

UNIVERSITE DE YAOUNDE I

The university of Yaoundé I

Ecole Normale Supérieure

Higher Teacher's Training College



DEPARTEMENT D'INFORMATIQUE ET DES TECHNOLOGIES EDUCATIVES
DEPARTMENT OF COMPUTER SCIENCE AND INSTRUCTIONAL TECHNOLOGIES

**CONCEPTION ET MISE AU POINT D'UNE STRATEGIE
D'ENSEIGNEMENT AU MOYEN DE DEUX DIDACTIQUES
(BOOST-PRODUCTION ET ESISQ) EN VUE DE
L'AMELIORATION DES PERFORMANCES SCOLAIRES DES
ELEVES DES CLASSES DE 5^{EME} ESG : CAS DES COLLEGES
DIDEROT ET DAVID LAVOISIER**

Mémoire présenté et soutenu par

Thierry TSAFACK KENNE 06I343

Licencié en Histoire

En vue de l'obtention du

**DIPLOME DE PROFESSEUR DE L'ENSEIGNEMENT GENERAL SECOND
GRADE (DIPES II)**

Filière :

Informatique (TIC)

**EXAMINATEUR :
M. MOHAMAN FANAMI**

**Président du Jury :
Dr. AYISSI Adolphe**

**Rapporteur :
Dr. PRISO ESSAWE NDEDI**

Année académique 2018-2019

DEDICACE

A

Tsafack Jeanne d'Arc

REMERCIEMENTS

Tout travail de recherche est le fruit de la conjonction de nombreuses contributions intellectuelles, morales et matérielles. C'est pour cela que nous voulons ici dire toute notre reconnaissance aux personnes qui nous ont apporté un soutien sous quelque forme que ce soit.

Il s'agit principalement :

- Du Pr. **Barnabé Mbala Ze**, Directeur de l'école normale supérieure de Yaoundé ;
- Du Pr. **Marcel Fouda Njodo**, chef du DITE de l'Ecole Normale Supérieure de Yaoundé pour son encadrement durant notre formation et surtout pour la manière avec laquelle il nous a initié à l'informatique pour nous qui venions des filières diverses ;
- Du Dr. **Priso Essawe Ndedi** pour sa rigueur, son sens de l'écoute, ses enseignements et surtout pour avoir accepté de diriger cette recherche ;
- De l'ensemble du Personnel enseignant du département d'informatique qui nous ont accompagné depuis notre entrée dans cette école jusqu'à aujourd'hui ;
- Du Principal du **Collège Diderot** et celui du **Collège David Lavoisier** pour l'accueil chaleureux dont ils ont fait montre à notre arrivée dans leurs établissements ainsi qu'à M. **Beugwe** et M. **Alima** tous deux enseignants des SVT desdits établissements pour leur soutien ;
- De mes parents **Kenné Joseph** et **Matatsa Jeanne** pour leur encouragement, leur soutien inconditionnel et surtout leur encadrement affectif ;
- De toute la grande famille Noudeng en particulier **Noudeng Germain** et **Mboukeng Bichelie** pour leur soutien multiforme ;
- De ma tendre moitié **Sheyla Dora Noudeng Nguimfack** pour son amour et ses multiples sacrifices ainsi qu'à nos filles **Hannah Dora Noudeng De Tsafack** et **Joyce Kenné De Tsafack** pour la joie de vivre qu'elles distillent au quotidien ;
- De tous les fils et filles de la famille **Kenné** pour leur affection et leur accompagnement sans faille ;
- De tous mes amis et camarades de la promotion **OASIS**, de tous mes frères de la chorale Saint Paul La Voix de l'Esprit et de la chorale Sainte Thérèse de l'enfant Jésus, et de tous ceux qui, de près ou de loin ont participé à la réalisation de ce travail.

SOMMAIRE

DEDICACE.....	i
REMERCIEMENTS	ii
SOMMAIRE.....	iii
RESUME.....	vi
ABSTRACT	vii
LISTE DES ABREVIATIONS	viii
LISTE DES FIGURES	ix
LISTE DES TABLEAUX	x
CHAPITRE I : INTRODUCTION GENERALE.....	1
I.1 Contexte et justification	1
I.2- Problématique	2
I.3- Questions de recherche	3
I.3.1- Question principale	3
I.3.2- Questions spécifiques	3
I.4-Hypothèse de recherche	3
I.5- Objectifs de recherche	4
I.5.1- Objectif principal	4
I.5.2- Objectifs spécifiques.....	4
I.6- Intérêt de l'étude	4
I.7- Champ de l'étude	5
I.8- Structure du mémoire.....	5
CHAPITRE II : Revue de la littérature	6
II.1- Définition des concepts	6
II.1.1- Dispositif pédagogique	6
II.1.2- Didacticiel.....	6
II.1.3- Apprentissage	7
II.2- Théories d'apprentissage	8

II.2.1- Le behaviorisme	8
II.2.2- Le cognitivisme	9
II.2.3- Le constructivisme.....	10
II.2.3- Le socioconstructivisme	11
II.2.4- Choix de la théorie.....	11
II.3- Approches pédagogiques.....	12
II.3.1- Approche par objectifs	12
II.3.2- Approche par projets	14
II.3.3- Approche par compétences.....	14
II.4- Modèles d'ingénierie pédagogique.....	16
II.4.1-Le modèle ADDIE.....	17
II.4.2- Le modèle de DICK & Carey	18
II.4.3- Le modèle ASSURE.....	19
II.4.4- Choix d'un modèle d'ingénierie pédagogique	20
Chapitre III : Matériels et Méthodes	22
III.1- Instruments de collecte des données	22
III.1.1- L'observation directe	22
III.1.2- Les questionnaires	22
III.2- Instruments de traitement des données	23
III.2.1-Cas du questionnaire	23
III.2.2-Cas du guide d'entretien.....	23
III.3- Les autres matériels (les médias)	23
III.3- Méthodologie de déploiement.....	24
III.3.1- Analyse.....	24
III.3.2- Design	25
III.3.3- Développement	26
III.3.4- L'implantation.....	29
III.3.5- L'évaluation	29
Chapitre IV : Résultats et discussion.....	32
IV.1- Présentation des résultats	32

IV.1.1- L'analyse.....	32
IV.1.2- Le Design	35
IV.1.3- Le Développement	38
IV.1.4- L'Implantation	42
IV.1.5- Evaluation	43
IV.2- Analyse et discussion des résultats.	47
IV.2.1- Comparaison des performances de l'évaluation post-test des groupes expérimental et témoin du collège David Lavoisier.....	48
IV.2.2- Comparaison des performances de l'évaluation post-test des groupes expérimental et témoin du collège Diderot.	48
IV.2.3- Comparaison des performances de la première séquence des groupes expérimental et témoin du collège David Lavoisier.....	50
IV.2.4- Comparaison des performances de la première séquence des groupes expérimental et témoin du collège Diderot.	50
IV.2.5- Comparaison des performances de la première séquence et de l'évaluation post-test du groupe expérimental du collège David Lavoisier.	51
IV.2.6- Comparaison des notes de la première séquence et de l'évaluation post-test du groupe expérimental du collège Diderot.	53
IV.2.7- Analyse globale des résultats de l'étude	54
IV.2.8- Validation des hypothèses.....	55
IV.4- Difficultés rencontrées	56
CHAPITRE V : Implications de l'étude sur le système éducatif.....	58
V.1- Implications pédagogiques de l'étude	58
V.2- Implications professionnelles de l'étude	58
V.3- Sur le plan personnel	59
V.4- Les limites de l'étude	59
Conclusion générale et perspectives.....	61
Bibliographie	xii
ANNEXES	xvi

RESUME

La problématique de l'intégration des Technologies de l'information et de la communication (TIC) dans le système éducatif camerounais est devenue depuis quelques années l'enjeu majeur d'une politique éducative qui se veut à la fois intégratrice, ouverte et évolutive. Au Cameroun, la loi d'orientation de l'éducation d'avril 1998 est le cadre conceptuel de cette volonté politique. C'est dans ce contexte que la présente étude se propose d'évaluer l'incidence de l'utilisation de deux didacticiels (Boost Production et ESISQ) sur les résultats scolaires des élèves de deux établissements scolaires, des classes de 5^{ème} d'enseignement secondaire de la ville de Yaoundé.

Cette étude se propose de répondre à la question de savoir : Est-ce que l'utilisation des didacticiels comme outil d'aide à l'apprentissage peut influencer les performances scolaires des élèves ? Pour répondre à cette question, nous avons défini une stratégie de déploiement des didacticiels dans laquelle les élèves étaient divisés en deux groupes, l'un expérimental et l'autre témoin. Les mêmes leçons ont été enseignées au moyen des didacticiels pour le groupe expérimental suivant la stratégie développée et de manière traditionnelle pour le groupe témoin. Par la suite, les élèves des deux groupes ont été évalués suivant les mêmes critères. De plus, grâce aux instruments de collecte des données, nous avons obtenu des résultats dont l'analyse descriptive et comparative nous a permis de vérifier nos hypothèses de recherche.

Les conclusions de cette étude nous montrent que l'utilisation des didacticiels a un effet mélioratif sur les performances scolaires des élèves. Ceci s'est vérifié à travers les paramètres statistiques que nous avons étudié à savoir les moyennes, les pourcentages et les écarts type que nous comparions chaque fois avec le test t de student.

Cependant, il est important de préciser que, outre la définition d'une stratégie de déploiement qui est très importante dans ce type de processus, l'implication de l'enseignant demeure un atout incontournable pour la réussite de ce genre de projet.

Mots clés : Didacticiels, performances, Intégration des TIC, Enseignement/Apprentissage

ABSTRACT

The integration of information and communication technologies (ICT) into Cameroon's education system has become a major issue in recent years for an educational policy that is inclusive, open and evolving. The Education Guidance Act of April 1998 is the conceptual framework for this political will. It is in this context that the present study intends to assess the impact of the use of two tutorials (Boost Production and ESISQ) on the educational outcomes of students in Form two of two schools, of the in Yaoundé.

The purpose of this study is to answer the question: How can educational software can help pupils to improve their academic performance? To answer this question, we defined a tutorial deployment strategy in which the students were divided into two groups, one experimental and the other witness. The same lessons were taught using the tutorials for the experimental group and in a traditional way for the control group. Subsequently, students in both groups were assessed using the same criteria. Through the data collection instruments, we obtained results that allowed us to verify our research hypotheses through descriptive and comparative analysis.

The findings of this study show that the use of educational software has a beneficial effect on student achievement. This was ascertained by the statistical parameters we chose, namely averages, percentages and standard deviations.

However, it is important to point out that, in addition to defining a deployment strategy that is very important in this type of process, teacher involvement remains an essential asset for the success of this type of project.

Keywords: educational software, performance, ICT integration, teaching/learning

LISTE DES ABREVIATIONS

ADDIE : Analyse, Design, Développement, Implantation et Evaluation

APC : Approche par compétence

DITE : Département de l'informatique et des Technologies Educatives

ENS : Ecole Normale Supérieure

ESISQ: Educational Software for the improvement of Soils Quality

EPT : Education Pour Tous

ESG : Enseignement Secondaire Général

ICT : Information and Communication Technologies

NTIC : Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication

PPO : Pédagogie Par Objectif

SMSI : Sommet Mondial sur la Société de l'information

SVTEEHB : Sciences de la Vie et de la Terre, Education à l'Environnement, Hygiène et Biotechnologie.

TIC : Technologies de l'information et de la Communication

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : L'approche par compétence.....	16
Figure 2 : Tripartite de l'ingénierie pédagogique.....	16
Figure 3 : Présentation du modèle ADDIE (Branch & Maribe, 2009)	17
Figure 4 : Le modèle Dick & Carey (Kurt, 2015).....	19
Figure 5 : Le modèle ASSURE.....	20
Figure 6 : Page d'accueil de Boost Production	27
Figure 7 : Menu « Mes Leçons » de Boost Production.....	27
Figure 8 : Menu principal de Boost Production	28
Figure 9 : Menu principal de ESISQ.....	28
Figure 10 : Menu d'une leçon dans ESISQ.....	29
Figure 11 : Comparaison des notes de l'évaluation post-test et 1ère séquence du groupe expérimental David Lavoisier	52
Figure 12 : Comparaison des notes de l'évaluation post-test et 1ère séquence du groupe expérimental Diderot.....	54

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1:Taxonomie de Bloom et verbes d'action à utiliser pour la rédaction des objectifs.	13
Tableau 2 : Répartition des élèves de la classe de 5e ESG par établissement	33
Tableau 3: Répartition des élèves par sexe	34
Tableau 4: Répartition des élèves par tranche âge	34
Tableau 5 : Les activités et rôles des acteurs du déploiement.....	40
Tableau 6: Récapitulatif des notes des élèves à l'évaluation post-test.....	44
Tableau 7: Récapitulatif des notes de la première séquence	46
Tableau 8: Paramètres d'évaluation des groupes expérimental et témoin du collège David Lavoisier.....	48
Tableau 9: Paramètres d'évaluation des groupes expérimental et témoin du collège Diderot.	49
Tableau 10: Paramètres d'évaluation des groupes expérimental et témoin du collège David Lavoisier à la première séquence.	50
Tableau 11: Paramètres d'évaluation des groupes expérimental et témoin du collège Diderot à la première séquence.	51
Tableau 12: Paramètres d'évaluation du groupe expérimental du collège David Lavoisier....	52
Tableau 13: Paramètres d'évaluation du groupe expérimental du collège Diderot.	53
Tableau 14: Récapitulatif global des résultats de l'étude.....	55

CHAPITRE I : INTRODUCTION GENERALE

I.1 Contexte et justification

Lors du Sommet Mondial sur la Société de l'information (SMSI) (Accart, 2004), les chefs d'états et de gouvernements se sont fixés pour objectifs d'œuvrer à la réduction de la fracture numérique et de bâtir la solidarité numérique, étant convaincus que les technologies de l'information et de la communication (TIC) sont un facteur essentiel de développement et représentent une opportunité à la fois économique, politique et sociale majeure pour tous les pays en général et les pays du Sud en particulier (Sommet Mondial sur la Société de l'information, 2005). C'est dans cet ordre d'idée que beaucoup de pays développent rapidement l'utilisation des technologies de l'information et de la communication (TIC) pour l'éducation. Le Cadre d'action d'avril 2000 à Dakar au Sénégal a identifié l'utilisation de nouvelles technologies de l'information et de communication comme une des stratégies principales pour réaliser les buts de l'EPT (Education Pour Tous) (Forum mondial sur l'éducation, 2000). En effet Les TIC permettent de transmettre rapidement d'importantes quantités d'informations, et peuvent être utilisées comme vecteurs d'accès à de nouveaux programmes, en élargissant les possibilités d'apprentissage (jusque dans les régions les plus reculées), en introduisant des méthodes d'enseignement innovantes, en favorisant la collaboration et en simulant des mises en situation de travail. Ce qui pose le problème de l'intégration des TIC en éducation.

En effet, il existe deux types d'intégration des TIC en éducation : l'intégration physique et l'intégration pédagogique (Lauzon, Michaud, & Forgette-Giroux, 1991). L'intégration physique consiste à placer les équipements technologiques à la disposition des enseignants et des élèves et à les amener à s'en servir occasionnellement en vue de répondre aux demandes pédagogiques ponctuelles du milieu. Dans cette optique, l'intégration des TIC doit être perçue comme le processus qui aboutit à l'implantation des TIC à l'école. Il s'agit en d'autres termes du processus qui conduit à l'introduction ou au déploiement des technologies dans l'institution scolaire. Certes, cette intégration physique est incontournable, mais elle devrait être suivie d'une intégration pédagogique qui se traduit par une utilisation habituelle et régulière des TIC en classe.

L'intégration pédagogique des technologies de l'information et des communications dans une école se traduit par un usage approprié, habituel et suffisamment régulier des TIC conduisant à une modification bénéfique des pratiques scolaires en vue d'une amélioration des apprentissages des élèves (Depover & Strebelle, 1996). Il s'agit de l'intégration accomplie qui suppose une utilisation routinière des TIC dans le processus d'apprentissage.

Depuis la fin de la décennie 1990, le Cameroun s'est engagé à assigner de nouvelles missions à l'éducation. Ainsi, désormais, celle-ci vise la formation de citoyens enracinés dans leur culture, mais ouverts au monde et respectueux de l'intérêt général et du bien commun (Cameroun, 1998). Dans les finalités de l'éducation, il est noté que le développement des technologies éducatives doit se faire à travers la promotion des enseignements scientifiques et technologiques dans le but de rompre avec l'analphabétisme du numérique et tendre vers un village planétaire. Pour atteindre cette finalité de l'éducation, il a été introduit dans les programmes d'enseignement de tout le système éducatif, en particulier de l'enseignement secondaire, un programme d'informatique, destiné non seulement à l'enseignement de l'informatique comme discipline et à chaque niveau d'étude, mais bien plus comme outil d'aide à l'enseignement dans les autres disciplines. Bien que l'introduction de cette nouvelle discipline soit encore confrontée à des facteurs défavorisant son évolution, cette finalité de l'éducation, permettra d'obtenir des citoyens camerounais ouverts au monde et aptes à l'usage des TIC pour vaincre la distance à travers le monde entier et révolutionner les techniques d'enseignement et d'apprentissage.

Conscient de cet enjeu national, le Département de l'Informatique et des Technologies Educatives (DITE) de l'Ecole Normale Supérieure (ENS) de Yaoundé s'est engagé depuis quelques années dans un fastidieux projet de développement des didacticiels qui sont de véritables outils d'aide à l'apprentissage ; avec pour objectif d'aider la communauté éducative et surtout les enseignants et les élèves du secondaire à trouver les solutions aux différents problèmes qu'ils rencontrent au quotidien. Ainsi, chaque étudiant de l'option informatique fondamentale est appelé à la fin de sa formation à concevoir et à réaliser un outil d'aide à l'apprentissage. La tâche qui est la nôtre dans le cadre de ce travail est celle de mener une étude sur l'utilisabilité de certains de ces didacticiels notamment

I.2- Problématique

L'expérimentation des différentes approches pédagogiques dans le système éducatif camerounais a été au fil des années, motivée par le souci de former des jeunes capables à se prendre en charge à la fin de leur cursus. L'adoption et l'intégration dans le système éducatif de l'approche par compétences en 2003, non seulement rendait viable cette intention mais aussi rentrait en droite ligne avec l'esprit de la loi d'orientation de 1998. Mais depuis lors, les interrogations demeurent en ce qui concerne les dispositifs pédagogiques employés dans les situations d'enseignement-apprentissage. Lorsqu'on aborde la question des outils pédagogiques utilisés dans les lycées et collèges du Cameroun, l'on se rend rapidement compte du long

chemin qu'il y a encore à faire. Et pourtant, il est indéniable de nos jours que l'utilisation des TIC comme outil d'aide à l'apprentissage est une panacée pour bon nombre de problèmes auxquels font face enseignants et apprenants dans les établissements scolaires. Il se pose donc la question de savoir comment l'intégration des TIC comme outils d'aide à l'apprentissage peut non seulement améliorer les performances des élèves mais aussi faciliter le processus de transmission des connaissances de la part des enseignants ?

I.3- Questions de recherche

Autour de la question principale de recherche gravitent quelques questions spécifiques.

I.3.1- Question principale

La question centrale qui oriente cette réflexion est la suivante : l'utilisation des didacticiels Boost Production et ESISQ comme outil d'aide à l'apprentissage peut-elle avoir un impact sur les performances scolaires des élèves de la classe de 5^e d'enseignement général en SVT ?

I.3.2- Questions spécifiques

- Quels sont les difficultés auxquels font face enseignants et élèves de la classe de 5^e ESG dans les situations enseignement-apprentissage de la SVT ?
- En quoi l'utilisation des didacticiels Boost-Production et ESISQ comme outils d'aide à l'apprentissage peut modifier les pratiques et surtout améliorer les performances des élèves ?
- Quel est l'intérêt que les acteurs du système éducatif ont à accélérer l'intégration des TIC dans le processus de transmission des connaissances ?

I.4-Hypothèse de recherche

L'hypothèse de base qui sous-tend cette étude est la suivante : L'utilisation de ESISQ et de Boost Production impacte positivement sur les résultats scolaires des élèves de la classe de 5^e en ce qui concerne l'amélioration de la qualité et de la quantité des productions animales et l'amélioration de la qualité des sols.

Ainsi, nous pensons qu'il existe un lien positif entre l'utilisation d'un didacticiel (Variable indépendante), la compréhension des apprentissage et l'amélioration notes scolaires des élèves en SVT (H1). Les élèves bénéficiant de l'utilisation du didacticiel auront une plus grande motivation à apprendre les SVT, donc de meilleurs résultats scolaires que les élèves n'utilisant pas le didacticiel.

I.5- Objectifs de recherche

Tout comme la question de l'étude, cette étude revêt un objectif principal autour duquel on retrouve quelques objectifs spécifiques.

I.5.1- Objectif principal

Nous voulons à travers cette étude, montrer que l'utilisation des didacticiels (Boost-Production et ESISQ) comme outils d'aide à l'apprentissage a un impact sur les performances des élèves de la classe de 5^e ESG. De cet objectif principal découlent quelques objectifs spécifiques.

I.5.2- Objectifs spécifiques

De manière spécifique, ce travail vise à :

- Mettre à jour les difficultés que rencontrent les élèves et les enseignants en situation enseignement-apprentissage en ce qui concerne la SVT et plus particulièrement sur le module sur l'amélioration des productions animales et végétale ;
- Proposer une stratégie pour le déploiement des didacticiels choisis en vue de solutionner les difficultés rencontrées par les apprenants et les enseignants ;
- Et plus globalement faire ressortir les avantages que la communauté éducative peut tirer de l'intégration des TIC dans le système éducatif camerounais.

I.6- Intérêt de l'étude

Le département de l'Informatique et des technologies Educatives (DITE) de l'ENS de Yaoundé comme nous l'avons mentionné plus haut, s'est engagé depuis quelques années à développer des didacticiels qui sont de véritables outils d'aide à l'apprentissage en vue d'aider les enseignants et les élèves à surmonter les difficultés auxquelles ils font face au quotidien. Cependant, la vulgarisation de ces didacticiels jusqu'ici n'est pas effective sur le terrain. Leur déploiement dans les établissements scolaires revêt donc un intérêt bidimensionnel.

- Sur le plan pédagogique, cette étude vise à :

- Mettre à la disposition des enseignants un outil qui facilite la transmission des connaissances ;
- Mettre à la disposition des élèves un outil qui leur permette d'assimiler plus facilement leurs leçons de SVT à travers l'interactivité qu'offrent lesdits outils.
- Modifier les pratiques pédagogiques en ce qui concerne l'enseignement des SVT dans les lycées et collèges du Cameroun.

- Réduire les échecs dans cette discipline tout en mettant l'apprenant au centre du processus d'apprentissage ;
 - Sur tout un autre plan, le déploiement des didacticiels dans les établissements scolaires vise à :
- Encourager les efforts des étudiants du DITE en promouvant les résultats de leur recherche ;
- Développer chez les jeunes un esprit d'initiative en vue de leur insertion future dans le circuit du développement économique du Cameroun.

I.7- Champ de l'étude

La présente étude se déroule au moyen de deux didacticiels à savoir Boost Production (Conçu et réalisé par DJANSEU Liliane Flore et FOKO TAGNE Brice Albin) et ESISQ (Conçu et réalisé par PIDY PIDY Léonce et KOMBOU Honoré), deux didacticiels conçus et réalisés par les étudiants de la promotion 2016-2018 de l'ENS. Ces deux outils reposent sur le programme de SVT de la classe de 5^e ESG, notamment sur le premier module. Cette étude s'est déroulée dans deux établissements d'enseignement secondaire général de la ville de Yaoundé à savoir :

- Le collège Diderot situé au quartier Ahala dans l'arrondissement de Yaoundé III et
- Le collège David Lavoisier dans le même arrondissement au quartier Efoulan.

I.8- Structure du mémoire

A la suite de cette introduction qui fait office de **chapitre 1**, ce travail est organisé autour de :

- **Chapitre 2 : Revue de la littérature** dans lequel nous allons faire l'économie des thématiques qui ont déjà été traités autour de la question ;
- **Chapitre 3 : Matériels et méthodes** ; ici nous allons présenter les méthodes ainsi que les outils utilisés pour la collecte des données sur le terrain ;
- **Chapitre 4 : Résultats et discussions** dans lequel nous allons succinctement présenter les résultats obtenus de l'enquête de terrain dans un premier temps et dans le second nous allons faire une analyse critique desdits résultats pour pouvoir tirer les conclusions qui s'imposeront.

Puis suivront la conclusion générale du mémoire, la bibliographie et les annexes.

CHAPITRE II : REVUE DE LA LITTERATURE

Dans le chapitre précédent, nous nous sommes évertués à délimiter le champ de notre étude. Il est question dans ce chapitre de faire la revue des thèmes déjà traités en lien avec notre problématique. Pour ce faire, nous allons tour à tour définir les concepts clés, présenter les différentes approches pédagogiques ainsi que les théories d'apprentissage et enfin, présenter les différents modèles d'ingénierie pédagogique.

II.1- Définition des concepts

Les concepts comme dispositif pédagogique, didacticiel et apprentissage méritent d'être au préalable définis et contextualisés en fonction des orientations de ce travail afin de dissiper toute mauvaise interprétation.

II.1.1- Dispositif pédagogique

Nous entendons par dispositif un ensemble cohérent constitué de ressources, de stratégies, de méthodes et d'acteurs interagissant dans un contexte donné pour atteindre un but. Le but du dispositif pédagogique est de faire apprendre quelque chose à quelqu'un ou mieux de permettre à quelqu'un d'apprendre quelque chose avec l'outil technologique (Lebrun M. , 2009). L'intégration des NTIC dans la formation a profondément bouleversé les dispositifs pédagogiques traditionnels donnant la voie à de nouveaux dispositifs dont l'enjeu est d'offrir un mode d'apprentissage par des voies et modalités nouvelles centrées sur l'apprenant et proche de l'action.

II.1.2- Didacticiel

Avant d'aborder la notion de didacticiel, il nous semble important de définir dans un premier temps ce que l'on entend par outil d'apprentissage et dans un second temps, ce que l'on entend par ressource pédagogique.

En effet, selon Loisier (Loisier, 2011), un outil d'apprentissage se réfère à la fois à des dispositifs techniques, à des processus et à des usages utilisés pour l'éducation et la formation.

Une ressource pédagogique quant à elle est définie par Gomez (Gomez, 2005) comme étant toute entité (numérique ou non), utilisée dans un contexte d'enseignement, de formation ou d'apprentissage et qui est durable (doit pouvoir résister aux changements technologiques), adaptable (doit permettre une modulation sur mesure c'est-à-dire tenant en compte les spécificités physiques des apprenants), gérable (doit pouvoir être administrée facilement), fiable (doit répondre aux exigences pour lesquelles on l'a créée), abordable (doit pouvoir être

accessible), évaluable (doit pouvoir être estimée facilement), interopérable (permettre l'utilisation de contenus et composants développés par une organisation sur une plate-forme donnée par d'autres organisations sur d'autres plates-formes), retrouvable (doit pouvoir être accessible facilement), réutilisable (doit pouvoir être utilisé dans des contextes et des buts différents), indexable (doit être décrite par des métadonnées ou des annotations sémantiques).

Cette définition a été synthétisée par Robert Bibeau (Bibeau, 2006) qui pense qu'une ressource pédagogique est toute entité numérique ou non, susceptible d'être utilisée, réutilisée ou évoquée dans un contexte d'apprentissage à support technologique. Pour ce dernier, il existe des ressources pédagogiques physiques (supports de cours, livres, articles scientifiques, documents de suivi pédagogique...) et des ressources pédagogiques numériques (logiciels, documents de référence numériques, portails, moteurs de recherche, banques de données...).

Au regard de ce qui précède, on se rend compte que le didacticiel est classé parmi les ressources pédagogiques numériques qui appartiennent à la catégorie des applications scolaires et éducatives.

Un didacticiel est un logiciel à vocation pédagogique destiné pour l'enseignement assisté par ordinateur (EAO). En clair, c'est un logiciel éducatif qui a pour but de permettre à celui qui l'utilise de continuer à apprendre à distance, même en l'absence de l'enseignant. C'est aussi un logiciel spécialisé dans l'enseignement d'une discipline, d'une méthode ou de certaines connaissances (MOREAU & TOURNON). C'est pourquoi, dans la conception d'un didacticiel, on se doit de prévoir toutes les ressources, les images, de construire et d'organiser les objectifs d'apprentissage afin de permettre à l'élève de pouvoir apprendre seul. Il a aussi pour but de permettre aux élèves d'acquérir non seulement des compétences scolaires mais aussi de précieuses compétences en informatique (connaissance de base en saisie au clavier) ; il y a aussi le fait que l'utilisation de l'ordinateur permette aux élèves de se sentir en contrôle, d'accroître leur estime de soi et les rend autonome. Pour ce faire, les constituants génériques d'un didacticiel sont :

- Les cours pour permettre à l'élève de réviser sa leçon ;
- Les exercices qui permettent l'autoévaluation et l'autoapprentissage ;
- Les images, le son, la vidéo pour permettre à l'élève de voir et de comprendre ce qu'il fait.

II.1.3- Apprentissage

Selon Jean Foucambert (Foucambert, 1976), le terme apprentissage est un processus, une activité ou un ensemble d'activités qui permettent à une personne de développer des compétences ou d'acquérir des connaissances à l'intérieur d'un cours ou d'un programme de

formation. Il englobe les activités d'apprentissage et les études. Legendre (Legendre, 2005) renchérit que l'apprentissage est l'acquisition de connaissances et le développement d'habiletés, d'attitudes et de valeurs qui s'ajoutent à la structure cognitive d'une personne. Ainsi, une personne apprend par l'évolution de ses savoirs.

Pottier (Pottier, 2013) pour sa part définit la pratique d'apprentissage comme un « *terme pour désigner, de façon générique, toutes les conduites qui rendent compte des activités d'un étudiant qui s'engage dans une démarche d'apprentissage* » Pottier pense que ce concept recouvre un vaste champ d'investigation qui permet de regrouper diverses notions : attitudes, styles, approches, stratégies et motivation reliées à des situations d'apprentissage. Autrement dit, pour cet auteur, c'est l'ensemble de notions suscitées qui caractérisent la pratique d'apprentissage.

Il est à retenir que, la pratique d'apprentissage englobe un certain nombre de composantes telles l'approche, les styles, les stratégies, les motivations, les conditions d'apprentissage et l'environnement d'apprentissage. Mais, en réalité, toutes ces composantes ne sont que les manifestations des conditions d'apprentissage et de l'environnement d'apprentissage. En définitive, à chaque fois qu'il sera question de la pratique d'apprentissage, nous ferons allusion à l'environnement d'apprentissage, aux conditions d'apprentissage dans le processus d'appropriation des connaissances par les élèves.

II.2- Théories d'apprentissage

Dans un processus d'enseignement/apprentissage, les théories d'apprentissage sont utiles pour deux principales raisons. D'une part, elles fournissent un cadre conceptuel pour l'interprétation de ce que nous observons et d'autre part elles offrent des orientations pour trouver des solutions aux problèmes rencontrés. Grâce aux théories d'apprentissage, on peut définir les finalités de l'apprentissage, le rôle de l'apprenant, le rôle de l'enseignant et avoir une idée plus ou moins claire sur le rôle du processus cognitif interne du cerveau des apprenants. Ces théories ont évolué au fil des années allant du behaviorisme au socio-constructivisme en passant par le cognitivisme et le constructivisme.

II.2.1- Le behaviorisme

Le behaviorisme se veut une approche psychologique qui met l'accent sur l'étude du comportement observable et du rôle de l'environnement en tant que déterminant du comportement (Tavris & Wade, 1999).

Le Behaviorisme cherche à découvrir les lois qui régissent les comportements des organismes vivants et donc à les prédire et à les contrôler. Il débouche donc sur une technologie de contrôle des comportements des organismes. Ses principaux penseurs sont Pavlov (Pavlov, 1890) avec le « conditionnement classique » et Skinner (Skinner, 1950) avec le « conditionnement opérant ».

Selon les behavioristes, il y a apprentissage lorsqu'un apprenant donne une réponse attendue à un stimulus donné. Ceci est illustré par le principe de la relation [S → R] (stimuli-réaction) qui se traduit par une réponse directe de l'organisme à un stimulus provenant de l'environnement, et par la mise en œuvre de la notion de renforcement propre à Skinner (Rocheleau, 2007).

L'enseignant prépare son enseignement en formulant des objectifs pédagogiques opérationnels à atteindre, afin de permettre à l'apprenant d'assimiler progressivement des notions élémentaires de la leçon. Et par des méthodes pédagogiques d'exposé magistral et de pratique répétée, l'enseignant augmente les capacités de rétention des apprentissages, en vue d'atteindre les objectifs visés. Il utilise également une méthode de renforcement qui consiste à la récompense les bonnes réponses et parfois punir l'élève lorsqu'il donne des réponses erronées. Dans la situation où l'apprenant donne une bonne réponse, il peut être récompensé par de moyens verbaux, des médailles, prix, droits, devoirs, argent scolaire, gestes affectueux, etc.

La principale limite de cette théorie réside dans le fait que souvent, les élèves ne donnent pas du sens aux connaissances qu'ils reçoivent de leur maître. Ils n'ont pas une vision globale des connaissances. Aussi, les processus cognitifs interviennent dans l'apprentissage (perception, mémoire, langage, émotions...). Mais cette approche est somme toute très intéressante pour explorer des conduites automatiques ou pour étudier des individus privés de langage.

II.2.2- Le cognitivisme

Le cognitivisme est une théorie d'apprentissage proposée par Miller et Bruner en réaction au behaviorisme, selon laquelle, l'apprentissage ne peut être limité à un enregistrement conditionné, mais doit plutôt être envisagé comme nécessitant un traitement complexe de l'information reçue.

Le cognitivisme s'intéresse essentiellement à la perception, le traitement en mémoire, le langage et ce, en regard du fonctionnement du cerveau. Pour les cognitivistes, l'apprenant est un système actif de traitement de l'information, semblable à un ordinateur : il perçoit les

informations provenant du monde extérieur, les stockent en mémoire, puis les récupèrent de sa mémoire pour la compréhension et la résolution des problèmes de son environnement (Bibeau, 1996). De ce fait l'apprentissage devient donc « une pratique volontaire, intentionnelle, active, consciente, constructive qui inclut des activités réciproques d'intention-action-réflexion ».

Les théories cognitivistes sont invoquées pour conceptualiser la nouvelle orientation pédagogique qui fait des systèmes symboliques des mémoires des ordinateurs de véritables systèmes cognitifs, capables d'interagir avec l'apprenant comme de véritables partenaires. Aussi elles aident à développer les environnements conçus à l'aide des TIC et favoriser leur intégration dans les classes. Ainsi L'enseignant cognitiviste sera invité à utiliser des outils TIC qui favorisent une grande interactivité avec les élèves, telles que des simulateurs, des expériences et des tutoriels intelligents. Toutefois, le modèle cognitiviste a une limite importante, liée au fait qu'un matériel bien structuré n'est pas suffisant pour assurer un apprentissage. La motivation des élèves est un facteur déterminant puisqu'il fournit l'énergie nécessaire pour effectuer les apprentissages.

II.2.3- Le constructivisme

Développé en 1964 par Jean Piaget (Piaget, 1964), Le constructivisme est une théorie de l'apprentissage fondée sur l'idée que la connaissance est construite par l'apprenant sur la base d'une activité mentale. L'approche constructive en matière d'apprentissage ouvre sur des pratiques de pédagogie active, à savoir :

- Considérer l'élève comme l'artisan de ses connaissances ;
- Valoriser les activités d'apprentissage, en mettant l'élève en position centrale et active dans les dispositifs d'enseignement-apprentissage : activités de manipulation d'idées, de réflexion, de recherche, de connaissances, de conceptions, de manières de faire, etc. ;
- Evaluer les prérequis (savoirs et savoir-faire) dont disposent les élèves ;
- Tenir compte des représentations, des conceptions des élèves, car elles peuvent soit servir de point d'appui, soit faire obstacle à l'acquisition de connaissances nouvelles ;
- Favoriser les situations à problèmes.

L'élève a un rôle proactif car il est un décideur dans sa démarche de construction du savoir, bien qu'il soit accompagné par l'enseignant. Ce dernier a notamment pour tâche de lui offrir un environnement d'apprentissage riche et stimulant.

Sur le plan de l'utilisation des TIC, l'enseignant constructiviste aura tendance à choisir des environnements d'apprentissage très ouverts, tels que des micro-mondes, dans lesquels les apprenants peuvent tester leurs propres hypothèses, confronter des points de vue, etc. Il pourra

aussi favoriser l'utilisation de logiciels-outils pour effectuer des productions dans des contextes de projets se rapprochant de la « vie réelle » et non pas pour simplement enregistrer des données

II.2.3- Le socioconstructivisme

Le socio constructivisme est une théorie d'apprentissage qui peut se définir comme une approche selon laquelle la connaissance interpersonnelle peut seulement être réalisée par sa construction sociale. Elle met l'accent sur le rôle des interactions sociales multiples dans la construction des savoirs.

Le socioconstructivisme trouve ses origines dans le constructivisme développé par Piaget (Piaget, 1964). Lev Vygotski a développé le socioconstructivisme ; il a mis en évidence plusieurs insuffisances du constructivisme au niveau notamment des apprentissages scolaires :

- Le rôle joué par les variables sociales dans le développement.
- Limites dans l'explication de la résolution de problèmes.
- Structuralisme d'ordre total (Vygotsky, 1978).

Le socioconstructivisme qui s'ancre au constructivisme met l'accent sur le rôle des interactions sociales multiples dans la construction des savoirs. Perret-Clermont (Perret-Clermont, 1979) ainsi que Doise et Mugny (DOISE & MUGNY, 1981) ont étudié le rôle des interactions sociales entre pairs dans le développement de l'intelligence selon une perspective structuraliste piagétienne. Un rôle important est reconnu au conflit cognitif mais dans un cadre différent de celui de Piaget. Ils parlent en termes de conflit sociocognitif et démontrent que les confrontations entre individus sont à la source du développement. Ils proposent un modèle en spirale avec succession altérée de phases : confrontation interindividuelle et construction de schèmes cognitifs ; nouvelles compétences acquises et activité autonome du sujet permettant de nouvelles constructions.

II.2.4- Choix de la théorie

Il faut noter d'emblée que la place des théories d'apprentissage est d'une importante capitale dans la mesure où, elle permet de comprendre la méthode et le but de chaque apprentissage. Dans le cadre de la réalisation de ce travail, nous avons combiné plusieurs théories en fonction d'une part des diverses activités à réaliser et d'autre part des exigences didactiques qu'impose l'enseignement des SVT en classe de 5^e. c'est dans cet ordre d'idée que nous avons mis ensemble :

▪ Le béhaviorisme : Cette théorie s'appuie sur l'ensemble des comportements observables d'un individu sans s'occuper des processus mentaux ; ces comportements

observables sont obtenus à la suite de plusieurs entraînements dans une situation d'apprentissage. Les auteurs de cette théorie pensent comme souligné plus haut qu'il y a un apprentissage effectif qu'au moment où l'élève donne une réponse correcte à un stimulus donné. Cela dit, les exercices répétés seront très utiles à l'apprentissage des notions que nous comptons aborder au moyen des didacticiels. De plus après utilisation de ceux-ci, un comportement (celui de l'amélioration des performances scolaires des élèves) est attendu comme réaction à la simulation.

- Le cognitivisme, prône la mise en exergue des capacités et processus mentaux internes de l'individu pour mieux structurer les connaissances. Dans le cas de la situation d'apprentissage, les exercices individuels permettent à chaque individu de pouvoir stocker les informations de façon ordonnées et de pouvoir faire appel à elles à travers la mémoire.

- Le constructivisme : L'apprenant construit lui-même son propre savoir à travers la manipulation du didacticiel et surtout résolution des activités qui s'y trouvent. Il s'agit d'une réalité construite par l'apprenant lui-même partant de ses expériences diverses. Le savoir provient d'une réalité construite à la suite de ses expériences avec le monde externe dans sa mémoire.

- Le socioconstructivisme quant à lui permet aux apprenants et aux enseignants de discuter sur les contenus d'apprentissage par des échanges, la remédiation permet de bien structurer les connaissances. L'élève apprend avec l'aide soit de l'enseignant ou de ses camarades (pairs).

Ces différentes théories nous ont permis d'avoir une idée claire sur les approches pédagogiques à adopter pour la suite de ce travail.

II.3- Approches pédagogiques

Les différentes théories présentées ci-haut ont conduit à l'adoption et à l'implémentation de certaines approches pédagogiques dans le cadre d'un processus d'enseignement-apprentissage. Il s'agit entre autres de la pédagogie par objectifs issue du modèle behavioriste, de la pédagogie par compétences issue des modèles behavioriste et constructiviste et de la pédagogie par projet issue du socio-constructivisme.

II.3.1- Approche par objectifs

La pédagogie par objectifs est selon Ourdia Ait Amar Meziane (Meziane, 2014) une technique éducative prônée par Tyler (Tyler, 1949). Hameline (Hameline, 1991) définit un

objectif général comme « un énoncé d'intention pédagogique décrivant en termes de capacités de l'apprenant l'un des résultats escomptés d'une séquence d'apprentissage ».

L'objectif spécifique ou opérationnel est selon Mager (Mager, 1971) « *issu de la multiplication d'un objectif général en autant d'énoncés rendus nécessaires* ». Ainsi, Les objectifs pédagogiques sont des outils de travail qui orientent l'activité d'enseignement et l'activité d'apprentissage en plus de permettre de vérifier les résultats et les effets obtenus.

Afin d'éviter que les objectifs soient présentés sans lien entre eux ou dans un ordre qui ferait que des choses plus difficiles soient exigées avant des choses plus faciles ou plus simples, on peut utiliser un outil qu'on appelle une taxonomie. En permettant de classer les objectifs, la taxonomie permet de mieux apprécier le niveau de performance exigé. Les niveaux taxonomiques du domaine cognitif ont été déterminés par Bloom (Bloom, 1953) et ses collaborateurs en 1953.

La taxonomie de Bloom introduit six niveaux de connaissances conformément aux trois domaines de l'enseignement (cognitif, affectif et psychomoteur) tels que présentés dans le tableau suivant :

Tableau 1: Taxonomie de Bloom et verbes d'action à utiliser pour la rédaction des objectifs.

CATEGORIE D'ACTIVITE A VERIFIER CHEZ L'ELEVE	VERBES D'ACTION ASSOCIES (L'élève doit être capable de ...)
Le savoir, la connaissance (Mémoriser, réciter par cœur)	Citer, énumérer, définir, décrire, identifier, reconnaître, sélectionner, désigner, souligner,
La compréhension (Dire dans ses propres termes)	Expliquer, classer, démontrer, formuler, illustrer, représenter, justifier, différencier...
L'application (Appliquer ses connaissances)	Adapter, employer, trouver, construire, calculer, établir, montrer, utiliser, ...
L'analyse (Faits, hypothèses, interprétations, conclusions)	Analyser, décomposer, rechercher, séparer, comparer, critiquer, justifier, simplifier, ...
La synthèse (Réaliser une œuvre personnelle)	Assembler, construire, évaluer, résumer, généraliser, conclure, combiner, créer, ...
L'évaluation (Porter un jugement de valeur argumenté)	Evaluer, vérifier, juger, déterminer, reconnaître, interpréter, ...

Source - DAVIS I.K. (DAVIS, 1976)

Davis I. K. (DAVIS, 1976) spécifient quatre (4) niveaux d'acquisition et de maîtrise des contenus. Ces quatre niveaux peuvent être mis en correspondance avec les six (6) niveaux taxonomiques :

- **Niveau 1** : Information, Appréhension d'un sujet = Connaissance.
- **Niveau 2** : Expression, Maîtrise d'un savoir = Compréhension.
- **Niveau 3** : Maîtrise d'outils, d'un savoir-faire = Application.
- **Niveau 4** : Maîtrise méthodologique, d'une démarche = Analyse, Synthèse, Evaluation.

La pédagogie par objectifs telle que présenté ci-haut nous amène à nous questionner sur les autres approches notamment l'approche par projets.

II.3.2- Approche par projets

L'approche par projets trouve ses fondements dans les travaux du philosophe et pédagogue américain John Dewey qui, dans la première moitié du 20^{ème} siècle, considérait que c'est dans et par l'action qu'on apprend le mieux. Selon lui, les êtres humains ont un désir inné d'apprendre et ce désir « naturel » ne peut être pleinement satisfait que lorsque l'enfant découvre, dans l'action, les réponses à ce désir (Proulx, 2004). Reconnaissant que les apprentissages sont le fruit d'un processus continu et que les enfants sont ouverts, curieux, créateurs et intéressés à découvrir le monde, il en vint à la conclusion qu'il importe de leur offrir des activités et des projets qui sont pour eux significatifs, qui présentent des défis en termes d'exploration, de manipulation et de résolution de problèmes, qui leur permettent d'aller en profondeur dans leur découverte du monde et qui les amènent à construire leurs propres connaissances, à leur propre rythme, à partir de leurs intérêts (Reverdy, 2013).

La pédagogie de projet est une pratique de pédagogie active qui permet de générer des apprentissages à travers la réalisation d'une production concrète. Un projet représente l'investigation en profondeur d'un sujet qui mérite qu'on aille plus loin pour en connaître tous les aspects. Qu'en est-il alors de l'approche par compétences ?

II.3.3- Approche par compétences

Dans l'enseignement, la compétence désigne la mobilisation d'un ensemble de ressources en vue de résoudre une situation problème. Philippe Perrenoud (Perrenoud P. , Des Savoirs aux compétences, De quoi parle-t-on en parlant de compétences?, 1995) assimile les compétences à « des savoir-faire de haut niveau, qui exigent l'intégration de multiples ressources cognitives dans le traitement de situations complexes. Ce qui suggère immédiatement qu'une compétence peut être décomposée en composantes plus spécifiques, les éléments de compétence dans la terminologie du collégial québécois, les capacités dans d'autres approches. »

La compétence n'est pas un état ou une connaissance possédée. Elle ne se réduit ni à un savoir ni à un savoir-faire. Elle n'est pas assimilable à un acquis de formation. Posséder des

connaissances ou des capacités ne signifie pas être compétent. On peut connaître des techniques ou des règles de gestion comptable et ne pas savoir les appliquer au moment opportun. On peut connaître le droit commercial et mal rédiger des contrats. Chaque jour, l'expérience montre que des personnes qui sont en possession de connaissances ou de capacités ne savent pas les mobiliser de façon pertinente et au moment opportun, dans une situation de travail. L'actualisation de ce que l'on sait dans un contexte singulier est révélatrice du « passage » à la compétence. Celle-ci se réalise dans l'action. Elle ne lui préexiste pas. La compétence ne peut fonctionner « à vide », en dehors de tout acte qui ne se limite pas à l'exprimer mais qui la fait exister (Le Boterf, 1994)

Dans le processus Enseignement/Apprentissage, l'APC permet à l'élève d'acquérir des compétences durables susceptibles de l'aider dans son parcours éducatif et dans la vie quotidienne. Elle met l'accent sur tous ce qui est fondamental afin de garantir une meilleure transmission des savoirs. L'APC devient donc la base pédagogique de tous les constituants de l'enseignement.

Perrenoud (Perrenoud P. , Des Savoirs aux compétences, De quoi parle-t-on en parlant de compétences?, 1995) définit cinq principes fédérateurs pour enseigner selon l'APC :

- Créer des situations didactiques porteuses de sens et d'apprentissages.
- Les différencier pour que chaque élève soit sollicité dans sa zone de proche développement.
- Développer une observation formative et une régulation interactive en situation en travaillant sur les objectifs obstacles.
- Maitriser les effets de relations intersubjectives et de la distance culturelle sur la communication didactique.
- Individualiser les parcours de formation dans le cycle d'apprentissage pluriannuels.

L'APC vise à donner à l'apprenant dans un contexte précis, tel que l'illustre la figure ci-contre un savoir (connaissance), un savoir-être (attitude) et un savoir-faire (habileté).

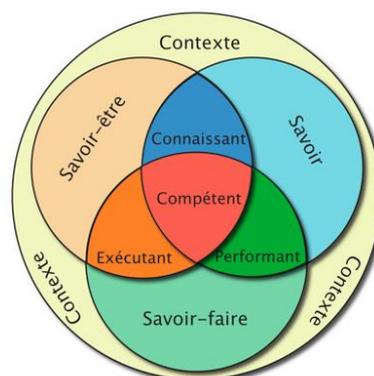


Figure 1 : L'approche par compétence

Les différentes théories et approches pédagogiques développées ci-haut ne peuvent se déployer de manière optimale qu'au sein d'un modèle bien élaboré d'ingénierie pédagogique.

II.4- Modèles d'ingénierie pédagogique

On entend par ingénierie pédagogique « une méthode soutenant l'analyse, la conception, la réalisation et la planification de la diffusion des systèmes d'apprentissage, intégrant les concepts, les processus et les principes du design pédagogique, du génie logiciel et de l'ingénierie cognitive. » (Foucambert, 1976). Dans un processus d'ingénierie pédagogique, le concepteur décompose les problèmes de formation, qui sont rarement simples, en problèmes plus faciles d'accès, pour lesquelles une solution pourra être imaginée plus rapidement et ensuite combinée avec d'autres solutions partielles (Paquette G. , L'ingénierie pédagogique, pour construire l'apprentissage en réseau, 2002). Dans un tel processus, les données entrant (input) de la formation (cahiers de charges, objectifs de formation, ressources pédagogiques, ...) sont transformées en données sortant (output) pour l'organisation pédagogique (objectifs pédagogiques, méthodes, outils, ...).

L'ingénierie pédagogique se situe à la croisée de trois composants : le design pédagogique, l'ingénierie des systèmes informatiques et l'ingénierie cognitive tel que le décrit Paquette dans la figure ci-contre. Le premier est dédié au développement des pratiques éducatives, le second, à la conception et à la réalisation d'outils technologiques et le dernier, à la structuration et l'élaboration graphique des connaissances.

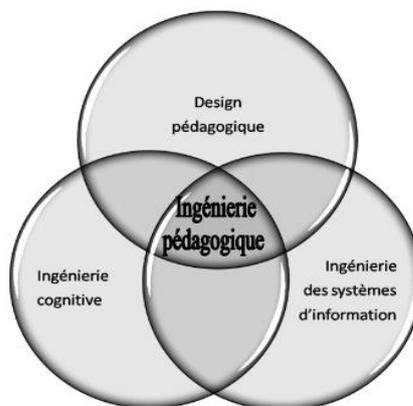


Figure 2 : Tripartite de l'ingénierie pédagogique

Adaptation de Paquette (Paquette G. , 2005)

Il existe plusieurs modèles d'ingénierie pédagogique mais dans ce travail, nous allons nous limiter à présenter le modèle ADDIE, le modèle de DICK and Carey et le modèle ASSURE.

II.4.1-Le modèle ADDIE

Le modèle ADDIE est un modèle itératif développé par M. Lebrun (Lebrun M. , 2007) qui se présente en cinq différentes phases à savoir : l'analyse, Le design, le développement, l'implantation et l'évaluation.



Figure 3 : Présentation du modèle ADDIE (Branch & Maribe, 2009)

1. Analyse

La phase d'analyse consiste à identifier un certain nombre de composantes qui servent à orienter le projet de développement du système d'apprentissage. C'est à ce niveau qu'on analyse le besoin de formation en spécifiant la nature exacte du problème que le système d'apprentissage vise à résoudre, on définit les caractéristiques de la population cible et du contexte dans lequel s'insérera la formation, on identifie les attentes des demandeurs de la formation ainsi que les contraintes avec lesquelles il faudra composer et enfin, on fait l'inventaire des ressources d'apprentissage et d'enseignement existantes sur le sujet abordé dans le système d'apprentissage à développer (Basque, 2017). Dans un processus d'ingénierie pédagogique, c'est une bonne analyse qui pose les jalons d'un design cohérent, d'une mise en place sans difficultés et une évaluation objective.

2. Design

Cette phase vise essentiellement à spécifier les objectifs d'apprentissage et les éléments de contenu qui seront abordés dans la formation, à mettre au point la stratégie pédagogique et à définir le format médiatique que prendra le système d'apprentissage. Elle consiste également à élaborer les devis médiatiques (pouvant prendre, dans certains cas, la forme de maquettes ou

de prototypes) des différentes composantes du matériel pédagogique inclus dans le système d'apprentissage et qui seront remis aux personnes qui produiront le matériel (Basque, 2017).

3. Développement

La phase de développement consiste à mettre en forme le système d'apprentissage, à l'aide de divers outils (appareil photographique, caméscope, caméra télé, logiciels, etc.). C'est à ce stade qu'on définit la stratégie d'apprentissage ainsi que les différents outils à utiliser dans le système à mettre en place.

4. Implantation

C'est la phase d'opérationnalisation du système d'apprentissage. Elle consiste à rendre le système d'apprentissage disponible aux apprenants cibles, ce qui nécessite la mise en place d'une infrastructure organisationnelle et technologique.

5. Evaluation

Cette phase consiste à porter un jugement sur différentes dimensions (qualité, efficacité, etc.) du système d'apprentissage dans le but de l'améliorer (évaluation formative) ou de prendre une décision sur son adoption ou son retrait dans un milieu donné (évaluation sommative). Une évaluation formative peut être faite après l'implantation du système mais également avant. Dans ce dernier cas, elle prend généralement la forme d'une mise à l'essai (appelée aussi parfois « test-pilote ») auprès d'un nombre restreint de représentants des apprenants ciblés, afin de vérifier si le système présente des lacunes et, le cas échéant, d'y apporter des correctifs avant son implantation à plus large échelle. Une évaluation formative avant l'implantation du système peut également être faite auprès d'experts pédagogiques ou du domaine visé (Basque, 2017).

II.4.2- Le modèle de DICK & Carey

Au départ, le modèle développé par Walter Dick, Lou et James Carey (Dick, Lou, & Carey, 2004) est un modèle systémique car les composants tels que l'enseignant, les apprenants, les matériels, les activités pédagogiques, l'environnement d'apprentissage et de performance interagissent et travaillent ensemble afin de permettre l'atteinte des objectifs de l'apprentissage. Le modèle de Dick et Carey est fondé sur l'obligation de recommencer le processus à la structuration des éléments de contenu et de continuer les étapes suivantes pour enfin refaire une évaluation formative du système. (Figure 5).

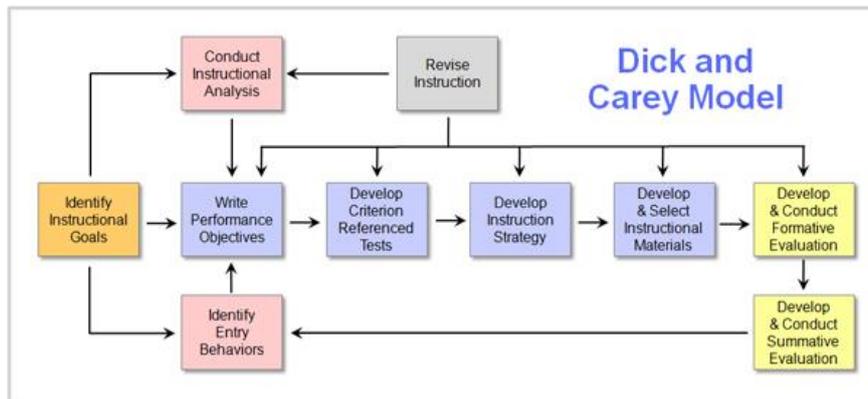


Figure 4 : Le modèle Dick & Carey (Kurt, 2015)

Ce modèle est développé autour de dix étapes (Kurt, 2015) à savoir :

1. La définition des buts
2. La structuration des éléments de contenu
3. L'identification des préalables (des caractéristiques des apprenants)
4. L'identification des objectifs de performance
5. Le développement des tests critériés / tests de réussite
6. L'élaboration de la stratégie d'enseignement
7. Le développement et le choix du matériel pédagogique
8. La construction et l'application de l'évaluation formative
9. La révision du processus de formation
10. La construction et l'application de l'évaluation sommative

Le modèle de design proposé par Dick et Carey est très simple et ne demande pas une grande expérience dans la conception pour être utilisé adéquatement. La simplicité du modèle repose sur son aspect systématique.

II.4.3- Le modèle ASSURE

ASSURE est un modèle d'ingénierie pédagogique dont le principal objectif est de produire un système d'enseignement apprentissage efficace (Kurt, 2015).



Figure 5 : Le modèle ASSURE

ASSURE est un acronyme qui résume les différentes phases du modèle à savoir :

- Analyser les apprenants (A =Analyze learners) ;
- Formuler les objectifs (S=State standards & objectives) ;
- Choisir la stratégie, les outils et les médias à utiliser (S= Select strategies, technology, media and materials). ;
- Utiliser la stratégie, la technologie et les médias (U =Utilize technology, media & materials) ;
- Exiger la participation des apprenants (R = Require Learner Participation) ;
- Evaluer et réviser (E = Evaluate and Revise).

II.4.4- Choix d'un modèle d'ingénierie pédagogique

Au regard des modèles d'ingénierie pédagogique présentés ci-haut notre choix a été porté sur le modèle ADDIE compte tenu des différents atouts qu'il présente notamment :

- C'est un modèle générique, c'est à dire utilisable pour tout projet pédagogique ;
- Il est intelligible parce que ses étapes font ressortir clairement les différentes phases de mise en œuvre d'un système d'enseignement/d'apprentissage.
- Il requiert une analyse méticuleuse des besoins dès le début du développement, il est aussi peu itératif ce qui permet de gagner en temps ;
- Il est adéquat pour la réalisation des grands et petits projets de systèmes d'apprentissage du fait de son caractère à la fois linéaire et itératif.

L'intérêt majeur du modèle ADDIE est qu'il fournit une approche guidée et détaillée lors de la conception d'un projet de formation. C'est la raison pour laquelle nous l'avons choisi pour la mise en œuvre de notre projet.

Il était question dans ce chapitre de faire la revue des thèmes déjà étudiés devant nous servir à mieux cerner le cadre théorique de notre travail. Nous avons tour à tour défini les concepts clés, présenté les différentes théories ainsi que les approches pédagogiques, et enfin, nous avons présenté quelques modèles d'ingénierie pédagogique. Ces différents éléments nous ont permis d'opérer des choix devant conduire le dispositif pédagogique adopté dans ce travail. Dans le chapitre suivant, nous allons définir la méthodologie et les différents outils déployés dans le cadre de ce travail.

CHAPITRE III : MATERIELS ET METHODES

La méthodologie est définie par Maurice Angers (Angers, 1992) comme l'ensemble des méthodes et des techniques qui orientent l'élaboration d'une recherche et qui guident la démarche scientifique. Elle se trouve en amont de tout travail qui se veut scientifique. Il est question dans cette partie de notre travail de présenter la démarche que nous allons implémenter sur le terrain en vue de collecter les données que nous analyserons plus tard. Ainsi, ce chapitre est structuré autour du matériel utilisé pour la collecte des données et de l'ingénierie pédagogique.

III.1- Instruments de collecte des données

Dans le cadre de ce travail, nous allons principalement utiliser trois instruments de collecte de données à savoir l'observation directe et le questionnaire. Chaque instrument ayant spécificités propres.

III.1.1- L'observation directe

Pour Jean Marie De KETELE et Louis Marmoz (De Ketele & Marmoz, 1981), « observer est un processus incluant l'attention volontaire et l'intelligence. Il orienté par un objectif terminal ou organisateur et dirigé sur un objet pour en recueillir des informations ». Par l'observation directe sur le terrain, on prend connaissance des certaines réalités de l'environnement ; c'est grâce à elle que nous allons procéder à la reconnaissance de notre environnement de de travail, nous allons nous rendre compte de la disponibilité ou non des laboratoires de SVT et des jardins botaniques dans les établissements scolaires ainsi que de la disposition et de l'entretien des équipements dans les salles multimédias. Dans le même ordre d'idée, les questionnaires vont aussi jouer un rôle déterminant dans la réalisation de cette étude.

III.1.2- Les questionnaires

III.1.2.1- Le questionnaire d'enquête

Le questionnaire que nous avons soumis aux élèves dans le cadre de ce travail est formé des questions qui ont été formulées sur la base de l'échelle de Lickert à cinq niveaux.

Il est structuré autour de trois parties tel que le présente l'annexe 3 à savoir :

- L'identification de l'élèves ;
- Questions relatives à l'apprentissage des SVT : le but visé ici est de déceler les difficultés rencontrées par élèves dans le processus d'enseignement apprentissage

de la SVT et plus spécifiquement de l'amélioration de la qualité et la quantité des productions animales et végétale ;

III.1.2.2- Le questionnaire d'évaluation des performances

Il s'agit ici de l'épreuve qui a été soumise aux élèves à la fin de la formation. C'est une épreuve type remplissant les règles de l'APC avec une partie consacrée à l'évaluation des savoirs (connaissances) et une autre consacrée à l'évaluation des compétences (savoir-faire).

III.2- Instruments de traitement des données

Les données recueillies sur le terrain seront traitées avec le concours de divers instruments de traitement en fonction de la nature des données.

III.2.1-Cas du questionnaire

Les données collectées par le biais des questionnaires (notamment l'épreuve de l'évaluation post test) seront dépouillées à l'aide du logiciel de traitement de données Microsoft Office Excel. Pour y parvenir, nous allons au préalable concevoir des tableaux pour chaque groupe d'élèves dans lesquels allons consigner les différentes notes obtenues par chacun d'entre eux. Ensuite, l'exploitation de ces données nous permettra de créer des graphiques et autres diagrammes.

III.2.2-Cas du guide d'entretien

En ce qui concerne le guide d'entretien, nous allons procéder par l'analyse de contenus ; c'est-à-dire que nous avons passé au crible de l'analyse en profondeur de termes utilisés par les enquêtés, leur fréquence et leur mode d'agencement, la construction du discours et son développement. Le dépouillement ici s'est fait manuellement.

III.3- Les autres matériels (les médias)

Les outils à utilisés pour le déploiement se résument en :

- **Des ordinateurs** : ils doivent avoir au moins un navigateur à jour de préférence Mozilla Firefox sur lequel nous allons installer le logiciel adobe Flash Player pour la lecture des contenus multimédia présents dans les didacticiels.
- **Le traditionnel tableau noir et la craie** : il est bon de rappeler ici que même dans un environnement numérique, le tableau noir garde toute sa pertinence en sens qu'il sert de support pour les notions à détailler et à expliciter.

III.3- Méthodologie de déploiement

Comme nous l'avons dit précédemment, ce travail sera réalisé sous la démarche méthodologique du modèle ADDIE. Ce modèle, qui se veut non linéaire, emprunte une approche cognitiviste de l'apprentissage et se présente comme un processus souple et englobant, car le modèle s'opérationnalise graduellement et se réajuste constamment. Cela permet des retours sur les étapes antérieures, comme illustré à la figure 3. Il est question pour nous dans cette section de contextualiser ce modèle pour répondre aux exigences de notre travail.

III.3.1- Analyse

Il est question ici d'analyser les besoins de formation ainsi que le contexte et l'environnement dans lequel va se déployer notre étude.

III.3.1.1- Le problème à résoudre

Au moyen d'un questionnaire à soumettre aux enseignants et aux élèves de nos établissements scolaires choisis, nous allons recueillir les difficultés qu'ils rencontrent au quotidien dans le processus d'enseignement apprentissage de la SVT.

III.3.1.2- La population cible

La population cible de notre travail est constitué de l'ensemble des élèves de classe de cinquième d'enseignement général du Cameroun. Mais au regard des exigences de notre formation, nous avons opté pour les élèves de la classe de cinquième de deux établissements scolaires de la ville de Yaoundé à savoir le collège Diderot (situé dans l'arrondissement de Yaoundé III au quartier AHALA) et le collège David Lavoisier (situé dans l'arrondissement de Yaoundé III au quartier Efoulan).

Au moyen de la technique d'échantillonnage aléatoire, nous allons former notre échantillon cible.

III.3.1.3- Environnement d'apprentissage

Il s'agit à ce niveau non seulement des infrastructures d'apprentissage mais aussi de la logistique nécessaire pour le déploiement des didacticiels. Au regard des exigences de notre déploiement, outre le cadre classique des salles de classe, nous aurons besoin des salles multimédia dans les différents établissements. Dans chaque établissement, nous allons nous intéresser aux caractéristiques des salles informatique (nombre de machines, logiciels utilisés, ...).

III.3.1.4- Les contraintes de formation

Il est important de relever quelques contraintes liées à la formation comme :

- La contrainte temporelle : le cours de SVT en classe de 5^e a une durée hebdomadaire de deux heures. Les activités présentes dans les didacticiels par contre nécessitent beaucoup plus de temps pour être parcourues en totalité. Nous serons obligés de trouver une plage horaire supplémentaire pour pouvoir parcourir les différentes activités avec les élèves. Pour ce faire nous allons, de commun accord avec les enseignants et le corps administratif utilisé les heures creuses des dites classes pour parcourir les différentes activités.

- La prise en main des didacticiels par les enseignants : il nous semble incontournable, pour une prise en main complète, de former préalablement les enseignants à l'utilisation des didacticiels. A cette contrainte vient se greffer celle de l'acceptation des didacticiels par les enseignants ainsi que leur volonté d'ajuster leurs emplois de temps pour travailler avec les élèves.

- La mise à jour des ordinateurs : Etant donné que nos didacticiels ne fonctionnent parfaitement que sur un navigateur à jour sur lequel sont installés des modules complémentaires de lecture des animations, il est bien possible que dans nos établissements les ordinateurs n'aient pas ces caractéristiques.

III.3.1.5- Les ressources

Outre les ressources matérielles énoncées plus bas, les ressources nécessaires pour l'accomplissement de ce travail sont essentiellement humaines et financières.

Au rang des ressources humaines, nous avons l'équipe de déploiement constituée de nous et des enseignants de SVT des classes de cinquième où le déploiement aura lieu. Rappelons que le travail de cette équipe est supervisé par notre Directeur de mémoire.

Les ressources financières quant à elles sont constituées des frais de déplacement et aussi des frais du rafraîchissement des membres de l'équipe de déploiement.

III.3.2- Design

III.3.2.1- Les compétences visées

La principale compétence visée dans ce travail est l'appropriation et la maîtrise par les élèves, des leçons sur les séquences d'enseignement choisies, à l'aide des différents didacticiels. Sans nous détourner des compétences déjà présentes dans les didacticiels, nous allons faire ressortir les compétences spécifiques ou opérationnelles.

III.3.3.1- Structuration des contenus des apprentissages.

A l'aide du programme officiel en SVTEEB de la classe de 5^{ème} ESG, nous allons structurer les contenus des apprentissages sans toutefois nous éloigner du modèle déjà élaboré dans les didacticiels.

III.3.2.2- Stratégie pédagogique

En ce qui concerne la stratégie de déploiement, nous proposons le scénario suivant : si les établissements choisis disposent chacun d'une salle multimédia, les activités d'apprentissage se déroulent directement en salle des machines ; ainsi, chaque apprenant devant l'ordinateur aura la possibilité de manipuler lui-même l'outil pour construire son propre savoir. L'avantage ici est que les élèves sont placés au centre du processus car ils travaillent eux-mêmes avec les didacticiels. Dans cette logique, les enseignants ne jouent le rôle de modérateur ou d'accompagnateur. Cependant l'inconvénient de cette approche que les didacticiels devront être déployés dans toutes les machines ce qui implique de grosses pertes de temps ainsi que les problèmes de mise à jour et de compatibilité des ordinateurs.

III.3.3- Développement

III.3.3.1- Les contenus de la formation

Les contenus ici sont conformes à ceux disponibles dans les didacticiels. Ils pourront être enrichis et complétés par les contenus du cours des différents enseignants.

III.3.3.2- Les outils (didacticiels)

Les didacticiels sont des outils centraux de notre dispositif d'apprentissage. Ils sont au nombre de deux à savoir :

a) BOOST-PRODUCTION

Ce didacticiel porte sur le module 1 (le milieu vivant) selon le découpage officiel du programme de SVT des classes de cinquième. Il regroupe les leçons sur l'amélioration de la qualité et de la quantité des productions animales et végétales.



Figure 6 : Page d'accueil de Boost Production

Il compte quatre leçons à savoir la sélection des espèces et croisement, les pratiques culturales pour une meilleure production animale et végétale, la lutte contre les parasites internes et externes des animaux et lutte contre les parasites des végétaux.



Figure 7 : Menu « Mes Leçons » de Boost Production

Outre ces leçons contenues dans le menu « **Mes leçons** », le menu principal de ce didacticiel dispose d'une rubrique « **Evaluation** », d'une rubrique « **Mes jeux** », d'une rubrique « **Vocabulaire** » et d'une rubrique « **Simulateurs** ».

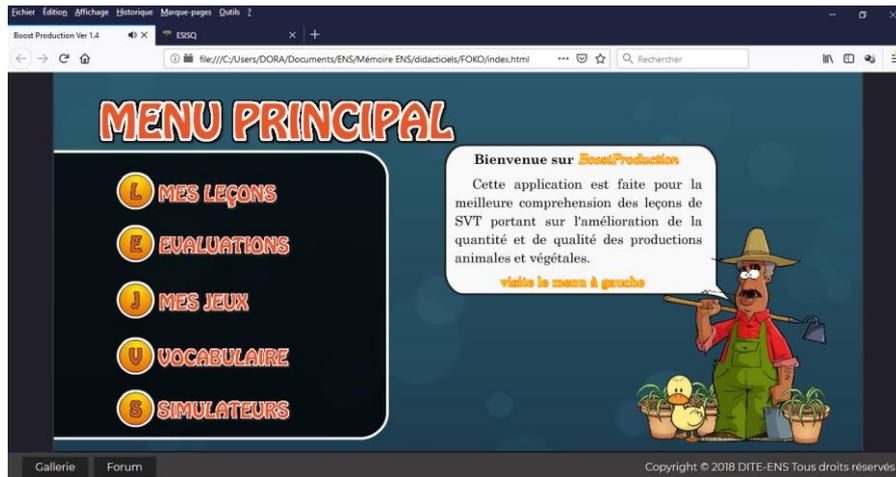


Figure 8 : Menu principal de Boost Production

b) ESISQ

C'est aussi un didacticiel du module 1 qui porte sur l'amélioration de la qualité des sols. Son menu principal comporte une rubrique de trois leçons dont la première traite des constituants et les qualités d'un bon sol, la seconde traite des pratiques culturales et la dernière traite des engrais ; une rubrique « **Jeu** », une rubrique « **Lexique** » et une rubrique « **Activités** ».



Figure 9 : Menu principal de ESISQ

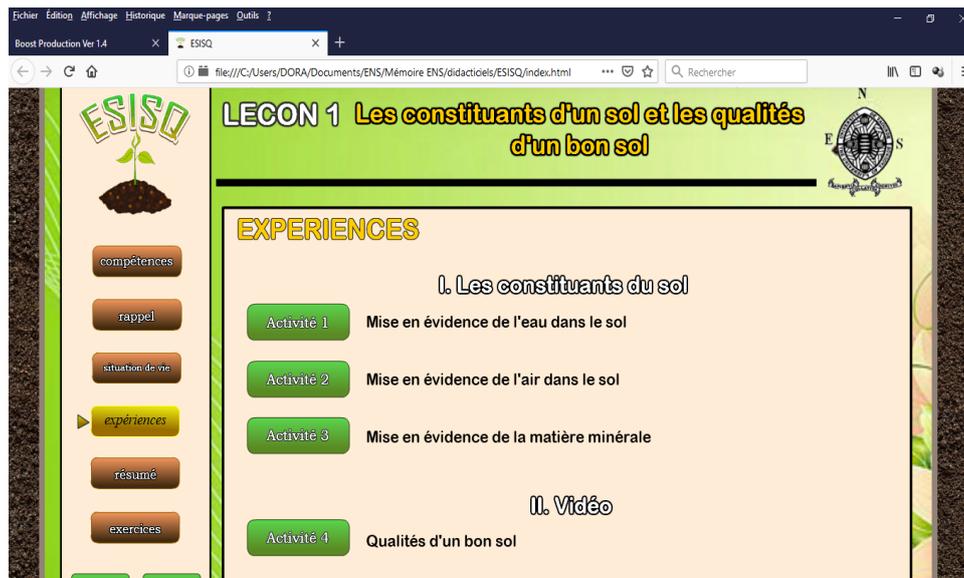


Figure 10 : Menu d'une leçon dans ESISQ

NB : La particularité des leçons de ces didacticiels est que chacune d'elles obéit aux caractéristiques d'une leçon selon l'APC. Ainsi, dans chaque leçon, on peut clairement identifier les compétences visées à la fin de la leçon, les tests de prérequis, la situation problème, les activités, le résumé et les exercices.

En plus de ces rubriques, on a également dans chaque didacticiel des jeux, des activités de simulation sans oublier les glossaires (lexiques).

III.3.4- L'implantation

Il sera question pour nous dans cette partie de décrire minutieusement toutes les activités que nous aurons menées depuis notre première prise de contact dans les différents établissements choisis jusqu'au déploiement proprement dit en salle de machine.

Une fois en salle des machines, l'implantation va consister au parcours des activités prévues dans la fiche de déroulement conçue à cet effet.

III.3.5- L'évaluation

Dans cette partie, nous allons procéder à toutes les formes d'évaluation. Pour ce faire, nous allons évaluer notre dispositif d'apprentissage à chaque étape comme l'impose le modèle ADDIE. Ainsi, à tout moment, nous ferons des évaluations et des flashs back question d'améliorer les aspects qui nous semblaient peu conforme à notre méthodologie. Pour ce qui est de l'évaluation des performances des élèves, nous comptons passer en revue les trois types d'évaluation à savoir l'évaluation diagnostique, l'évaluation formative et l'évaluation sommative question de mieux apprécier les effets de l'utilisation des didacticiels sur le niveau des élèves.

III.3.5.1- Evaluation diagnostique

Elle se fera sur la base d'un test de prérequis conçu pour la circonstance ; ainsi, avant le déploiement, tous les individus de notre échantillon vont être soumis à une même épreuve. L'intérêt de cette épreuve est celui de déceler les lacunes des apprenants sur les thèmes à développer afin d'avoir une idée claire des points sur lesquels on devra insister pendant la formation.

III.3.5.2- Evaluation formative.

L'évaluation formative va se faire pendant toute la durée de la formation à travers :

- Les **activités** : à la suite de chaque situation problème, il y a une série de questions auxquelles les apprenants doivent apporter des réponses en vue de résoudre le problème posé dans la situation en question.
- Les **exercices** : à la suite de chaque leçon se trouve une série d'exercices sous diverses formes comme des questions à choix multiples (QCM), des questions à trou etc. Ces exercices avec des réponses automatiques à la fin permettront aux élèves de détecter eux-mêmes les points de connaissances à améliorer. Ainsi, ils sont appelés à revisiter certaines sections du cours pour pouvoir refaire les exercices.

Outre ces activités et exercices, il y a aussi le jeu de questions-réponses auquel les élèves vont être régulièrement soumis. Le but recherché ici va au-delà d'une simple volonté d'interagir avec les élèves mais bien plus, les réponses qu'ils apporteront aux questions posées permettront de mieux expliquer les notions restées ambiguës.

III.3.5.3- L'évaluation sommative

L'évaluation sommative est une démarche qui consiste à sommer, c'est-à-dire additionner des points censés représenter des niveaux de performance acquise à la fin d'une formation ou d'un apprentissage. Dans le cadre de notre travail, en ce qui concerne l'évaluation sommative, une épreuve respectant les normes de la didactique de la SVT sera soumise aux apprenants de nos différents groupes à la fin de la formation. L'analyse qui sera faite des résultats de cette évaluation nous permettra de faire une appréciation de l'impact des didacticiels sur la performance des élèves.

En somme, il était question dans ce chapitre de présenter le cadre méthodologique devant nous servir de fil conducteur dans la réalisation de notre travail. Pour ce faire, nous avons présenté d'une part le matériel utilisé pour la collecte des données et d'autre part les

différentes méthodes de recherche. La méthodologie telle que développée dans ci-haut nous a balisé le chemin de la collecte des données que nous nous proposons d'exploiter tout au long du chapitre suivant.

CHAPITRE IV : RESULTATS ET DISCUSSION

Dans le chapitre précédent, nous avons présenté le matériel que nous avons utilisé pour la collecte des données ainsi que la méthodologie déployée pour leur traitement. A la suite du travail réalisé sur le terrain, nous présentons dans ce chapitre les résultats obtenus dans une première partie et dans une seconde partie, nous les passons au crible dans une phase de discussion afin d'en tirer les leçons qui s'imposent.

IV.1- Présentation des résultats

Il s'agit dans cette partie de présenter les résultats du travail effectué sur le terrain. Pour ce faire, nous allons reparcourir les cinq phases du modèle ADDIE afin de faire ressortir à chaque étape les résultats obtenus. Précisons que ces résultats sont issus d'une part des différents questionnaires (même comme pour des besoins de précision nous ne présentons qu'une partie de ces résultats) et d'autre part de l'évaluation que nous avons réalisé à la fin du déploiement.

IV.1.1- L'analyse

Nous présentons dans cette rubrique les résultats issus de la phase d'analyse.

IV.1.1.1- Le problème à résoudre

Le problème de fond que notre travail vise à résoudre est celui de la facilitation du processus enseignement-apprentissage de la SVT au moyen de deux outils d'aide notamment les didacticiels Boost Production et ESISQ. Concrètement, à l'aide de ces outils, nous souhaitons aider les enseignants et les élèves de la classe de 5e ESG à surmonter les difficultés qu'ils rencontrent au quotidien en ce qui concerne l'amélioration de la qualité et de la quantité des productions animales et végétale et l'amélioration de la qualité des sols à savoir :

- La difficulté à sélectionner et à croiser différentes espèces animales pour accroître la productivité ;
- La difficulté à identifier et à trouver les moyens de lutte contre les parasites végétaux et animaux ;
- Difficulté à adapter un type de culture en fonction de la qualité du sol ;
- L'ignorance des techniques d'amélioration de la qualité du sol.

Au-delà de ces difficultés on note aussi l'incapacité des élèves à traduire en savoir-faire pratique et en savoir-être (social) les connaissances reçues en classe à cause de l'insuffisance des activités d'intégration.

A la suite des différents entretiens que nous avons eus avec les différents enseignants de SVT, nous avons noté un ensemble d'informations qui pour nous semble avoir une incidence sur l'apprentissage des SVT en particulier et plus généralement sur l'intégration des TIC dans le système éducatif camerounais. Il s'agit principalement de :

- Le temps alloué pour dispenser le cours sur l'amélioration de la quantité et de la qualité des productions animales et végétales est insuffisant ; ce qui fait que la plupart du temps ils ne font pas les activités d'intégration.
- Dans l'ensemble, le matériel didactique utilisé pour dispenser ces leçons ne se résume qu'au livre et à quelques planches. Chose qui parfois limite la compréhension des élèves même si ceux-ci n'éprouvent pas grandes difficultés dans leur manipulation.
- Les enseignants sont unanimes que l'introduction des outils TIC dans le dispositif d'enseignement des SVT serait une aubaine car non seulement ils rendent le cours plus édifiant et pratique mais aussi ils impactent sur la motivation des apprenants.

IV.1.1.2- L'échantillon cible

Avec la technique d'échantillonnage aléatoire, nous avons scinder les classes en deux groupes, que nous avons utilisés l'un comme groupe expérimental et l'autre comme groupe témoin. L'échantillon cible de cette étude est constituée essentiellement des élèves de la classe de cinquième d'enseignant secondaire des deux établissements cités plus haut et repartie comme suit :

Tableau 2 : Répartition des élèves de la classe de 5e ESG par établissement

Etablissements	Collège Diderot		Collège David Lavoisier	
	Groupe expérimental	Groupe témoin	Groupe expérimental	Groupe témoin
Effectifs	29	19	60	20
Pourcentage %	60,42	39,58	75	25

Ces élèves ont une moyenne d'âge comprise entre 12 et 14 ans (tableau 4) et sont répartis entre 79 filles et 49 garçons tel que le présente le tableau 3 suivant. Parmi eux on dénombre 01 seul redoublant provenant du Centre éducatif David Lavoisier.

Tableau 3: Répartition des élèves par sexe

Sexe	Effectifs	Pourcentage
Masculin	49	38,28
Féminin	79	61,72
Total	128	100

Source : Enquête de terrain.

Tableau 4: Répartition des élèves par tranche âge

Age	Effectifs	Pourcentage
9-11 ans	23	17,97
12-14 ans	103	80,47
14-15 ans	2	1,56
Total	128	100,0

Source : Enquête de terrain.

IV.1.1.3- Environnement d'apprentissage

En dehors du cadre classique des salles de classe, nous avons remarqué l'existence des salles multimédia dans nos deux établissements bien que leurs caractéristiques ne soient pas identiques. En effet, au collège Diderot, la salle multimédia compte 48 ordinateurs de marque DELL Pentium 4 parmi lesquels un bon nombre n'est plus fonctionnel. Sur ces ordinateurs sont installés des systèmes d'exploitation Windows XP service Pack 3. En revanche la salle multimédia du Centre Educatif David Lavoisier compte 10 ordinateurs de marque HP. Le système d'exploitation utilisé ici est Windows 7.

IV.1.1.4- Les contraintes de l'étude.

En ce qui concerne les contraintes temporelles, nous avons de commun accord avec les animateurs pédagogiques de nos différents établissements, trouvé des plages horaires supplémentaires pour assurer le déploiement de nos didacticiels. Pour ce qui est la mise à jour des ordinateurs, nous avons dans un premier temps mis les ordinateurs à jour et dans un second installé le module complémentaire « **Adobe Flash Player** » pour assurer la lecture des animations présentes dans les didacticiels.

IV.1.2- Le Design

A l'issue de la phase du design, nous avons en conformité avec les données présentes dans les didacticiels fait ressortir les compétences opérationnelles visées ainsi que la scénarisation de notre déploiement.

IV.1.2.1- Les compétences visées

Les élèves devront être capables à la fin de la formation :

- **A l'aide de Boost Production :**

- **Leçon 1 : Sélection des espèces et croisement**

- De définir avec au minimum deux mots clés les termes croisement, sélection des espèces, croisement au fil des génération ;
- De sélectionner et de croiser, à partir des exemples donnés, les reproducteurs mâles et femelles pour obtenir une meilleure espèce ;

- **Leçon 2 : Lutte contre les parasites internes et externes des animaux**

- Définir avec des mots clés les termes déparasitage et contamination
- D'identifier au moins quatre parasites internes et externes des animaux et les modes de contamination
- De proposer trois différents moyens de prévention et de traitement parasites des animaux.

- **Leçon 2 : Lutte contre les parasites des végétaux**

- D'énumérer les différents types de parasites des végétaux
- De proposer trois différents moyens de prévention et de traitement parasites des animaux.

- **A l'aide de ESISQ :**

- **Leçon 1 : Les constituants d'un bon sol**

- De citer les différents éléments constitutifs d'un sol
- D'établir clairement une différence entre les sols sableux, limoneux et argileux

- De mettre en évidence la présence de l'eau, de l'air et de la matière minérale dans un sol.

➤ **Leçon 2 : Les pratiques culturales**

- D'identifier les différentes pratiques culturales ;
- De choisir convenablement une pratique culturale en fonction de la disponibilité du sol ;
- De proposer en fonction d'une situation donnée, un exemple de rotation des cultures ;

➤ **Leçon 3 : Les engrais.**

- De définir engrais ;
- De résoudre le problème d'infertilité des sols en utilisant les engrais ;
- De fabriquer le compost.

IV.1.2.2- Les contenus d'apprentissage

Les contenus qui soutiennent cette formation sont ceux issus du premier module du programme officiel de la classe de 5^{ème} en SVT. Ce module est intitulé « **Le monde Vivant** » et comporte plusieurs leçons parmi lesquelles nous pouvons citer

- La sélection et le croisement des espèces animales
- La lutte contre les parasites internes et externes des animaux
- La lutte contre les parasites des végétaux
- Les constituants d'un bon sol et les éléments constitutifs du sol,
- Les pratiques culturales et
- Les engrais.

Remarque : Toutes ces leçons sont structurées de la même manière avec :

- Un énoncé des compétences attendues à la fin ;
- Un test de prérequis ;
- Une situation problème ;
- Un résumé ;
- Des exercices d'application ;
- Des expériences ou des simulations et des jeux.

IV.1.2.3- Le séquençage des apprentissages

Nous présentons ici dans l'ordre chronologique, les principales activités qui vont nous aider lors de notre déploiement.

a) **Prise de contact dans les établissements** : Etant donné que le déploiement se déroulera dans les établissements que nous avons choisis, nous allons dans un premier temps nous y rendre question d'expliquer aux dirigeants notre problématique et solliciter leurs accords pour le déroulement de notre étude.

b) **Déploiement des didacticiels dans les ordinateurs** : Nous allons au préalable déployer les didacticiels dans toutes les machines utilisables des différentes salles de machine, ainsi que les logiciels nécessaires pour leur utilisation (Mozilla Firefox et Adobe Flash Player)

c) **Prise en main des didacticiels par les enseignants** : nous allons présenter les didacticiels aux enseignants sur le plan de leurs spécificités ainsi que des fonctionnalités pédagogiques qu'ils offrent. Précisons que cette prise en main se fait en dehors des heures de travail avec les élèves.

d) **Prise en main des didacticiels par les élèves** : outre la présentation des didacticiels nous leur expliquerons comment naviguer à l'intérieur de ceux-ci.

e) **Déroulement des leçons au moyen des didacticiels** : cette phase va se dérouler en plusieurs étapes à savoir :

- **Etape 1** : Mise en place des apprenants. Lorsque nous serons en salle des machines, nous allons installer les élèves chacun devant son poste de travail.

- **Etape 2** : L'enseignant va présenter la leçon du jour ainsi que les compétences visées. Avec Boost-Production, nous allons faire le cours sur la sélection et le croisement des espèces animales, la lutte contre les parasites internes et externes des animaux et sur la lutte contre les parasites des végétaux. Avec ESISQ nous ferons les leçons sur les constituants d'un bon sol et les éléments constitutifs du sol, les pratiques culturales et les engrais.

- **Etape 3** : L'enseignant va ordonner le lancement des tests de prérequis présents dans les didacticiels. Toutes les leçons présentes dans les didacticiels débutent par un test de prérequis qui est un ensemble de questions devant permettre à l'apprenant de se faire une idée des notions à abordées.

- **Etape 4** : A la fin des questions les élèves visualisent leurs scores et observent les remarques. Au même moment, l’enseignant apporte des explications supplémentaires pour permettre aux élèves d’asseoir leur connaissances pré requises.

- **Etape 5** : L’enseignant invite les élèves à parcourir la situation problème. A cet effet il désigne un élève qui va lire à haute voix la situation en question et les autres suivent attentivement. Après quoi ils répondent aux questions qui en découlent tout en suivant à chaque fois les explications de l’enseignant et en visualisant les scores qu’ils engrangent.

- **Etape 6** : Viendra alors la phase de la synthèse. Le résumé à retenir ici est celui contenu dans les didacticiels. Toutefois l’enseignant est libre d’y apporter soit des modifications ou des ajouts pour que le cours soit complet.

- **Etape 7** : Dans la phase de consolidation, l’enseignant va guider les élèves dans les exercices d’application et les activités d’intégration qui se trouvent dans les didacticiels. Ceux-ci suivent les instructions et répondent aux questions, puis visualisent leurs scores et surtout les réponses aux questions ratées.

- **Etape 8** : les élèves seront invités dans la rubrique « **Expérience** » ou « **Simulation** » pour mettre virtuellement en pratique les connaissances reçues pendant la leçon. Il sera question de la mise en évidence de l’eau et de l’air dans un sol pour ESISQ et du croisement des espèces pour Boost-Production.

- **Etape 9** : Les élèves passent à la rubrique des « **Jeux** » sous la supervision de l’enseignant qui les orientent en cas de difficultés. Les jeux à choisir ici seront « **Be Number One** » et « **Crossing Word** » pour Boost-Production et « **Compost Games** » pour ESISQ.

- **Etape 10** : L’enseignant répond aux questions des élèves puis conclut la leçon.

- **Etape 11** : A la fin de la formation, les élèves seront soumis à l’évaluation qui nous permettra de tirer les conclusions de fin de formation.

IV.1.3- Le Développement

Les outils obtenus à la suite de cette rubrique sont ceux présentés dans le chapitre précédent dans les sections **III.3.3** et **III.3.4**. D’autre part, nous avons conçu une fiche de déroulement devant nous servir de guide dans la phase de l’implantation. Cette fiche récapitule les différentes activités autour des didacticiels ainsi que leur enchaînement au cours de la phase de l’implantation. Outre cette fiche d’implantation, nous avons conçu une épreuve (annexe2) que nous avons utilisée pour évaluer les élèves à la fin du déploiement. Nous avons également conçu un questionnaire et un guide d’entretien qui nous ont aidés dans la phase de recueil de besoins de formation auprès des élèves et des enseignants.

En ce qui concerne la stratégie de déploiement, vu que nos deux établissements disposent chacun d'une salle multimédia, l'ensemble des activités autour des didacticiels se sont déroulées dans les salles de machines.

Le tableau 5 suivant récapitule les activités prévues pour faciliter la prise en main, la manipulation et le déroulement de la leçon au moyen des didacticiels. Etant donné que les didacticiels sont subdivisés en plusieurs leçons, et que ces leçons ont presque toutes la même structure, nous proposons les activités suivantes pour leur scénarisation.

Tableau 5 : Les activités et rôles des acteurs du déploiement.

Activités	Rôle de l'enseignant	Notre rôle	Rôle de l'élève	Durée
Mise en place des apprenants	//	Installe les élèves devant les ordinateurs déjà allumés	Suit et respecte les instructions	3 min
Prise en main des didacticiels par les élèves	//	Présente le didacticiel et explique ce en quoi consiste la démarche à suivre	Suit les explications	3 min
Présentation de la leçon	Présente le titre de la leçon et les compétences visées	//	Prend connaissance de la leçon	2 min
Révision / Test de prérequis	Ordonne le lancement du test de prérequis	Orienté ceux des élèves qui ont des difficultés de manipulation	Répond aux questions en choisissant les bonnes réponses puis découvre sa note et les réponses aux questions ratées	3 min
Consolidation des prérequis	Revient sur les notions abordées dans le rappel avec des explications supplémentaires	//	Suit les explications	2 min
Situation de vie	Ordonne le démarrage de l'activité	Orienté ceux des élèves qui s'embrouillent dans la manipulation	<ul style="list-style-type: none"> - Lit le texte - Regarde la vidéo - Observe les images - Répond aux questions 	10 min

Pratique guidée	Interroge oralement les élèves puis note les éléments importants au tableau		Répond aux questions de l'enseignant	5 min
Pratique autonome	Demande aux élèves de refaire l'activité		Refait les exercices de l'activité	6 min
Synthèse	Présente le résumé	//	Lit le résumé et éventuellement pose des questions	5 min
Consolidation	Choisi et oriente le lancement des exercices	//	Lit et répond aux questions ; puis découvre sa note et les réponses aux questions	6 min
Expériences	Orienté les élèves vers la rubrique expérience	//	Suit la vidéo et réalise l'expérience en question	5 min
Consolidation et conclusion	Vérifie les résultats, corrige les erreurs et répond aux questions	//	Suit les indications de l'enseignant	5 min

IV.1.4- L'Implantation

IV.1.4.1- La phase préliminaire

Cette phase a débuté par notre présentation dans les différents établissements scolaires. Munis de notre attestation de recherche dûment signé par le chef du département du DITE, nous avons rencontré dans chaque établissement le Principal à qui nous avons expliqué la raison de notre présence et surtout les détails sur le projet que nous souhaitons réaliser dans leurs établissements. A chaque fois, le Principal nous orientait après accord favorable chez le Préfet des études qui dans un premier temps vérifiait l'emploi de temps des classes sollicitées avant de nous mettre en contact avec l'enseignant de SVT de ladite classe. Notons qu'au collège Diderot, le Préfet des études s'est chargé lui-même de nous présenter aux élèves car l'enseignant était absent à l'école ce jour.

Après la prise de contact avec l'enseignant, nous leur avons également présenté notre projet dans toutes ses spécificités puis nos didacticiels. Par la suite, un rendez-vous était fixé pour la prise en main des didacticiels par l'enseignant. C'est après la séance de prise en main que les séances de cours avec les élèves ont été programmées.

IV.1.4.1- Le déroulement des activités

A la suite de toutes les formalités administratives, nous avons eu accès à la salle informatique où nous avons au préalable fait un check up dans les ordinateurs question d'avoir une idée sur leur état de fonctionnement ainsi que sur leur capacité à accueillir les didacticiels. C'est après cette phase que nous nous sommes convaincus de la nécessité d'y installer une nouvelle version du navigateur Mozilla Firefox ainsi que le module complémentaire Adobe Flash Player pour la lecture des contenus multimédias présents dans les didacticiels. C'est à la fin de cette préparation de l'environnement de travail que nous pouvions désormais travailler avec les élèves.

Une fois en salle de machines, nous installons les élèves devant les ordinateurs dans lesquels nous avons au préalable déployés les didacticiels. Avant le début du cours, nous nous assurons de la prise en main des didacticiels par les élèves à travers une présentation sommaire. Le cours proprement dit commence par la correction des tests de prérequis présents dans les didacticiels. Les élèves lisent les énoncés des questions et répondent à chacune d'elles selon les indications de l'exercice. A la suite de quoi, ils visualisent les notes qu'ils ont obtenues et aussi les réponses aux questions qu'ils ont ratées. En suivant les explications supplémentaires de l'enseignant.

La leçon proprement dite débute avec la présentation des activités du didacticiel. Les élèves prennent connaissance des activités y relatives en lisant et en suivant les explications de l'enseignant et ensuite répondent aux questions qui en découlent. Les réponses aux questions issues de ces activités sont discutées ensemble avec les élèves.

A la suite de ces activités connexes, l'enseignant entraîne les élèves dans le résumé en ressortant les mots clés et les définitions à retenir. Pendant ce temps, les élèves suivent les instructions et à chaque fois clique sur les boutons demandés. Après le résumé, les élèves sont appelés à faire les exercices qui se trouvent dans la rubrique « **Exercice** » ou « **Evaluation** » selon le cas. En plus de la correction donnée par les didacticiels, l'enseignant apporte des explications supplémentaires pour permettre aux élèves de consolider les connaissances acquises lors du déroulement des activités.

En ce qui concerne les rubriques « **Simulation** » ou « **Expériences** », les élèves ont été guidés dans la découverte et dans la réalisation virtuelle desdites simulations et expériences. Et en fonction des connaissances engrangées pendant le cours, ils réalisent les expériences mises en exergue dans les didacticiels.

Les jeux présents dans les différents didacticiels n'ont pas été explorés avec les élèves à cause des contraintes temporaires. En effet les tranches horaires qui étaient réservées n'étaient pas suffisantes pour explorer toutes les rubriques des didacticiels. Nous avons donc maximisé sur les leçons (activités, exercices et simulations). De même, en raison de notre arrivée un peu tardive dans les établissements, nous n'avons pas pu faire la leçon sur la sélection et le croisement des espèces animales.

Par la suite, ils sont évalués suivant les critères que nous avons défini dans la section évaluation.

IV.1.5- Evaluation

Il est bon de préciser que nous présentons dans cette rubrique uniquement les résultats de l'évaluation des élèves à la suite du déploiement. L'évaluation de notre solution sera quant à elle faite dans une autre rubrique. Ainsi, nous allons présenter les résultats de l'évaluation post-test (évaluation faite à la suite du déploiement des didacticiels) de nos différents établissements avant de les confronter avec ceux de la première séquence pour agrémenteur notre discussion.

IV.1.5.1- Evaluation Post-test

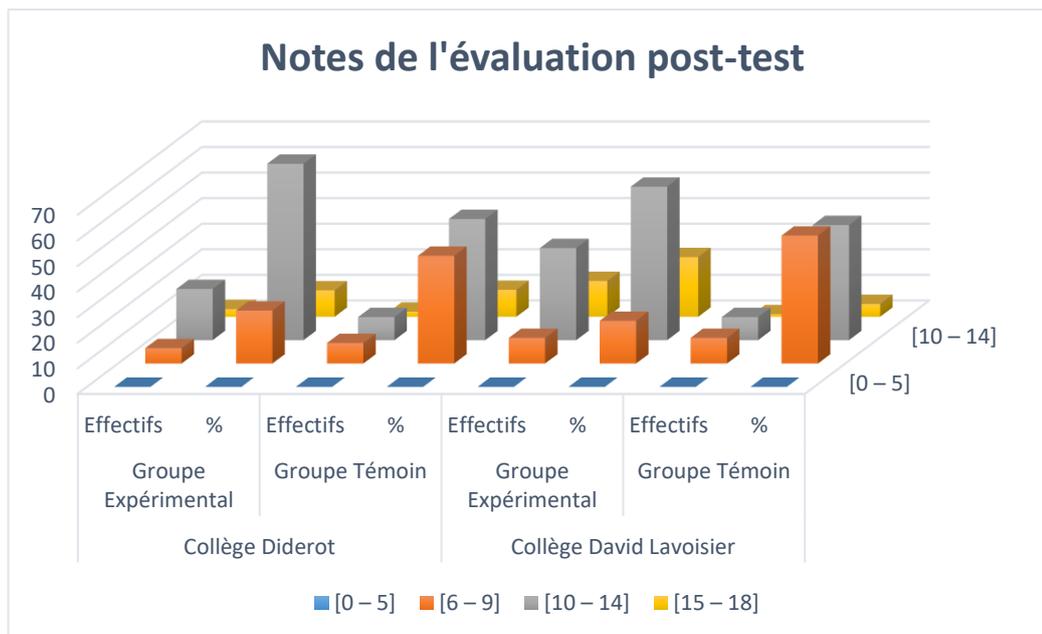
Après de l'évaluation post-test, les notes des élèves ont été traitées et consignées dans les tableaux ci-après.

Tableau 6: Récapitulatif des notes des élèves à l'évaluation post-test.

EVALUATION POST TEST								
Plages des notes	Collège Diderot				Collège David Lavoisier			
	Groupe Expérimental		Groupe Témoin		Groupe Expérimental		Groupe Témoin	
	Effectifs	%	Effectifs	%	Effectifs	%	Effectifs	%
[0 – 5]	0	0	0	0	0	0	0	0
[6 – 9]	6	20,69	8	42,11	10	16,67	10	50,00
[10 – 14]	20	68,97	9	47,37	36	60,00	9	45,00
[15 – 18]	3	10,34	2	10,53	14	23,33	1	5,00
Total	29	100	19	100	60	100	20	100

Source : Résultats de l'évaluation post-test.

A l'observation de ce tableau, on remarque que, pour ce qui est du collège Diderot, les notes des élèves du groupe expérimental sont comprises dans l'intervalle 6-18 avec une forte concentration des notes dans la tranche comprise entre 10-14 soit un total de 20 élèves. Cependant, aucun élève n'a une note comprise dans l'intervalle 0 et 5 alors que 3 élèves ont une note comprise entre 15 et 18. La moyenne générale de ce groupe est de 12,10 sur 20 pour un taux de réussite de 79,31%. Les notes du groupe témoin quant à elles oscillent entre 7 et 16 pour une moyenne générale de 11,03 sur 20 et un pourcentage de 57,89%. On remarque aussi dans ce tableau que l'effectif des élèves ayant une note comprise entre 6 et 9 est presque identique à celui des élèves ayant une note comprise entre 10 et 14.



Source : Résultats de l'évaluation post-test.

Pour ce qui est du Collège David Lavoisier, il apparaît que les notes du groupe expérimental varient de 6 à 15 pour une moyenne de 13,05 sur 20. De même, on remarque une forte concentration soit 36 élèves qui ont une note comprise entre 10 et 14. D'autre part, 16,67% de l'effectif total des élèves ont une note comprise entre 6 et 9 et 23,33% ont une note comprise entre 15 et 18. Le taux de réussite du groupe est de 83,33%.

Les notes du groupe témoin de cet établissement quant à elles varient de 6 à 16 avec une moyenne générale de 10,15 sur 20. Cependant, on se rend compte que 50% des effectifs ont une moyenne inférieure à 10 sur 20.

Outre ces résultats qui émanent de l'évaluation, nous avons demandé et obtenu les notes de la première séquence des élèves de notre échantillon question de les exploiter pour comparer leur niveau avant et après l'utilisation du didacticiel, et d'autre part pour jauger leur comportement habituel avant notre expérimentation.

IV.1.5.2- Résultats de l'évaluation de la première séquence

Pour les besoins d'objectivité, de lisibilité et de comparaison du niveau général des élèves dans ce travail, nous avons sollicité et obtenu les notes issues de l'évaluation de la première séquence (c'est-à-dire les notes de l'évaluation faite avant notre arrivée dans les établissements) des élèves de notre échantillon. Ces dernières nous permettront de faire une analyse comparative afin mieux alimenter notre discussion. Il est bon de rappeler que les

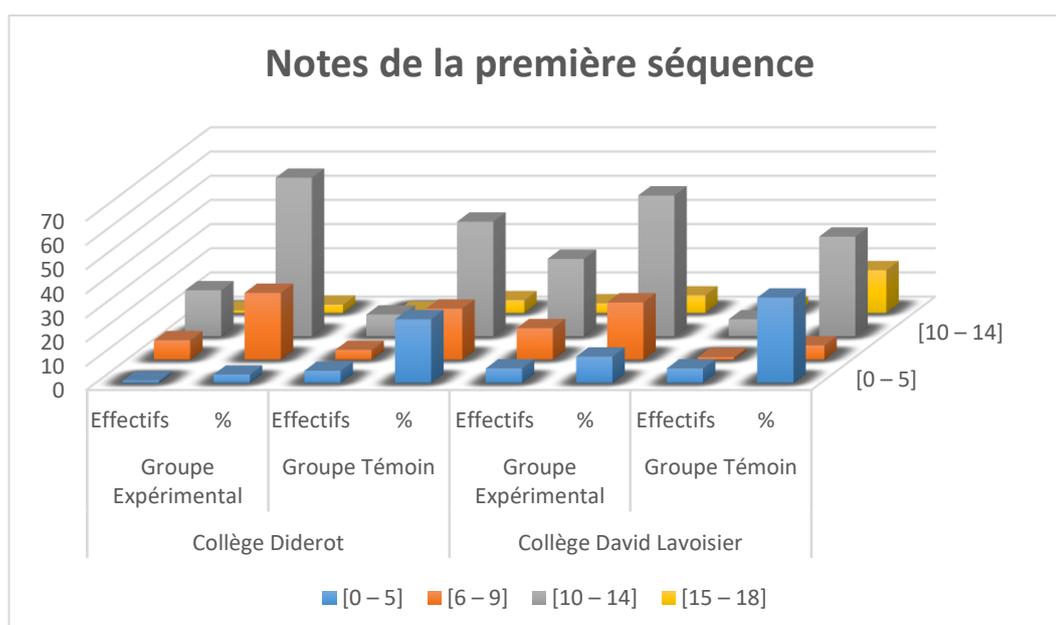
résultats que nous présentons dans le tableau ci-dessous nous ont été fournis par les enseignants des classes choisies pour cette étude.

Tableau 7: Récapitulatif des notes de la première séquence

EVALUATION 1ère SEQUENCE									
Plages des notes	Collège Diderot				Collège David Lavoisier				
	Groupe Expérimental		Groupe Témoin		Groupe Expérimental		Groupe Témoin		
	Effectifs	%	Effectifs	%	Effectifs	%	Effectifs	%	
[0 – 5]	1	3,45	5	26,32	6	10,91	6	35,29	
[6 – 9]	8	27,59	4	21,05	13	23,64	1	5,88	
[10 – 14]	19	65,52	9	47,37	32	58,18	7	41,18	
[15 – 18]	1	3,45	1	5,26	4	7,27	3	17,65	
Total	29	100	19	100	55	100	17	100	

Source : Résultats de l'évaluation de la première séquence (enseignants)

Au regard du tableau qui précède, on se rend compte que, au collège Diderot, sur un effectif de 29 élèves formant le groupe expérimental, un élève a obtenu une note inférieure ou égale à 5 sur 20, huit élèves ont une note comprise entre 6 et 9 sur 20 ; 19 autres ont une note comprise entre 10 et 14 sur 20 pendant qu'un élève a une note de 15 sur 20 pour un taux de réussite de 68,97%. La moyenne générale de ce groupe est de 10,31. Sur les 19 élèves du groupe témoin, 5 élèves soit 26,32% ont une note inférieure ou égale à 5 sur 20. L'effectif cumulé des élèves ayant obtenus une note supérieure ou égale à 10 sur 20 est de 10 soit un pourcentage cumulé de 52,63% et celui des élèves ayant obtenus une note strictement inférieure à 10 est de 9 soit 47,37. La moyenne de ce groupe est de 10,20.



Source : Résultats de l'évaluation de la première séquence

Au collège David Lavoisier par contre, il apparaît des notes du groupe expérimental que, 6 élèves ont une note inférieure ou égale à 5 sur 20, 13 ont une note comprise entre 6 et 9 sur 20, 32 élèves ont une note comprise entre 12 et 14 sur tandis que 4 élèves ont une note comprise entre 15 et 18 sur 20. La moyenne de ce groupe est de 10,39 pour un taux de réussite de 65.45%. Cependant nous avons remarqué que dans ce groupe il y a 5 élèves qui n'ont pas composé lors de la première évaluation séquentielle mais qui pourtant ont participé à notre étude ; ce qui ramène l'effectif total à 55 élèves au lieu de 60. Nous n'avons pas voulu les inclure dans les effectifs ici question d'éviter toute mauvaise interprétation.

Dans le groupe témoin, trois élèves n'étaient pas présents lors de l'évaluation de la première séquence ce qui réduit les effectifs de ce groupe à 17 élèves. Parmi ceux-ci, sept ont obtenu une note strictement inférieure à 10 sur 20 soit 41,17% des effectifs. 58,83% ont une note supérieure ou égale à 10 sur 20 soit au total 10 élèves.

Les résultats que nous venons de présenter ci-haut méritent d'être analysés avec minutie pour en dégager les constats et les conclusions qui s'imposent.

IV.2- Analyse et discussion des résultats.

Après avoir présenté les résultats issus du déploiement sur le terrain, il est question dans cette section de faire une analyse desdits résultats afin de déceler les conclusions qui s'y sont voilées. Pour cela, nous allons faire une analyse comparative à plusieurs niveaux : d'abord au sein des différents groupes sur la base des notes de l'évaluation post-test et celles de la première séquence, ensuite entre les groupes différents sur la base des notes de l'évaluation d'une part et celles de la première séquence d'autre part.

IV.2.1- Comparaison des performances de l'évaluation post-test des groupes expérimental et témoin du collège David Lavoisier.

Nous comparons dans cette rubrique les notes issues de l'évaluation post-test pour les groupes expérimental et témoin du collège David Lavoisier.

Tableau 8: Paramètres d'évaluation des groupes expérimental et témoin du collège David Lavoisier.

	Groupe expérimental	Groupe témoin
Pourcentage échec	16,67%	50,00%
Pourcentage réussite	83,33%	50,00%
Moyenne /20	13,05	10,15
Ecart type	2,39	2,79
Test t de Student	0,01266%	

Source : Résultats de l'évaluation post-test.

Au regard du tableau qui précède, on se rend compte que 16,67% d'élèves ont une note strictement inférieure à 10 sur 20 pour le groupe expérimental alors que pour le groupe témoin, le taux de réussite pour la même catégorie est de 50%. Le pourcentage de réussite pour sa part est 83,33% pour le groupe expérimental contre 50 % pour le groupe témoin. Ces pourcentages nous montrent qu'il existe des différences fondamentales entre ces deux groupes d'individus.

Les moyennes générales obtenues par les élèves de ces différents groupes ne sont pas en reste car le groupe expérimental a obtenu une moyenne de 13,05 sur 20 contre une moyenne de 10,15 sur 20 pour le groupe témoin. Pour vérifier si ces différences ne sont pas le fruit du hasard, nous avons effectué le test t de Student et sa valeur (0,01266%) nous montre à suffisance que ces différences sont bien significatives ; preuve que quelque chose a bien pu influencer ces résultats d'une manière ou d'une autre. Quand est-il alors des élèves du collège Diderot ?

IV.2.2- Comparaison des performances de l'évaluation post-test des groupes expérimental et témoin du collège Diderot.

Nous voulons dans cette rubrique de notre travail comparer les notes obtenues par les élèves des deux groupes du collège Diderot à l'issue de l'évaluation post-test. Nous utilisons les mêmes paramètres que dans les cas précédents à savoir la moyenne, l'écart type et les taux de réussite et d'échec.

Tableau 9: Paramètres d'évaluation des groupes expérimental et témoin du collège Diderot.

	Groupe expérimental	Groupe témoin
Pourcentage échec	20,69%	42,11%
Pourcentage réussite	79,31%	57,90%
Moyenne	12,10	11,02
Ecart type	2,51	2,52
Test t de Student	7,78070%	

Source : Résultats de l'évaluation post-test.

Au regard de ce qui précède, on remarque des différences au niveau du pourcentage de réussite (79,31% pour le groupe expérimental contre 57,90% pour le groupe témoin), du pourcentage d'échec (20,69% pour le groupe expérimental contre 42,11% pour le groupe témoin) et de la moyenne (12,10 pour le groupe expérimental contre 11,02 pour le groupe témoin). L'écart type quant à lui est assez stable pour les deux groupes (2,51 contre 2,52) ; cela peut se justifier sans par le fait que dans le deux groupes, l'ensemble des notes se retrouve presque dans le même intervalle (entre 7 et 16). La forte concentration des effectifs dans l'intervalle 10-14 influence aussi sans doute cette stabilité.

Cependant, si l'on s'en tient uniquement aux moyennes des deux groupes, on pourrait être tenté de croire que la différence est négligeable car elle est seulement de 1,18 point. Le test t de Student (7,78070%) renforce même cette idée en ce sens qu'il va au-delà du seuil de 5%. Mais il est bon de préciser que la moyenne du groupe témoin du collège Diderot a été fortement influencé par la faible taille de l'échantillon et en plus deux élèves de ce groupe ont obtenu une note de 15 sur 20. C'est ce qui a vraisemblablement tiré vers le haut la moyenne de ce groupe.

Il apparait à l'issue de la comparaison faite entre les groupes témoin et expérimental de nos établissements qu'il y existe des différences significatives entre eux. Ce qui nous emmène à nous interroger sur le niveau des élèves avant notre déploiement. Quel était donc le niveau réel de des élèves avant notre déploiement ? Pour répondre à cette question, nous analysons ici leurs performances à l'issue de la première séquence.

IV.2.3- Comparaison des performances de la première séquence des groupes expérimental et témoin du collège David Lavoisier.

L'intérêt ici est de présenter le niveau des élèves bien avant notre arrivée à l'établissement. Le tableau ci-dessous présente quelques paramètres d'analyse.

Tableau 10: Paramètres d'évaluation des groupes expérimental et témoin du collège David Lavoisier à la première séquence.

	Groupe expérimental	Groupe témoin
Pourcentage échec	34,55%	41,17%
Pourcentage réussite	65,45%	58,83%
Moyenne	10,39	09,39
Ecart type	3,17	5,22
Test t de Student	23%	

Source : Résultats de la première séquence

A l'observation de ce tableau, on se rend compte qu'à la première séquence, les performances des élèves du groupe expérimental sont plus favorables que celles du groupe témoin. Cela se remarque à travers le pourcentage de réussite (65,45% contre 58,83%), le pourcentage d'échec (34,55% contre 41,17%), les moyennes (10,39 contre 09,39) et l'écart type (3,17 contre 5,22). Au regard de ces tendances, on est poussé à croire qu'au départ, il existait déjà des différences significatives entre les deux groupes. Mais la valeur p du test de Student vient battre en brèche cette idée dans la mesure où il est largement supérieur au seuil de 5%. Cela nous conforte donc à l'idée selon laquelle il n'est pas exclu que ces différences soit simplement le fruit du hasard.

IV.2.4- Comparaison des performances de la première séquence des groupes expérimental et témoin du collège Diderot.

Dans le même ordre d'idée, nous avons effectué le même travail pour ce qui est des deux groupes du collège Diderot à la première séquence. Les paramètres d'analyse sont consignés dans le tableau suivant.

Tableau 11: Paramètres d'évaluation des groupes expérimental et témoin du collège Diderot à la première séquence.

	Groupe expérimental	Groupe témoin
Pourcentage échec	31,04%	47,37%
Pourcentage réussite	68,97%	52,63%
Moyenne	10,31	10,02
Ecart type	4,03	2,78
Test t de Student	40%	

Source : Résultat de la première séquence (enseignants)

Les mêmes observations faites précédemment pour le collège David Lavoisier tendent à se reproduire ici car, on se rend compte au regard de ce tableau que 31,04% d'élèves du groupe expérimental ont obtenu une note inférieure à 10 sur 20 contre 47,37% du groupe témoin. Les moyennes quant à elles sont de 10,31 pour le groupe expérimental et 10,02 pour le groupe témoin. Cependant, l'écart type du groupe expérimental laisse voir qu'il existe une grande dispersion des notes car rappelons-le, celles-ci varient de 4 à 16 sur 20.

Les paramètres présentés ci-dessus tendent aussi à montrer que les deux groupes étaient déjà différents à la base avec une tendance favorable pour le groupe expérimental. Cependant le test t de Student vient remettre en question cette tendance dans la mesure où sa valeur est de l'ordre de 40% donc largement supérieure au seuil de 5%.

Nous avons voulu savoir dans cette rubrique s'il existait des différences significatives au sein des deux groupes de nos différents établissements. Il en ressort que bien qu'il y ait des différences au niveau de certains paramètres comme la moyenne, l'écart type et les taux de réussite et d'échec, les taux assez élevés des tests de Student nous montrent clairement que ces différences ne sont pas significatives et peuvent relever du simple fait du hasard. Mais pour être définitivement fixés sur les conclusions à tirer, faisons également une analyse comparative des performances de nos différents groupes expérimentaux à la première séquence et à la suite du déploiement. Cette analyse nous permettra de savoir s'il y a eu ou non évolution des performances entre la première séquence et l'évaluation post-test.

IV.2.5- Comparaison des performances de la première séquence et de l'évaluation post-test du groupe expérimental du collège David Lavoisier.

La comparaison des notes obtenues par le groupe expérimental du collège David Lavoisier à la première séquence et à l'évaluation post-test laisse transparaître d'énormes

disparités aussi bien au niveau des effectifs relatifs qu'au niveau de la moyenne et des écart-type.

Tableau 12: Paramètres d'évaluation du groupe expérimental du collège David Lavoisier.

	Evaluation 1 ^{ère} séquence	Evaluation post-test
Pourcentage échec	34,55	16,67%
Pourcentage réussite	65,45%	83,33%
Moyenne	10,39	13,05
Ecart type	3,18	2,39
Test t de Student	0,00003%	

Source : Résultats post-test et première séquence

En effet, 16,67% des effectifs de ce groupe ont une note strictement inférieure à 10 sur 20 à l'évaluation post-test contre 34,55% à la première séquence. De même, 83,33% ont une note supérieure ou égale à 10 à l'évaluation post-test contre 65,45% à la première séquence. Pour ce qui est de la moyenne, les élèves de ce groupe ont obtenu une moyenne générale de 13,05 à l'évaluation post-test contre 10,39 à la première séquence. L'écart type quant à lui est de 2,39 à l'évaluation post-test contre 3,18 à la première séquence.

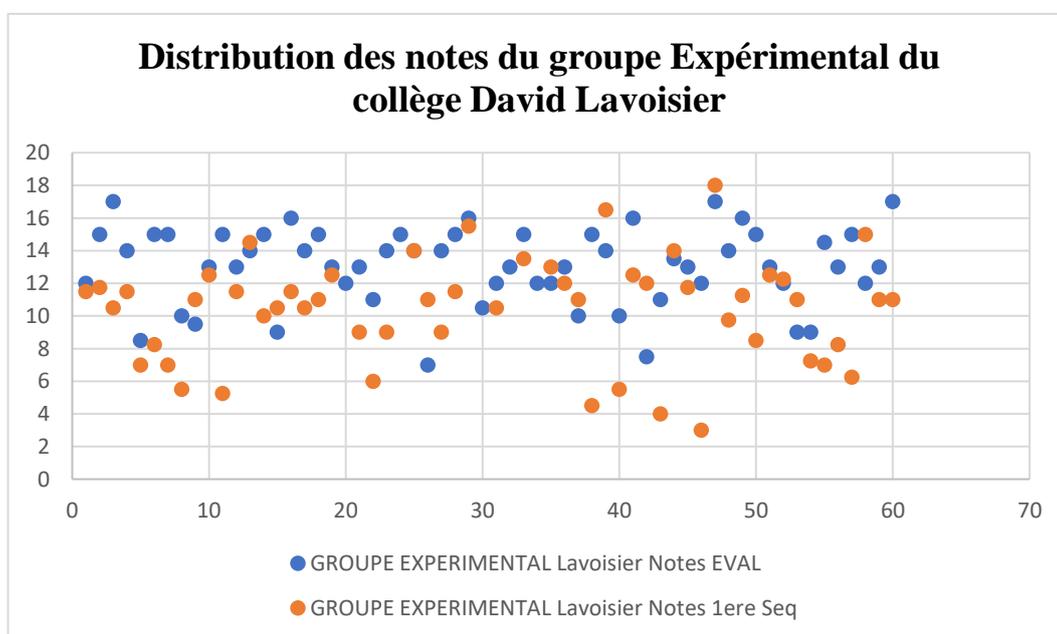


Figure 11 : Comparaison des notes de l'évaluation post-test et 1ère séquence du groupe expérimental David Lavoisier

La distribution des points sur la figure 11 ci-haut tend à expliquer la différence qui s'observe au niveau de l'écart-type des deux évaluations. En effet, dans ce groupe, les notes de l'évaluation post-test varient de 7 à 17 sur 20 tandis que celles de l'évaluation de la première séquence couvrent la plage de 3 à 18 sur 20.

Par ailleurs on observe une forte concentration des points bleus représentant les notes de l'évaluation post-test autour l'intervalle 12-14. Ceci nous fait penser qu'il y a eu évolution dans le niveau des élèves entre l'évaluation de la première séquence et l'évaluation post-test. La valeur p du test de student nous conforte dans cette idée car il est de loin inférieur au seuil de 5% soit 0,00003%.

IV.2.6- Comparaison des notes de la première séquence et de l'évaluation post-test du groupe expérimental du collège Diderot.

Comme nous avons mentionné ci-haut, le groupe expérimental du collège Diderot a obtenu une moyenne générale de 12,10 à l'évaluation post-test et de 10,31 à la première séquence. A l'observation du tableau 17 ci-contre, on remarque des différences au niveau des effectifs et des pourcentages au sein de ce groupe selon qu'il s'agisse des notes de l'évaluation post-test ou des notes de la première séquence. Dans l'ensemble, les paramètres d'analyse sont favorables pour les notes issues de l'évaluation post-test. Ainsi, à la première séquence, 31,4% d'élèves ont eu une note inférieure à 10 sur 20 contre 20,69% à l'évaluation post-test. De même, 79,31% ont eu une note supérieure ou égale à 10 sur 20 à l'évaluation post-test contre 68,97% à la première séquence.

Tableau 13: Paramètres d'évaluation du groupe expérimental du collège Diderot.

	Evaluation 1^{ère} séquence	Evaluation post-test
Pourcentage échec	31,4%	20,69%
Pourcentage réussite	68,97%	79,31%
Moyenne	10,31	12,10
Ecart type	2,81	2,51
Test de Student	0,68484%	

Source : Résultats post-test et première séquence

D'autre part, lorsqu'on observe les écarts type de ces différentes notes on remarque aussi des disparités bien que relativement faibles. En effet, l'écart type des notes de l'évaluation post-

test est de 2,51 alors que celui de l'évaluation de la première séquence est de 2,81. Ceci est dû à la forte concentration des notes dans l'intervalle 10-14 soit un pourcentage de 68,97% à l'évaluation post-test contre 65,52% à l'évaluation de la première séquence pour cet intervalle.

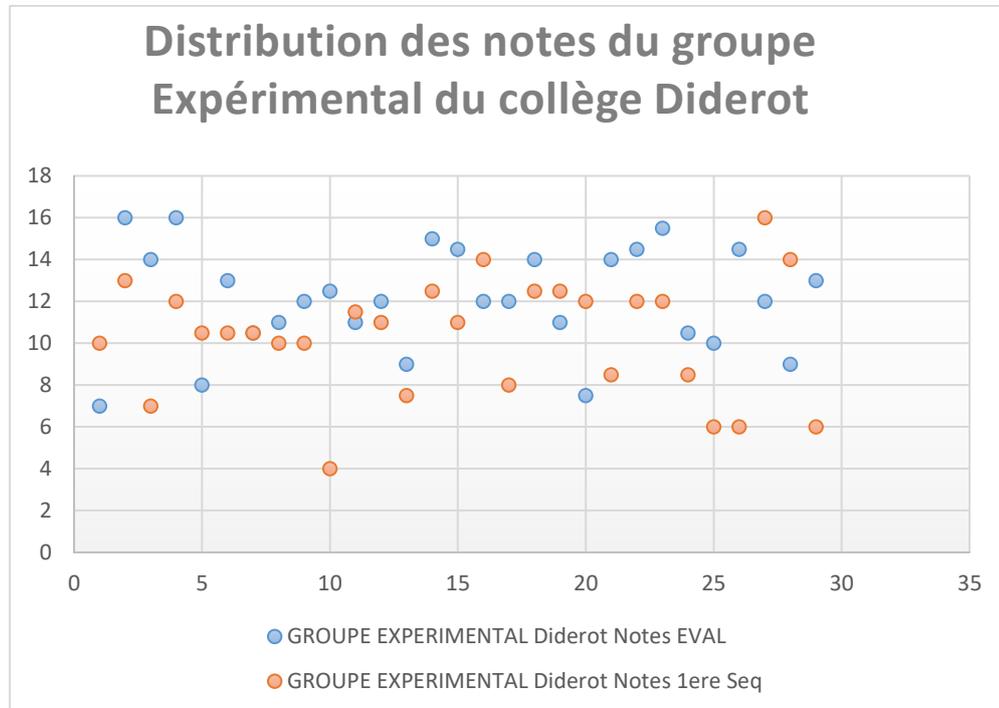


Figure 12 : Comparaison des notes de l'évaluation post-test et 1ère séquence du groupe expérimental Diderot

Par ailleurs, la distribution des points sur ce diagramme laisse apparaître une tendance vers le haut des points bleus représentant les notes obtenues par les élèves du groupe expérimental à l'évaluation post-test.

Etant donné que l'effectif de ceux qui ont une note inférieure à 10 sur 20 est moins élevé à l'évaluation post-test qu'à la première séquence (soit 6 élèves à l'évaluation contre 9 élèves à la première séquence) et que l'effectif de ceux qui ont obtenus une note supérieure ou égale à 10 sur 20 est plus élevé à l'évaluation post-test que pour la première séquence (soit 23 élèves contre 20), nous sommes en droit de nous demander si ces disparités sont le simple fait du hasard. Mais la valeur p du test de Student vient nous prouver le contraire de cette manière de penser. Sa valeur de 0,68484% est bien inférieur au seuil de 5% nous montre clairement qu'il y a quelque chose qui serait à l'origine de ces disparités.

IV.2.7- Analyse globale des résultats de l'étude

Au moyen de cette analyse, nous voulons jeter un regard panoramique sur les résultats obtenus par les élèves de nos deux groupes des deux établissements à l'évaluation post-test. Alors, nous avons travaillé avec un effectif total de 128 élèves dont 89 (soit 69,53%) formant

groupe expérimental et 39 (soit 30,47%) formant groupe témoin tel présenté dans le tableau suivant.

Tableau 14: Récapitulatif global des résultats de l'étude

		Groupe Expérimental		Groupe Témoin		Total	
Effectifs	Pourcentages	89	69,53%	39	30,47%	128	100%
Pourcentage Echec		18,68%		46,05%		100%	
Pourcentage Réussite		81,32%		53,95%		100%	
Moyenne évaluation post-test		12,57		10,58		-	
Ecart type		2,45		2,65		-	
Test t de Student		0,0025%				-	

Source : Résultats post-test

Au regard du tableau précédent, on remarque que, sur un effectif global de 89 élèves du groupe expérimental, 18,68% seulement ont une note strictement inférieure à 10 sur 20 alors que 81,32% ont une note supérieure ou égale à 10 sur 20. Pour ce qui du groupe témoin, 46,05% ont une note strictement inférieure à 10 sur 20 et 53,95% ont une note supérieure ou égale à 10 sur 20. Les différences entre les moyennes sont elles aussi toutes significatives dans la mesure où le groupe expérimental a une moyenne de 12,57 alors que le groupe témoin a une moyenne de 10,58 soit une différence de plus de deux points. L'écart type pour les deux groupes demeure relativement stable à cause des raisons évoquées plus haut.

La valeur p du test de Student qui est de 0,0025% tend à nous conforter à l'idée selon laquelle les disparités observées dans cette distribution ne sont en rien le fruit du hasard. Il apparaît donc clairement qu'il existe bien une cause qui serait à l'origine de ces disparités. L'utilisation des didacticiels Boost-production et ESISQ serait-elle à l'origine de l'amélioration des performances des élèves en SVT ?

IV.2.8- Validation des hypothèses

Les chiffres présentés ci-haut nous poussent à croire que les didacticiels Boost-Production et ESISQ utilisés dans le cadre de cette étude ont eu une influence sur les performances scolaires des élèves de nos groupes d'étude. Ceci se justifie par le fait que, lorsqu'on regarde les notes obtenues par ces élèves, tous les groupes confondus, on se rend compte qu'à la première séquence, ils avaient tous presque le même niveau. Le fort taux de réussite des élèves des groupes testés au moyen des didacticiels nous conforte dans ce point de

vue. De plus, la différence de deux points entre les moyennes finales pour des groupes d'individus ne présentant pas de différences à priori montre clairement que les didacticiels ont eu un impact sur les performances des élèves des groupes testés.

Au regard de ce qui précède, nous pouvons affirmer sans risque de nous tromper que l'utilisation des didacticiels cités ci-haut est à l'origine de l'amélioration des performances scolaires des élèves de la classe de 5^e en SVT pour ce qui est de l'amélioration de la qualité et de la quantité des productions animales et l'amélioration de la qualité des sols. Ceci s'explique par le fait que l'usage du didacticiel met les élèves en confiance et cela contribue à augmenter leur sentiment d'efficacité et par conséquent à augmenter les notes scolaires (Lamontagne, 2005).

Cependant, force est de constater que, en dehors de la définition d'une la stratégie de déploiement, l'implication personnel de l'enseignant est une condition sine qua none pour l'atteinte des objectifs car les didacticiels n'ont nullement pour vocation de se substituer à l'enseignant. Au-delà du rôle qu'il peut jouer dans la définition de la stratégie, il doit jouer aussi le rôle de moniteur et d'accompagnateur pendant le processus de transmission des connaissances. C'est dans cet ordre d'idée que pour certains acteurs de l'éducation, les technologies ne remplaceront jamais la nourriture intellectuelle, affective et sociale que les enseignants peuvent procurer à leurs élèves : il est donc important qu'ils soient à la fois conscients des innombrables avantages découlant de l'intégration des TIC, tout en étant informés des limites de ces dernières (Karsenti, 2004).

IV.4- Difficultés rencontrées

Le processus de réalisation de ce travail n'a pas été un long fleuve tranquille du fait des nombreuses difficultés auxquelles nous avons fait face au cours de sa réalisation. Nous n'évoquons ici que les difficultés qui étaient de nature à fausser les résultats de ce travail.

La première difficulté que nous avons rencontrée était celle de l'accueil à nous réservé dans les établissements scolaires, particulièrement dans les lycées. En effet, les enseignants nous accueillaient avec beaucoup de méfiance car ils se disaient que nous étions venus remettre en question leurs méthodes de travail. Dans le même ordre d'idée, certains croyaient que nous voulions leur apprendre de nouvelles méthodes de travail. D'autre part, ces enseignants ne voulaient en aucun cas modifier leurs emplois de temps pour nous offrir une plage horaire pouvant nous permettre de déployer les didacticiels.

La deuxième difficulté rencontrée était liée à l'accès à la salle multimédia des établissements scolaires. En effet, il fallait concilier à la fois les heures des enseignants de SVT

et celles des enseignants d'informatique pour pouvoir avoir accès à la salle des machines ; chose qui n'a pas toujours été évidente. En dehors de cela, il fallait aussi gérer les problèmes de mise à jour dans les ordinateurs afin de pouvoir y utiliser les didacticiels.

La dernière difficulté et non la moindre est celle liée à la période au cours de laquelle s'est déroulée cette recherche. En effet, rappelons que cette recherche s'est déroulée en grande partie entre septembre et novembre ; et au même moment, les cours du premier semestre se déroulaient à l'ENS. Nous étions donc parfois obligés soit de rater certains cours à l'école ou bien de courir entre deux plages horaires pour rattraper les cours à l'école.

CHAPITRE V : IMPLICATIONS DE L'ETUDE SUR LE SYSTEME EDUCATIF

Le système éducatif camerounais s'est engagé depuis quelques années sur la voie de la modernité. C'est la raison pour laquelle toute initiative visant à moderniser les pratiques pédagogiques reste salutaire. Une étude comme celle que nous avons réalisé dans le cadre de ce travail ne peut demeurer sans implications sur le système éducatif dans son ensemble mais plus précisément sur les pratiques pédagogiques, les pratiques professionnelles et aussi sur le plan personnel.

V.1- Implications pédagogiques de l'étude

Le travail que nous avons réalisé se présente comme un exemple palpable de l'intégration des TIC en éducation. La méthode que nous avons utilisé pour la réalisation de ce travail, bien que perfectible peut servir de base pour une vulgarisation à grande échelle de ce genre d'étude pour qu'à la fin, l'on tende vers une généralisation de ces pratiques dans l'ensemble du territoire national.

En effet, l'expérience ayant montré que l'utilisation des didacticiels améliore les performances scolaires des élèves, il est souhaitable que l'on envisage une vulgarisation générale de l'introduction de ces outils dans les pratiques pédagogiques. Cette vulgarisation nécessite la redéfinition des moyens et des ressources mobilisables à cet effet.

Dans un tel dispositif la pédagogie de la classe inversée serait la bienvenue en ce sens que la plupart des activités présentes dans les didacticiels pourront être réalisées par les apprenants en dehors des salles de classe ; et ainsi, les heures de cours seront beaucoup plus réservées à la remédiation des difficultés rencontrées par les élèves dans la réalisation desdites activités.

Les implications de cette étude ne se limitent pas qu'aux implications pédagogiques mais bien plus elles s'étendent sur le plan professionnel.

V.2- Implications professionnelles de l'étude

Par implication professionnelle, l'allusion ici est faite aux pratiques professionnelles qui devront sans doute se réadapter à cette nouvelle approche. En effet, au moyen d'un didacticiel, les leçons ne se passent plus comme dans un environnement traditionnel. Les enseignants devront de ce fait faire un aggiornamento pour pouvoir s'adapter à ces nouvelles pratiques plus intégratrices. Les ressources pédagogiques qui allient à la fois les sons, les images, les vidéos,

les animations, des textes etc. sont difficilement combinables dans un dispositif pédagogique traditionnel où le matériel utilisé jusqu'ici se résume au livre et autres planches.

D'autre part, l'utilisation des didacticiels offre à l'enseignant une large marge de manœuvre en ce qui concerne le choix des outils, le rythme d'apprentissage et surtout le suivi individuel et personnalisé de chaque apprenant au regard des difficultés auxquelles ils pourront faire face. En dehors de ces implications sur le plan professionnelles, cette étude a également des incidences sur un plan purement personnel.

V.3- Sur le plan personnel

Cette étude se présente sur le plan personnel comme une sorte d'initiation à l'ingénierie pédagogique. En effet, cette étude nous a donné l'occasion d'expérimenter pour la première fois la conception et le déploiement d'un dispositif d'enseignement apprentissage centré sur l'intégration des TIC en éducation. Les difficultés rencontrées tout au long de cette étude nous serviront de leçons à chaque fois que nous nous engagerons dans un processus d'ingénierie pédagogique. De plus, notre satisfaction de cette étude est celle d'avoir posé les bases dans un domaine d'étude relativement nouveau dans notre système. Et les conclusions de cette étude nous donnent également beaucoup d'idées sur les domaines vers lesquels nous pourrions pencher lors de nos futurs travaux de recherche.

V.4- Les limites de l'étude

Il serait prétentieux pour nous de croire que nous avons mené une étude parfaite qui a fait le tour de la question ; car tout travail de recherche regorge toujours des zones inexplorables de la question de recherche. C'est la raison pour laquelle nous faisons ressortir ici quelques limites que nous avons identifiées nous même dans cette étude.

Tout d'abord cette étude s'est déroulée seulement dans deux établissements de la ville de Yaoundé. Il est clair qu'au regard du nombre d'établissements scolaires secondaires que compte la ville, il serait donc difficile de généraliser les résultats. Ce qui nous conforte dans cette idée est la panoplie des disparités qui peuvent exister dans ces différents établissements.

Ensuite, chaque établissement scolaire a ses spécificités propres au regard des moyens et des ressources dont dispose chacun. Ce qui rend notre vœu de la vulgarisation de ce genre d'étude un peu hypothétique. En effet, tous les établissements de la ville ne disposent toujours pas des salles multimédia ; et ceux qui en disposent ont des équipements très souvent qui ne répondent toujours pas aux exigences de l'enseignement assisté par ordinateur. Et aussi, pour ceux des établissements qui en disposent même en quantité et en qualité suffisante, l'accès y

très compliqué car elles sont principalement réservées aux cours pratique d'informatique. Donc pour penser à une vulgarisation des pratiques d'enseignement assisté par ordinateur, il va falloir penser au préalable, à l'équipement des laboratoires dédiés uniquement aux SVT.

Enfin, la période d'expérimentation à notre sens a été courte. Pour obtenir des résultats d'une telle étude qui soient imposables à tous, il bon de les étendre sur une période suffisamment longue pour pouvoir prendre en considération tous les paramètres d'analyse.

CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES

Il était question pour nous dans ce travail de montrer l'effet de l'utilisation de deux didacticiels (Boost-Production et ESISQ) sur les performances scolaires des élèves de la classe de 5^e ESG de deux établissements de la ville de Yaoundé. Pour y parvenir, après avoir planté le décor dans une introduction générale, nous avons fait une revue de la littérature qui nous a permis de cerner les principaux concepts clé de notre étude. Par la suite, nous avons présenté les outils utilisés pour la réalisation de cette étude ainsi que le mode d'emploi de ces outils dans une démarche méthodologique, puis nous avons présenté et analysé les résultats issus de l'enquête de terrain et enfin, nous avons présenté les implications d'une telle étude dans le système éducatif de notre pays.

Parvenus donc à son terme, force est de constater que, au regard des résultats obtenus sur le terrain, les didacticiels en question ont eu une incidence méliorative sur les performances scolaires des élèves.

Par ailleurs, il est important de signaler que cette étude nous a permis de nous rendre compte de la nécessité de renforcer les capacités des établissements en matière de moyens et de ressources pour faciliter l'intégration harmonieuse et parfaite des TIC dans le système éducatif tel que souhaité par les pouvoirs publics. Elle nous a également permis de comprendre que parmi les défis à relever figure en bonne place celui de la formation des enseignants à l'utilisation adéquate des ressources informatiques.

Au sortir de cette étude, nous nous rendons compte que l'adaptation des programmes scolaires à l'usage des outils TIC peut faire un chantier de travail pour les recherches à venir ; ainsi que le développement de logiciels ou didacticiels facilitant les enseignements non seulement des SVT, mais aussi des autres disciplines. On peut souligner enfin que le système éducatif camerounais a beaucoup à apprendre de ce qui se fait dans les universités comme programmes utilisant les TICE et renforcer la collaboration pour l'élaboration de logiciels ou didacticiels qui peuvent répondre aux besoins de la communauté.

Cependant, il serait naïf de croire que les nouvelles technologies soient une solution magique aux problèmes liés à l'enseignement classique et encore moins un substitut, d'ailleurs le fait de mettre l'élève dans cet environnement n'est que la première étape d'un processus qui inclura une préparation et une maîtrise de ces technologies par les enseignants et l'élaboration de séances définies au préalable et qui s'accorde à ce qui se fait dans le programme établi par le ministère en charge des enseignements secondaires.

BIBLIOGRAPHIE

- Accart, J. P. (2004). Le Sommet mondial sur la société de l'information. (BBF, Éd.) *Liberté de l'information*(6).
- Anger, M. (1992). *Initiation pratique à la méthodologie des sciences humaines*. Anjou: Centre éducatif et culturel.
- Angers, M. (1992). *Initiation pratique à la méthodologie des sciences humaines*. (Inc., Éd.) Anjou: Centre éducatif et culturel.
- Basque, J. (2017). Introduction à l'ingénierie pédagogique. (U. Télucq, Éd.) *Ingénierie pédagogique et technologies éducatives*(TED 6312), p. 25.
- Bibeau, R. (1996). École informatisée clés en main - Projet franco-québécois de recherche-action (1er partie). *Enseignement Public et Informatique (EPI)*, pp. 137-147.
- Bibeau, R. (2006). *Les TIC à l'école: proposition de taxonomie et analyse des obstacles à leur intégration*. Consulté le février 14, 2019, sur <http://www.epi.asso.fr/revue/articles/a0511a.htm>
- Bloom, B. (1953). Thought-Processes In Lectures And Discussions. *The Journal of General Education*, 7(3), 160-169.
- Boterf, L. (1994). *De la compétence. Essai sur un attracteur étrange*. Paris: Les Editions d'organisation.
- Branch, & Maribe, R. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. LLC: Spinge Science + Business Media.
- Cameroun, R. d. (1998). Loi N° 98/004 du 14 Avril 1998 portant orientation de l'éducation au Cameroun (Article 5).
- DAVIS, I. (1976). *L'art d'instruire*. Paris: Hommes et techniques.
- De Ketele, J. M., & Marmoz, L. (1981). Observer pour éduquer. *Revue française de pédagogie*, 57, pp. 77-78. Consulté le Février 28, 2019, sur https://www.persee.fr/doc/rfp_0556-7807_1981_num_57_1_2252_t1_0077_0000_1
- Depover, C., & Strebelle, A. (1996). Fondements d'un modèle d'intégration des activités liées aux nouvelles technologies de l'information dans les pratiques éducatives. Informatique et éducation : regards cognitifs, pédagogiques et sociaux. Dans G. e. Baron (Éd.), *Informatique et formation des enseignants, organisé par l'INRP en relation avec le GDR*. Paris: Institut national de recherche pédagogique.

- Dick, W., Lou, C., & Carey, J. (2004). *The Systematic Design of Instruction (6th Edition)* (éd. 6e). (A. & Bacon, Éd.)
- Djanseu, L. F. (Juin 2018). *Analyse des pratiques d'apprentissage pour la réalisation d'un cahier de charge d'un outil d'aide à l'enseignement/apprentissage: Application sur un cours sur l'amélioration de la qualité et de la quantité des productions en classe de 5ème ESG*. Yaoundé: Ecole Normale Supérieure.
- DOISE, W., & MUGNY, G. (1981). *Le Développement Social de l'intelligence*. Paris: InterEditions.
- FOKO TAGNE, A. B. (Juin 2018). *Développement d'un outil d'aide d'enseignement et d'apprentissage du cours sur l'amélioration de la qualité et de la quantité des productions animales et végétales en classe de 5ème ESG*. Yaoundé: Ecole Normale Supérieure.
- Forum mondial sur l'éducation. (2000). Cardre d'action de Dakar. L'éducation pour tous: tenir nos engagements collectifs. Dakar.
- Foucambert, J. (1976). Apprentissage et enseignement. *Communication & Langages*(32), 7-17.
- Gomez, M. ((2005)). *Métadonnées pour les ressources d'enseignement et de formation, Journée de l'information*. AFNOR CN36 GE4.
- Gomez, M. (2005). *Métadonnées pour les ressources d'enseignement et de formation, Journée de l'information*. AFNOR CN36 GE4.
- Hameline. (1991). *Les objectifs pédagogiques en formation initiale et continue*.
- Karsenti, T. (2004). *Intégration des TIC dans l'éducation en Afrique de l'ouest et du centre: études d'écoles pionnières*. Université de Montréal.
- Kurt, S. (2015, Novembre 23). *Dick and Carey Instructional Model*. Consulté le mai 12, 2019, sur Educational Technology: <https://educationaltechnology.net/dick-and-carey-instructional-model/>
- Lamontagne, V. (2005). *Les effets de l'utilisation d'un didacticiel sur les apprentissages de l'anglais langue seconde chez des élèves à risque: une expérience à l'école secondaire La Calypso d'Amos*. Québec: Université du Québec.
- Lauzon, Y., Michaud, P., & Forgette-Giroux, R. (1991). Étude de l'incidence des nouvelles technologies en éducation : analyse longitudinale de l'impact de l'ordinateur sur les apprentissages, les enseignements et la gestion pédagogique. *La technologie éducative à la croisée des disciplines*.

- Le Boterf, G. (1994). *De la compétence. Essai sur un attracteur étrange*. Paris: Les Éditions d'organisation.
- Lebrun, M. (2007). *Théories et méthodes pédagogiques pour enseigner et apprendre*. Bruxelles: De Boeck.
- Lebrun, M. (2009). *Elearning pour enseigner et apprendre: Allier pédagogie et technologie*. IPM.
- Legendre, R. (2005). *Dictionnaire actuel de l'éducation*. Guerin.
- Loisier, J. (2011, Mars). Les nouveaux outils d'apprentissage encouragent-ils réellement la performance et la réussite des étudiants en fad ? (R. d. (REFAD), Éd.) REFAD.
- Mager, R. (1971). *Comment définir des objectifs pédagogiques*. Paris : Bordas.
- Meziane, O. A. (2014). De la pédagogie par objectifs à l'approche par compétences: migration de la notion de compétence. *Synergie Chine*(9), p. 144.
- Microsoft. (2009). *Encyclopédie Encarta 2009*.
- MOREAU, Y., & TOURNON, M. (s.d.). L'informatique à l'école. (B. LACOSTE, Éd.) *Collection Parcours didactiques à l'école*.
- Paquette, G. (2002). *L'ingénierie pédagogique, pour construire l'apprentissage en réseau*. Sainte-Foy Québec: Presse de l'Université du Québec.
- Paquette, G. (2002). *L'ingénierie pédagogique, pour construire l'apprentissage en réseau*. Sainte-Foy Québec: Presse de l'Université du Québec.
- Paquette, G. (2005). *L'ingénierie pédagogique*. Québec: Presse de l'Université du Québec.
- Pavlov, I. P. (1890). *Réflexes conditionnés*. Paris: PUF.
- Perrenoud, P. (1995, Octobre). Des Savoirs aux compétences, De quoi parle-ton en parlant de compétences? *Périodique Collégiale*, vol 9(1), p. 21.
- Perrenoud, P. (1995, Octobre). Des Savoirs aux compétences, De quoi parle-ton en parlant de compétences? *Périodique Collégiale*, 9(1), p. 21.
- Perrenoud, P. (s.d.). L'approche par compétence, une réponse à l'échec scolaire? *Actes du 20e colloque de l'association de Pédagogie collégiale*. Montréal: AQPC.
- Perret-Clermont. (1979). *La Construction de l'Intelligence dans l'Interaction Sociale*. Genève: Peter Lang.
- Piaget, J. (1964). Cognitive Development in Children: Development and Learning. *Journal of Research in Science Teaching*(2), pp. 176-186.

- Pottier, P. (2013). Théories de l'apprentissage et simulation Le point de vue du professionnel de santé-enseignant. Dans *La simulation en santé De la théorie à la pratique* (pp. 15-24). Paris: Springer. doi:https://doi.org/10.1007/978-2-8178-0469-9_2
- Poumay M., e. a. (2017). *Organiser la formation à partir des compétences: un pari gagnant pour l'apprentissage dans le supérieur*. Louvain-La-Neuve: De Boeck Supérieur s.a.
- Proulx, J. (2004). *Apprentissage par projet*. Québec: Presse de l'Université du Québec.
- Reverdy, C. (2013, Mai-Juin). L'apprentissage par projet: de la recherche. *Technologie 186*.
- Rocheleau, J. (2007). *Elaboration d'un Système-Conseiller en technologie éducative pour aider les designers pédagogiques dans l'élaboration des systèmes d'apprentissage multimédia interactifs fondés sur les principes cognitivistes et constructivistes de l'apprentissage*. Université du Québec en Outaouais, Québec.
- Skinner, B. (1950). Are theories of learning necessary? *Psychological Review*, 4(57), pp. 193-216.
- Sommet Mondial sur la Société de l'information. (2005). Engagement de Tunis., (pp. 1-6). Tunis. Consulté le 2019, sur <http://www.itu.int/wsis>
- Tavris, C., & Wade, C. (1999). *Introduction à la psychologie - Les grandes perspectives*. Saint-Laurent: Erpi.
- Tyler, R. W. (1949). *Basic principles of curriculum and instruction*. Chicago : University of Chicago Press.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: the development of higher psychological processes*. Cambridge: Harvard University Press. .

ANNEXES

Annexe 1 : Attestation de recherche



ATTESTATION DE RECHERCHE

Dans le cadre de leur travail de mémoire de fin de formation au Département d'Informatique et de Technologies Educatives (DITE) de l'Ecole Normale Supérieure de Yaoundé, l'étudiant **Thierry Tsafack Kenne** inscrit en 5^{ème} année au sein de notre département, travaillent sur des thèmes relatifs à la discipline de SVTEEHB au premier cycle de l'Enseignement Secondaire Général.

A cet effet, nous vous invitons à bien vouloir les recevoir dans la mesure de votre disponibilité.

En foi de quoi la présente leur est délivrée pour servir et valoir ce que de droit.

Yaoundé, le 07/09/19

Le chef de Département



Annexe 2 : Epreuve de l'évaluation post-test

1475

Bambacha Elfrid Mars Maël 5^{ème} N°8

EVALUATION POST-TEST DES DIDACTICIELS BOOST PRODUCTION ET ESISQ PORTANT SUR L' AMELIORATION DE LA QUALITE DES SOLS ET LA LUTTE CONTRE LES PARASITES DES ANIMAUX ET DES VEGETAUX.

I. PREMIERE PARTIE : AMELIORATION DE LA QUALITE DES SOLS (10 pts)

7,75

II. EVALUATION DES CONNAISSANCES (6 points)

Exercice 1 : cocher la bonne réponse (1,5 point)

Les constituants du sol sont : a) L'eau b) l'air c) le sel d) la matière organique

1

Exercice 2 : répondre par vrai ou faux (1 point)

Parmi les sols sableux, limoneux et argileux, c'est le sol argileux qui laisse passer beaucoup d'eau. a) Vrai b) Faux

1

Exercice 3 (1,5 point)

- 1) Citer un exemple d'engrais organique : Compost
- 2) Citer un exemple d'engrais chimique : _____

0,75

Exercice 4 : (2points) définir

Irrigation Est une technique culturale qui consiste à humidifier un sol aride.

1

Jachère Est une technique culturale qui consiste à laisser au repos sou 2 ans la parcelle de terrain

1

II. COMPETENCES (4 points)

NGONO possède un champ dans lequel il cultive le maïs depuis plusieurs années et a fait de bonnes récoltes. Mais depuis quelques temps son champ ne produit plus abondamment à cause de la sécheresse et de l'appauvrissement du sol en éléments nutritifs.

- 1) Quel est le type de sol de son champ ? (1pt) un sol acide
- 2) Quelles pratiques culturales peut-il effectuer pour augmenter le rendement de sa culture de maïs ? (1pt)

1

l'irrigation
la jachère

3) Soit les actions **Semer, Irriguer et Labourer**

Classer les dans l'ordre pour lui permettre d'améliorer la qualité de sa production. (1,5pt)

1,5

- 1 Labourer
- 2 irriguer
- 3 semer

0,5

4) Quel composé peut-il utiliser pour apporter les éléments nutritifs au sol ? (0,5pt) un engrais organique

7

DEUXIEME PARTIE : LUTTE CONTRE LES PARASITES ANIAMAUX ET VEGETAUX (10pts)

I- Evaluation des connaissances (6pts)

Exercice 1 : Répondre par vrai ou faux (1,5pt)

- 1- Les tiques, les poux et les puces sont des parasites internes qu'on retrouve chez les animaux a) Vrai b) Faux
- 2- Un parasite peut causer la mort de son hôte a) Vrai b) Faux
- 3- Les ténias, les ascaris et les trichures attaquent principalement les plantes a) Vrai b) Faux

Exercice 2 : Remplis le vide avec le mot correspondant (2,5pts)

Un parasite est un être vivant qui vit au dépend d'un autre appelé hôte.
L'opération qui consiste à éliminer les parasites est le déparasitage. Pour cela on peut utiliser les antiparasitaires s'il s'agit des parasites internes et les entomocides s'il s'agit des parasites externes.

Exercice 3 : Faire correspondre (2pts)

Associe chaque parasite (dans le cadre) au type correspondant

- Hémiparasite Charbon de maïs
- Holoparasite Gui d'Afrique
- Insecte Charançon, Abeille, Charbon de maïs
- Rongeur Rat, porc-épic

Porc-épic
Poule
Rat
Abeille
Charbon de maïs
Charançon
Gui d'Afrique

II- COMPETENCES (4pts)

Mbarga s'est lancé dans l'élevage des poulets depuis quelques années et il possède aujourd'hui poulailler qui compte près de 75 poulets. Cette semaine il se rend compte que la moitié de ses poules sont fatiguées avec des ailes pendantes. Leur fiente est liquide et sanguinolente. Il remarque aussi que son chien a maigri et perd du poil. Il ne sait quoi faire face à cette situation.

Selon toi :

- 1- De quoi souffre les animaux de Mbarga ? (1pt) Il souffre de parasite
- 2- Qu'est ce qu'il pouvait faire pour éviter cette situation ? (1pt) il peut faire un déparasitage à l'aide de cept
- 3- Si tu étais à la place de Mbarga, qu'aurais-tu fais pour sauver son bétail ? (1pts) J'aurais fait un déparasitage

Annexe 3 : Questionnaire d'enquête pour élèves

QUESTIONNAIRE D'ENQUETE

Cher(e)s élèves, ce questionnaire porte sur l'utilisation en vue de l'évaluation de deux didacticiels (ESISQ et BOOST PRODUCTION), outil d'aide à l'apprentissage de la SVT en classe de 5eme ESG. Pour que l'enquête soit valide, nous vous prions de répondre à toutes les questions et de donner des réponses sincères et précises. Au cas où vous éprouvez des difficultés, signalez-les afin d'être éclairés.

NB : Toutes vos réponses resteront anonymes à l'endroit de vos encadreurs.

I- IDENTIFICATION DE L'ELEVE

1. Etablissement : 2. Classe :

3. Sexe : Masculin Féminin

4. Quel âge avez-vous ? 9-11 ans 12-14 ans 14-16 ans :ans.

5. Redoublant ? Oui Non

II- APPRENTISSAGE DE LA SCIENCE DE LA VIE ET DE LA TERRE

6. Avez-vous un livre de science de la vie et de la terre pour la classe de cinquième ?

Oui Non Si non pourquoi _____

7. Avez-vous des difficultés à comprendre la leçon sur l'amélioration de la qualité des sols ? Oui Non

8. Avez-vous des difficultés à comprendre la leçon sur l'amélioration de la quantité et de la qualité des productions animales ? Oui Non

9. Quelle est la raison d'après vous ?

- i- La façon avec laquelle l'enseignant fait cours
- ii- Diversité des parties et chapitres
- iii- Complexité du vocabulaire utilisé
- iv- Complexité des leçons (trop de schémas à faire)
- v- Le manque de travaux pratiques
- vi- Autres

10. Quelle note obtenez-vous le plus souvent lors des évaluations de SVTEEB ?

[0-7[[7-10[[10-12[[12-14[[14-16[[16-17[[17-18[

11. Dans quel cadre étudiez-vous vos leçons de SVTEEB ?

A l'école A la maison Dans un autre lieu (si oui lequel)

12. Quel(s) support(s) utilisez-vous pour étudier vos cours et faire vos devoirs en SVT ?

Livre Les planches Les cours téléchargés Cahier Autres _____

I- QUESTIONS RELATIVES A LA MANIPULATION DU DIDACTICIEL

13- Comment trouvez-vous la méthode d'enseignement à travers le didacticiel

Très Intéressante Intéressante Acceptable ; Pas intéressante

14- La navigation dans le didacticiel a été : très difficile difficile facile très facile

15- Pensez-vous que la manipulation de l'application a amélioré votre compréhension du cours ? _____

Sinon pourquoi ? _____

Si oui comment _____

16- Quelles difficultés avez-vous rencontrées lors de vos manipulations Quelles solutions proposez-vous pour l'amélioration de la prochaine version de l'application ?

17- Quelles solutions proposez-vous pour l'amélioration de la prochaine version de l'application ? _____

Annexe 4 : Guide D'entretien pour enseignants

GUIDE D'ENTRETIEN DESTINE AUX ENSEIGNANTS

Cher(e)s enseignants, ce questionnaire se réfère à un projet de fin de formation à l'Ecole Normale Supérieure (ENS) de Yaoundé en vue de l'obtention du Diplôme des Professeurs d'Enseignement Secondaire Deuxième grade (DIPES II). Ce projet porte sur **l'utilisation en vue de l'évaluation d'un didacticiel, outil d'aide pour la maîtrise de l'apprentissage de la SVTEEBH en classe de 5emeESG**. Nous vous rassurons d'avance que les réponses données à chacune des questions demeureront strictement confidentielles.

Afin que cette enquête soit significative, il est important que vos réponses soient précises et aussi sincères que possible. Répondez à toutes les questions. Au cas où vous éprouvez des difficultés, signalez-les afin d'être éclairés

I. IDENTIFICATION DU RÉPONDANT

Etablissement : _____; Age : _____

Grade : _____

Statut : Permanent Vacataire

Sexe : Masculin Féminin

1) Depuis combien de temps enseignez-vous ? _____

2) Avez-vous déjà enseigné une classe de quatrième ? Oui Non

Si oui, dans combien d'établissements avez-vous tenu cette classe ? _____

II. QUESTIONS RELATIVES A L'ENSEIGNEMENT DE LA SCIENCE DE LA VIE ET DE LA TERRE

3) Avez-vous déjà rencontré des salles de classes à effectif pléthorique ? Oui Non

Si oui, cela vous pose-t-il problèmes ? Oui Non

Si oui, lesquels ? _____

4) Le temps alloué pour dispenser la leçon sur l'amélioration des sols est-il suffisant ? Oui Non Si non, quels peuvent en être les causes ? _____

5) Le temps alloué pour dispenser la leçon sur l'amélioration de la qualité et la quantité productions animales et végétales est-il suffisant ? Oui Non Si non, pourquoi ? _____

6) Quels matériels didactiques utilisez-vous pour enseigner ces deux leçons ? _____

7) Ces matériels facilitent la compréhension des apprenants ? Oui Non Si non, justifiez. _____

8) Avez-vous déjà constaté des difficultés de l'usage de ces matériels didactiques chez les élèves pendant le déroulement de ladite leçon ? Si oui, quelles difficultés ? _____

9) Comment se comportent généralement les élèves pendant le passage de ces leçons ?
 Désintéressés Intéressés (attentifs)

10) Les élèves ont-ils des difficultés à appréhender ces leçons ? Oui Non Si oui lesquelles ? _____

QUESTIONS RELATIVES AUX TIC

11) Qu'entendez-vous par TIC ? _____

12) Savez-vous manipuler un ordinateur ? Non un peu Assez bien très bien

13) Vous paraissent-ils important pour dispenser la SVTEEHB ? Oui Non justifiez

14) Avez-vous déjà utilisé un outil TIC dans le cadre de ces leçons ? Oui Non Si oui, spécifiez. _____

15) Souhaiteriez-vous avoir un outil TIC vous permettant de dispenser ces leçons ?
 Oui Non Si oui, qu'attendriez-vous de cet outil ? _____

Si non, justifiez. _____

Nous vous remercions pour votre collaboration !

Annexe 5 : Résultats du questionnaire soumis aux élèves

Etablissement

	Effectifs	Pourcentage
Collège Diderot	48	37,5
Valide Collège David Lavoisier	80	62,5
Total	128	100,0

Sexe

	Effectifs	Pourcentage
Masculin	49	38,28
Valide Féminin	79	61,71
Total	128	100,0

Age

	Effectifs	Pourcentage
9-11 ans	23	17,97
Valide 12-14 ans	103	80,47
14-15 ans	2	1,56
Total	128	100,0

Redoublant

	Effectifs	Pourcentage
Oui	1	,9
Valide Non	127	99,1
Total	128	100,0

Avez-vous un livre de science de la vie et de la terre pour la classe de cinquième

	Effectifs	Pourcentage
Oui	16	12,5
Valide Non	112	87,5
Total	128	100,0

Quelle est la raison selon vous

		Effectifs	Pourcentage
Valide	Problème d'argent	85	60,2
	Rareté du livre	20	13,9
	Autres	23	15,7
Total		128	100,0

Avez-vous des difficultés à comprendre la leçon sur l'amélioration de la qualité du sol ?

		Effectifs	Pourcentage
Valide	Oui	72	40,7
	Non	56	59,3
	Total	128	100,0

Avez-vous des difficultés à comprendre la leçon sur l'amélioration de la quantité et de la qualité des productions animales ?

		Effectifs	Pourcentage
Valide	Oui	68	40,7
	Non	60	59,3
	Total	128	100,0

Quelle est la raison

		Effectifs	Pourcentage
Valide	La façon avec laquelle l'enseignant fait cours	53	41,40
	Diversité des parties et chapitre	21	16,40
	Complexité du vocabulaire	22	17,6
	Complexité des leçons	17	13,28
	Le manque de travaux pratiques	15	11,7
Total		128	100,0

Quelle note obtenez-vous le plus souvent lors des évaluations de SVTEEHB ?

	Effectifs	Pourcentage
0-7	3	2,34
7-10	38	29,68
10-12	59	45,4
12-14	18	14,27
14-16	5	3,90
16-17	3	2,34
17-18	2	1,56
Total	128	100,0

Dans quel cadre étudiez-vous vos leçons de SVTEEHB ?

	Effectifs	Pourcentage
A l'école	28	25,9
A la maison	78	72,2
Dans un autre lieu	22	1,9
Total	128	100,0

Quel(s) support(s) utilisez-vous pour étudier vos cours et faire vos devoirs en SVT ?

	Effectifs	Pourcentage
Livre	20	15,6
Planches	4	3,1
Les cours téléchargés	21	19,4
Cahier	83	64,8
Total	128	100,0

Comment trouvez-vous la méthode d'enseignement à travers le didacticiel

	Effectifs	Pourcentage
Très intéressant	82	66,7
Intéressant	36	28,7
Acceptable	9	3,7

Pas intéressant	1	9
Total	128	100,0

Annexe 6 : Prise de vue lors du déploiement



Déploiement au collège Diderot (photo prise par nous le 10 octobre 2018)



Déploiement au collège David Lavoisier (photo prise par nous le 16 novembre 2018)