de cuisiner le « éru ». Après avoir lu le texte, répondre aux questions suivantes : Qu'est-ce qu'un projet ? Et donnez un exemple.

Retenons : Un projet est un ensemble d'actions que nous souhaitons entreprendre, pour atteindre un but/satisfaire un besoin (barrage hydroélectrique, route, construction d'une maison, préparation d'un remède, etc.). Il peut être technique (balai, etc.) ou économique (boutique, etc.).

2. Étapes d'un projet simple

- Définitions des mots étape et réalisation

Une étape est une phase ou un moment au cours de la réalisation d'un projet. Réalisation vient de réaliser qui signifie fabriquer, mettre sur pied.

Activité 2 : Etapes de la réalisation d'un projet simple

Coushi, décide de cuisiner le « éru » car elle a faim. Elle se rend au marché, achète tous les ingrédients nécessaires. Une fois dans la cuisine, elle prépare ces ingrédients et les introduit tour à tour dans la marmite qu'elle place au feu. Pour contrôler la cuisson de son repas, elle vérifie la marmite toutes les 10 minutes.

Consigne : 1. Faire correspondre les étapes a, b, c et d ci-dessous aux actions de Coushi.

2. Mettre ces étapes dans l'ordre de la réalisation d'un projet simple

Étapes : a. Mise en œuvre ; b. Identification des besoins ; c. Suivi et évaluation et d. Conception.

➤ **Étapes dans l'ordre**

*Identification d'un besoin : c'est repérer le problème à résoudre ou le besoin à satisfaire.

*Conception : ici on propose la solution adéquate qu'il faut réaliser.

*Mise en œuvre : c'est la phase concrète de réalisation du projet proposé.

*Suivi et évaluation : ici, on observe l'évolution du projet pour évaluer s'il satisfait ou non le besoin identifié. Et éventuellement remédier en cas de manque.

4. Exemples de projets simples

3.2.Fabrication d'un filtre à eau avec les matériaux locaux

Activité 3 : Fabriquer un filtre à eau

Après le regroupement des apprenants en 03 ateliers de travail ; un cahier de charges, le matériel nécessaire à leur expérience et une durée de 30 minutes ont été donnés à chaque atelier. Chaque groupe a réalisé deux filtres : un premier en agencant les matériaux sans variation des paramètres (expérimentation) et un second en prenant en compte la quantité, l'ordre, la présence/absence de ces matériaux (expérimentation). Ensuite, une présentation et confrontation des résultats a été faite par l'ensemble du groupe classe. Après ajout de l'eau dans ces filtres, les apprenants ont compris en observant la couleur de l'eau filtrée si leur filtre était un échec ou un projet réussit.

Élaboration du retenons : étapes de la réalisation d'un filtre à eau artisanal

-Identification du besoin à satisfaire : besoin d'eau potable.

-Conception : avoir des connaissances en filtration et un schéma d'un dispositif de filtration, avoir le matériel local disponible (couteau, bouteilles plastiques, eau, sable, gravier, etc.).

-Mise en œuvre : découper les bouteilles en deux parties ; percer le bouchon ; renverser la partie supérieure (filtre) et l'introduire dans la partie réservoir ; laver le gravier et broyer le charbon en petits morceaux ; disposer progressivement les éléments en couches dans la partie filtre puis verser de l'eau en veillant aux bonnes quantités, à la présence de tous les matériaux nécessaires ainsi qu'à l'ordre adéquat.

-Suivi et évaluation : laver les matériaux et changer le coton régulièrement.

- Évaluation : répondre aux questions suivantes sur une feuille :

- Qu'est-ce qu'un projet ? - Quelles sont les étapes de la réalisation d'un projet simple ?

Jeu bilingue : projet = project ; étape = step ; filtre = filter ; filtre à eau = water filter.

Réinvestissement : chaque élève va choisir un projet qu'il aimerait réaliser et lister ses étapes.

À l'issue de cette activité, chaque groupe a donc pu comprendre le rôle des matériaux utilisés et l'importance du bon agencement des matériaux et de la bonne gestion des quantités de ces derniers lors de la réalisation de ce filtre.

* Résultats imagés des filtres fabriqués

À l'issue de l'expérimentation et de l'expérimentation, les apprenants du groupe expérimental ont réalisé avec des matériaux locaux (bouteille, charbon, sable, coton, gravier), des filtres à eau de façon artisanale (Figure 14).



Figure 14 : illustrations du filtre à eau réalisé par les apprenants du groupe expérimental (à gauche=expérimentation ; au milieu et à droite=expérimentation)

*Analyse de quelques résultats du questionnaire post-test dans le groupe expérimental

L'analyse du graphique 15 suivant, révèle que 70% des apprenants interrogés à la suite de la leçon pratique affirment avoir compris la leçon, contre seulement 12% qui affirment le contraire. Par ailleurs, on note une partie (18%) de ces apprenants qui révèle n'avoir pas très bien appréhendé les notions en objet dans la séance du jour (Figure 15).

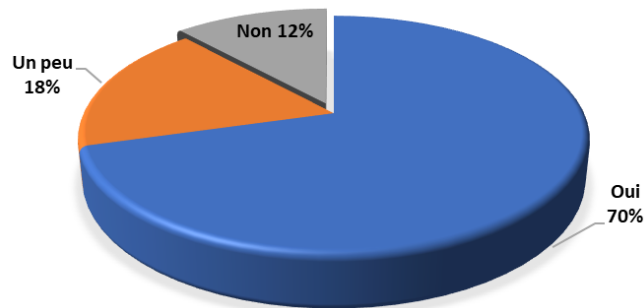


Figure 15 : proportion des répondants au sujet de la compréhension de la leçon pratique

***Analyse des notes du post-test (expérimentation et expérimentation) du groupe expérimental**

- Notes de l'expérimentation

Le tableau 7 suivant révèle que les notes du groupe expérimental à l'issu de l'expérimentation, varient de 08/20 à 14/20. Dans ce bilan, au total 07 moyennes sont enregistrées.

Tableau 7 : bilan des notes du post-test (expérimentation) du groupe expérimental

Post-test de l'expérimentation dans le groupe expérimental										
Notes / 20	08	09	10	11	11,5	12	12,5	13	14	Totaux
Abondance absolue	3	3	2	2	1	2	1	2	1	17
Abondance relative (%)	17,65	17,65	11,76	11,76	5,88	11,76	5,88	11,76	5,88	100

L'analyse de la figure 16 révèle qu'après l'expérimentation dans le groupe test, la majorité des apprenants (82%, soit 14 apprenants) semble avoir acquis les savoirs visés (notes ≥ 10) ; contre seulement 18% (03 apprenants) dont les notes sont < 10 .

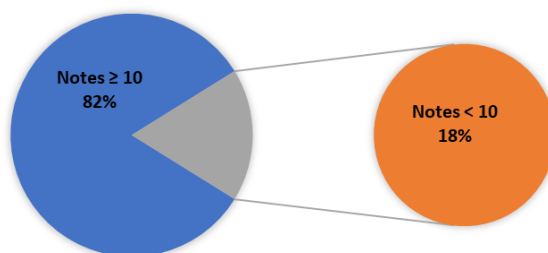


Figure 16 : proportion des moyennes des apprenants du groupe expérimental à l'issu de l'expérimentation

- Notes de l'expérimentation

On observe dans le tableau 8 que les notes des apprenants du groupe test à l'issu de l'expérimentation varient de 09/20 à 16/20, avec au total 07 moyennes contre une (01) note < 10 .

Tableau 8 : bilan des notes du post-test (expérimentation) du groupe expérimental

Post-test de l'expérimentation dans le groupe expérimental										
Notes / 20	09	10	11	11,5	12	13	14	14,5	15	Totaux
Abondance absolue	1	3	1	2	4	2	2	1	1	17
Abondance relative (%)	5,88	17,65	5,88	11,76	23,53	11,76	11,76	5,88	5,88	100

La figure 17 montre qu'à l'issu de l'expérimentation dans le groupe test, 94% des apprenants (16 apprenants) semblent avoir acquis les savoirs en objet dans cette leçon (notes ≥ 10), contre 6% (01 apprenant) ayant une note en dessous de la moyenne (notes < 10).

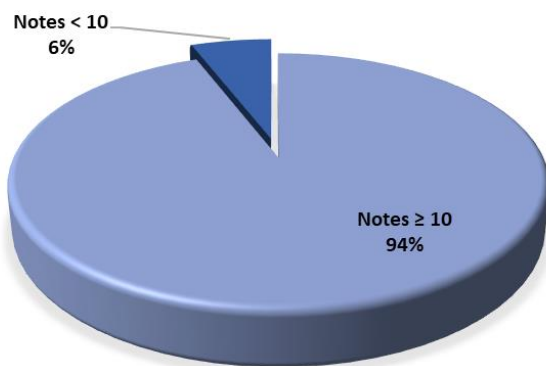


Figure 17 : proportion des moyennes des apprenants du groupe expérimental à l'issue de l'expérimentation

Le tableau 9 donne les statistiques globales du post-test des deux groupes dans le but d'avoir une vue globale de leurs performances après les leçons théorique et pratique. Il ressort de ce tableau que le niveau des apprenants du groupe témoin est faible (moyenne = 8,87 ; inférieure à 10) comparé à celui des apprenants du groupe test (moyenne = 10,65 et 12,03 respectivement pour l'expérimentation et l'expérimentation. Ces dernières sont toutes supérieures à 10).

Tableau 9 : statistiques globales des notes du post-test des deux groupes

	Groupe témoin	Groupe expérimental (expérimentation)	Groupe expérimental (expérimentation)
Effectif total	17	17	17
Min	5	8	9
Max	12	14	15
Moyenne	8,87	10,65	12,03
Erreur standard	0,46	0,47	0,42
Variance	3,66	3,77	2,98
Coefficient de variation	21,56	18,24	14,36

4.2. Analyses des résultats des entretiens

Après les résultats chiffrés obtenus à partir des données collectées lors des investigations sur le terrain, des entretiens ont été réalisés avec des enseignants de SVTEEHB, dans le but de recueillir leurs avis sur les pratiques expérimentales et leur mise en œuvre. Cette activité a par ailleurs permis de connaître comment ces derniers se déploient lors de leur action didactique dans cette discipline.

Ainsi, au total trois enseignants dont deux hommes et une femme ont été interviewés et les verbatims obtenus de la transcription de ces interviews sont retrouvés dans la suite du travail. Il ressort entre autres des caractéristiques de ces enseignants que, malgré le niveau d'étude qui

s'avère différent, il n'en demeure pas moins que tous sont formés (deux Didacticiens en SVTEEHB et un Professeur des Lycées de l'Enseignement Général) (Tableau 10).

Tableau 10 : quelques caractéristiques des enseignants interviewés

Caractéristiques Enseignant	Sexe /genre	Diplôme le plus élevé / niveau d'études	Expérience (en nombre d'années)	Établissement
Enseignant 1	Masculin	Master 1 en didactique des SVTEEHB	06	Collège Diderot
Enseignant 2	Masculin	Master 2 en didactique des SVTEEHB	04	IPM
Enseignant 3	Féminin	PLEG	07	IPM

- Verbatims obtenus à la suite de la transcription des entretiens avec quelques enseignants

Tableau 11 : verbatims obtenus de l'entretien portant sur le sous-thème 1 relatif aux pratiques expérimentales

Sous-thème 1	Questions	Verbatim
<p>Pratiques expérimentales</p>	<p>1. Quelles sont les stratégies ou méthodes que vous utilisez pour enseigner les Sciences et technologie ?</p>	<p style="text-align: center;">Enseignant 1</p> <p><i>Dans mes méthodes, j'utilise parfois les méthodes actives et parfois je dicte le cours. Donc ça dépend. C'est dû au volume du programme qui est tellement vaste ; que réussir à achever le programme dans les temps, c'est très compliqué, à part si on va très rapidement et qu'on ne prend pas souvent en considération les expérimentations. Donc, c'est un problème de périodes très courtes. Ce serait idéal, d'enseigner en incluant les expérimentations mais le temps est très court en fonction du volume du programme pour pouvoir le faire. Cette technique permettrait aux apprenants de mieux assimiler les notions enseignées, mais à cause du temps, ce n'est pas toujours évident de mettre en pratique cette technique d'enseignement.</i></p> <p style="text-align: center;">Enseignant 2</p> <p><i>Je préfère plutôt vous dérouler simplement le canevas que je suis. Donc, nous avons des situations problèmes formulées de manière à inviter les élèves à identifier le problème scientifique. Par la suite, ils vont formuler des hypothèses et nous allons passer au test des hypothèses soit par observation, recherche documentaire, soit par manipulation ou par expérience. Ensuite, on fait une confrontation, une synthèse et une conclusion qui fera office de trace écrite.</i></p> <p><i>Comme méthode que j'utilise : quelques fois nous faisons le cours avec la méthode dite traditionnelle ou transmissive ; à un autre moment, nous utilisons les méthodes actives, notamment celles qui sont recommandées par l'approche par les compétences, à savoir l'apprentissage par problème ou par projet. (...) on peut donc dire que je m'inscris dans une approche hybride parce que à un moment donné, je convoque les méthodes transmissives et à un autre moment, les méthodes actives.</i></p>

		<p style="text-align: center;">Enseignant 3</p> <p><i>J'adopte de préférence une approche transmissive avec en majorité, l'usage essentiel du style expositif durant mes leçons, surtout dans les classes où les apprenants sont inactifs et désintéressés par la discipline que j'enseigne.</i></p> <p><i>Je fais rarement les révisions, car compte tenu du temps imparti qui est court, je débute la leçon sans faire de révisions.</i></p> <p><i>Alors j'entame souvent immédiatement la leçon en objet, puis je communique et fait copier l'objectif de la séance. Cependant, durant la séance, je pose des questions pour amener les apprenants à participer. Il m'arrive de réajuster la trace écrite séance tenante, via des informations prises sur internet. Et le retenons que j'élabore est dicté aux élèves qui le recopient, bien qu'ils le fassent sans motivation.</i></p>
	<p>2. Faites-vous souvent des pratiques expérimentales ?</p>	<p style="text-align: center;">Enseignant 1</p> <p><i>Dans mes méthodes d'enseignement est-ce que j'inclus les expérimentations ? Non ou alors très peu souvent.</i></p> <p><i>Très peu souvent je fais la pratique, enfin je ne fais pas des expériences dans la mesure où les périodes allouées aux leçons ou alors aux séquences sont souvent très courtes. Donc on n'a pas souvent le temps de pratiquer des expérimentations. Mais par moment, il m'arrive d'accélérer dans les leçons (...). Je me sers ici souvent des images pour amener les apprenants à mieux assimiler les leçons.</i></p> <p><i>Bon, déjà vraiment, les excursions, les sorties in situ, je ne peux même pas les faire, dans la mesure où les périodes réservées aux différentes leçons sont tellement courtes. Ce qui fait que même réussir à achever le programme en fin d'année surtout pour les classes intermédiaires est très compliqué. Donc dire que je vais encore faire les excursions ou des sorties in situ est quasiment impossible. Se servir souvent des images, oui par moment, cela peut m'arriver en fonction de la gestion des périodes qui sont réservées aux leçons. Mais très rarement.</i></p> <p style="text-align: center;">Enseignant 2</p> <p><i>Il est un peu difficile de mener des expériences dans notre contexte sachant que ce n'est pas vraiment évident. Nous n'avons presque pas de laboratoires dans nos établissements. Il est difficile d'avoir du matériel et compte tenu même des effectifs pléthoriques, c'est assez difficile de constituer des groupes suffisamment gérables. Je fais là allusion à la gestion du groupe classe ; comment réussir à stabiliser ce groupe et pourvoir conduire de bout en bout des expériences constructives qui ne se</i></p>

	<p><i>déroulent pas dans le désordre. Tout ceci m'a l'air un peu difficile. Donc la plupart du temps je ne mène pas des pratiques expérimentales ou alors je ne fais pas souvent des expériences.</i></p>
--	---

Enseignant 3

Je préfère généralement le socio-constructivisme à l'approche transmissive, car le travail en atelier permet aux élèves d'acquérir plus efficacement les connaissances. Mais compte tenu du temps cours imparti aux leçons, il m'est impossible de faire usage des pratiques expérimentales. Toutefois, je peux leur montrer des illustrations, des images soit en copies dures, soit via mon téléphone.

À la suite des échanges avec les enseignants au sujet du premier sous-thème portant sur les pratiques expérimentales (Tableau 11), leurs avis ont été obtenus suivant les questions contenues dans le guide d'entretien. Ainsi, à la question de savoir « Quelles sont les stratégies ou méthodes utilisées pour enseigner les Sciences et technologie ? », il ressort des trois enseignants interviewés que les deux premiers enseignants utilisent une approche mixte qui va varier suivant la leçon et la période qui leur est allouée, cela est souligné lorsqu'ils disent : « *j'utilise parfois les méthodes actives et parfois je dicte le cours. Donc ça dépend* » (enseignant 1) et « *on peut donc dire que je m'inscris dans une approche hybride parce que à un moment donné, je convoque les méthodes transmissives et à un autre moment, les méthodes actives* » (enseignant 2). Par contre, on relève à travers les verbatims du troisième enseignant que cette dernière adopte de préférence la méthode traditionnelle « *le magister dixit* » car elle nous révèle que : « *J'adopte de préférence une approche transmissive avec en majorité, l'usage essentiel du style expositif durant mes leçons* ».

Toujours dans le premier sous-thème, à la deuxième question qui est de savoir si ces enseignants font souvent des pratiques expérimentales, il ressort que l'enseignant 1, ne fait presque pas usage de pratiques expérimentales, si non à une faible fréquence, car il dit : « *Dans mes méthodes d'enseignement est-ce que j'inclus les expérimentations ? Non ou alors très peu souvent. Très peu souvent je fais la pratique* ». Ce dernier utilise parfois des images pour amener ses apprenants à avoir une idée des notions enseignées, c'est pourquoi il dit que « *Se servir souvent des images, oui par moment, cela peut m'arriver en fonction de la gestion des périodes qui sont réservées aux leçons. Mais très rarement* » (enseignant 1).

Dans le même ordre d'idées que le premier enseignant, le deuxième répondant, révèle qu'à cause de certaines caractéristiques de la classe (effectifs pléthoriques, temps, etc.), il lui est presque impossible de faire usage des pratiques expérimentales lors de ses actions didactiques, quand il dit : « *Donc la plupart du temps je ne mène pas des pratiques expérimentales ou alors je ne fais pas souvent des expériences* ». Par ailleurs, le troisième enseignant, qui est une dame, révèle clairement être dans l'impossibilité de prendre en compte ces pratiques expérimentales car elle dit : « *il m'est impossible de faire usage des pratiques expérimentales. Toutefois, je peux leur montrer des illustrations* ». Mais cette dernière va rejoindre les propos du premier répondant quant à l'usage des images pour donner un aperçu des notions enseignées aux apprenants.

Tableau 12 : verbatims obtenus de l'entretien des trois enseignants sur le sous-thème 2 portant sur l'apprentissage des SVTEEHB

Sous-thème 2	Questions	Verbatim
Développement des compétences en sciences et technologie	1. Comment amenez-vous vos élèves à aimer les Sciences et technologie ?	<p style="text-align: center;">Enseignant 1</p> <p><i>Déjà pour emmener mes élèves à aimer les Sciences, dès le début d'année, je leur parle du bienfondé de cette matière, des débouchées pour ceux qui continueront les études dans le domaine ainsi que les problèmes du quotidien qu'ils pourraient résoudre grâce à cette matière.</i></p> <p><i>Maintenant s'agissant de comment est-ce que je procède pour les aider à apprendre leurs leçons, moi je pratique beaucoup plus l'éveil des connaissances. C'est-à-dire qu'avant d'entamer une leçon, je leur pose des questions en rapport avec la leçon précédente et également d'autres questions en rapport avec le cours de la journée. Là ça leur permet eux aussi d'acquérir ou de maîtriser les notions.</i></p> <p style="text-align: center;">Enseignant 2</p> <p><i>Généralement, je le fais souvent en début d'année, lors du tout premier jour de classe à la rentrée, lorsque je tente quand même d'établir des liens entre ce que nous faisons en classe et le monde réel.</i></p> <p style="text-align: center;">Enseignant 3</p> <p><i>Durant la leçon je les amène à être participatifs en leur posant des questions. Alors j'utilise donc à certains moments, le style interrogatif.</i></p>
	2. Comment les incitez-vous à développer les compétences	<p style="text-align: center;">Enseignant 1</p> <p><i>Le conflit socio-cognitif vraiment, moi je l'applique presque toujours avec mes élèves. Déjà en formation, on nous avait parlé du bienfondé de cette technique d'apprentissage ou alors d'enseignement. Donc, c'est ce qu'on appelle le travail en atelier ; donc je constitue toujours des ateliers de travail et cela porte toujours ses fruits. Donc j'applique toujours cette technique là. Mais je ne peux pas aussi l'appliquer après chaque leçon. Je le fais le plus souvent après une séquence d'enseignement-d'apprentissage et aussi le plus souvent après un module.</i></p>

<p>en Sciences et technologie ?</p>	<p><i>Je ne leur donne pas de bord structuré, je ne trouve pas le temps de pouvoir en constituer. Par moment il y a des collègues qui viennent souvent proposer des bords à mes élèves, beaucoup plus aux élèves des classes d'examen ; pour leur permettre de mieux se préparer. Mais en classe intermédiaire, non pas du tout.</i></p> <p><i>La constitution des ateliers ou le conflit socio-cognitif aide les apprenant à acquérir le savoir, lorsqu'ils se mettent entre eux, débattent et discutent des différents sujets dans le domaine scientifique.</i></p> <p style="text-align: center;">Enseignant 2</p> <p><i>Généralement, je construis souvent des activités accompagnées d'un guide d'exploitation qui est meublé par un certain nombre de questions qui varie en fonction de la classe enseignée. Ces questions permettent à l'élève de construire progressivement le savoir, parce que ces questions sont élaborées en parfait accord avec les objectifs poursuivis. Donc on peut laisser un peu de temps aux élèves qui vont réfléchir deux par deux sur l'activité qui leur est proposée et ensuite, ensemble, nous répondons aux questions du guide. À partir de là, ils sont à mesure de faire émerger les savoirs essentiels qui seront notés sous forme de trace écrite. Il y'a également des devoirs individuels à faire à la maison. Le nombre d'exposés à faire varie en fonction de la classe enseignée. Il y'a certains élèves qui ont besoin d'un cadre bien structuré et qui n'ont pas les outils mentaux nécessaires pour produire un bon exposé qui serait retenu comme trace écrite. Mais, je dois avouer que les exposés ne sont pas souvent nombreux, peut-être trois fois l'année. La plupart du temps, je construis des activités que les élèves tentent de résoudre et les devoirs individuels. Généralement, c'est de cette façon que nous procédons.</i></p> <p style="text-align: center;">Enseignant 3</p> <p><i>Parfois je leur donne des devoirs, des exposés, mais je constate que ces apprenants font rarement ces devoirs. En fait, je crois que le problème est le manque d'intérêt pour cette matière.</i></p>
-------------------------------------	---

L'analyse des verbatims contenus dans le tableau 12 relatif au deuxième sous-thème portant sur « le développement des compétences en Sciences et technologie » laisse entrevoir des avis différents suivants les questions posées. Ainsi, pour la première question portant sur « Comment ces enseignants amènent-ils leurs apprenants à aimer les Sciences et technologie ? », il ressort que les enseignants 1 et 2 montrent aux apprenants le lien qui existe entre la discipline et le monde réel. Cela est perceptible dans les propos suivants : « *Déjà pour emmener mes élèves à aimer les Sciences, dès le début d'année, je leur parle (...) des débouchées (...) ainsi que les problèmes du quotidien qu'ils pourraient résoudre grâce à cette matière* » (Enseignant 1).

Le second enseignant quant-à-lui déclare que : « *Généralement, je le fais souvent en début d'année, lors du tout premier jour de classe à la rentrée, lorsque je tente quand même d'établir des liens entre ce que nous faisons en classe et le monde réel* ». Pour l'enseignante 3, amener les apprenants à être participatifs lors des leçons amènerait les élèves selon elle à aimer les Sciences.

À la deuxième question de savoir comment les enseignants incitent les apprenants à développer les compétences en Sciences et technologie ? Il ressort que les deux premiers mettent en œuvre le travail de groupe (conflit socio-cognitif) qui selon Astolfi, représente un important levier du développement intellectuel. À cet effet l'enseignant 1 révèle que : « *La constitution des ateliers ou le conflit socio-cognitif aide les apprenant à acquérir le savoir, lorsqu'ils se mettent entre eux, débattent et discutent des différents sujets dans le domaine scientifique* ». Les propos de l'enseignant 2 vont renforcer ceux du premier, lorsqu'il déclare que : « *La plupart du temps, je construis des activités que les élèves tentent de résoudre et les devoirs individuels. Donc on peut laisser un peu de temps aux élèves qui vont réfléchir deux par deux sur l'activité qui leur est proposée (...). À partir de là, ils sont à mesure de faire émerger les savoirs essentiels (...)* ». L'enseignante 3 quant-à elle, donne des devoirs et des exposés pour aider ses apprenants à acquérir le savoir.

4.3. Présentation explicative des résultats et vérification des hypothèses

- **Rappel des hypothèses spécifiques (HS)**

HS 1 : L'expérimentation favorise le développement des compétences dans la purification de l'eau en Sciences et technologie en classe de 6^{ème}.

HS 2 : l'expérimentation favorise le développement des compétences dans la purification de l'eau en Sciences et technologie en classe de 6^{ème}.

À la suite des évaluations (pré et post-test), le test t de Student a été réalisé dans chaque groupe en se basant sur une analyse couplée des notes du pré-test et du post-test. De plus, un autre test de Student et une analyse de la variance (test ANOVA) ont été faits pour vérifier s'il existe une différence d'évolution entre le groupe test et le groupe contrôle. Ces résultats ont été obtenus à travers les notes du post-test des deux groupes.

4.3.1. Test de Student dans les groupes témoin et expérimental

a) Règle de décision du test T

L'hypothèse nulle (H_0) est l'hypothèse que l'on souhaite invalider et l'hypothèse alternative (H_1 et H_2) est l'hypothèse qui sera retenue au cas où le test statistique rejette l'hypothèse H_0 (les pratiques expérimentales ne favorisent pas le développement des compétences dans la purification de l'eau en Sciences et technologie en classe de 6^{ème}).

Alors, le test T prévoit les règles de décision suivante :

- Si probabilité (p) > 0,05 on accepte l'hypothèse H_0 . Alors, la différence entre les groupes étudiés s'avère être non significative. Cela signifie que l'hypothèse de recherche (H_1 ou H_2) est rejetée et par ricochet, la recherche menée n'aura rien apporté de nouveau sur ce qui existe déjà.
- Si par contre, P (statistique) < 0,05 l'hypothèse H_0 est rejetée. Ainsi, la différence entre les groupes étudiés sera dite significative. Cela signifie que notre hypothèse H_1 ou H_2 est valide et que le dispositif proposé est efficace.

4.3.1.1. Test de Student dans le groupe témoin

Pour réaliser ce test, un récapitulatif des notes obtenues par les apprenants du groupe contrôle (au nombre de 17) a été fait à l'issue des évaluations du pré-test et du post-test. Ces notes sont évaluées sur 20 et varient de 04,25/20 à 10,5/20 pour le pré-test ; elles varient par ailleurs de 05/20 à 12/20 pour le post-test (Annexe 9 et Tableau 13).

Tableau 13 : statistiques sommaires des notes du groupe témoin

	Pré-test	Post-test
Effectif total	17	17
Min	4,25	5
Max	10,5	12
Moyenne	7,68	8,87
Erreur standard	0,52	0,46
Variance	4,54	3,66

Des notes contenues dans le tableau précédent, les résultats du test de Student dans le groupe témoin sont les suivants (Tableau 14) :

Tableau 14 : résultats du test de Student dans le groupe témoin

Test de Student dans le groupe témoin		
	Pré-test	Post-test
Effectif total	17	17
Moyenne	7,66	8,87
Variance	4,54	3,66
Différence entre les moyennes	1,19	
t : -1.71 (probabilité)	0,09	
Monte Carlo permutation (probabilité)	0,10	

Pour le test de Student dans le groupe témoin, on obtient une valeur de la probabilité qui est de 0,09, montrant que la différence entre le pré-test et le post-test est non significative, car cette valeur de P est supérieure au seuil de signification de 0,05. Ce qui révèle donc qu'il n'y a pas eu une évolution considérable du niveau d'acquisition des apprenants après la leçon théorique qui a été faite.

4.3.1.2. Test de Student dans le groupe expérimental

Le tableau 15, présente les notes obtenues par les apprenants du groupe expérimental (au nombre de 17) à l'issue des tests de connaissances réalisés avant (pré-test) et après (post-test) la leçon incluant les pratiques expérimentales. Ces apprenants ont été évalués sur 20 ; par ailleurs, les notes obtenues varient de 04,5/20 à 11/20 pour le pré-test et de 08/20 à 14/20 pour le post-test. Tableau 15 : récapitulatif des notes (/20) du pré et post-test (expérimentation) des apprenants du groupe expérimental

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Notes du pré-test	4,5	05	05	05	08	06	07	07	07	08	08	08,5	09,75	10	10	11	11
Notes de l'expérimentation	08	09	09	09	08	08	11	10	10	11,5	12	12,5	11	12	13	13	14

Des notes contenues dans le tableau précédent, on obtient les résultats du test de Student dans le groupe expérimental (pour l'expérimentation) qui sont les suivants (Tableau 16) :

Tableau 16 : résultats du test t de Student dans le groupe expérimental pour l'expérimentation

Test de Student dans le groupe expérimental		
	Pré-test	Post-test (expérimentation)
Effectif total	17	17
Moyenne	7,69	10,65
Variance	4,62	3,77
Difference entre moyennes	2,95	
t : -4,21 (probabilité)	0,0001	
Monte Carlo permutation (probabilité)	0,0004	

Au regard du test de Student réalisé dans le groupe expérimental, on constate une valeur de la probabilité qui est égale à 0,0001. Ce résultat indique que la différence entre le pré-test et le post-test est significative, car cette valeur de P est considérablement inférieure à la valeur seuil de probabilité qui est de 0,05. Ce qui révèle donc qu'il y a eu une évolution notable du niveau d'acquisition des apprenants après la leçon incluant l'expérimentation.

Tableau 17 : récapitulatif des notes des pré et post-test (expérimentation) des apprenants du groupe expérimental

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Notes du pré-test	4,5	05	05	05	08	06	07	07	07	08	08	08,5	09,75	10	10	11	11
Notes de l'expérimentation	09	10	10	10	11	11,5	11,5	12	12	12	12	13	13	14	14	14,5	15

-Test de Student comparant le pré-test et le post-test de l'expérimentation

La valeur de la probabilité du test de Student contenue dans le tableau 18 révèle que la différence de performance des apprenants entre le pré-test et le post-test (expérimentation) est significative ($p=2,68E-07$, inférieure à la valeur seuil de 0,05). Ce résultat permet de constater qu'il y a une réelle évolution du niveau des apprenants du groupe test après l'expérimentation.

Tableau 18 : résultat du test de Student (entre le pré-test et le post-test après l'expérimentation) dans le groupe test

Test de student dans le groupe expérimental		
	Pré-test	Post-test (expérimentation)
Effectif total	17	17
Moyenne	7,69	12,03
Variance	4,62	2,98
Difference entre les moyennes	4,34	
t : -4,21 (probabilité)	2,68E-07	
Monte Carlo permutation (probabilité)	0,0001	

Le tableau 19 permet résumer les résultats du test de Student dans les deux groupes. On y retrouve la comparaison du niveau d'acquisition des apprenants avant et après l'action didactique.

Tableau 19 : récapitulatif du test de Student (pré et post-test) des deux groupes

Groupe	Paires	Effectif	Signification du seuil de 0.05
Témoin	Pré-test et Post test	17	0,09 : la différence est non significative
Test	Pré-test et Post test (expérimentation)	17	0,0001 : la différence est significative
	Pré-test et Post test (expérimentation)	17	2,68E-07 : la différence est significative

4.3.1.3. Test de Student apparié des pré et post-tests des deux groupes et test ANOVA

*Test de Student pour la comparaison du pré-test et du post-test des deux groupes

Le test de Student a été réalisé avec le pré-test et le post-test des groupes témoin et expérimental. Il s'est agi d'une analyse couplée et comparative de ces deux groupes avant et après l'action didactique de la leçon en objet. Le tableau 20 récapitule les valeurs de la probabilité obtenues à l'issue de ce test. Il ressort de ce dernier qu'une valeur de probabilité égale à 0,98 a été obtenue pour le pré-test, tandis que les valeurs de 0,01 et 1,67E-05 ont été obtenues pour le post-test (respectivement pour l'expérimentation et l'expérimentation).

Ces résultats laissent donc entrevoir que la différence de niveau entre le groupe témoin et expérimental est non significative pour le pré-test, car la probabilité obtenue est supérieure à la probabilité seuil de ce test qui est de 0,05. Par contre, l'observation des valeurs de la probabilité du test de Student pour le post test, révèle que la différence de performance entre ces deux groupes est significative, car ces dernières s'avèrent être en dessous de la probabilité seuil (Tableau 20).

Tableau 20 : récapitulatif des valeurs de probabilité du test de Student pour la comparaison des pré et post-test des deux groupes

Groupe	Paires	Nombre	Signification du seuil de 0.05
Témoin et expérimental	Pré-test	34	0,98 - La différence est non significative
Témoin et expérimental	Post test (expérimentation et expérimentation)	34	0,01 et 1,67E-05 - La différence est très significative

4.3.1.4. Test de l'analyse de la variance (ANOVA) avec le post-test des deux groupes

L'analyse des résultats du test ANOVA comparant les performances du post-test des apprenants des deux groupes en étude, révèle une différence considérable entre ces derniers. En effet, il ressort une valeur de probabilité de 0,01 (pour l'expérimentation) et une valeur de 1,67E-05 (pour l'expérimentation) qui sont inférieures à la valeur seuil de la probabilité de Fisher qui est de 0,05. Ces résultats mettent en exergue la différence du niveau d'acquisition du savoir entre les apprenants du groupe témoin (ayant assisté à la leçon théorique) et ceux du groupe expérimental (ayant pris part à séance d'expérimentation et d'expérimentation) (Tableaux 21 et 22).

Tableau 21 : test ANOVA avec le post-test du groupe témoin et celui de l'expérimentation du groupe expérimental

	Somme des carrés	df	Moyenne des carrés	F	p (probabilité)
Intergroupes	26,91	1	26,91	7,24	0,01
Intragroupes	118,90	32	3,71		
Total	145,81	33			

Tableau 22 : test ANOVA avec le post-test du groupe témoin et celui de l'expérimentation du groupe expérimental

	Somme des carrés	df	Moyenne des carrés	F	p (probabilité)
Intergroupes	84,97	1	84,97	25,59	1,67E-05
Intragroupes	106,25	32	3,32		
Total	191,22	33			

4.3.1.5. Comparaison des résultats de l'expérimentation et de l'expérimentation dans le groupe test

*Résultats du test de Student entre l'expérimentation et l'expérimentation

Tableau 23 : récapitulatif des notes du post-test (expérimentation et expérimentation) du groupe test

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Notes de l'expérimentation	08	09	09	09	08	08	11	10	10	11,5	12	12,5	11	12	13	13	14
Notes de l'expérimentation	09	10	10	10	11	11,5	11,5	12	12	12	12	13	13	14	14	14,5	15

- Test de Student comparant les résultats post-test de l'expérimentation et de l'expérimentation

Le résultat du test de Student réalisé à partir des notes de l'expérimentation et de l'expérimentation du groupe expérimental, montre qu'il y a une différence significative du niveau d'acquisition des apprenants avec ces deux modes ($p=0,03$). Il ressort de ce résultat que le mode d'expérimentation favoriserait plus l'apprentissage que le mode d'expérimentation. On observe également que la moyenne générale du groupe est de 12,03/20 pour l'expérimentation ; laquelle moyenne est supérieure à celle de l'expérimentation qui est de 10,65/20 (Tableau 24).

Tableau 24 : résultat du test de Student comparant l'expérimentation et l'expérimentation dans le groupe expérimental

Résultat du Test de Student entre les post-tests du groupe expérimental		
	Expérimentation	Expérimentation
Effectif total	17	17
Moyenne	10,65	12,03
Variance	3,77	2,98
Différence entre moyennes	1,38	
t : -2,19 (probabilité)	0,03	
Monte Carlo permutation (probabilité)	0,04	

***Résultats du test ANOVA comparant les notes de l'expérimentation et celles de l'expérimentation du groupe expérimental**

La valeur du test de Fisher obtenue à travers la comparaison de l'expérimentation et de l'expérimentation vient renforcer le résultat du test de student réalisé avec ces mêmes notes. En effet, la valeur de la probabilité du test ANOVA de 0,03 est inférieure à la valeur seuil qui est de 0,05. Cette valeur révèle que la différence entre ces deux modes est significative (Tableau 25). Ce résultat laisse entrevoir que l'expérimentation favorise plus l'apprentissage que l'expérimentation.

Tableau 25 : résultat du test ANOVA comparant l'expérimentation et l'expérimentation dans le groupe expérimental

	Somme des carrés	df	Moyenne des carrés	F	p (probabilité)
Intergroupes	16,24	1	16,24	4,81	0,03
Intragroupes	108,12	32	3,38		
Total	124,36	33			

CHAPITRE 5 : INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS ET IMPLICATIONS PROFESSIONNELLES

5.1. Interprétation des résultats

5.1.1. Interprétation et discussion des résultats du questionnaire sur l'aperçu exploratoire des méthodes d'enseignement-apprentissage des SVTEEHB

A la question de savoir comment se déroulent les leçons des SVTEEHB en rapport avec l'usage des pratiques expérimentales, il ressort que seuls 2 % des répondants signalent l'utilisation des pratiques expérimentales contre 98 % qui n'en font pas mention. Ces résultats peuvent s'expliquer par l'avis de Saliou Kane (2011) qui souligne que les difficultés à l'apprentissage responsables en partie des échecs scolaires ne sont pas seulement liées aux savoirs, mais aussi aux représentations qu'ont respectivement apprenants et enseignants sur les sciences.

Ces représentations auraient un impact sur les difficultés d'usage des pratiques expérimentales par les enseignants. Bien que de nombreux enseignants aient connaissance de ce qui est prescrit en termes de pratiques expérimentales dans les programmes, ces derniers n'en font pas usage. C'est pourquoi Rebstein Mutti et Reginelli (2012) affirment qu'au début des années 1920, la manière d'enseigner a pris un caractère expérimental (enseignement par l'action ou constructivisme selon Piaget). Mais, ce caractère expérimental est cependant resté pendant longtemps un point théorique parce que l'expérimentation est jugée trop difficile à mettre en œuvre.

5.1.2. Interprétation et discussion des résultats du pré-test des deux groupes (témoin et test)

À l'issue du pré-test dans les deux groupes, il ressort de façon générale que les apprenants ont très peu de connaissances sur la leçon en objet. D'où l'obtention de faibles notes relevant un niveau bas de part et d'autre. Ces résultats pourraient s'expliquer par le fait que l'action didactique en rapport avec les connaissances visées n'a pas encore été réalisée.

5.1.3. Analyse des résultats du post-test

5.1.3.1. Interprétation et discussion de quelques résultats du questionnaire et des notes du post-test du groupe témoin

Il ressort ici que les résultats du questionnaire et ceux des notes obtenues après la leçon théorique révèlent que la majorité des apprenants du groupe témoin semble n'avoir pas acquis les

connaissances visées. Ces résultats corroborent ceux de Rebstein Mutti et Reginelli (2012) qui ont également obtenu une évolution non significative des notes des apprenants n'ayant pas participé activement à l'élaboration du savoir. Ces résultats pourraient s'expliquer par le fait que l'absence de pratique dans ce groupe a laissé les apprenants dans leurs représentations initiales et par ricochet, il n'y a pas eu de véritable amélioration. Par conséquent, les difficultés à se représenter les notions étudiées et les obstacles de compréhension demeurent chez ces derniers.

5.1.3.2. Interprétation et discussion des résultats du questionnaire et des notes du post-test dans le groupe expérimental

Les résultats du questionnaire et ceux des notes du post-test révèlent qu'après la mise en œuvre des pratiques expérimentales dans le groupe test, un nombre très important d'apprenants semble avoir acquis les savoirs visés contre une minorité n'ayant pas compris. Ces résultats pourraient s'expliquer par le fait qu'en pratiquant, les apprenants ont plus facilement acquis les savoirs contrairement au groupe témoin qui est resté dans l'approche théorique. Par ailleurs, ils corroborent ceux de Rebstein Mutti et Reginelli (2012) qui ont également noté une amélioration des résultats chez les apprenants ayant suivi les cours de façon plus active. En effet, cette stratégie d'enseignement-apprentissage épouse l'opération « *la main à la pâte* » en 1996 de Charpak, dont le but était que les apprenants « *s'interrogent, agissent de manière raisonnée et communiquent, qu'ils construisent leurs apprentissages en étant acteurs des activités scientifiques* ».

5.2. Interprétation des résultats des analyses qualitatives

5.2.1. Interprétation des résultats de l'entretien des enseignants sur le sous-thème 1 relatif à l'apprentissage des SVTEEHB

Au total trois enseignants formés (deux hommes et une femme) ont été interviewés. Il a été présenté dans le chapitre précédent, les résultats des entretiens au sujet du premier sous-thème portant sur les pratiques expérimentales. Ainsi, à la question de savoir « Quelles sont les stratégies ou méthodes utilisées pour enseigner les Sciences et technologie ? », les deux premiers enseignants interviewés ont révélé qu'ils utilisent une approche mixte (méthode active et magister).

L'utilisation de ce type d'approche pourrait s'expliquer par le fait que les séquences et leçons contenues dans le programme officiel sont différentes et qu'elles nécessitent en fonction des notions enseignées, une méthode ou technique d'enseignement particulière. De plus, cette

approche pourrait se justifier par l'étanchéité du programme d'une part et la durée des périodes qui s'avère courte. Cette interprétation est soutenue par les propos de l'enseignant 1 lorsqu'il affirme que « *c'est dû au volume du programme qui est tellement vaste ; que réussir à achever le programme dans les temps, c'est très compliqué. (...) c'est un problème de périodes très courtes* ».

Toutefois, ces enseignants reconnaissent l'importance/l'apport des pratiques expérimentales dans l'acquisition du savoir par les apprenants, car c'est dans cet ordre d'idée que l'enseignant 1 révèle que « *ce serait idéal d'enseigner en incluant les expérimentations (...). Cette technique permettrait aux apprenants de mieux assimiler les notions enseignées, mais à cause du temps, ce n'est pas toujours évident de mettre en pratique cette technique d'enseignement* ».

Par contre, le troisième enseignant a révélé adopter par préférence la méthode traditionnelle « *magister dixit* », s'expliquant par la non implication des apprenants durant les leçons. C'est dans cette optique qu'elle relate que « *j'adopte de préférence une approche transmissive, (...) surtout dans les classes où les apprenants sont inactifs et désintéressés par la discipline que j'enseigne* ». Ce désintérêt pourrait être perçu comme un manque de motivation de ces derniers, peut-être dû au style directif et expositif que l'enseignant adopte habituellement.

Toujours dans le premier sous-thème, à la deuxième question qui était de savoir si ces enseignants font souvent des pratiques expérimentales ; il a été révélé que l'enseignant 1 ne fait presque pas usage de pratiques expérimentales, si non à une faible fréquence. Ce résultat va dans le même sens que le précédent, car les propos de cet enseignant corroborent les réponses données pour la première question lorsqu'il dit que « *je ne fais pas des expériences dans la mesure où les périodes allouées aux leçons ou alors aux séquences sont souvent très courtes. Donc on n'a pas souvent le temps de pratiquer des expérimentations* ».

Cependant, l'usage des images par cet enseignant pourrait renforcer l'acquisition des savoirs chez les apprenants, du fait que les illustrations donnent à ces derniers une représentation imagée de la réalité. Cette technique va dans le même ordre d'idée de Piaget dans le constructivisme, car il souligne que le réel doit être appréhendé par le sensible ; et dans le processus d'apprentissage, la progression prescrite est d'aller du concret vers l'abstrait en passant par le semi-concret. Ici, les images utilisées par cet enseignant rentrent dans le semi-concret.

Selon Piaget, l'individu construit le réel par un processus complet d'équilibre-déséquilibre-nouvel équilibre lorsqu'il est au contact du sensible dans son environnement. Tout comme le premier répondant, les deux autres ont aussi des difficultés à faire usage de ces pratiques

expérimentales. Et cette posture pourrait s'expliquer par le fait qu'il existe des facteurs qui font obstacle à savoir les effectifs pléthoriques, le temps. Ces résultats corroborent ceux de Najoui et Alami (2017) qui révèlent que lors de leurs travaux, de nombreuses difficultés ont été soulevées par les enseignants, il s'agit entre autres : du manque de matériel (26%), du programme chargé et de l'insuffisance du volume horaire (21%), des effectifs pléthoriques (20%). Pourtant, les pratiques expérimentales permettent de contribuer aux finalités éducatives, car selon Mvondo (2017-2018) « *les expériences concourent au développement de la logique formelle et de l'abstraction à partir d'une situation concrète ; elles favorisent l'apprentissage de certains comportements, savoir-faire et techniques qui ont une valeur de formation personnelle* ».

Un rapport à l'expérimental dans sa relation avec les pédagogies, présente également une occasion où les élèves s'impliquent dans la tâche, encourage le travail du groupe et favorise le débat scientifique entre pairs. De plus, Coquidé (1998) va appuyer cette posture en soulignant que l'expérimentation « *amène les élèves à problématiser ou à émettre un projet et va favoriser la mise en œuvre effective des investigations, des dynamismes et des confrontations* ». Toujours d'après ce même auteur, l'expérimentation va permettre aux apprenants d'explorer et d'agir à travers des situations diversifiées, dans le but de se familiariser à des objets, à des phénomènes et à des instruments scientifiques et techniques. Ce qui va donc inciter l'apprenant à un questionnement et à constituer un référent empirique.

5.2.2. Interprétation des résultats de l'entretien des enseignants sur le sous-thème 2 portant sur l'apprentissage des SVTEEHB

Les résultats issus de l'entretien relatif au deuxième sous-thème laisse entrevoir pour la première question portant sur « comment ces enseignants amènent-ils leurs apprenants à aimer les Sciences ? », que les enseignants 1 et 2 montrent aux apprenants le lien qui existe entre la discipline et le monde réel. Ce résultat pourrait s'expliquer par le fait que ces enseignants essaient de motiver leurs apprenants en leur montrant le bienfondé de la discipline pour eux, dans la société et dans leur milieu de vie. En effet, il est important pour les enseignants de ramener l'inconnu au connu afin de susciter l'intérêt des apprenants, ce qui va les pousser à être actifs. Pour l'enseignante 3, amener les apprenants à être participatifs lors des leçons les aiderait à aimer les Sciences.

Ce résultat ne corrobore pas celui de Coquidé (2000) qui signale que « *dans l'enseignement de la biologie, le rapport expérimental relatif au vivant nécessite des pratiques* ». Le rapport

expérimental peut correspondre à la transposition de pratiques expérimentales scientifiques de chercheurs. Et il va ainsi contribuer à la modification de l'image que les élèves ont des sciences.

À la deuxième question de savoir comment les enseignants incitent les apprenants à développer les compétences en sciences ? Il ressort que les deux premiers mettent en œuvre le travail de groupe (conflit socio-cognitif) qui selon Astolfi, représente un important levier du développement intellectuel. Ce résultat rejoint celui de Vygotsky dans le socio-constructivisme qui souligne que le travail entre pairs leur permet de construire plus facilement les connaissances. De plus, les propos de l'enseignant 1 « *la constitution des ateliers ou le conflit socio-cognitif aide les apprenant à acquérir le savoir, lorsqu'ils se mettent entre eux, débattent et discutent des différents sujets dans le domaine scientifique* » corroborent ceux de Vygotsky.

Cependant, il ressort que l'enseignant 3 donne des devoirs et des exposés pour aider ses apprenants à acquérir le savoir. Ici, la recherche (dévolution) à laquelle sont soumis les apprenants, si elle est bien faite, pourrait aider ces derniers dans l'apprentissage des Sciences. Toutefois, une organisation en atelier serait meilleure pour ces derniers ; bien que les avis sur les exposés soient mitigés car l'enseignant 2 souligne que : « *il y'a certains élèves qui ont besoin d'un cadre bien structuré et qui n'ont pas les outils mentaux nécessaires pour produire un bon exposé qui serait retenu comme trace écrite* ».

À cet effet, le rôle de guidage de l'enseignant s'avère indispensable dans ce cas. Toutefois, ces avis n'épousent pas celui de Mvondo (2017-2018) qui révèle « *qu'un élève qui a fait la pratique sur une leçon, maîtrise et comprend mieux les notions et peut être capable d'une certaine créativité* ». Toujours selon ce même auteur, « *les pratiques expérimentales aident à acquérir une rationalité expérimentale* ».

5.3. Interprétation et discussion des résultats sur la vérification des hypothèses

5.3.1. Interprétation et discussion des résultats du test de Student dans les groupes témoin et expérimental

5.3.1.1. Interprétation et discussion des résultats du test de Student dans le groupe témoin

Pour le test de Student dans le groupe témoin, on a obtenu une valeur de probabilité qui est de 0,09, montrant que la différence entre le pré-test et le post-test est non significative. Ce qui révèle donc qu'il n'y a pas eu une évolution considérable du niveau d'acquisition des apprenants après la leçon théorique. Ce résultat va dans le même sens que les propos de Rebstein Mutti et Reginelli

(2012) qui affirment que « *les cours traditionnels (...), même s'ils sont dispensés par les professeurs les plus talentueux, n'aident pas toujours les élèves à améliorer la compréhension* ». En effet, le niveau d'acquisition général du groupe témoin n'a pas trop évolué car on n'observe pas de différence notable avant et après la leçon théorique.

Ce résultat peut s'expliquer par le fait que les apprenants ont des difficultés à se représenter de façon concrète les concepts enseignés. Ces résultats vont dans le même ordre d'idée que ceux de Rebstein Mutti et Reginelli (op.cit) qui révèlent que les notes des apprenants de l'échantillon ayant suivi des cours traditionnels n'ont presque pas changé.

5.3.1.2. Interprétation et discussion des résultats du test de Student dans le groupe expérimental

Les résultats du test de Student du groupe expérimental ont révélé qu'il y'a une différence significative entre les notes du pré-test et celles du post-test. Montrant de ce fait, une évolution importante du niveau d'acquisition des apprenants après la leçon incluant les pratiques expérimentales. Ces résultats peuvent s'expliquer par plusieurs éléments entre autres : la réalisation pratique de la leçon, le rôle principal d'acteur joué par les apprenants et l'apport du travail collaboratif entre apprenants. En effet, ces éléments ont eu un impact majeur dans le déploiement des apprenants, et ont impulsé la motivation et l'intérêt de ces derniers pour la discipline.

Ces travaux corroborent ceux de Rebstein Mutti et Reginelli (op.cit) qui ont aussi réalisé leur recherche en structurant également leur échantillon en deux groupes : un groupe ayant suivi des cours traditionnels et un autre ayant suivi des cours avec une participation plus active et avec de l'expérimentation.

De cette étude, ces auteurs ont révélé que les résultats pour les apprenants n'ayant pas participé activement ne sont pratiquement pas changés, mais qu'il y a une amélioration nette pour ceux qui ont suivi les cours de façon plus active. En effet, comme l'affirment ces auteurs, « *plus concernés, les élèves sont plus responsables de la construction de leur propre savoir* ». Et Kolb (1984) de renchérir en disant que le vécu de l'expérience va produire selon Côté (1998), un « *changement significatif pour la personne au niveau des connaissances, de ses habiletés, de ses valeurs, de ses attitudes, de ses habitudes et éventuellement au niveau de l'image de soi* ».

5.3.1.3. Interprétation et discussion des résultats du test de Student apparié des pré et post-tests des deux groupes et test ANOVA

Le test de student réalisé avec le pré-test et le post-test des groupes témoin et expérimental a laissé entrevoir une différence non significative du niveau des apprenants des deux groupes avant l'action didactique d'une part ($p= 0,98$), et d'autre part, un véritable gap entre les notes des apprenants du groupe témoin et ceux du groupe expérimental ($p= 0,01$ pour l'expérimentation et $p= 1,67E-05$ pour l'expérimentation).

Ces résultats pourraient s'expliquer par le choix de différentes techniques pédagogiques dans ces deux groupes. En effet, ces résultats mettent en exergue l'incidence positive des pratiques expérimentales sur l'acquisition du savoir par les apprenants du groupe test. Ces résultats viennent renforcer ceux obtenus lors de la comparaison des notes du pré-test et celles du post-test du groupe test ; montrant donc l'efficacité de la prise en compte des pratiques expérimentales dans l'enseignement-apprentissage des SVTEEHB.

De plus, les résultats du test ANOVA comparant les performances du post-test des apprenants des deux groupes ont révélé une différence considérable entre ces derniers. Ces résultats corroborent ceux du test de Student comparant les performances des post-tests de ces deux groupes. Ils viennent encore confirmer la conception de l'efficacité des pratiques expérimentales et corroborent les propos de Rebstein Mutti et Reginelli (op.cit) qui soulignent que « *le fait de pouvoir réaliser des expériences qui répondent à de vraies questions permet donc aux élèves d'être actifs, donne du sens et du contenu aux connaissances construites et favorise les apprentissages* ». Ils rejoignent les résultats de Richoux et Beaufiles (2005) qui révèlent que les activités expérimentales ont une place essentielle en science.

Ces résultats sont également soutenus par Najoui et Alami (2017) qui affirment que « *les activités expérimentales représentent un support essentiel de l'enseignement et sont par excellence le cadre de l'apprentissage de la démarche expérimentale dont l'intérêt est de faire manipuler et susciter leur motivation* ». Toujours de ces auteurs, il ressort que les apprenants s'intéressent davantage et comprennent mieux lorsqu'ils sont confrontés au concret et qu'ils peuvent toucher et agir. Et dans cette même logique, Saliou Kane (2011) renchérit en disant « *on sait que les activités expérimentales impliquant les élèves peuvent apporter aux élèves plus qu'un cours magistral ou une séance d'exercices* ».

5.3.1.4. Interprétation et discussion des résultats de la comparaison des notes de l'expérimentation et de l'expérimentation dans le groupe expérimental

Au regard des résultats du test de student et du test ANOVA comparant les deux modes de pratiques expérimentales utilisés dans le groupe expérimental, il ressort que l'expérimentation favorise plus l'apprentissage des Sciences et technologie que l'expérimentation.

En fait, l'expérimentation permet aux apprenants d'établir des liens entre divers éléments du projet (le rôle de chaque élément ; la prise en compte de bonnes quantités de matériaux ainsi que leur agencement lors de la fabrication du filtre à eau). Ce mode aide l'apprenant à développer un esprit critique et scientifique. Ces résultats corroborent les propos de Coquidé (1998) qui affirme que l'expérimentation favorise la réalisation effective des investigations et permet d'initier les apprenants aux raisonnements scientifiques.

5.5. Implications théoriques et professionnelles des résultats

5.5.1. Implications théoriques

Il est question ici de mettre en exergue l'apport des pratiques expérimentales dans l'amélioration des méthodes et stratégies d'enseignement-apprentissage. Il s'agit donc de l'impact didactique de ces pratiques, car il a été question ici de proposer des stratégies pour améliorer le développement des compétences chez les apprenants. En effet, les pratiques expérimentales, lorsqu'elles sont bien organisées, facilitent l'action didactique et les apprentissages. Il est à cet effet nécessaire d'intégrer ces pratiques expérimentales dans les méthodes du processus enseignement-apprentissage, tout en contextualisant et en montant des expérimentations constructives pour favoriser le succès scolaire des apprenants.

Cette implication didactique rejoint l'idée de Mvondo (2017-2018) selon laquelle la démarche expérimentale se situe dans le cadre d'activités pratiques où le concret et la manipulation se sont avérés prioritaires. Ainsi, pour cet auteur « *ces expérimentations deviennent un processus dynamique de construction et de production de nouvelles connaissances* ». Dans ce même ordre d'idée, Galiana (1999) a proposé de « *repenser l'expérimentation scientifique comme résolution de problèmes scientifiques ; par la mise en place des pratiques expérimentales* ».

5.5.2. Implications professionnelles

Elles font référence aux implications pédagogiques des pratiques expérimentales dans le processus d'enseignement-apprentissage. En effet, l'enseignant doit à travers son art, faire des

réajustements continuels de ses stratégies d'enseignement pour améliorer le succès de ses apprenants. Il doit donc pour cela adopter la meilleure pédagogie qui va favoriser le développement des compétences chez les apprenants. Cet avis va donc rejoindre l'avis de Mvondo (2017-2018) qui va proposer la mise en place d'une pédagogie de l'activité en affirmant que « *il faut que les élèves soient actifs pour que la classe se passe bien, que tout le monde soit occupé, travaille et qu'ils apprennent* ». Et selon Orange (2006) « *l'enseignant adapte alors la situation pour que les élèves (ou la classe) arrivent à produire ce qu'on leur demande* ». Et toujours selon l'étude de Mvondo, « *il a été observé par les enseignants qu'un élève qui a fait la pratique sur une leçon, maîtrise et comprend mieux les notions et peut être capable d'une certaine créativité* ».

5.6. Suggestions sur la prise en compte des pratiques expérimentales dans le processus d'enseignement-apprentissage des SVTEEHB

5.6.1. Aux enseignants et à la toute la communauté éducative sur l'apport des pratiques expérimentales dans l'enseignement-apprentissage des SVTEEHB

Pour davantage explorer l'apport des pratiques expérimentales dans le processus d'apprentissage, il est important de convoquer Bécharde (2012) qui parle de l'élaboration des activités authentiques pour l'apprentissage existentiel qui est considéré comme une stratégie qui structure le contenu des activités d'enseignement. Bécharde (2012) a identifié 10 caractéristiques qui dirigent la préparation de telles activités entre autres :

1. La pertinence professionnelle : l'authenticité de la situation soutient le caractère expérientiel de l'apprentissage. La construction de l'activité repose sur des concepts, des faits et des formules qui représentent bien les pratiques d'un milieu scientifique ou professionnel.
2. La demande d'investigation soutenue : les activités demandent un investissement de temps et d'effort pour être comprises, évaluées et solutionnées.
3. Plusieurs sources d'information et de perspectives : l'apprenant est invité à examiner l'activité sous plusieurs angles théoriques et pratiques afin de mobiliser les ressources dont il dispose.
4. Le souci de collaboration : la résolution d'une situation complexe n'est pas possible par le travail d'un apprenant seul.
5. Exigence de réflexion : la résolution engage l'apprenant, il doit faire des choix et réfléchir à ces choix. Ces démarches se font parfois en groupe.

6. Perspectives interdisciplinaires : les activités authentiques encouragent les apprenants à adopter différents rôles et à faire usage de ressources qui proviennent de plusieurs disciplines. Elles permettent de dépasser les limites d'une matière ou d'une spécialité.

7. Production finale soignée : l'activité mène à la création d'une solution complète et valable en soi. Elle prend pleinement sa valeur par son entièreté en dépassant le simple enchaînement d'étapes intermédiaires.

8. Évaluation intégrée : en plus de mesurer la performance observée lors de la réalisation des étapes intermédiaires, l'évaluation de l'activité tient compte des efforts de rétroaction et d'auto-évaluation réalisées par l'apprenant.

Cette stratégie implique que l'expérience proposée aux apprenants doive se rapprocher le plus possible de la réalité qu'il aura à vivre lorsqu'il sera sur le marché du travail (Mandeville, 2004). En fait, cet auteur voudrait signifier que les expériences auxquelles sont soumis les apprenants devraient leur permettre de développer des compétences utiles dans la vie courante. Alors, vivre de véritables expériences concrètes, où les élèves sont acteurs et au centre de l'élaboration de leurs connaissances est une aubaine qui confère des aptitudes aux apprenants et qui permet de les rendre utiles et compétitifs dans la société.

5.6.2. À l'État

Pour la prise en compte et pour une meilleure implémentation des pratiques expérimentales par les enseignants, il serait important pour l'État à travers les Ministères concernés (MINEDUB, MINESEC, MINESUP) d'équiper les établissements de laboratoires fonctionnels. Il est de plus essentiel de fournir aux établissements et aux enseignants, tout le matériel didactique nécessaire à la réalisation des pratiques expérimentales, dans l'optique d'améliorer le succès scolaire et le développement des compétences par les apprenants, afin de former des Hommes utiles à la société. Il est en outre importants de réaménager les périodes des leçons ainsi que les programmes d'études, afin de les rendre beaucoup plus digests, moins volumineux ; ceci dans l'optique de permettre aux enseignants d'avoir une marge de manœuvre temporelle pour l'implémentation de ces pratiques expérimentales.

CONCLUSION

En résumé, ce travail concernait l'influence des pratiques expérimentales sur le développement des compétences en Sciences et technologie et dont l'objectif principal était d'évaluer l'influence des pratiques expérimentales sur le développement des compétences en purification de l'eau en Sciences et technologie en classe de 6^{ème}. Les objectifs spécifiques étaient de : mesurer l'influence de l'expérimentation sur le développement des compétences en purification de l'eau en Sciences et technologie en classe de 6^{ème} ; et mesurer l'influence de l'expérimentation sur le développement des compétences en purification de l'eau en Sciences et technologie en classe de 6^{ème}. Ces objectifs ont été fixés à partir du problème soulevé dans cette étude qui était : connaître l'influence des pratiques expérimentales sur le développement des compétences en purification de l'eau en Sciences et technologie en classe de 6^{ème}. Cette recherche avait pour question principale : quelle est l'influence des pratiques expérimentales sur le développement des compétences en purification de l'eau en Sciences et technologie en classe de 6^{ème} ? Et pour questions secondaires : quelle est l'influence de l'expérimentation sur le développement des compétences en purification de l'eau en Sciences et technologie en classe de 6^{ème} ? Et quelle est l'influence de l'expérimentation sur le développement des compétences en purification de l'eau en Sciences et technologie en classe de 6^{ème} ? À ces questions, l'hypothèse générale proposée était : les pratiques expérimentales favorisent le développement des compétences en purification de l'eau en Sciences et technologie en classe de 6^{ème}. Et les hypothèses secondaires étaient : premièrement, l'expérimentation favorise le développement des compétences en purification de l'eau en Sciences et technologie en classe de 6^{ème} ; puis secondairement, l'expérimentation favorise le développement des compétences en purification de l'eau en Sciences et technologie en classe de 6^{ème}. Il en ressort globalement que les pratiques expérimentales (expérimentation et expérimentation) ont un impact positif sur le développement des compétences en Sciences et technologie. En effet, les tests de Student réalisés ont permis d'entrevoir une évolution significative des performances des apprenants du groupe expérimental entre le pré-test et post-test de l'expérimentation ; ainsi qu'entre le pré-test et post-test de l'expérimentation. Ces résultats viennent d'une part répondre aux questions secondaires, et d'autre part, confirmer les hypothèses spécifiques. Lesquels résultats permettent donc d'affirmer que l'expérimentation et l'expérimentation favorisent le développement des compétences en

purification de l'eau en Sciences et technologie en classe de 6^{ème}. Par ailleurs, la comparaison des notes de l'expérenciation et celles de l'expérimentation laisse transparaître une différence significative entre ces deux modes, montrant à cet effet que l'expérimentation a une influence plus grande sur l'apprentissage par rapport à l'expérenciation ; car elle permet entre autres, de développer l'esprit scientifique chez les apprenants. Dès lors, il serait intéressant de voir ultérieurement, quelle pourrait-être l'influence du troisième mode relatif à l'expérience-outil (élaboration théorique) sur le développement des compétences en purification de l'eau en Sciences et technologie en classe de 6^{ème} en contexte camerounais ? Quel serait son apport dans l'amélioration des performances des apprenants en comparaison à l'expérenciation et l'expérimentation ?

BIBLIOGRAPHIE

- Abragam, A. (1986). Théorie ou expérience : un débat archaïque. In : J. Hamburger, *La philosophie des sciences aujourd'hui* (pp. 21-37). Paris : Gauthier-Villars.
- Ajchenbaum-Boffety, B., Chevalerais, F., Chomat, A., Desbeaux-Salviat, B., Ernst, S., Jasmin, D., Larcher, C., Renoux, Y., Saltiel, E. et Sarmant, J-P. (2000). *La main à la pâte et le plan de rénovation de l'enseignement des sciences et de la technologie à l'école*. Guide de découverte. Brochure de l'Académie des sciences. INRP, Paris.
- Article 4 (1999) de la Charte Nationale d'Education et de Formation. Levier 3, Maroc, p. 18.
- Bachelard, G. (1938). *La formation de l'esprit scientifique*. Vrin, Paris.
- Bautier, E., Charlot, B. et Rochex, J.Y. (2000). Entre apprentissages et métier d'élève : le rapport au savoir. In : A. Van Zante (dir.), *L'école, état des savoirs* (p. 179-188). Paris : La découverte.
- Béchar, J-P. (2012). Mieux comprendre l'apprentissage expérientiel. École des hautes études commerciales, http://www.hec.ca/daip/compte_rendu_evenements/journees_pedagogie/Presentati onJPB.pdf.
- Bernardin, J. (2002). *Comment les enfants rentrent dans la culture écrite*. Paris : Retz. p. 143.
- Bourgeois, E. (2006). Les théories de l'apprentissage : un peu d'histoire.... In : E. Bourgeois et G. Chappelle (dir), *Apprendre et faire apprendre* (p. 20-36). PUF, Paris.
- Brousseau, G. (1998). *La théorie des situations didactiques. Didactique des mathématiques*. Grenoble : La Pensée Sauvage. p. 24.
- Charpak (1998). *La main à la pâte : Les sciences à l'école primaire*. Editions Flammarion Académie des sciences.
- Clement, J. (1982). Students' preconceptions in introductory mechanics. *American Journal of Physics*, 50, 66-71.
- Coquide, M. (1998). Les pratiques expérimentales : propos d'enseignants et conceptions officielles. *Aster*, 28, 109-132.

- Coquidé, M. (2000). *Le rapport expérimental au vivant*. [Mémoire d'Habilitation à Diriger des Recherches, Université de Paris Sud Orsay].
- Côté, R.L. (1998). *Apprendre, formation expérientielle stratégique*. Presses de l'Université du Québec.
- Cuq, J-P. (2003). *Dictionnaire de didactique du français : langue étrangère et seconde*. p. 268. Conseil scientifique : ASDIFLE. CLE International, Paris.
- Desvignes, C. (2005). *Comment améliorer les apprentissages par l'utilisation du concret en classe de 3ème ?* [Mémoire en Sciences de la Vie et de la Terre]. Dossier N° 04STA00101. p. 49.
- Dewey, J. (1938). *Experience and Education*. New York MacMillan.
- Els Van Mourik et Hearty, D. (1999). *Knowing me knowing you: an intercultural resource pack*. T-kit gestion de projets, Léargas. p. 11.
- Falcy, J-P., Tourneux, M., Lambert, J., Legrand, M., Buonomo, M., Allard, P., Veck, B., Guyon, S. et Rumelhard, G. (1997). Question, problème, problématique. La problématique d'une discipline à l'autre. *In avant-propos*. Adapt editions.
- Gagnon, M. (2011). *Penser la question des rapports aux savoirs en éducation : clarification et besoin de recherches conceptuelles. Les ateliers de l'éthique* (N°1, Volume 6). Université de Montréal. PRINTEMPS, Erudit.
- Galiana, D. (1999). *Les Pratiques expérimentales dans les manuels scolaires des lycées (1850-1996)* (ASTER N° 28). Institut National de Recherche Pédagogique, Paris.
- Guillon, A. et Séré, M-G. (2002). The Role of Epistemological Information in Open-ended Investigative Labwork. In: D. Psillos & H. Niedderer (dir), *Teaching and learning in the science laboratory*. Dordrecht : Kluwer.
- Hake, R.R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousandstudent survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64-74.

Hucke, L. et Fischer, H.E. (1998). The link of theory and practice in traditional and in computer based University laboratory experiments in Germany. In: D. Psillos & H. Niedderer (dir), *Case studies of the project "Labwork in Science Education"*. (p. 7). N° 28, Aster, 1999.

Jenkins, E.W. (1999). *Practical work in School Science: some questions to be answered*. In J.

Kane, S. (2011). Les pratiques expérimentales au lycée- Regards croisés des enseignants et de leurs élèves. *Laboratoire de Didactique des Sciences Expérimentales, Faculté des Sciences et Technologies de l'Education et de la Formation, Université Cheikh Anta Diop, Dakar- Sénégal. Radisma, (N° 7). p. 26.*

Khalid Najoui et Amal Alami (2017). Importance des travaux pratiques dans l'enseignement des sciences de la terre au secondaire qualifiant marocain. *American Journal of Innovative Research and Applied Sciences, 4(6), 230-239. p. 10.*

Kolb, D.A. (1984). *L'apprentissage expérientiel. L'expérience comme source d'apprentissage et de développement*. [Faculté de médecine, Université Paris Est-Créteil (France)] http://bachattack.free.fr/DUERMG_Creteil_site_annexe/Autres_ressources_en_enseignement_de_la_medecine_generale_files/L%E2%80%99appr

Kuzniak, A. (2004). La théorie des situations didactiques de Brousseau. *DIDIREM Paris VII et IUFM d'Orléans-Tours, L'OUVERT, 110.*

Lamsia Magadjuwas, J-P. (2013). *Activités pratiques et savoir-faire des élèves*. [Mémoire, ENIEG de Tibati]. WWW.memoireonline.com

Leterme, C. (2020). La revue de la littérature scientifique : méthode, organisation et exemples. WWW.Scribbr.fr.

Lexique de termes pédagogiques (2006). *Arts plastiques* (p. 21). Académie de Lille.

Loi d'orientation de l'éducation N°98/004 du 14 Avril 1998, article 25.

Mandeville, L. (2004). *Apprendre autrement, Pourquoi et comment*. Presses de l'Université du Québec.

Martinand, J-L. (1986). *Connaitre et transformer la matière*. Préface de G. Delacôte- Berne : Peter Lang, Berlin. p. 315.

- McDermott, L.C. et Redish, E.F. (1999). Resource letter on physics education research. *American Journal of Physics*, 67(9), 755-767. <http://www.physics.umd.edu/rgroups/ripe/perg/cpt.html>.
- Mimché, H. (2020). *Méthode de recherche en sciences sociales et humaines : la recherche quantitative*. [IFORD – Université de Yaoundé II]. p. 158.
- MINEDUC (2000). *Programmes des lycées* (Hors-série n° 7 du Bulletin officiel). Ministère de l'Éducation nationale.
- MINESEC (2014). *Programmes d'études de SVTEEHB classe de 6^{ème} et 5^{ème}*. Inspection de pédagogie chargée de l'enseignement des sciences, Ministère des Enseignements Secondaires. République du Cameroun. p. 36.
- Ministère de l'éducation de base (1996-2006). *Arrêtés, circulaires et lois ministérielles de l'éducation au Cameroun*. Projet Education II. p. 74.
- Mvondo, S.M. (2017-2018). *Travaux pratiques et acquisition des compétences en Sciences de la Vie et de la Terre : cas de la transformation du soja en tofu en classe de 4^{ème}*. [Mémoire en Didactique des sciences, Université de Yaoundé 1]. p. 105.
- Ngono (2010). *Didactique de l'enseignement de la SVT au Cameroun*. [Mémoire en ligne consulté le 15/01/2021].
- Njangan Ndjemba, J.H. (2019). *La conduite de la leçon zéro et la prise en compte de la diversité linguistique et culturelles des élèves dans le système éducatif camerounais : le cas de l'enseignement des langues et cultures nationales dans certains des lycées de la ville de Yaoundé*. [Mémoire de Master en Didactique des disciplines, Université de Yaoundé 1]. p. 142.
- Nkeck Bidias, R.S. (2015). Formation professionnelle et pratique enseignante de l'instituteur débutant. *Revue JERARE* (N°7), 125-143. Editions universitaires de Côte d'Ivoire.
- Orange, C. (1998). Débats scientifiques dans la classe et espaces-problèmes. In Actes du deuxième séminaire sur recherches et formation des enseignants, Grenoble.
- Orange, C. (2006). *Analyse de pratiques et formation des enseignants : un point de vue didactique* (Recherche et formation N° 51). IUFM des Pays-de-la-Loire, Université de Nantes (CREN). p. 13.

- Piaget, J. (1948). *Où va l'éducation*. Editions Méditations. UNESCO.
- Rebstein Mutti, J. et Reginelli, A. (2012). *De l'importance de la pratique expérimentale dans l'enseignement des sciences*. [Mémoire professionnel. Haute école pédagogique. Lausanne]. p. 51.
- Richoux, H. et Beaufils, D. (2005). Conception de travaux pratiques par les enseignants : analyse de quelques exemples de physique en termes de transposition didactique. *Didaskalia*, (n°27). p.29.
- Roegiers, X. (2006). *L'APC qu'est-ce que c'est ?* Paris EDICEF. p. 33.
- Schneeberger, P. et Triquet, E. (2001). *Didactique et formation des enseignants des recherches en didactique des sciences à la formation des enseignants : quels liens, quelles interactions ?* (N° 32, 251). ASTER, INRP, Paris.
- Sensevy, G. (2018). *L'action conjointe en didactique*. Interview par H. Kéradec. Perspectives, Economie et management, n° 167. p. 4.
- Tchokomeni, C. (2019). *Stratégies cognitives et développement des compétences des apprenants dans la résolution des problèmes complexes en SVT : cas du rôle des plantes médicinales en classe de 6^e au lycée de Ngoa-Ekellé*. [Mémoire de Master en Didactique des SVT. Faculté des sciences de l'éducation, Université de Yaiundé I]. p. 129.
- Thiam, M. (1993). *Les obstacles socio-culturels liés à l'apprentissage des sciences physiques par les élèves sénégalais*. [Mémoires de spécialité, Ecole Normale Supérieure de Dakar].
- Université TÉLUQ (2021). *Apprentissage expérientiel*. [Programme court de deuxième cycle *Sens et projet de vie*]. p. 10. Université de TÉLUQ.
- Vygotski, L. (1997). *Pensée et Langage* (Chapitre 6, p. 271-413). Paris : La Dispute.

Wébographie

WWW.lienart.net. Conseils en informatique. La gestion de projet : Qu'est-ce qu'un projet ? mise à jour en 2008 ; consulté en janvier 2022).

ANNEXES

Annexe 1 : questionnaire exploratoire sur la réalisation des pratiques expérimentales en SVTEEHB
auprès des apprenants et enseignants de différents établissements

Université de Yaoundé I	Département de Didactique des Disciplines	Niveau Master II
Faculté des sciences de l'éducation	Filière Didactique des Disciplines	Spécialité SVTEEHB
Sujet de recherche		
Pratiques expérimentales et développement des compétences en purification de l'eau en Sciences et technologie en classe de 6^{ème}		
Clause de confidentialité		
Dans une perspective de recherche sur le sujet mentionné ci-dessus, une collecte de données est incontournable, d'où notre recours vers vous pour l'administration de ce questionnaire. Dans le souci du respect de votre personne, les informations que vous nous donnerez vont demeurer confidentielles et seront uniquement utilisées dans le cadre de ces travaux de recherche.		
Consigne : Noter le numéro de la réponse au niveau de l'espace réservé dans la colonne à l'extrémité droite		
Module 1	Identification de l'établissement d'appartenance du répondant	N° de la réponse
Q1	Ordre d'enseignement secondaire : 1. Collège 2. Lycée	
Q2	Nom de l'établissement	
Q3	Localisation régionale de l'établissement	
Module 2	Identification du répondant	
Q4	Statut : 1. Enseignant 2. Apprenant	
Q5	Sexe : 1. Masculin 2. Féminin	
Indications des sauts	Si enseignant, répondre à : Q8, Q9, Q11, Q12, Q13 et Q15	
	Si apprenant, répondre à : Q6, Q7, Q8, Q10, Q11, Q12, Q13 et Q16	
Q6	Tranche d'âge : 1. Moins de 10 ans 2. 10 à 12 ans 3. plus de 12 ans	
Q7	Classe : 1. 6 ^{ème} 2. 4 ^{ème} 3. Autre à préciser	
Module 3	Investigation sur les pratiques d'enseignement-apprentissage des enseignants de SVTEEHB	
Q8	Comment faites-vous cours habituellement ? 1. Théorique 2. Pratique	
Q9	Si théorie, pourquoi? 1. Programme vaste 2. Temps insuffisant 3. Pas de matériel	
Q10	Dans le cas théorique, avez-vous des difficultés de compréhension? 1. Oui 2. Non	
Q11	Dans le cas théorique, aimeriez-vous faire des leçons expérimentales ? 1. Oui 2. Non	
Q12	Dans le cas pratique : 1. C'est en salle 2. Hors de la salle 3. Hors de l'établissement	
Q13	Qui manipule ? 1. L'enseignant 2. Les élèves 3. Enseignant + élèves	
Q14	Quelle méthode vous permet de mieux comprendre ? 1. La théorie 2. La pratique	
Q15	Quelle méthode préférez-vous ? 1. La théorie 2. La pratique	
Q16	Quelle méthode vous permet de faciliter l'acquisition du savoir à vos apprenants ?	
Nous vous remercions pour votre collaboration		

Annexe 2 : questionnaire portant sur l’avis des apprenants du groupe témoin de la classe de 6^{ème} après la séance théorique

Université de Yaoundé I	Département de Didactique des Disciplines		Niveau : Master II
Faculté des sciences de l’éducation	Filière Didactique des Disciplines		Spécialité : SVTEEHB
Sujet de recherche			
Pratiques expérimentales et développement des compétences en purification de l’eau en Sciences et technologie en classe de 6^{ème}			
Clause de confidentialité			
Dans une perspective de recherche sur le sujet mentionné ci-dessus, une collecte de données est incontournable, d’où notre recours vers vous pour l’administration de ce questionnaire. Dans le souci du respect de votre personne, les informations que vous nous donnerez vont demeurer confidentielles et seront uniquement utilisées dans le cadre de ces travaux de recherche.			
Consigne : Noter le numéro de la réponse au niveau de l’espace réservé dans la colonne à l’extrémité droite			
Module 1	Identification de l’établissement du répondant		
Q1	Ordre d’enseignement secondaire : 1. Collège 2. Lycée		
Q2	Nom de l’établissement : Institut Paul Momo		
Q3	Arrondissement :	Région :	
Module 2	Identification du répondant		
Q4	Sexe : 1. Masculin 2. Féminin		
Q5	Tranche d’âge : 1. Moins de 10 ans 2. 10 à 12 ans 3. Plus de 12 ans		
Q6	Êtes – vous : 1. Nouveau 2. Redoublant ?		
Module 3	Investigation sur la leçon théorique portant sur la réalisation du filtre à eau		
Q7	Avez-vous compris la leçon ? 1. Oui 2. Un peu 3. Non		
Q8	Si non et un peu, pourquoi? 1. Difficultés de représentation 2. Etapes nombreuses 3. Il y’ a trop de choses à retenir 4. Autres à préciser		
Nous vous remercions pour votre collaboration			

Annexe 3 : questionnaire portant sur l'avis des apprenants du groupe expérimental de la classe de 6^{ème} après la séance incluant les pratiques expérimentales

Université de Yaoundé I	Département de Didactique des Disciplines		Niveau Master II
Faculté des sciences de l'éducation	Filière Didactique des Disciplines		Spécialité SVTEEHB
Sujet de recherche			
Pratiques expérimentales et développement des compétences en purification de l'eau en Sciences et technologie en classe de 6^{ème}			
Clause de confidentialité			
Dans une perspective de recherche sur le sujet mentionné ci-dessus, une collecte de données est incontournable, d'où notre recours vers vous pour l'administration de ce questionnaire. Dans le souci du respect de votre personne, les informations que vous nous donnerez vont demeurer confidentielles et seront utilisées uniquement dans le cadre de ces travaux de recherche.			
Consigne : Cocher la réponse au niveau de l'espace réservé dans la colonne à l'extrémité droite			
Module 1	Identification du questionnaire		
Q1	Ordre d'enseignement secondaire : 1. Collège 2. Lycée		
Q2	Nom de l'établissement : Institut Paul Momo	Arrondissement :	Région :
Module 2	Identification du répondant		
Q3	Sexe : 1. Masculin 2. Féminin		
Q4	Tranche d'âge : 1. Moins de 10 ans 2. 10 à 12 ans 3. Plus de 12 ans		
Q5	Êtes-vous : 1. Nouveau 2. Redoublant		
Module 4	Investigation sur la leçon pratique portant sur la réalisation du filtre à eau		
Q6	Avez-vous compris la leçon pratique ? 1. Oui 2. Un peu 4. Non		
Q7	Selon vous, qui doit manipuler ? 1. L'enseignant 2. Les apprenants 3. Enseignant + apprenants		
Q8	Quelle méthode préférez-vous ? 1. La théorie 2. La pratique		
Nous vous remercions pour votre collaboration			

Légende : Q=question

Annexe 4 : guide d'entretien semi-directif pour les enseignants de SVTEEHB

Thème	Sous-thèmes	Questions	Questions de relance / de réorientation
<p>Pratiques expérimentales et développement des compétences en purification de l'eau en Sciences et technologie en classe de 6^{ème}</p>	<p>1) Pratiques expérimentales</p>	<p>1. Quelles sont les stratégies ou méthodes que vous utilisez pour enseigner la SVTEEHB ?</p> <p>2. Faites-vous souvent des pratiques expérimentales ?</p>	<p>1. TP ? Expérience de laboratoire ? Simple manipulation ? ou juste des démonstrations ?</p> <p>2. Utilisation des images, du matériel biologique tel des plantes ou des animaux ? Excursions, observations in situ ?</p>
	<p>2) Développement des compétences en Sciences et technologie</p>	<p>1. Comment amenez-vous vos élèves à aimer les Sciences et technologie ?</p> <p>2. Comment les incitez-vous à développer les compétences en Sciences et technologie ?</p>	<p>1. Leur proposez-vous des dispositifs d'apprentissages tels que : des questionnaires, des épreuves, des tests de connaissance, des livres et bords à consulter ?</p> <p>2. Les organisez-vous souvent en atelier de travail aussi bien en salle que pour les réinvestissements / travaux / devoirs à faire à la maison ?</p> <p>3. Que pensez-vous des pratiques expérimentales ?</p>

Annexe 5 : épreuve du pré-test donnée aux apprenants de 6ème des deux groupes

REPUBLIQUE DU CAMEROUN

MINISTRE DES ENSEIGNEMENTS
SECONDAIRES

DELEGATION REGIONALE DU
CENTRE

DELEGATION DEPARTEMENTALE
DU MFOUNDI

INSTITUT PAUL MOMO



ANNEE SCOLAIRE 2021/2022
Test de connaissances N°1
CLASSE : 6^{ème}
COEFFICIENT : 02
DUREE : 1H

TEST DE CONNAISSANCES DE SVTEEB

EVALUATION DES RESSOURCES (10 points)

Exercice 1 : questions à choix multiples (QCM ; 4 points)

Relever le numéro de la question suivi de la lettre correspondant à la réponse juste. Conditions de performance : Réponse juste : 1pt. Réponse fausse : 0 pt. Pas de réponse : 0 pt

1- On réalise un projet :

- a) Juste pour s'amuser
- b) Lorsqu'on s'ennuie
- c) Pour résoudre un problème

3- Un projet :

- g) Ne peut être réalisé que par le gouvernement
- h) Ne peut être réalisé que par une entreprise
- i) Peut être réalisé par tout le monde

2 - Pour réaliser un projet :

- d) Il faut suivre des étapes précises
- e) On travaille en désordre
- f) On commence par la fin

4- Une des réponses suivantes n'est pas un projet :

- J) Construire une maison
- k) Dormir tous les jours
- l) Ouvrir un restaurant

Exercice 2 : Questions à réponses ouvertes (6 points)

Répondre aux questions suivantes

1. Qu'est-ce qu'un projet ? (1 pt)
2. Choisir un projet et justifier votre choix. (2 pts)
3. Donner les étapes de la réalisation de votre projet. (3 pts)

Annexe 6 : épreuve du post-test donnée aux deux groupes après les leçons théorique et pratique respectivement dans les groupes témoin et expérimental

REPUBLIQUE DU CAMEROUN
Paix-Travail-Patrie

MINISTERE DES ENSEIGNEMENTS
SECONDAIRES

DELEGATION REGIONALE DU
CENTRE

DELEGATION DEPARTEMENTALE DU
MFOUNDI

INSTITUT PAUL MOMO



ANNEE SCOLAIRE 2021/2022

Test de connaissances N°2

CLASSE : 6^{ème}

COEFFICIENT : 02

DUREE : 1H

TEST DE CONNAISSANCES EN SCIENCES (SVTEEHB)

I – EVALUATION DES RESSOURCES (10 points)

PARTIE A : EVALUATION DES SAVOIRS (4 points)

Exercice 1 : Questions à choix multiples (QCM)

Chaque série de propositions comporte une seule réponse exacte. Relever le numéro de la question suivi de la lettre correspondant à la réponse juste. Conditions de performance : réponse juste : 1pt.

Réponse fausse : 0 pt. Pas de réponse : 0 pt

1-La première étape de la réalisation d'un projet est :

- a) L'identification du problème ou du besoin à satisfaire
- b) Le suivi et évaluation
- c) La conception

3- Un projet :

- a) Ne peut être réalisé que par le gouvernement
- b) Ne peut être réalisé que par une entreprise
- c) Peut être réalisé par tout le monde

2-La dernière étape de la réalisation d'un projet est :

- a) L'identification du besoin à satisfaire
- b) La conception
- c) Le suivi et évaluation

4- Laquelle des réponses n'est pas un projet ?

- a) Ouvrir un restaurant
- b) Devenir criminel
- c) Construire un pont

PARTIE B : EVALUATION DES SAVOIR-FAIRE (6 points)

1-Définir projet, projet technique, projet économique (1,5 pt)

2-Quelles sont les étapes de la réalisation d'un projet simple ? (1,5 pt)

3-Lister et décrire les étapes de la réalisation d'un filtre à eau artisanal. (3 pts)

II- EVALUATION DES COMPETENCES (10 points)

Compétence visée : Réaliser un projet technique

Situation -problème contextualisée

Le justicier de Nkoabang vient juste de prendre sa retraite après 30 ans de travail en ville. Il décide de s'installer dans son village qui est très loin. Une fois arrivé, il constate plusieurs problèmes : l'eau de boisson n'est pas potable ; les rivières sont polluées par les déchets que les populations y déversent ; dans son village il n'y a pas de boutique et il n'a pas de bouteille. Il est mal à l'aise. Tu es appelé rapidement dans son village pour l'aider.

- a) **Consigne 1 :** Après avoir suivi ce cours, proposes une solution en expliquant au justicier de Nkoabang comment faire pour gérer cette situation ? (2 lignes au maximum) ; (3 points)
- b) **Consigne 2 :** Dans un texte de 07 lignes au maximum, choisir un projet pour aider ton ami et décrire comment tu vas le réaliser. (4 points)
- c) **Consigne 3 :** Dans un texte de 03 lignes au maximum, écrire un slogan pour aider les populations de ton quartier à faire face au problème d'eau potable. (3 points)

Grille d'évaluation

Critères consignes	Pertinence de la production	Maîtrise des connaissances scientifiques	Cohérence de la production	Appréciations de la production
Consigne 1	0,5	1	0,5	<i>Expert (A⁺) [18-20]</i>
Consigne 2	1,5	2,5	1	<i>Acquis (A) [15-17]</i>
Consigne 3	1	1,5	0,5	<i>En cours d'acquisition (EA) [11-14]</i>
				<i>Non acquis (NA) [0-10]</i>

Annexe 7 : fiche pédagogique de préparation de la leçon théorique sur la réalisation du filtre à eau en 6ème

ETABLISSEMENT :	Institut Paul MOMO (IPM)	Noms et prénoms du professeur : AZANG Esther Diane Olivia	
MODULE 6 :	Technologie		
FAMILLE DE SITUATIONS :	Amélioration du cadre de vie	Date :	04/05/2022
EXEMPLE DE SITUATION :	Production de ressources économiques animales et végétales	Classe :	6 ^{ème}
PALIER DE COMPÉTENCE :	Réaliser un projet technique et/ou économique	Effectif : 17	G : 09 F : 08
CATÉGORIE D'ACTION	Réalisation d'un projet technique et/ou économique	Durée :	1 heure
SEQUENCE : 9	Réalisation d'un projet technique et/ou économique (reprise)	Période :	09h45-10h45min
ACTION	Réaliser deux exemples de projets simples		
OPO	A la fin de cette séance, l'élève doit être capable de : Réaliser un filtre à eau artisanal		

ETAPES	Actions	OPOI	Contenus Spécifiques aux OPOI	Matériels ou supports didactiques	Activités d'enseignement/apprentissage	Évaluation de l'atteinte des OPOI	Durée
INTRODUCTION		1- Vérifier les prés requis	Rappels des : *Constituants et des usages de l'air *Conséquences de la pollution de l'air	Cours et apprentissages précédents	Jeux questions-réponses	*Citez les constituants de l'air *Citez les usages de l'air *Quels sont les conséquences de la pollution de l'air ?	15 minutes
		2- Établir le contrat didactique	Définir projet et donner les étapes de réalisation.	- Programme officiel -Livre de l'élève « l'excellence en sciences »	Écriture du titre communication de l'OPO aux apprenants ; prise des notes par les apprenants.		
		3-Déterminer l'intérêt de la séquence d'apprentissage	Intérêt : Améliorer les conditions de vie par la réalisation d'un projet.	Vécu quotidien	Brainstorming		

		4- Identifier et formuler le problème à résoudre	Situation problème contextualisée	Situation de vie contextualisée	Jeux questions / réponses	Qu'est-ce qu'un projet et comment le réaliser ?	
DEVELOPPEMENT		*Définir projet, projet technique, projet économique *Donner le but d'un projet	1. Définitions : - projet - projet technique (exemple) - projet économique (exemple)	Image dans le livre de sciences de 6ème Annexes / fiche d'activités	Exploitation des documents (Activité 1)	* Qu'est-ce qu'un projet ? Projet technique ? Projet économique ? *Pourquoi fait-on un projet ?	35 minutes
		*Donner les étapes de réalisation (définir étape, réalisation).	2. Les étapes de la réalisation d'un projet simple ou cahier de charges		Exploitation des documents (Activité 2)	* Quelles sont les étapes de la réalisation d'un projet simple ?	
		*Lister les étapes de réalisation d'un filtre à eau artisanal	3. Exemples de projets communautaires 3.3. Fabrication d'un filtre à eau artisanal (définir filtre)		Exploitation des documents (Activité 3)	* Quelles sont les étapes de la réalisation d'un filtre à eau artisanal ?	
CONCLUSION	Évaluation : répondre aux questions suivantes : 1. Un projet est un ensemble d'actions que nous souhaitons entreprendre, pour atteindre un but. 2. Les étapes d'un projet sont : a) Mise en œuvre ; b) Identification des besoins ; c) Suivi et évaluation ; d) Conception. Jeu bilingue : Projet = ; étape = ; réalisation = ; filtre = ; filtre à eau = ; actions = . Réinvestissement (devoir à faire à la maison) chaque élève va identifier un projet qu'il aimerait réaliser et lister ses étapes.					-Qu'est-ce qu'un projet ? -Citer dans l'ordre les étapes de la réalisation d'un projet simple ?	07 minutes

Annexe 8 : fiche pédagogique de préparation de la leçon pratique sur la réalisation du filtre à eau en 6^{ème}

ETABLISSEMENT :	Institut Paul MOMO (IPM)	Nom et prénoms du professeur : AZANG Esther Diane Olivia	
MODULE 6 :	Technologie		
FAMILLE DE SITUATIONS :	Amélioration du cadre de vie	Date :	04/05/2022
EXEMPLE DE SITUATION :	Production de ressources économiques animales et végétales	Classe :	6 ^{ème}
PALIER DE COMPÉTENCE :	Réaliser un projet technique et/ou économique	Effectif : 17	G : 07 F : 10
CATÉGORIE D’ACTION	Réalisation d’un projet technique et/ou économique	Durée :	1 heure
SEQUENCE : 9	Réalisation d’un projet technique et/ou économique	Période :	10h45min -11h45min
ACTION	Réaliser un exemple de projet simple		
OPO	A la fin de cette séance, l’élève doit être capable de : Réaliser un filtre à eau artisanal		

ETAPES	Actions	OPOI	Contenus Spécifiques aux OPOI	Matériels ou supports didactiques	Activités d’enseignement/apprentissage	Évaluation de l’atteinte des OPOI	Durée
INTRODUCTION		1- Vérifier les prés requis	Rappels des : *Constituants et des usages de l’air *Conséquences de la pollution de l’air	Cours et apprentissages précédents	Jeux questions-réponses	*Citez les constituants de l’air *Citez les usages de l’air *Quels sont les conséquences de la pollution de l’air ?	15 minutes
		2- Établir le contrat didactique	Définir projet et donner les étapes de réalisation.	- Programme officiel -Livre de l’élève « l’excellence en sciences »	Écriture du titre communication de l’OPO aux apprenants ; prise des notes par les apprenants.		
		3-Déterminer l’intérêt de la	Intérêt : Améliorer les conditions de vie par la réalisation d’un projet.	Vécu quotidien	Brainstorming		

		séquence d'apprentissage					
		4- Identifier et formuler le problème à résoudre	Situation problème contextualisée	Situation de vie contextualisée	Jeux questions / réponses	Qu'est-ce qu'un projet et comment le réaliser ?	
DEVELOPPEMENT		*Définir projet, projet technique, projet économique *Donner le but d'un projet	1. Définitions : - projet - projet technique (exemple) - projet économique (exemple)	Image dans le livre de sciences de 6ème Annexes / fiche d'activités	Exploitation des documents (Activité 1)	* Qu'est-ce qu'un projet ? Projet technique ? Projet économique ? * Pourquoi fait-on un projet ?	35 min
		*Donner les étapes de réalisation (définir étape, réalisation).	2. Les étapes de la réalisation d'un projet simple ou cahier de charges		Exploitation des documents (Activité 2)	* Quelles sont les étapes de la réalisation d'un projet simple ? * Quelles sont les étapes de la réalisation d'un filtre à eau artisanal ?	
		*Lister les étapes de réalisation d'un filtre à eau artisanal	3. Exemples de projets communautaires 3.4. Fabrication d'un filtre à eau artisanal (définir filtre)		Activité pratique	* Comment fabrique-t-on un filtre à eau artisanal ?	
CONCLUSION	Évaluation : répondre aux questions suivantes : 2. Un projet est un ensemble d'actions que nous souhaitons entreprendre, pour atteindre un but. 2. Les étapes d'un projet sont : a) Mise en œuvre ; b) Identification des besoins ; c) Suivi et évaluation ; d) Conception. Jeu bilingue : Projet = ; étape = ; réalisation = ; filtre = ; filtre à eau = ; actions = . Réinvestissement : chaque apprenant va identifier un projet qu'il aimerait réaliser et lister ses étapes.					-Qu'est-ce qu'un projet ? -Citer dans l'ordre les étapes de la réalisation d'un projet simple ?	07 minutes

Références :

- Programme officiel d'étude de 6^{ème} et 5^{ème} (sciences) ; « Excellence en sciences », classe de 6^{ème} ; livre de l'élève. Pp 162-167.
- <https://fr.m.wikipedia.org>

Annexe 9 : récapitulatif des notes du pré et post-tests des apprenants du groupe témoin

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Totaux
Notes du pré-test	10,5	10	9	8,5	7,75	7,5	8	6	7	4,25	4,5	5	/
Abondance absolue	2	3	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	17
Notes du post-test	12	11,5	11	10	8,5	9,25	9	6,5	5	7	8	/	/
Abondance absolue	1	1	2	2	1	1	2	1	1	2	3	/	17

Annexe 10 : test de Student avec le pré-test des deux groupes

Résultats du Test de Student avec le pré-test des deux groupes		
Groupe	Groupe témoin	Groupe expérimental
N	17	17
Moyenne	7,68	7,69
Variance	4,54	4,62
Différence entre les moyennes	0,01	
t : -0,02 (probabilité)	0,98	
Monte Carlo permutation (probabilité)	1	

Annexe 11 : test de Student avec le post-test du groupe témoin et celui de l'expérimentation du groupe expérimental

Résultats du Test de Student avec le post-test du groupe témoin et l'expérimentation du groupe test		
Groupe	Groupe témoin	Groupe test (expérimentation)
N	17	17
Moyenne	8,87	10,65
Variance	3,66	3,77
Différence entre les moyennes	1,78	
t : -2,69 (probabilité)	0,01	
Monte Carlo permutation (probabilité)	0,01	

Annexe 12 : test de Student avec le post-test du groupe témoin et celui de l'expérimentation du groupe expérimental

Résultats du Test de Student avec le post-test du groupe témoin et l'expérimentation du groupe test		
Groupe	Groupe témoin	Groupe test (expérimentation)
N	17	17
Moyenne	8,87	12,03
Variance	3,66	2,98
Différence entre les moyennes	3,16	
t : -5,06 (probabilité)	1,67E-05	
Monte Carlo permutation (probabilité)	0,0001	

Table des matières

DÉDICACE	i
REMERCIEMENTS.....	iii
LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS	iv
LISTE DES TABLEAUX.....	v
LISTE DES FIGURES	vi
LISTE DES ANNEXES	vii
RÉSUMÉ	viii
ABSTRACT.....	ix
INTRODUCTION	1
CHAPITRE 1 : PROBLÉMATIQUE	3
1.1. Contexte et justification de l'étude	3
1.2. Position et formulation du problème de recherche	7
1.3. Questions de recherche	8
1.4.1. Objectif principal	9
1.4.2. Objectifs spécifiques	9
1.6. Délimitation de l'étude	10
1.6.1. Délimitation thématique de l'étude.....	10
1.6.2. Délimitation temporelle de l'étude	11
1.6.3. Délimitation géographique de l'étude	11
CHAPITRE 2 : INSERTION THÉORIQUE DE L'ÉTUDE.....	12
2.1. Définitions des concepts	12
2.2. Revue de la littérature	16
2.2.1. Aperçu général des pratiques expérimentales dans le monde.....	16
2.2.2. Revue des travaux de quelques auteurs portant sur les pratiques expérimentales	19
2.3. Théories relatives au sujet.....	28
2.3.1. Théorie de l'action conjointe de Gérard Sensevy (TACD, 2000)	29
2.3.2. Théorie des situations de Brousseau (1998)	30
2.4. Formulation des hypothèses de recherche	33

2.4.1. Hypothèse principale	33
2.4.2. Hypothèses secondaires	33
2.6. Tableau synoptique	34
CHAPITRE 3 : MÉTHODOLOGIE	36
3.1. Type de recherche	36
3.2. Site de l'étude	36
3.3.1. Population cible	36
3.3.1. Population accessible	37
3.4. Echantillon de l'étude	37
3.5. Choix et description des instruments de collecte des données	37
3.6. Validation des instruments de collecte de données.....	39
3.7. Procédure de collecte des données.....	40
3.8. Méthode d'analyse des données.....	41
CHAPITRE 4 : PRÉSENTATION ET ANALYSE DES RÉSULTATS	42
4.1. Présentation descriptive des résultats.....	42
4.1.1. Analyses des résultats du questionnaire sur l'aperçu exploratoire des méthodes d'enseignement / apprentissage des SVTEEHB.....	42
4.1.2. Analyses des résultats du questionnaire de l'évaluation diagnostique portant sur les méthodes d'enseignement-apprentissage des SVTEEHB à l'Institut Paul Momo	43
4.1.3. Analyse des résultats du pré-test sur l'échantillon.....	44
4.1.4. Analyse des résultats du post-test	46
4.2. Analyses des résultats des entretiens	54
4.3. Présentation explicative des résultats et vérification des hypothèses	62
4.3.1. Test de Student dans les groupes témoin et expérimental	63
CHAPITRE 5 : INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS ET IMPLICATIONS PROFESSIONNELLES.....	69
5.1. Interprétation des résultats	69
5.1.1. Interprétation et discussion des résultats du questionnaire sur l'aperçu exploratoire des méthodes d'enseignement-apprentissage des SVTEEHB	69
5.1.2. Interprétation et discussion des résultats du pré-test des deux groupes (témoin et test).....	69
5.1.3. Analyse des résultats du post-test	69

5.2. Interprétation des résultats des analyses qualitatives	70
5.2.1. Interprétation des résultats de l'entretien des enseignants sur le sous-thème 1 relatif à l'apprentissage des SVTEEHB	70
5.2.2. Interprétation des résultats de l'entretien des enseignants sur le sous-thème 2 portant sur l'apprentissage des SVTEEHB	72
5.3. Interprétation et discussion des résultats sur la vérification des hypothèses	73
5.3.1. Interprétation et discussion des résultats du test de Student dans les groupes témoin et expérimental	73
5.5. Implications théoriques et professionnelles des résultats	76
5.5.1. Implications théoriques	76
5.6. Suggestions sur la prise en compte des pratiques expérimentales dans le processus d'enseignement-apprentissage des SVTEEHB	77
5.6.1. Aux enseignants et à la toute la communauté éducative sur l'apport des pratiques expérimentales dans l'enseignement-apprentissage des SVTEEHB	77
5.6.2. À l'État	78
CONCLUSION	79
BIBLIOGRAPHIE	81
ANNEXES	86