

**UNIVERSITÉ DE YAOUNDÉ I**  
**UNIVERSITY OF YAOUNDÉ I**

\*\*\*\*\*

**ÉCOLE NORMALE SUPÉRIEURE**  
**HIGHER TEACHER'S TRAINING COLLEGE**

\*\*\*\*\*



**DÉPARTEMENT D'INFORMATIQUE ET DES TECHNOLOGIES ÉDUCATIVES**  
**DEPARTMENT OF COMPUTER SCIENCE AND INSTRUCTIONAL TECHNOLOGY**

\*\*\*\*\*

**ANNÉE ACADÉMIQUE 2018-2019**

2018-2019 ACADEMIC YEAR

\*\*\*\*\*

**ÉVALUATION ET INTÉGRATION DE DEUX  
DIDACTIQUES DANS LES ÉTABLISSEMENTS  
D'ENSEIGNEMENT GÉNÉRAL:**

**Cas de SaveFood & ESISQ**

Mémoire de fin de cycle présenté et soutenu par :

**FOUDA ESSOMBA Constantin Junior – 10R0250**

Licencié en BIOCHIMIE

En vue de l'obtention du :

**DIPLÔME DE PROFESSEUR DES LYCÉES D'ENSEIGNEMENT DU  
SECOND GRADE (DIPES II)**

**Filière :**

INFORMATIQUE-TIC

**Jury:** **Président:** Pr. NDOUNDAM René  
**Rapporteur:** Dr. ZOBO Eric Patrick  
**Examineur:** M. KABELAT Arnaud

# Dédicaces

À mes parents

M. et M<sup>me</sup> ESSOMBA ONANA

# Remerciements

Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude à toute personne physique, morale ou abstraite ayant œuvré de quelque manière que ce soit à la production de ce document. Nous adressons particulièrement nos remerciements:

- A la SAINTE TRINITÉ à qui je dis merci de m'avoir fait comme je suis et pour le souffle de vie ;
- Au Directeur de l'Ecole Normale Supérieure de Yaoundé Pr. Barnabé MBALA ZE et à son prédécesseur Pr. Luc Calvin OWONO OWONO pour avoir accepté de bien vouloir nous donner cette formation ;
- Au Professeur Marcel FOUA NDJODO Chef du Département d'Informatique et des Technologies Éducatives qui représente pour nous un modèle dans l'art de l'enseignement de l'informatique ;
- Au Dr. Eric Patrick ZOBO notre encadreur qui sait rendre clair ce qui ne l'était pas;
- A tous le corps enseignant du département d'informatique de L'ENS dont nous comptons le Dr. PRISO NDEDI pour sa rigueur juste et équitable;
- Aux enseignants du département d'Informatique du Lycée d'Anguissa principalement M. BIEM KIT MAKONGO Emmanuel, M. NGUELE ZANG Jean Joël et M. BIA MBALLA Benoît, M<sup>me</sup> ABOA, M<sup>me</sup> MATIAGEU, M<sup>me</sup> SALI, M<sup>me</sup> DJATOU qui nous ont aidé et formé dans le cadre de notre stage pratique;
- A M. NDONGO Patrick Enseignant de Français au Lycée d'Anguissa pour sa disponibilité et la correction de ce document;
- A mes parents M. et M<sup>me</sup> ESSOMBA ONANA pour l'éducation qu'ils m'ont donné faisant de moi ce que je suis;
- A mes sœurs Sophie, Marina et Nadège pour tout le soutien dont elles ont fait preuve envers leur frère;
- A Mademoiselle CHIMIE Jaël à qui je dois beaucoup;
- A mon fils José Joachim dont seule la pensée me donne fierté et encouragements;

- 
- A mon ami MEDJA M'ABATE Joseph car sans ses encouragements nous n'aurions pas eu à rédiger ce document ;
  - A tous mes camarades de classes parmi lesquels je compte ROSE JOSÉPHINE, HERMAN FRANCIS, GEORGE BERTIN, ARSÈNE ROMARIC, JEANNE IRÈNE, GAËL ROOSEVELT, ULRICH ARNAUD et JEAN PAUL pour ne citer que ceux-là...

# Table des matières

Remerciements	ii
Résumé	vii
Abstract	viii
liste des abbréviations	viii
Table des Figures	x
Liste des tableaux	xi
<b>Introduction générale</b>	<b>1</b>
Contexte d'étude . . . . .	1
Problématique . . . . .	2
Questions de recherches . . . . .	3
Question de recherche générale . . . . .	3
Question de recherche spécifique . . . . .	3
Délimitation de l'étude . . . . .	3
Délimitation thématique . . . . .	3
Délimitation spatiale . . . . .	4
Intérêt scientifique de l'étude . . . . .	4
Intérêt académique . . . . .	4
Intérêt social . . . . .	4
Plan de travail . . . . .	4
Définition des mots clés . . . . .	5
L'analyse . . . . .	5
Didacticiel . . . . .	5
Outil pédagogique . . . . .	5
Déploiement . . . . .	5
Évaluer . . . . .	6
Conception . . . . .	6

<b>1</b>	<b>Revue de la littérature</b>	<b>7</b>
1.1	Quelques études antérieures . . . . .	7
1.1.1	Portant sur des pays extérieurs au Cameroun . . . . .	7
1.1.2	Portant sur des travaux camerounais . . . . .	8
1.2	Les styles d'apprentissage . . . . .	8
1.3	Les théories d'apprentissage . . . . .	9
1.3.1	Le behaviorisme . . . . .	9
1.3.2	Le constructivisme . . . . .	10
1.3.3	Le socioconstructivisme . . . . .	11
1.3.4	Le cognitivisme . . . . .	12
1.3.5	Théories d'apprentissage utilisées par les didacticiens évalués . . . . .	14
1.4	Les approches pédagogiques . . . . .	14
1.4.1	L'approche par compétence . . . . .	14
1.4.2	L'approche par objectifs . . . . .	15
1.4.3	Approche utilisée par les didacticiens évalués . . . . .	16
1.5	Les méthodes d'enseignement en SVTEEHB . . . . .	16
1.5.1	La méthode de découverte . . . . .	16
1.5.2	La méthode démonstrative . . . . .	16
1.5.3	La méthode interrogative . . . . .	16
1.5.4	La méthode par résolution des problèmes . . . . .	16
1.5.5	La méthode interrogative . . . . .	17
1.5.6	La méthode expositive . . . . .	17
1.5.7	La méthode de projet . . . . .	17
1.5.8	Méthode utilisée par les didacticiens évalués . . . . .	17
1.6	Démarches pédagogiques en SVTEEHB . . . . .	17
1.6.1	Démarches pédagogiques en SVTEEHB . . . . .	17
1.6.2	Démarche d'investigation . . . . .	18
1.6.3	Démarche utilisée dans les didacticiens évalués . . . . .	18
1.7	Les types d'évaluation dans l'enseignement . . . . .	19
1.7.1	Evaluation diagnostique . . . . .	19
1.7.2	Evaluation formative . . . . .	19
1.7.3	Evaluation sommative . . . . .	19
1.7.4	Evaluation certificative . . . . .	20
1.7.5	Type d'évaluation utilisée dans les didacticiens évalués . . . . .	20
1.8	Les modèles d'ingénierie pédagogique . . . . .	20
1.8.1	Modèle ADDIE . . . . .	20
1.8.2	Modèle de Morrison, Ross et Kemp . . . . .	22
1.8.3	Modèle de Dick & Carey . . . . .	23
1.8.4	Modèle ASSURE . . . . .	24
1.8.5	Choix d'un modèle pour l'évaluation de l'impact des didacticiens . . . . .	26

<b>2</b>	<b>Matériels et méthodes</b>	<b>27</b>
2.1	Les matériels utilisés . . . . .	27
2.1.1	Matériel physique . . . . .	27
2.1.2	Matériel abstrait . . . . .	28
2.1.3	Présentation SaveFood . . . . .	28
2.1.4	Présentation du didacticiel ESISQ . . . . .	29
2.2	Les méthodes de recherche . . . . .	29
2.2.1	La méthode qualitative . . . . .	29
2.2.2	La méthode quantitative . . . . .	30
2.3	La population cible . . . . .	30
2.3.1	Caractéristiques des élèves . . . . .	31
2.3.2	Caractéristiques des enseignants . . . . .	31
2.3.3	Échantillonnage . . . . .	32
2.3.4	Calcul des taux de représentativité . . . . .	33
2.3.5	Chez les enseignants . . . . .	34
2.4	Méthodologie adoptée . . . . .	35
2.4.1	Analyse des besoins de formation . . . . .	35
2.4.2	Conception détaillée . . . . .	36
2.5	Méthode de collecte des données . . . . .	39
2.5.1	L'étude de documents . . . . .	40
2.5.2	La méthode du questionnaire . . . . .	40
2.5.3	La méthode de l'entretien . . . . .	40
2.6	La méthode d'analyse des données . . . . .	40
2.6.1	Analyse des notes obtenues par les élèves . . . . .	41
2.6.2	Analyse des données de l'entretien . . . . .	42
<b>3</b>	<b>Résultats et discussion</b>	<b>43</b>
3.1	Profil des participants . . . . .	43
3.2	Présentations des résultats . . . . .	44
3.2.1	Présentation des notes suite à l'utilisation du didacticiel ESISQ . . . . .	44
3.2.2	Présentation des notes suite au didacticiel SaveFood . . . . .	47
3.3	Discussion des résultats . . . . .	50
3.3.1	Discussion des résultats de ESISQ . . . . .	50
3.3.2	Discussion des résultats de SaveFood . . . . .	52
<b>4</b>	<b>Présentation du bilan d'analyse</b>	<b>56</b>
4.1	Problèmes et difficultés rencontrés . . . . .	56
	<b>Conclusion Générale et Perspectives</b>	<b>58</b>
	<b>Bibliographie</b>	<b>58</b>

# Résumé

L'amélioration des performances et des processus d'enseignement : tel est le but, l'objet même de notre formation en tant qu'enseignants sortis des Écoles Normales Supérieures du Cameroun. Pour arriver à ce résultat nous devons inéluctablement passer par l'usage des outils pédagogiques, didactiques comme des didacticiels dont plusieurs ont déjà été conçus et développés par nos prédécesseurs et n'attendaient plus qu'à être testés. C'est donc dans cette vision que nous avons obtenu le thème de notre mémoire qui porte sur « l'évaluation de l'impact de deux didacticiels dans les établissements d'enseignement général : cas des didacticiels ESISQ et SaveFood ». Au regard de ce sujet, nous avons choisi d'effectuer les déploiements dans deux établissements secondaires l'un public et l'autre privé. Cela nous permettait de mieux discuter (comparer) les résultats de notre enquête qui a été abordée selon le modèle d'ingénierie ADDIE. Afin de mieux cerner l'impact de ces didacticiels sur les performances scolaires des apprenants et même des enseignants chaque classe a été divisée en deux groupes. Un groupe a fait usage le logiciel avant l'évaluation séquentielle et l'autre non afin de mieux cerner les différences au niveau des notes. En observant ainsi les notes qui en ressortent et après analyse de celles-ci, il en découle que les élèves ayant mieux travaillé sont ceux qui ont utilisé ces didacticiels. Les deux didacticiels ont donc eu un impact positif sur le mode d'enseignement et sur les notes obtenues en classe.

**Mots clés :** analyse, didacticiel, outil pédagogique, déploiement, évaluation, conception, modèle d'ingénierie pédagogique.

# Abstract

Improving performance and teaching processes : this is the goal, the very purpose of our training as teachers graduated from the Higher Normal Schools of Cameroon. To achieve this result we must inevitably go through the use of educational tools, didactic as tutorials, many of which have already been designed and developed by our predecessors and were waiting to be tested. It is in this vision that we obtained the theme of our thesis on "the evaluation of the impact of two tutorials in general education institutions : the case of ESISQ and SaveFood tutorials". In this regard, we chose to deploy in two secondary schools, one public and the other private. This allowed us to better discuss (compare) the results of our investigation which was approached according to the ADDIE engineering model. To better understand the impact of these tutorials on the academic performance of learners and even teachers, each class was divided into two groups. One group discovered the software prior to the sequential evaluation and the other did not find the differences in the ratings. By observing the resulting notes and analyzing them, it follows that students who have worked better are those who have used these tutorials. The two tutorials have had a positive impact on the teaching method and grades obtained in class.

**Key words :** analysis, tutorial, educational tool, deployment, evaluation, conception, model of educational engineering.

# Liste des symboles

AP animateur pédagogique

APC approche par compétences

DDSSE draft du document de stratégie sectorielle De l'éducation

DIAREP didacticiel d'apprentissage sur la reproduction des plantes

DIPES II diplôme de professeur de lycée d'enseignement général de deuxième grade

EAO enseignement assisté par ordinateur

ENIEG écoles normales d'instituteurs de l'enseignement général

ENS école normale supérieure

ESG établissements secondaires d'enseignement général

ESISQ didacticiel sur l'amélioration de la production végétale

PCT Physique Chimie et Technologie

PLEG professeur de lycée d'enseignement général

PPO pédagogie par objectifs

QCM question à choix multiples

SaveFood didacticiel sur la transformation des produits alimentaires

SVT sciences de la vie et de la terre

SVTEEHB science de la vie et de la Terre, éducation à l'environnement, Hygiène et Bio-technologie

TIC technologies de l'information et de la communication

# Table des figures

1.1	Le modèle ADDIE . . . . .	22
1.2	Le modèle de Kemp, Instructional Design . . . . .	23
1.3	Le modèle de Dick & Carey, (Dick & Carey, The Systematic Design of Instruction, 1978) . . . . .	24
1.4	Le modèle ASSURE . . . . .	26
3.1	Diagramme de répartition des élèves par sexes, par didacticiel et par établissement . . . . .	44
3.2	Répartition des échantillons du Collège Golden : cas du didacticiel ESISQ .	46
3.3	Répartition des échantillons du Lycée d'Anguissa : cas du didacticiel ESISQ	47
3.4	Répartition des échantillons du Collège Golden : cas du didacticiel SaveFood	49
3.5	Répartition des échantillons du Lycée d'Anguissa : cas du didacticiel SaveFood	50
3.6	Comparaison générale des notes obtenues pour SaveFood à la séquence 1 et à la séquence 2 . . . . .	54
3.7	Comparaison générale des notes obtenues pour ESISQ à la séquence 1 et à la séquence 2 . . . . .	54
1	Manuel d'utilisation de SaveFood . . . . .	a
2	Page de test de prérequis de SaveFood . . . . .	b
3	Menu des leçons de SaveFood . . . . .	b
4	Page d'aide ou manuel d'utilisation de ESISQ . . . . .	c
5	Page de menu des leçons de ESISQ . . . . .	c
6	Une des pages d'exercice de ESISQ . . . . .	d
7	Attestation de recherche délivrée par le DITE . . . . .	k

# Liste des tableaux

1.1	Représentation schématique des principaux courants théoriques (Kozanitis, 2005). . . . .	13
2.1	Répartition de l'échantillon étudié pour le didacticiel ESISQ . . . . .	32
2.2	Répartition de l'échantillon étudié pour le didacticiel SaveFood . . . . .	33
2.3	Répartition des échantillons par établissement et par didacticiels (Produit par nous-même). . . . .	33
2.4	Présentation de la population générale du didacticiel ESISQ . . . . .	34
2.5	Présentation de la population générale du didacticiel SaveFood . . . . .	34
3.1	Récapitulatif du profil des différents participants par sexe et par établissement	43
3.2	Récapitulatif des notes obtenues pour ESISQ . . . . .	45
3.3	Notes échantillons témoin et expérimental du Collège Golden pour ESISQ .	46
3.4	Notes échantillons témoin et expérimental du Lycée d'Anguissa pour ESISQ	46
3.5	Récapitulatif des notes obtenues pour SaveFood . . . . .	48
3.6	Notes échantillons témoin et expérimental du Collège Golden pour SaveFood	49
3.7	Notes échantillons témoin et expérimental du Lycée d'Anguissa pour SaveFood	50

# Introduction générale

## Contexte d'étude

Les technologies de l'informatique et de la communication sont devenues des facteurs incontournables de l'évolution dans le monde. Ce sont des outils éducatifs très puissants et des organes propulseurs du développement humain, économique et social. Elles représentent pour l'Afrique un important atout et constitueraient une véritable passerelle, voire des instruments sur lesquels le système éducatif pourrait miser pour améliorer la qualité des enseignements et pour assurer son développement Ngamo (2007) repris par Djeumeni Tchamabe (2010). Or le développement d'un pays passe par une amélioration des fondements de l'éducation afin d'éradiquer la pauvreté et assurer la stabilité socio-économique.

Au Cameroun, l'un des objectifs du gouvernement est d'améliorer l'efficacité et la qualité du service éducatif par l'entremise des Ministères en charge de l'éducation afin de permettre aux élèves d'atteindre le niveau requis de connaissances et de compétences tel que rapporté dans le draft<sup>1</sup> du document de stratégie sectorielle de l'éducation (DDSSE). Enregistrée dans le même document, l'une des actions du secteur éducatif est de promouvoir l'accès aux technologies de l'information et de la communication dans le système de formation. Dès lors, est née la filière Informatique dans les Écoles Normales Supérieures du Cameroun (ENS), la création des salles multimédia dans les établissements secondaires d'enseignement général (ESG). L'Informatique est désormais une discipline dans ces lieux. L'arrêté N° 3745/D/63/MINEDUC/CAB du 17/06/2003 portant introduction de l'Informatique dans les programmes de formation des 1<sup>er</sup> et 2<sup>nd</sup> Cycles de l'Écoles Normales Supérieures et des Écoles Normales d'Instituteurs de l'Enseignement Général (ENIEG) aussi bien que l'entrée en vigueur des programmes d'enseignement dès l'année scolaire 2003-2004 témoigne de l'intégration de l'informatique dans les programmes de formation des 1<sup>er</sup> et 2<sup>nd</sup> Cycle de cet enseignement.

Cependant, nous avons constaté dans les établissements d'ESG du Cameroun que les technologies de l'information et de la communication (TIC) sont effectives à travers la discipline Informatique mais sont très peu utilisées comme moyen pour transmettre les connaissances. De façon générale, considérées comme outils pédagogiques, les TIC n'occupent pas encore une position primordiale dans le processus d'enseignement apprentissage dans le contexte de l'éducation au Cameroun. L'innovation s'intègre davantage dans la recherche documentaire et la préparation des cours Beche (2013). La plupart des études reconnaissent que les enseignants rencontrent encore des obstacles à intégrer les TIC conve-

---

<sup>1</sup>mot emprunté à la langue anglaise qui signifie BROUILLON

nablement comme des outils pédagogiques dans la pratique quotidienne. La conséquence est une utilisation pédagogique faible. Or la modernisation de l'enseignement impose une adaptation des méthodes pédagogiques, par une utilisation des TIC pour améliorer la qualité de l'information et rendre les connaissances notionnelles et techniques plus accessibles aux apprenants.

L'accent est ainsi mis sur les TIC en enseignement-apprentissage parce qu'elles favorisent l'adoption d'une approche pédagogique qui place l'élève au centre du processus d'apprentissage ; approche préconisée par le système éducatif camerounais. Les TIC permettent à l'apprenant d'acquérir facilement des compétences. En effet, elles fournissent des moyens novateurs, non seulement pour la diffusion des connaissances mais aussi pour l'exploration de stratégies d'apprentissage qui favorisent la construction des compétences Lebrun (2011). L'intégration des TIC transforme non seulement la façon d'apprendre mais aussi le moment, la nature et le lieu d'apprentissage. L'utilisation des TIC peut encourager l'apprentissage actif, collaboratif, interdisciplinaire et individualisé et, de ce fait, améliorer le professionnalisme des enseignants.

Pour rejoindre l'initiative du gouvernement camerounais, la fin de formation du second cycle filière Informatique à l'ENS de Yaoundé est sanctionnée par la production d'un outil numérique d'apprentissage pour les élèves du secondaire. En tant qu'élève-professeur dans cette discipline, la tâche d'évaluer l'impact des didacticiels produits par nos prédécesseurs au profit du système éducatif camerounais nous a été donnée. Ceci contribue conjointement à intégrer les TIC dans l'enseignement et à participer à la facilitation des apprentissages. Il s'agit principalement d'un outil d'apprentissage en Science de la Vie et de la Terre, Éducation à l'Environnement, Hygiène et Biotechnologie (SVTEEHB) sur la transformation des produits alimentaires en classe de 6<sup>e</sup> ESG et aussi sur l'amélioration de la production végétale.

## Problématique

La problématique sur l'amélioration des méthodes d'enseignement et des moyens d'apprentissage dans l'enseignement secondaire, continue de faire couler beaucoup d'encre. Ainsi, si pour certains pédagogues, la qualification des enseignants reste un gage de réussite fiable pour les élèves, d'autres en revanche estiment qu'intégrer les « outils technologiques » dans l'enseignement secondaire serait une aubaine pour permettre aux élèves de s'améliorer ; mais aussi aux enseignants de mieux structurer leurs leçons. C'est donc dans cette logique d'amélioration des enseignements, que nos camarades des années précédentes ont développé des outils d'apprentissage des leçons de SVTEEHB.

Après avoir procédé pendant ces dernières années au développement de plusieurs didacticiels, il nous paraît important de passer à la phase de test de ceux-ci, de les évaluer en milieu scolaire pour observer l'impact de ces didacticiels afin d'affirmer que les objectifs visés lors de leurs conceptions ont été atteints. D'où, la question des stratégies appropriées pour l'évaluation de l'impact de ces didacticiels en milieu d'enseignement-apprentissage. Au cas où les enquêtes sont concluantes, pourquoi ne pas songer à les insérer comme outil scolaire exigible dans toute salle d'informatique dans tous les établissements secondaires

d'enseignement général ? De ce fait, pour mieux étayer cet aspect, répondre aux différentes questions de recherches posées ci-dessous constituera l'ossature de notre travail.

## Questions de recherches

La préoccupation dans ce travail de recherche se construit autour de la question majeure ci-dessous :

Comment élaborer un processus d'évaluation d'impact de deux (02) didacticiels notamment le didacticiel sur la transformation des produits alimentaires (SaveFood) et le didacticiel sur l'amélioration de la production végétale (ESISQ) ?

### Question de recherche générale

La préoccupation dans ce travail de recherche se construit autour de la question majeure ci-dessous :

Comment élaborer un processus d'évaluation d'impact de deux (02) didacticiels notamment le didacticiel sur la transformation des produits alimentaires (SaveFood) et le didacticiel sur l'amélioration de la production végétale (ESISQ) ?

### Question de recherche spécifique

- Quelles sont les différentes méthodes d'évaluations ?
- Comment procéder pour faire découvrir aux apprenants et à leurs enseignants les didacticiels à évaluer ?
- Comment faire pour recueillir les avis respectifs de ces différents acteurs après manipulation de ces didacticiels ?
- Comment dépouiller et interpréter ces avis obtenus ?

## Délimitation de l'étude

### Délimitation thématique

Notre étude s'inscrit dans le domaine des TIC dans l'éducation. Elle relève précisément de l'ingénierie pédagogique qui consiste à étudier, concevoir et adapter une méthode d'insertion de dispositifs logiciels à l'enseignement de certaines notions de SVTEEHB et de les évaluer en vérifiant si le but visé par ces logiciels lors de leur conception est réellement atteint à savoir : *Sont-ils utilisables par les enseignants et les élèves pour augmenter le taux d'assimilation des leçons étudiées ?*

## Délimitation spatiale

Cette recherche concerne principalement les enseignants et les élèves de 6<sup>e</sup> ESG (qui auront à découvrir et pratiquer sur SaveFood) et 5<sup>e</sup> ESG (qui auront à découvrir et pratiquer sur ESISQ). Ceux-ci sont ceux des établissements du département du Mfoundi ci-après :

- Lycée d'Anguissa
- Collège Golden

Ces établissements étant choisis sur des critères de proximité avec notre lieu de résidence et du campus de l'ENS de Yaoundé I.

## Intérêt scientifique de l'étude

Ce travail s'inscrit dans la continuité de nombreuses recherches menées par plusieurs prédécesseurs sur l'enseignement assisté par ordinateur (EAO) des SVTEEHB. Il est d'un intérêt capital pour les acteurs du processus enseignement/ apprentissage.

## Intérêt académique

À la fin de cette étude, nous avons la garantie que les élèves des classes de 6<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> auront amélioré leurs performances et leurs connaissances respectivement en matière de transformation des produits alimentaires chez les élèves de 6<sup>e</sup> et de l'amélioration de la production végétale chez ceux de 5<sup>e</sup>. Ceci grâce à l'usage des logiciels par les apprenants et les enseignants. Ils pourront étudier leurs cours de façon moins ennuyeuse et plus interactive par des vidéos, des animations, des audio et des images. D'autre part, ces logiciels permettent aux enseignants d'entrevoir de nouvelles méthodes d'enseignement dans la dispense de leurs cours.

## Intérêt social

Dans cette recherche, nous expérimentons une nouvelle approche de révisions de cours et aussi d'acquisition des savoirs. Vu que nous sommes dans un pays du Sud, il est important de mentionner que l'ordinateur n'y est pas encore l'outil de toutes les strates sociales. Alors, nos travaux permettront à certains apprenants de découvrir et même de manipuler un ordinateur. Cette approche permettra aussi de résoudre d'une certaine façon le problème de manque de manuel scolaire observé chez plusieurs élèves, les initiant désormais au e-learning<sup>2</sup>.

## Plan de travail

Notre travail de recherche s'étalera donc sur quatre (04) chapitres.

---

<sup>2</sup>Apprentissage via des applications mobiles et par Internet

Le premier chapitre portera sur *la revue de littérature* dans laquelle nous ferons un tour d'horizon sur les différents ouvrages ayant des similitudes avec notre thème et nous ferons un rappel de quelques théories importantes en pédagogie.

Le deuxième chapitre traitera des *matériels et méthodes* utilisés pour mener à bien notre recherche.

Le troisième chapitre intitulé *résultats et discussion* nous permettra d'afficher et de commenter les résultats obtenus à l'issue de notre recherche.

Le quatrième chapitre fera une *présentation du bilan d'analyse* des didacticiels, ce qui nous permettra de présenter les résultats obtenus à l'issue de l'investigation menée.

Enfin suivra la partie *conclusion et perspectives* permettant de tirer des conclusions de l'investigation menées et de faire certaines propositions pour l'optimisation de l'utilisation des didacticiels testés.

## Définition des mots clés

### L'analyse

Elle renvoie à un ensemble de travaux comprenant l'étude détaillée d'un problème, la conception d'une méthode permettant de le résoudre (Larousse, 2002). Dans notre contexte il est question d'interroger les différentes méthodes, stratégies ou mécanismes pouvant faciliter l'apprentissage, la transmission des connaissances chez un apprenant.

### Didacticiel

Un didacticiel (contraction de « didactique » et « logiciel ») peut désigner deux choses : un programme informatique relevant de l'EAO ; plus précisément, il s'agit d'un logiciel interactif destiné à l'apprentissage de savoirs (et plus rarement de savoir-faire) sur un thème ou un domaine donné et incluant généralement un auto-contrôle de connaissance.

### Outil pédagogique

Un outil pédagogique, c'est simplement un support associé à une démarche et élaboré dans le but d'aider ou d'accompagner « un » public à comprendre, à apprendre ou à travailler... C'est donc un outil au service de la pédagogie, c'est-à-dire -plus modestement- au service de ceux qui apprennent ou de ceux qui les aident à apprendre (formateurs, enseignants, tuteurs, parents, collègues...).

### Déploiement

C'est la large mise en œuvre ou présentation à un public cible d'un outil pédagogique. Dans le cas de notre étude, c'est l'étape durant laquelle les apprenants font connaissance avec les logiciels faisant l'objet de l'étude.

## Évaluer

Selon Stufflebeam, D.I. (1980), évaluer, c'est aider à prendre des décisions, c'est un processus (activité continue) par lequel on définit (identifier les informations pertinentes), obtient (collecte, analyse, mesure des données) et fournit (communiquer ces données) des informations (faits à interpréter) utiles (qui satisfont aux critères de pertinence) permettant de juger les décisions possibles (actions d'enseignement, de conceptions, d'innovations...).

## Conception

C'est une manière particulière de comprendre une question, idée que l'on peut se faire de quelque chose selon le dictionnaire de Larousse Français. Pour nous, il s'inscrit dans la mouvance d'une représentation développée, d'une stratégie facilitant la transmission des connaissances en situation enseignement apprentissage.

# Chapitre 1

## Revue de la littérature

Dans ce chapitre, il nous revient d'analyser des ouvrages scientifiques (thèses, mémoires, articles, revues, ...) en relation avec notre thème mais aussi les ouvrages qui abordent des points de vues différents du notre. L'exploitation de ces documents nous permettra de voir si notre travail s'inscrit dans une mouvance complémentaire avec des recherches déjà effectuées. Ou encore dans quelle mesure nos travaux sont novateurs ou innovants. Par ailleurs, nous allons aborder les styles d'apprentissage, les théories d'apprentissage, quelques modèles d'ingénierie pédagogiques et méthodes d'enseignement plus ou moins nécessaires.

### 1.1 Quelques études antérieures

#### 1.1.1 Portant sur des pays extérieurs au Cameroun

Le collectif d'enseignants composé de A. Maouni, A. Mimet, M. Khaddor, M. Madrane, M. Moumene dans une revue Maouni et al. (2014), publie l'article Numéro 10 intitulé *Intégration des TIC dans l'enseignement des SVT au Maroc : réalité et attentes, tous biologistes*, remarquaient déjà que la plupart des enseignants en sciences de la vie et de la terre (SVT) et des élèves du secondaire possèdent les outils informatiques de base avec accès à Internet et la plupart des établissements secondaires sont relativement équipés de moyens informatiques de base sans généralement avoir accès facile à Internet. De même, ils ont noté l'ignorance de certains logiciels de traitement d'images ou de vidéos ainsi que les logiciels de production d'animation ou de didacticiels d'apprentissage, la difficulté de la manipulation du vidéo-projecteur sous le prisme d'interactivité. Enseignant et apprenant se plaignant pour la majorité n'avoir pas bénéficié d'une formation dans les TIC pour pouvoir utiliser à bon escient de ces outils d'aide qu'ils possèdent et ceux dont ils ignorent l'existence.

En outre, le collectif ? dans leur article titré *Étude et évaluations d'outils multimédias pédagogiques d'enseignantes et d'enseignants innovants : Une expérience dans le système éducatif marocain*, ont montré l'apport considérable dans la production de bon résultats dans le système éducatif marocain à travers l'usage de quatre logiciels (PowerPoint, MultiMedia, Access + Visual Basic, Excel). Ils ont abouti à un pourcentage de 19,30% pour

l'usage des multimédia par les enseignants formateurs et 17,98% pour l'usage du PowerPoint dans la présentation et production des leçons soit un total de 37,28%.

### 1.1.2 Portant sur des travaux camerounais

De plus, Jules Guebso, élève à l'École Normale de Maroua dans le but de l'obtention de son Diplôme de Professeur des lycées des Enseignement Général de deuxième grade (DIPES II), compare en 2012, quatre logiciels Ordidac, Netquiz, Didapage et Génétic au lycée de Domayo à Maroua. Il note à la suite de son étude, la méconnaissance des logiciels par les acteurs de l'éducation au Cameroun en général et dans la ville de Maroua en particulier d'où son faible taux d'intégration dans le système éducatif camerounais. Pourtant, la nouvelle approche pédagogique (APC) exige davantage de la part des acteurs du cours (enseignants et enseignés) l'usage des outils TIC afin de bénéficier de nouvelles façons de préparer les cours, d'apprendre, d'évaluer les apprenants en utilisant bien éventuellement les didacticiels pour que les opérations didactiques soient facilitées et réussies.

## 1.2 Les styles d'apprentissage

Le style d'apprentissage est l'ensemble des processus mentaux qu'utilise l'individu pour percevoir et traiter d'une manière optimale l'information Solomon-Blackburn and Barker (2001). Il représente la méthode par laquelle une personne apprend le mieux. Certains élèves préfèrent visualiser des images pour comprendre une notion. D'autres élèves perçoivent mieux quand ils écoutent ou touchent. C'est pourquoi pour Jean-Baptiste Ndagijimana (2008) il existe trois types d'apprenants Ndagijimana (2008). Il parle premièrement d'élèves auditifs qui sont ceux qui comprennent mieux en écoutant. L'apprentissage ne peut être efficace pour eux que lorsque l'information est enregistrée par le mode auditif. Ils préfèrent les rapports présentés verbalement et les présentations orales. Les instructions verbales sont prioritaires par rapport aux instructions écrites. Ils ont des difficultés à interpréter les diagrammes et les graphiques à première vue. Ces derniers se distinguent des élèves visuels, ceux-là qui apprennent lorsqu'on leur présente des images, des représentations, des dessins, des graphes. Ce type d'élèves a des difficultés à suivre un cours où l'enseignant utilise sa seule voix pour expliquer. Ndagijimana parle enfin des élèves kinesthésiques qui se caractérisent par l'apprentissage par le toucher, la manipulation. A leur niveau, les informations sont captées et enregistrées par le sens du toucher.

Barbe et al. (1988) allant dans la même lignée, développent le « Swassing-Barbe Perceptual Modality Instrument » pour identifier les styles visuels, auditif et kinesthésique. Le style visuel se caractérise par une meilleure mémoire en utilisant la vision, le style auditif en utilisant l'audition et le kinesthésique en utilisant le toucher. Cette dimension stylistique est aussi présente dans les modèles mixtes de Hill Nunney and Hill (1972) et de Dunn Dunn and Price (1980). Au Québec, Raymond Lafontaine Lafontaine (1979) élabore les concepts de visuel et d'auditif de même que Antoine de La Garanderie (1980) qui aborde le concept de profils pédagogiques fondé sur les évocations visuelles et auditives.

Selon Dayan et al. (2002), « Certaines méthodes d'enseignement ne sont pas très effi-

caces avec certains élèves. Il est possible qu'en raison de leur profil d'apprentissage ceux-ci ne soient pas très réceptifs aux approches utilisées. Il faut donc s'habituer à varier les méthodes de façon à rejoindre le plus grand nombre possible d'élèves ».

En plus du style d'apprenants, l'enseignant doit tenir en compte que les élèves apprennent plus aisément quand ils sont motivés. Il faut donc savoir susciter l'intérêt de l'apprenant, créer sa motivation qu'on puisse parler d'apprentissage. L'on peut procéder par « les jeux sérieux », généralement développés dans le but d'amener une dimension ludique et/ou amusante à l'apprentissage, rendant ainsi l'activité d'apprentissage plus acceptable par l'apprenant (meilleur investissement, plus grande persévérance, plus d'intérêt...). A ce sujet, Wouters et al. (2013) ont conduit une méta-analyse (un examen des travaux empiriques) sur les effets des « serious games » dans les apprentissages. Les auteurs attestent d'un effet positif des « serious games » sur les performances d'apprentissage comparativement à des situations d'apprentissage plus traditionnelles repris par Amadiou and Tricot (2014).

## 1.3 Les théories d'apprentissage

Les théories de l'apprentissage sont des outils proposés par la psychologie pouvant servir de ressources permettant aux enseignants de mieux guider les apprenants. La littérature sur l'apprentissage nous en offre autant. Nous allons retenir celles qui ont joué un grand rôle dans l'apprentissage en général et dans l'apprentissage scolaire en particulier Ndagi-jimana (2008). Il s'agit du behaviorisme, du constructivisme, du socioconstructivisme et du cognitivisme.

### 1.3.1 Le behaviorisme

Le behaviorisme est un courant fondé par Woodworth (1959) aux états unis en 1913 et Holland (1992). C'est l'une des grandes théories de l'apprentissage et la première à avoir fortement marqué les sciences de l'éducation (Gundu and Andje-Ngbwa (2016)). Toutes les formes d'enseignement basées sur le behaviorisme partent de l'idée que l'apprentissage se fait par le biais d'un enseignement qui peut être dispensé par un enseignant ou une machine (Hellmann et al. (1983)); ce qui est différent de la théorie constructiviste. En tant que théorie de l'apprentissage, le behaviorisme s'intéresse à l'étude des comportements observables et mesurables et considère les structures mentales comme une « boîte noire » (Good and Brophy (1995)). Considérer les structures mentales comme une boîte noire pour ces chercheurs, c'est dire qu'on ne peut rien y observer, on n'y a pas accès. C'est pourquoi vaudrait mieux ne pas s'y intéresser. Deux concepts entrent en jeu dans cette théorie : le conditionnement opérant et le conditionnement classique.

Le concept de « conditionnement opérant » fut développé par Skinner initié au départ par Thorndike (1913). L'idée de cette théorie est que l'apprentissage peut être obtenu par l'utilisation de récompenses appelées « renforcements positifs » (ex. : des bonnes notes chez les élèves) et de punitions appelées « renforcements négatifs » (ex. : des mauvaises notes chez l'élève).

Le concept de conditionnement « classique » ou répondant de Chabrol and Radu (2008) stipule qu'un comportement est produit involontairement en réponse à un stimulus. Il s'intéresse aux résultats d'un apprentissage dû à l'association entre des stimuli de l'environnement et les réactions automatiques de l'organisme. A l'instar d'un chien qui salive lorsqu'on lui présente de la nourriture. Cette réaction salivaire est une réaction inconditionnelle. Ceci veut dire que le chien ne peut s'empêcher de saliver. La salivation est inscrite dans la physiologie de son organisme. La salivation est tout à coup provoquée par la nourriture qui est donc le stimulus inconditionnel.

Le comportement répondant, tel que reconnu par la pensée skinnérienne est émis par un organisme en réponse à un stimulus, ou une situation à un stimulus spécifique. Il s'apparente au comportement réflexe réactif, alors que le comportement opérant naît par suite d'une action propre et est contrôlé par ses conséquences, ses influences sur l'environnement (Byerly et al. (1975)).

En définitive, pour le béhaviorisme l'esprit est vu comme un vaisseau vide à remplir, « une tabula rasa » (table rase), caractérisée par les efforts que l'étudiant doit fournir pour accumuler les connaissances ainsi que par les efforts que l'enseignant fournit pour les transmettre. C'est une approche transmissive, passive, principalement orientée et contrôlée par l'enseignant. Le but de l'apprenant c'est de s'approprier des connaissances en vue de les répliquer, le but de l'enseignant c'est de les transmettre.

### 1.3.2 Le constructivisme

Le constructivisme selon Piattelli-Palmarini (1980) est une méthode pédagogique provoque un changement épistémologique dans la manière de concevoir l'apprentissage. Sous l'impulsion de Piaget, le primat est donné au sujet qui, par son activité, construit sa connaissance à partir de son « expérience propre, subjective et unique du monde réel » Jonnaert et al. (2004). En clair, Pour les constructivistes, à l'instar de Piaget, chaque apprenant construit la réalité, ou du moins l'interprète en se basant sur sa perception d'expériences passées. Selon eux, la connaissance ne consiste pas en un reflet de la réalité telle qu'elle se présente, mais en une construction de celle-ci. Cela dit, les constructivistes ne rejettent pas l'existence du monde réel pour autant. Ils reconnaissent que la réalité impose certaines contraintes sur les concepts, mais soutiennent que notre connaissance du monde se fonde sur des représentations humaines de notre expérience du monde. Lorsque les apprentissages sont construits par les élèves eux-mêmes, ils les retiennent plus facilement, Parce qu'ils apprennent à ce niveau « en agissant sur une simulation d'une façon similaire à la façon dont il agirait dans une situation réelle » De Vries (2001). Allant dans la même lancée, « l'apprenant construit ses concepts par lui-même de façon à parvenir à une meilleure compréhension du monde et à mener à son terme, en autonomie ou dans une relation de médiation, la démarche de développement des connaissances » (Krause et al. (2001)).

Pour ces constructivistes, l'apprenant construit activement son savoir sous l'influence de deux mécanismes principaux d'adaptation et de régulation : l'assimilation et l'accommodation. L'assimilation et l'accommodation sont les deux processus fondamentaux qui caractérisent l'adaptation, l'organisation et le développement de l'intelligence Piaget (1999). L'adaptation doit être caractérisée comme un équilibre entre les actions de l'organisme sur

le milieu et les actions inverses. On peut appeler assimilation, en prenant ce terme dans le sens le plus large, l'action de l'organisme sur les objets qui l'entourent. Physiologiquement, l'organisme aborde des substances et les transforme en fonction de la sienne. Or, psychologiquement, il en va de même, sauf que les modifications dont il s'agit alors ne sont plus d'ordre substantiel, mais uniquement fonctionnel. L'assimilation mentale est donc l'incorporation des objets dans les schèmes de la conduite, ces schèmes n'étant autres que le canevas des actions susceptibles d'être répétées activement. Réciproquement, le milieu agit sur l'organisme et l'on peut désigner conformément à l'usage des biologistes, cette action inverse sous le terme d'accommodation, étant entendu que l'être vivant ne subit jamais telle quelle la réaction des corps qui l'environnent, mais qu'elle modifie simplement le cycle assimilateur en l'accommodant à eux Piaget (1969).

Il est à savoir que le constructivisme a pris son essor en réaction au behaviorisme qui limitait trop l'apprentissage à l'association stimulus-réponse. L'approche constructiviste de l'apprentissage met l'accent sur l'activité du sujet pour appréhender les phénomènes. La compréhension s'élabore à partir des représentations que le sujet a déjà. Ici, l'enseignement a pour objet la confrontation de l'apprenant à des situations riches et diversifiées de manière à créer des interactions propices au développement cognitif.

Pour finir avec le constructivisme, c'est une approche où l'apprenant est au centre de l'apprentissage, c'est lui qui construit son savoir. L'enseignant est guide, facilitateur et non plus instructeur. Celui-ci présente des exemples, définit l'objectif, donne des indices, crée des situations-problèmes auxquelles l'élève doit résoudre.

### 1.3.3 Le socioconstructivisme

Il doit son nom à Vygotsky (1896-1934) qui reprend les idées principales du constructivisme de Piaget en y ajoutant le rôle social des apprentissages. Vygotsky porte un grand intérêt pour les relations interpersonnelles et le développement de l'humain dans son environnement, en observant les interactions sociales associées au développement des connaissances. Il affirme que le social précède l'individuel, dans la mesure où la personne ne construit pas son savoir indépendamment de son immersion dans le social. La vraie direction du développement ne va pas de l'individuel au social mais du social à l'individuel (Van der Veer and Valsiner (1991)). C'est donc une théorie d'apprentissage qui insiste sur le rôle des interactions entre le sujet et son environnement dans un processus actif qui lui permet de développer les savoirs sur le monde Legendre et al. (2005). En d'autres termes, c'est une approche selon laquelle la connaissance interpersonnelle peut seulement être réalisée par sa construction sociale. Pour les constructivistes, on ne peut qu'apprendre en interagissant avec l'autre. Apprendre est un processus interactif dans lequel les gens apprennent les uns des autres (Sirrenberg et al. (1996)). Le développement de la pensée de l'enfant, de son langage, de toutes ses fonctions psychiques supérieures est le fruit d'une interaction permanente avec le monde des adultes qui maîtrise ces systèmes de signes que sont le langage et les codes sociaux.

Bandura and Walters (1977) a rejoint le socioconstructivisme de Vygotsky à travers sa théorie de l'apprentissage social. Il est parti des phénomènes qui ont posé problème aux conceptions behavioristes, et a élaboré la théorie de l'apprentissage social : c'est le cas

entre autres des attitudes, des attentes, des croyances. Il a cherché tout particulièrement à montrer que les influences sociales jouent un rôle important dans les apprentissages. En prenant en considération cette vision, la théorie de Bandura constitue une vue synthétique sur les apprentissages. Les enfants apprennent beaucoup en observant leur entourage et en tentant d'imiter ce qu'ils observent. Les capacités d'imitation apparaissent d'ailleurs très tôt. Il considère que l'apprentissage peut d'abord se fonder sur l'observation.

En dernier ressort, les socioconstructivistes voient en l'apprentissage un phénomène lié au contexte social et, par conséquent, une interaction sociale. Ce qui veut dire que l'apprenant construit ses connaissances mais cette fois-ci en interagissant avec les autres. Ils considèrent que le modèle transmissif qui place l'enseignant en position de monopole n'est pas à même de répondre convenablement aux exigences de maîtrise de savoir-faire, de cheminement vers l'autonomie, d'acquisition du jugement, de capacité à s'auto-évaluer.

### 1.3.4 Le cognitivisme

Le théoricien suisse Jean Piaget (1896-1980) a été le plus éminent défenseur de l'approche cognitive. Le terme cognitivisme vient du terme cognition, qui signifie tout simplement connaissance. C'est une approche qui s'intéresse surtout au développement de l'intelligence et des processus cognitifs tels que la perception, la mémoire et la pensée, ainsi qu'aux comportements qui en résultent. Pour les cognitivistes, l'apprenant est un système actif de traitement de l'information, semblable à un ordinateur : il perçoit des informations qui lui proviennent du monde extérieur, les reconnaît, les emmagasine en mémoire, puis les récupère de sa mémoire lorsqu'il en a besoin pour comprendre son environnement ou résoudre des problèmes.

Les cognitivistes accordent une importance aux représentations. Les connaissances antérieures ont une importance fondamentale dans la construction du savoir Tardif (1992). Partant du point de vue que l'apprentissage est un processus cumulatif, Tardif insiste sur le fait qu'on doit bâtir sur ce qui existe déjà. L'enseignant est gestionnaire des apprentissages, il guide, anime, dirige, conseille, explique, régule, remédie. Les connaissances deviennent une réalité externe que l'apprenant doit intégrer à ses schémas mentaux et réutiliser plutôt qu'à acquérir des comportements observables Bibeau (2007). Avant de transmettre de nouvelles connaissances à ses élèves, l'enseignant doit donc d'abord s'assurer que ces derniers maîtrisent bien les connaissances préalables indispensables. Si les élèves possèdent déjà ces connaissances, il doit faire en sorte qu'elles soient utilisables pour le travail à faire ; si les élèves ne possèdent pas ces connaissances, il lui revient de les leur transmettre avant même d'aborder les nouvelles connaissances. C'est ce qui explique, entre autres, l'importance que l'enseignant doit accorder aux représentations spontanées des élèves au moment d'aborder des nouveaux concepts.

Le tableau suivant présente ainsi un résumé schématique de ces quatre principaux courants en les reliant aux conceptions de l'acte d'enseigner et d'apprendre qui leurs correspondent.

**Table 1.1** – Représentation schématique des principaux courants théoriques (Kozanitis, 2005).

<i>Socioconstructivisme</i>	<i>Constructivisme</i>	<i>Cognitivisme</i>	<i>Behaviorisme</i>
<b>Enseigner c'est...</b>			
Organiser des situations d'apprentissage propices au dialogue en vue de provoquer et de résoudre des conflits sociocognitifs	Offrir des situations obstacles qui permettent l'élaboration de représentations adéquates du monde	Présenter l'information de façon structurée, hiérarchique, déductive.	Stimuler, créer et renforcer des comportements observables appropriés
<b>Rôle de l'enseignant</b>			
Tuteur	Guide et provocateur	Facilitateur	Transmetteur d'informations
<b>Apprendre c'est...</b>			
Co-construire ses connaissances en confrontant ses représentations à celles d'autrui.	Construire et organiser ses connaissances par son action propre.	Traiter et emmagasiner de nouvelles informations de façon organisée.	Associer, par conditionnement, une récompense à une réponse spécifique.
<b>Rôle de l'apprenant</b>			
Un organisme créateur : un auteur.	Un organisme proactif : un constructeur de connaissances, un décideur.	Un organisme actif : un processeur d'information.	Un organisme passif : un réceptacle.
<b>Méthodes pédagogique appropriées</b>			
Apprentissage par projets, discussions, exercices, travaux.	Apprentissage par problèmes ouvert, étude de cas.	Exposé magistral, résolution de problèmes fermés.	Programme d'autoformation assistée par ordinateur.

### 1.3.5 Théories d'apprentissage utilisées par les didacticiels évalués

Pour ce qui est des didacticiels déployés SaveFood dans les classes de 6<sup>e</sup> ESG et ESISQ en classe de 5<sup>e</sup> de l'Enseignement Secondaire Général, ses auteurs analystes et concepteurs ont choisi de faire intervenir le constructivisme et le behaviorisme car, l'APC favorise l'acquisition des savoir-faire et pour cela, le constructivisme a été observé dans les contenus de situations problèmes posés aux apprenants, le cognitivisme dans le résumé fourni dans le didacticiel et le behaviorisme dans les exercices qui ont été proposés.

## 1.4 Les approches pédagogiques

Les principales approches pédagogiques sont l'approche par compétence et l'approche par objectifs.

### 1.4.1 L'approche par compétence

Une compétence est une capacité d'action efficace, face à une famille de situations, qu'on arrive à maîtriser parce qu'on dispose à la fois des connaissances nécessaires et de la capacité de les mobiliser à bon escient, en temps opportun pour identifier et résoudre de vrais problèmes Perrenoud (1997). Roegiers va dans le même sens que Perrenoud avec cette définition de la compétence : la possibilité pour un individu de mobiliser un ensemble intégré de ressources en vue de résoudre une situation-problème qui appartient à une famille de situations (Roegiers (2005)). La compétence a la caractéristique d'être dynamique puisqu'elle est une combinaison de connaissances, savoir-faire, expériences et comportements s'exerçant dans un contexte précis (Gagnon et al. (2011)). Richer est aussi du même avis quand il définit la compétence comme une « association de savoirs, de savoir-faire procéduraux professionnels et cognitifs, de savoir-être qui se réalisent non sur le mode de l'addition, mais [...] sur le mode de la mobilisation, de la combinaison, de l'interaction [...] » Richer (2012) repris par Meziane (2014).

Partant de la compétence, l'APC est cette méthodologie qui permet de déterminer et installer des compétences à l'endroit des apprenants pour une insertion socioprofessionnelle appropriée ou pour développer des capacités mentales utiles dans différentes situations (Le Boterf (1994)). Autrement dit, l'APC cherche à développer la possibilité par les apprenants de mobiliser un ensemble intégré de ressources pour résoudre une situation-problème appartenant à une famille de situations Pirot et al. (2000). Elle consiste à rendre les apprentissages plus concrets et plus opérationnels, orientés vers l'insertion dans la société et dans la vie de tous les jours Roegiers (2006).

L'APC s'appuie sur les objectifs principaux suivant d'après Katz et al. (2000) :

Mettre l'accent sur ce que l'élève doit maîtriser à la fin de chaque année scolaire plutôt que sur ce que l'enseignant doit enseigner. Le rôle de celui-ci est d'organiser les apprentissages de la meilleure manière pour amener ses élèves au niveau attendu.

Donner du sens aux apprentissages, montrer à l'élève à quoi sert tout ce qu'il apprend à l'école ; situer les apprentissages par rapport à des situations qui ont du sens pour lui,

et à utiliser ses acquis dans ces situations.

Certifier les acquis de l'élève en termes de résolution de situations concrètes, et non plus en termes d'une somme de savoirs et de savoir-faire que l'élève s'empresse d'oublier, et dont il ne sait pas comment les utiliser dans la vie active.

Cependant, l'APC est soumise à des critiques, notamment celle d'être une version améliorée de la pédagogie par objectifs (PPO). L'APC s'est développée pour tenter de dépasser certaines limites de la PPO, par exemple, celles qui concernent le risque de morcellement des apprentissages Stankovich et al. (2007).

Au vu de ce qui précède, les chercheurs étudiés partagent tous un même point de vue sur la question d'APC bien qu'étant considérée comme une amélioration de la PPO par certains. Pour ces chercheurs, c'est une approche indiquée pour un apprentissage efficace, qui répond aux exigences et aux défis de la société d'aujourd'hui, tant sur le plan économique que social. Elle permet aux apprenants d'acquérir des compétences pratiques pour qu'une fois sortis du système scolaire, ils soient en mesure de s'insérer dans la vie socio-professionnelle.

### 1.4.2 L'approche par objectifs

La pédagogie par objectifs trouve son origine dans le contexte théorique du béhaviorisme Meziane (2014). L'idée prônée par Tyler (1949), son initiateur, est de proposer une organisation scientifique et rationnelle de l'éducation. Celle-ci doit adapter l'homme aux besoins et valeurs de la société et les traduire en objectifs qui doivent être définis en termes de comportements attendus, en termes de réactions externes à la conscience.

Elle s'articule autour de trois concepts principaux : le comportement observable, l'objectif général, et l'objectif spécifique.

L'objectif général se définit comme un énoncé d'intention pédagogique décrivant en termes de capacités de l'apprenant l'un des résultats escomptés d'une séquence d'apprentissage Hameline (1994). En ce qui concerne l'objectif spécifique il est issu de la démultiplication d'un objectif général en autant d'énoncés rendus nécessaires Mosher et al. (1971). Il s'agit ici de décomposer l'objectif général qui est englobant en plusieurs sous objectifs. Avec l'approche par objectif, l'enseignant fixe les objectifs à atteindre à la fin de chaque séquence d'apprentissage.

Une étude expérimentale auprès des élèves du secondaire a démontré que la communication des objectifs aux élèves a des effets positifs sur la performance lors de l'évaluation des apprentissages (Tourneur, 1975) repris par Meziane (2014). Cependant, la PPO s'intéresse plus au contenu des programmes qu'à la réalité complexe de l'apprentissage. Elle laisse peu de place aux interactions entre les différents apprentissages. Le contexte de réalisation des apprentissages est trop souvent ignoré.

Robert Mills Gagné (1916 - 2002) a trouvé un moyen de concilier l'APC et la PPO avec sa méthode qui propose neuf phases par lesquelles l'apprentissage doit passer. Ces neuf phases sont les suivantes : gagner l'attention, informer l'apprenant de l'objectif, stimuler le rappel d'une connaissance acquise précédemment, présenter le matériel-stimulus, guider l'apprenant, faire ressortir les performances, produire un feedback sur les performances, évaluer les performances, augmenter la rétention et le transfert.

### 1.4.3 Approche utilisée par les didacticiens évalués

Par souci de rester fidèle à la norme éducative, ils ont effectué l'apprentissage selon l'approche par compétence avec l'entrée par une situation de vie. Contrairement à la PPO, cette approche contribue à la facilitation du processus d'acquisition des savoirs aussi bien que des savoir-faire et savoir-être.

## 1.5 Les méthodes d'enseignement en SVTEEHB

Les méthodes de d'enseignement en SVTEEHB sont légion. On peut par exemple citer : la méthode de projet, la méthode interrogative, la méthode de résolution de problèmes, la méthode expositive et la méthode de découverte.

### 1.5.1 La méthode de découverte

C'est la méthode au cours de laquelle l'enseignant montre, laisse faire les élèves et aide à formuler les situations pour évaluer le degré d'acquisition des connaissances et de compréhension. Les élèves y procèdent par essais, tâtonnement et erreurs pour apprendre. Se servir de cette méthode procure à l'élève un caractère motivant et ouvre son esprit scientifique. Cependant, elle exige des sources d'information riches et variées pour que l'élève puisse tirer lui-même des conclusions valides.

### 1.5.2 La méthode démonstrative

Pour cette méthode, l'enseignant déterminera le cheminement pédagogique pour faciliter la compréhension des apprenants sur l'utilisation des outils. De là, ils pourront en toute subtilité voire naître autres démarches satisfaisantes de compréhension venant de leur propre gré.

### 1.5.3 La méthode interrogative

Ici, l'enseignant à travers une suite successive de questionnement pourra permettre aux apprenants de reformuler par le truchement de leur propre vocabulaire la leçon ; tout ceci pour évaluer la compréhension.

### 1.5.4 La méthode par résolution des problèmes

L'idée principale derrière cette méthode c'est que le point de départ dans l'apprentissage est un problème, une question, ou une énigme que l'apprenant devra résoudre (Boud (1981)). Cette méthode de résolution des problèmes est placée au centre de l'activité de l'enseignement basée sur l'approche par compétences. Une telle situation fournit à l'apprenant une représentation concrète de la mise en œuvre d'une compétence dans ses composantes, son contenu, son contexte de réalisation et ses exigences.

### 1.5.5 La méthode interrogative

L'apprenant est reconnu comme possédant des éléments de connaissance ou des représentations du contenu à acquérir. À l'aide d'un questionnement approprié, l'enseignant permet à l'apprenant d'utiliser ses capacités pour construire ses connaissances par lui-même ou de faire des liens entre connaissances et de donner du sens à ces éléments éparpillés.

### 1.5.6 La méthode expositive

L'enseignant maîtrise un contenu structuré et transmet ses connaissances sous forme d'exposé. Dans une perspective d'approche par compétences, le recours à cette méthode se justifie dans une situation où l'enseignant est appelé à exposer des ressources externes nécessaires à l'acquisition d'une compétence.

### 1.5.7 La méthode de projet

On appelle pédagogie de projet, la pratique qui consiste pour l'enseignant à mobiliser les apprenants sur un projet qui débouche sur une production ayant valeur en dehors de l'école. La méthode d'enseignement basée sur cette pédagogie est caractérisée par la proposition et la réalisation d'un projet généralement par un groupe d'apprenants.

### 1.5.8 Méthode utilisée par les didacticiens évalués

Les méthodes qui correspondent à l'APC sont celles dites actives, méthodes dans laquelle l'apprenant participe à la construction de son savoir. Par conséquent, les méthodes adoptées lors de la fabrication de ces didacticiels sont : la méthode par résolution de problèmes, la méthode par découverte, la méthode interrogative et la méthode par projet. À travers ces méthodes, les élèves de 6<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> pourra acquérir des savoirs en terme de compétences. En plus de ces méthodes, la méthode expositive interviendra pour la mémorisation.

## 1.6 Démarches pédagogiques en SVTEEHB

Toute démarche scientifique comprend plusieurs étapes à savoir un questionnement, une observation, la formulation d'une hypothèse, l'expérimentation, un raisonnement rigoureux, une modélisation. Il existe à cet effet plusieurs types de démarches en SVTEEHB à savoir : la démarche d'investigation, la démarche expositive, la démarche expérimentale, la démarche argumentative, la démarche déductive. Cependant, les démarches principales demeurent les démarches expérimentales et d'investigation.

### 1.6.1 Démarches pédagogiques en SVTEEHB

La méthode expérimentale, en tant que méthode scientifique, repose toute entière sur la vérification expérimentale d'une hypothèse scientifique (Bernard et al. (1865)). On distingue cinq grands moments dans cette démarche :

- Permettre à l'élève d'identifier le problème scientifique y afférent en rapport avec le (ou les) objectif(s) pédagogique(s) à atteindre ;
- Proposition des solutions provisoires (hypothèses) au problème identifié par les apprenants ;
- Conception avec les apprenants, si possible, des protocoles expérimentaux afin de confirmer ou d'infirmar les hypothèses émises ;
- Mise à l'épreuve, par les apprenants, des hypothèses émises en faisant recours à l'expérimentation (mise en application des protocoles expérimentaux conçus), ou aux résultats obtenus dans des expériences réalisées par des chercheurs plus qualifiés et équipés ;
- Tirer des conclusions en confirmant ou en infirmant l'une ou l'autre hypothèse émise.

### 1.6.2 Démarche d'investigation

C'est une démarche qui repose sur le questionnement des apprenants sur le monde et sur la résolution des problèmes. Les investigations faites avec l'aide du professeur, l'élaboration des réponses et la recherche d'explication 'explications ou de justifications donnent sur l'acquisition des connaissances, de compétences méthodologiques et sur la mise au point de savoir-faire techniques. Par démarche compte sept étapes à savoir :

- Le choix d'une situation – problème ;
- L'appropriation du problème par les élèves ;
- La formulation de conjectures, d'hypothèses explicatives, de protocoles possibles ;
- L'investigation ou la résolution du problème conduite par les élèves ;
- L'échange argumenté autour des propositions élaborées ;
- L'acquisition et la structuration des connaissances ;
- La mobilisation des connaissances – Réinvestissement, évaluation.

### 1.6.3 Démarche utilisée dans les didacticiels évalués

La démarche des TIC appliquées dans l'apprentissage des SVTEEHB à plusieurs points communs avec la démarche expérimentale. C'est celle qui a été adoptée par les concepteurs et analystes des didacticiels évalués. Par souci de fidélité, nous allons aussi l'utiliser pour l'évaluation de ces derniers.

## 1.7 Les types d'évaluation dans l'enseignement

L'évaluation est la prise d'information qu'effectue un acteur quelconque d'une situation de travail sur les performances identifiables ou les comportements mis en œuvre par les personnes qui relèvent de cette situation en les rapportant à des normes ou à des objectifs. (Delcambre (2007)). Il existe donc plusieurs types d'évaluation : l'évaluation diagnostique, l'évaluation formative, l'évaluation sommative et l'évaluation certificative.

### 1.7.1 Evaluation diagnostique

En début d'année scolaire, il est nécessaire de faire le point sur ce qui est acquis, ce qui ne l'est pas et ce qui est en cours d'acquisition. Avant tout apprentissage, il s'avère important de faire émerger les conceptions préalables que l'apprenant a sur un sujet donné (Giordan (1998)) car elles peuvent gêner celui-ci par leur caractère erroné ou partiel. Leur mise en évidence passe par un questionnement de l'élève qui permet de mettre en évidence comment il se représente, le savoir à découvrir. Cette démarche est particulièrement intéressante dans les disciplines scientifiques. Cette évaluation permet à l'élève de s'inscrire dans son apprentissage et l'aide à mieux travailler. Elle lui donne des repères et clarifie les attentes de l'enseignant. Elle permet au professeur d'identifier les savoirs et savoir-faire des élèves. Elle a pour fonction d'établir un bilan des acquis antérieurs et des connaissances. Elle permet donc de s'adapter aux réels besoins et de programmer son enseignement.

### 1.7.2 Evaluation formative

C'est une évaluation intermédiaire, elle accompagne l'apprentissage. Elle rend visible les acquis de l'élève dont le professeur repère aussi bien que les difficultés dans les apprentissages. A base de ces difficultés, l'enseignant formule des consignes d'amélioration et des objectifs de progrès. Dans une stratégie de la réussite, cette évaluation n'est pas nécessairement notée. Elle permet de guider l'élève dans la réalisation de sa tâche puisqu'elle intègre le concept d'erreur formative. Elle offre l'opportunité à l'apprenant de progresser en prenant conscience de ses difficultés, de ses erreurs, de ses hésitations, de ses dépassements, de ses progrès, de ses réussites.

### 1.7.3 Evaluation sommative

Elle a lieu en fin de séquence, en fin d'année ou en fin de cycle. C'est au cours de cette évaluation que l'enseignant vérifie que l'élève a atteint les connaissances et les compétences réclamées par le référentiel. A travers l'évaluation sommative, l'élève se situe par rapport aux savoirs et aux savoir-faire mis en place. Le professeur établit un bilan en vue d'une orientation.

### 1.7.4 Evaluation certificative

Il s'agit d'une forme d'évaluation sommative particulière qui intervient en fin d'un cycle d'apprentissage. Elle permet, à partir des résultats obtenus au cours des épreuves, des examens, voire des bilans de compétence, de statuer sur la délivrance ou non d'un certificat ou d'un diplôme officiel (certificat d'étude primaire, brevet d'étude de premier cycle, probatoire, baccalauréat...).

### 1.7.5 Type d'évaluation utilisée dans les didacticiels évalués

Etant donné que aucun exercice ne donne accès direct à un certificat ou diplôme, nous avons remarqué que les didacticiels évalués ici ont utilisé trois types d'évaluation :

- L'évaluation diagnostique, car en début d'exploration des dits didacticiels, l'apprenant est soumis à des tests de prérequis pour apprécier d'emblée son niveau ;
- L'évaluation formative, car l'apprenant est soumis à des exercices pour vérifier ses acquis et ainsi procéder à la remédiation par des renforcements positifs ou négatifs ;
- L'évaluation sommative, car l'apprenant est encore évalué à la fin de son apprentissage pour qu'il ait une note.

## 1.8 Les modèles d'ingénierie pédagogique

Dans la littérature il existe plusieurs modèles qui mettent en scène le processus d'ingénierie pédagogique . On peut citer les modèles génériques (le modèle ADDIE, le modèle ISD, modèle SAT), modèles orientés sur l'individu (le modèle de Gerlach et Ely (1980)), le modèle de Reiser and Dick (1996)), les modèles orientés sur le système (Dick (1996), Lebrun and Berthelot (1994), et les modèles orientés sur la production (Bergman and Moore (1990)). Ne pouvant présenter tous ces modèles, nous nous en tiendrons à la présentation de ceux que nous avons exploité dans le cadre de notre recherche.

### 1.8.1 Modèle ADDIE

Le modèle ADDIE est le processus générique utilisé traditionnellement par les concepteurs pédagogiques et les développeurs de formation. Les modèles génériques sont les modèles pouvant fonctionner sur tous les types d'application. Il est formé par la première lettre des cinq phases :

- A (Analysis),
- D (Design),
- D (Development),
- I (implementation),

- E (Evaluation) Basque et al. (2010).

Une grande majorité de la documentation parlant du modèle ADDIE s'accordent sur un cheminement en cinq étapes. Ces étapes sont décrites dans le modèle (Cabral et al. (2016)) :

### **Analyse**

Durant cette étape, les chercheurs s'attèlent à répondre aux questions telles que les suivantes :

- Quels sont les besoins d'apprentissage ?
- Quel est le public ciblé ?
- Quels sont les moyens pour réaliser ce projet ?
- quels sont les besoins d'apprentissage ?
- quels sont les besoins d'apprentissage ?

De ce fait, il faut analyser le besoin de formation en précisant la nature exacte du problème que le système d'apprentissage doit viser à résoudre, définir les caractéristiques de la population cible et du contexte dans lequel s'insèrera la formation, identifier les attentes des demandeurs de la formation et les contraintes avec lesquelles il faudra composer, faire l'inventaire des ressources existantes.

### **Design**

Cette phase vise essentiellement à spécifier les objectifs d'apprentissage et les éléments de contenu qui seront abordés dans la formation. Elle consiste également à mettre au point la stratégie pédagogique, le scénario pédagogique et à sélectionner les médias d'apprentissage. Designer c'est aussi élaborer les devis médiatiques des différentes composantes du dispositif inclus dans le système d'apprentissage et qui seront remis aux personnes qui réaliseront le dispositif.

### **Développement**

Il s'agit de réaliser, de produire l'outil proprement dit. La tâche à effectuer est de mettre en forme le système d'apprentissage, à l'aide de divers outils pouvant être du papier, des crayons, un appareil photographique, un caméscope, une caméra télé, un traitement de texte, un éditeur graphique, un logiciel de programmation ou tout autre outil.

### **Implantation**

c'est la mise du système d'apprentissage à la disposition des apprenants cibles, ce qui nécessite la mise en place d'une infrastructure organisationnelle et technologique.

## Évaluation

Il est question ici de porter un jugement en terme de qualité, d'efficacité sur le système d'apprentissage dans le but de l'améliorer ou de prendre une décision sur son adoption ou son retrait dans un milieu donné. Une évaluation formative peut être faite après l'implantation du système mais également avant. Le système est donc évalué par un test passé à des apprenants ciblés, afin de vérifier s'il présente des lacunes et, le cas échéant, d'y apporter des corrections avant son implantation à plus large échelle. Le système peut tout de même être soumis à une évaluation formative avant son implantation auprès des experts pédagogiques et/ ou d'experts du domaine visé. Il se représente schématiquement comme suit :



Figure 1.1 – Le modèle ADDIE

### 1.8.2 Modèle de Morrison, Ross et Kemp

Encore appelé modèle de Morrison, Ross et Kemp, le modèle de Kemp est un modèle intégrant une variété d'approches d'une multiplicité de disciplines (Neumar et al. (2010)). Il adopte une structure circulaire plutôt que linéaire (Akbulut, 2007). Cette circularité est obtenue en considérant les neuf éléments du modèle comme interdépendants plutôt que singuliers et indépendants. Cela donne aux concepteurs pédagogiques un degré de flexibilité important, car ils sont capables de commencer le processus de conception avec l'une des neuf composantes ou étapes, plutôt que d'être contraint de travailler de façon linéaire. En d'autres termes, les concepteurs ne sont pas tenus de considérer les composantes comme une « manière ordonnée interdite de réaliser la conception des systèmes d'apprentissage pédagogique » (Akbulut et al. (2007)). Ce modèle comprend neuf étapes à savoir :

1. Identifier les problèmes d'enseignement et préciser les objectifs de la conception d'un programme d'enseignement ;

2. Examiner les caractéristiques de l'apprenant qui devraient retenir l'attention pendant la planification ;
3. Identifier le contenu du sujet et analyser les composantes des tâches liées aux buts indiqués ;
4. Établir les objectifs pédagogiques pour l'apprenant ;
5. Définir le séquençage du contenu de chaque unité d'enseignement pour l'apprentissage logique ;
6. Concevoir des stratégies pédagogiques pour que chaque apprenant puisse maîtriser les objectifs ;
7. Planifier et concevoir le message d'instruction ;
8. Scénariser l'instruction ;
9. Élaborer des instruments d'évaluation pour évaluer les objectifs.

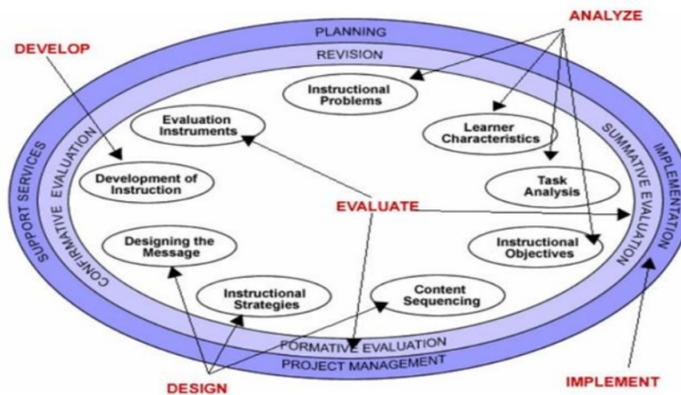


Figure 1.2 – Le modèle de Kemp, Instructional Design

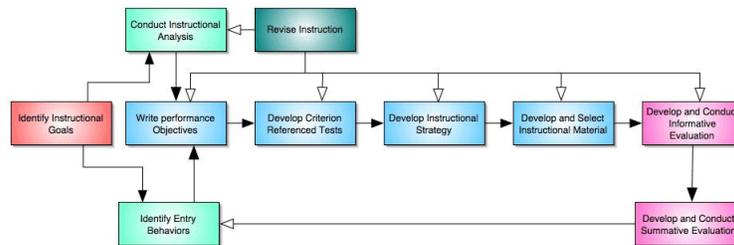
### 1.8.3 Modèle de Dick & Carey

Le modèle de Dick et Carey fut publié en 1978 par Walter Dick et Lou Carey dans leur livre « The Systematic Design of Instruction ». Il s'agit d'un modèle utilisant une approche système. De ce fait, il est plus impliqué dans le développement pédagogique que dans la conception pédagogique. Une limite de ce modèle est l'absence de considération pour les comportements. Ce modèle comporte les dix étapes suivantes :

1. Identifier le but pédagogique ;
2. Effectuer une analyse didactique ;

3. Identifier le comportement d'entrée et les caractéristiques des apprenants ;
4. Donner les objectifs de performance ;
5. Elaborer les critères de tests ;
6. Elaborer une stratégie d'enseignement ;
7. Elaborer et sélectionner le matériel didactique ;
8. Concevoir et mener une évaluation formative ;
9. Réviser l'instruction ;
10. Concevoir et mener une évaluation sommative.

Ces étapes sont exécutées en parallèle de manière itérative. Ce modèle considère l'apprentissage comme un système. Selon Dick et Carey, 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. Ce modèle présente un processus détaillé et complet. Néanmoins, il a été caractérisé d'être en même temps très rigide et très encombrant pour la moyenne des processus de conception.



**Figure 1.3** – Le modèle de Dick & Carey, (Dick & Carey, The Systematic Design of Instruction, 1978)

#### 1.8.4 Modèle ASSURE

Le modèle assure (analyser les apprenants ; Objectifs de l'État ; Sélectionner les supports et les matériaux ; Utiliser les supports et les matériaux ; Exiger la participation des apprenants ; Evaluer et réviser) décrit par Molenda (2003). Il s'agit d'un modèle dans lequel les enseignants et les apprenants travaillent ensemble afin de concevoir et construire un environnement d'apprentissage approprié. Ce modèle peut être utilisé dans la construction du plan de la leçon et l'amélioration de l'activité d'enseignement-apprentissage, son but étant de produire un enseignement et un apprentissage plus efficace Il se décrit en six phases qui sont :

## Analyse

Dans cette phase, ce modèle se base en premier lieu sur les caractéristiques générales de l'apprenant pour faire le choix des méthodes et des médias. La conception d'une leçon doit tenir compte des pré acquis de l'apprenant, des pré-requis par rapport au cours et aussi de son style d'apprentissage.

## Présentation de l'objectif de la leçon

Cette phase permet de fixer les objectifs de la leçon de sorte que l'apprenant sache ce qu'il faut pour se préparer pour l'examen. Ce qui amène à créer un environnement dans lequel ces objectifs sont susceptibles d'être atteints. De ce fait les objectifs doivent être bien posés notamment en tenant en compte quatre critères (Belili et al. (1999)) :

- **Le public cible** : l'aptitude de quelle personne veut-on développer ?
- **L'attitude** : quelle performance l'apprenant va développer après la leçon ?
- Les conditions sous lesquelles la performance doit être réalisée ;
- **Le degré** : déterminé par l'exactitude et le temps donné

## Le choix de la méthode, du média et du matériel

Cette phase consiste à faire le choix d'une méthode appropriée pour l'enseignement à dispenser, un choix adéquat pour l'application de la méthode (audio, vidéo...), aussi elle consiste à concevoir un matériel spécifique à l'intérieur du format de media choisi.

## Utilisation des médias et du matériel choisi

L'Utilisation de ceux-ci s'observe autour de cinq points :

- Vérifier si le matériel choisi est adéquat et ne comporte pas de problème technique ;
- Préparer le matériel ;
- Préparer l'environnement de travail ;
- Préparer l'apprenant ;
- Dispenser la leçon.

## Implication de l'apprenant

Des recherches ont révélé que la participation de l'apprenant promeut l'efficacité d'une activité d'apprentissage (Gagne (1985)). L'utilisation de formats de média comme des jeux ou de la simulation facilite ainsi la participation active des apprenants.

## Evaluation et révision

L'évaluation ne concerne pas seulement l'apprenant quant à l'atteinte des objectifs mais également le choix du média et des méthodologies implémentées. Après l'évaluation, les résultats sont observés et on examine si les objectifs ont été atteints. Le cas contraire des révisions pour l'amélioration du cours sont faites.

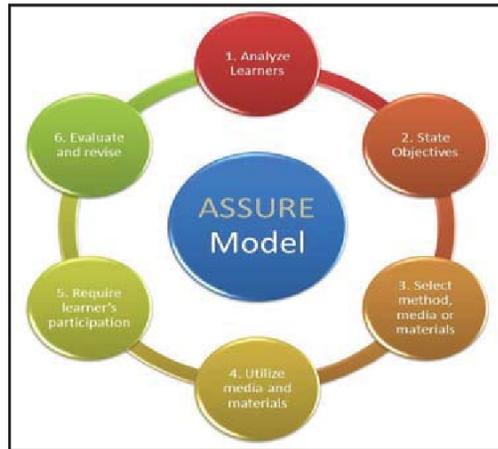


Figure 1.4 – Le modèle ASSURE

### 1.8.5 Choix d'un modèle pour l'évaluation de l'impact des didacticiels

L'évaluation va être réalisée selon la structuration du modèle ADDIE, modèle intégré dans tous les autres modèles d'ingénierie. En effet chacune de ses étapes est une synthèse des différentes étapes des autres modèles. Il possède beaucoup d'autres avantages à savoir :

- Il est générique i.e. réutilisable pour tout type d'application ;
- Il est intelligible car ses étapes font ressortir clairement les étapes du cycle de vie d'un logiciel tout en y intégrant l'aspect pédagogique ;
- Il nécessite une analyse minutieuse des besoins dans l'évaluation ;
- Il est itératif, ce qui permet de gagner du temps ;
- Il est moins onéreux car il est peu participatif ;
- Il est très adéquat lors des évaluations car toutes les étapes peuvent être évaluées ;
- Il est moins complexe à maîtriser et à analyser.

Voilà pour ainsi dire les raisons qui nous poussent à adopter le modèle ADDIE comme modèle d'évaluation des didacticiels SaveFood et ESISQ.

# Chapitre 2

## Matériels et méthodes

La méthodologie est l'ensemble des démarches, approches, réflexions, organisations, hypothèses, susceptibles de permettre d'atteindre un objectif pédagogique ou de recherche à caractère scientifique ou un autre (Somé et al. (2001)). Dans ce chapitre, il nous a paru important de présenter d'abord les matériels utilisés, ensuite les méthodes de recherche, puis la population cible, ensuite la méthode de collecte des données, après, les instruments de collecte des données utilisés et enfin la méthode d'analyse pour mener correctement notre évaluation.

### 2.1 Les matériels utilisés

Les matériels utilisés dans le cadre de cette recherche sont de deux ordres, à savoir : le matériel physique et le matériel abstrait.

#### 2.1.1 Matériel physique

##### Ressources humaines

Plusieurs personnes ont joué un rôle déterminant dans la réalisation de ce travail de recherche. Les ressources humaines qui ont influencé fortement nos travaux sont :

- Notre encadreur Dr. Eric Patrick Zobo dont le rôle était de nous orienter dans ce travail ;
- Les enseignants du lycée d'Anguissa et du collège Golden dont les principaux sont :
  - M. NGAMALEU Hervé (Collège Golden), PLEG de SVTEEHB 9 ans d'expérience ;
  - M. TAKUGAM Jean (Collège Golden), enseignant de SVTEEHB 5 ans d'expérience ;
  - M<sup>me</sup>. MBAKOP Jean (Lycée d'Anguissa), PLEG de SVTEEHB 4 ans d'expérience ;
- Les élèves de 6<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> du collège Golden et du lycée d'Anguissa ;

## La logistique

Ici nous pouvons citer :

- Des ordinateurs ;
- Le vidéoprojecteur ;
- La salle d'informatique ;
- Des salles de classe.

### 2.1.2 Matériel abstrait

Nous entendons par matériel abstrait tout élément non matériel utilisé dans le cadre de notre recherche. Ce qui a été utilisé mais qui n'est pas touchable. A cet effet nous citons :

- le logiciel TeXstudio pour la compilation du document rédigé en langage  $\text{\LaTeX}$  ;
- La suite Microsoft Office 365 ;
- Le navigateur de pages Web Mozilla Firefox 59.0.2
- Le serveur Web Wampserver 2.0
- Le didacticiel ESISQ ;
- Le didacticiel SaveFood.

Nous ferons uniquement la description des didacticiels SaveFood et ESISQ car ils font l'objet de notre recherche.

### 2.1.3 Présentation SaveFood

SaveFood est un outil d'apprentissage permettant à l'élève de pouvoir transformer les produits alimentaires tout en mettant l'accent sur les microorganismes qui interviennent dans ces différentes transformations. SaveFood est composé par :

#### Le manuel d'utilisation

Il donne les éléments importants de l'application web.

#### Le test de prérequis

C'est cette page qui propose une évaluation diagnostique pour permettre à l'apprenant d'acquérir ou de remémorer les notions intervenant dans les différentes transformations.

### **Le menu principal**

Cette page propose l'atteinte des différentes leçons traitées par le didacticiel. Le menu principal proposant des titres de leçons qui y sont traitées :

- Transformation des aliments avec les levures
- Transformation des aliments avec les ferments lactiques ;
- Extraction de l'huile de palme

#### **2.1.4 Présentation du didacticiel ESISQ**

Le didacticiel ESISQ admet une structure analogue à celle du didacticiel SaveFood c'est-à-dire il possède une page d'accueil qui redirige vers une page d'aide (manuel d'utilisation chez SaveFood).

#### **Le manuel d'utilisation**

Il s'agit de la page de départ du didacticiel. Elle sert de légende aux styles de boutons que nous trouvons dans le didacticiel.

#### **Le menu principal**

La touche de menu apparaissant dans la capture précédente renvoie sur menu de l'application dévoilant les liens vers les leçons traitées par le didacticiel. Cette page est analogue à la page de menu du didacticiel SaveFood.

#### **La page d'exercices**

Nous pouvons apercevoir une fois les leçons ouvertes, un sous menu proposant un résumé de la leçon, une situation de vie et même des exercices pour intégration des connaissances représenté dans la capture d'écran ci-après.

## **2.2 Les méthodes de recherche**

Pour l'évaluation que nous avons eu à faire, nous avons dû utiliser deux types de méthodes de recherche que sont : la méthode quantitative et la méthode qualitative.

### **2.2.1 La méthode qualitative**

Par différence avec la méthode quantitative, la méthode qualitative se définit comme la méthode qui détermine la nature des éléments composant un corps sans tenir compte de leurs proportions Dumez (2016). En clair, elle analyse des informations non numériques à l'instar des paroles, actions, postures, idées, croyances pour explorer et comprendre des

phénomènes humains complexes Hamel (2008). Il en résulte des données de contenu, et non des données chiffrées.

Dans cette recherche, la méthode qualitative se fait percevoir au niveau de l'entretien avec les enseignants de SVTEEHB. Les questions qui figurent dans le guide d'entretien sont ouvertes. Par conséquent, les informations collectées seront plus détaillées.

### 2.2.2 La méthode quantitative

L'analyse quantitative désigne l'ensemble des méthodes et des raisonnements utilisés pour analyser des données standardisées (c'est-à-dire des informations dont la nature et les modalités de codage sont strictement identiques d'un individu ou d'une situation à l'autre). Ces données résultent souvent d'une enquête par questionnaire mais peuvent également être produites par le codage de documents d'archives, de dossiers administratifs, de sources sonores ou visuelles Martin (2012). C'est donc une approche qui vise à recueillir des données observables et quantifiables, mesurables. Ce type de recherche consiste à décrire, à expliquer, à contrôler et à prédire. Elle s'appuie sur des instruments ou techniques de recherche quantitatives de collecte des données dont en principe, la fidélité et la validité sont assurées. Elle débouche sur des données chiffrées qui permettent de faire des analyses, des tableaux, des graphiques et des analyses statistiques de recherche de liens entre les variables ou facteurs, des analyses de corrélation ou d'association entre autres.

Dans ce travail, elle s'applique dans l'enquête réalisée auprès des élèves. Cette enquête est opérée par des questionnaires constitués par des d'ordre différents tels que les questions à échelle d'attitude, de questions à choix multiples, des questions semi ouvertes et des questions fermées.

Dans ce travail nous avons utilisé de la méthode mixte. Elle est considérée comme étant une démarche méthodologique et est qualifiée de mixte lorsque le chercheur combine des données/ méthodes quantitatives et qualitatives dans une même étude Johnson and Onwuegbuzie (2004). Cette méthode a été choisie car elle offre l'avantage d'une meilleure compréhension des difficultés rencontrées non seulement par les élèves apprenants, mais aussi par les enseignants qui sont aussi les experts de cet enseignement. Les données issues de l'approche qualitative viennent donc mettre de la lumière et compléter les résultats quantitatifs et augmenter le degré de validité et de crédibilité à nos résultats.

## 2.3 La population cible

Le sujet de notre étude portant sur l'évaluation des didacticiels SaveFood en classe de 6<sup>e</sup> et ESISQ en classe de 5<sup>ème</sup>, notre population sera donc constituée selon le contexte, des élèves des classes de 6<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> auxquels on pourra ajouter les enseignants de SVTEEHB qui en tant qu'experts du domaine de l'enseignement, nous aideront dans le processus d'évaluation de ces outils. Les caractéristiques de la population cible sont donc les suivantes :

### 2.3.1 Caractéristiques des élèves

Vu que nous avons expérimenté ces applications dans deux classes distinctes, il convient donc de scinder aussi les caractéristiques observées pour chacun des logiciels. Nous avons d'une part les caractéristiques inérantes aux élèves soumis au didacticiel SaveFood et d'autre part celles des élèves soumis à ESISQ.

#### Caractéristiques des élèves soumis au didacticiel SaveFood

- Type : élève
- Classe : 6<sup>e</sup> ESG
- Sexe : masculin, féminin
- Moyenne d'âge : 10,13 ans
- Etablissements : Lycée d'Anguissa, Collège GOLDEN par Nkolmesseng
- Cycle d'étude : premier cycle de l'enseignement secondaire
- Situation géographique : région du Centre Cameroun, département du Mfoundi

#### Caractéristiques des élèves soumis au didacticiel ESISQ

- Type : élève
- Classe : 5<sup>e</sup> ESG
- Sexe : masculin, féminin
- Moyenne d'âge : 12,10 ans
- Etablissement : Lycée d'Anguissa, Collège GOLDEN par Nkolmesseng
- Cycle d'étude : premier cycle de l'enseignement secondaire
- Situation géographique : région du Centre Cameroun, département du Mfoundi

### 2.3.2 Caractéristiques des enseignants

- Type : enseignant
- Discipline : SVTEEHB
- Niveau : enseignement secondaire général
- Années d'expériences en moyenne : 07 ans
- Etablissement : Lycée d'Anguissa, Collège GOLDEN par Nkolmesseng
- Sexe : masculin, féminin

### 2.3.3 Échantillonnage

L'échantillonnage<sup>1</sup> peut être considéré comme : l'ensemble des opérations permettant de sélectionner un sous-ensemble d'une population donnée en vue de constituer un échantillon Angers (1992). A cet effet on distingue deux types d'échantillonnage : l'échantillonnage par choix raisonné et l'échantillonnage aléatoire simple.

#### L'échantillonnage aléatoire simple

Cette méthode d'échantillonnage nous a permis d'avoir un échantillon représentatif de la population. En outre, cette méthode donne la possibilité de pouvoir généraliser les données et aussi s'applique sur un nombre considérable de population.

Après avoir obtenu une attestation de recherche signée par le chef du département DITE, nous avons procédé au choix des établissements d'enseignement secondaire général ou nous irions pour le déploiement de nos didacticiels. Ces établissements ont du être choisi pour des raisons diverses comme la proximité avec notre lieu de résidence, la proximité avec le campus de l'ENS de Yaoundé I en lien avec les coûts de déplacement, les relations humaines entretenues avec certains membres de notre entourage. A la fin de cette étape deux établissements cités dans le paragraphe traitant des caractéristiques de la population cible ont été choisis à savoir : le Lycée d'Anguissa, le Collège GOLDEN à Nkolmesseng. Nous avons par la suite procédé à la visite de ces établissements afin d'avoir les effectifs respectifs des classes concernées par les logiciels à déployer, il s'agit pour le cas d'espèce des classes de 6<sup>e</sup> et de 5<sup>e</sup> ESG. Les administrations de ces établissements nous ont permis d'avoir les autres informations diverses caractérisant la population. La population de tous ces élèves ne pouvant être systématiquement soumise à notre étude à cause de son effectif, nous avons dû la réduire à un effectif total de « 127 élèves pour le didacticiel SaveFood et 130 élèves pour le didacticiel ESISQ ». À la suite nous avons pour le cas du lycée d'Anguissa choisi une classe de 5<sup>ème</sup> représentant le mieux les proportions des caractéristiques de la population totale des 5<sup>e</sup> dans tous le lycée. Ceci a été répété de façon identique pour la population de 6<sup>e</sup> qui a été choisie. La population cible échantillon peut être résumée selon le tableau suivant :

**Table 2.1** – Répartition de l'échantillon étudié pour le didacticiel ESISQ

Etablissement	Collège choisi	Lycée d'Anguissa	Total
Garçons	30	33	63
Filles	25	42	67
Total	55	75	130

<sup>1</sup>C'est dans ces échantillons que nous distinguerons l'échantillon expérimental dans lequel les élèves ont testé le didacticiel et l'échantillon témoin pour les élèves n'ayant pas testé le didacticiel.

**Table 2.2** – Répartition de l'échantillon étudié pour le didacticiel SaveFood

Etablissement	Collège choisi	Lycée d'Anguissa	Total
Garçons	20	30	50
Filles	33	44	77
Total	53	74	127

### L'échantillonnage par choix raisonné

Pour ce qui est de cette technique d'échantillonnage, elle est appliquée sur la population d'enseignants de SVTEEHB participant à notre évaluation. L'échantillonnage par choix raisonné est une méthode dont les éléments choisis pour faire partie, apparaissent comme des modèles de la population d'étude (Angers (1992)). En effet elle consiste à opérer un choix sur les sujets interrogés en tenant compte des caractéristiques de leur profil et de leur importance dans le processus d'évaluation de ces didacticiels.

Les enseignants maîtrisant les zones d'ombres dans l'enseignement des SVTEEHB et particulièrement sur les unités d'apprentissages traitant de « la transformation des produits alimentaires » contenant trois (03) leçons (les fermentations alcooliques, les fermentations lactiques, les techniques d'extraction de l'huile de palmes) et « l'amélioration de la production » elle aussi comportant 03 leçons (les constituants d'un sol et qualités d'un bon sol, les pratiques culturelles, les engrais). Pour cela, nous avons effectué notre évaluation grâce à un effectif d'enseignants assez réduit par souci de respecter les normes de la méthode de recherche qualitative. Cet effectif a été réparti selon les établissements prospectés.

**Table 2.3** – Répartition des échantillons par établissement et par didacticiels (Produit par nous-même).

Etablissement	Nombre d'élèves en échantillon SaveFood	Nombre d'élèves en échantillon ESISQ	Total
Lycée d'Anguissa	74	75	149
Collège Golden	53	55	108
Total	127	130	257

#### 2.3.4 Calcul des taux de représentativité

Les élèves constituant un échantillon étudié par la méthode quantitative, il sera considéré comme représentatif dans le cas où il n'est pas inférieur à 30%.

**Table 2.4** – Présentation de la population générale du didacticiel ESISQ

	Collège Golden	Lycée d'Anguissa	Total
Nombre d'enseignant	2	5	7
Nombre de classe de 6e	1	5	6
Effectifs élèves par classe	55	75	130
Effectifs élèves total établissement	55	375	430

**Chez les élèves de 5<sup>e</sup> (didacticiel ESISQ)**

$$TR = \frac{\text{Taille de l'échantillon l'élève}}{\text{Taille de la population}} * 100$$

$$TR = \frac{130}{430} * 100$$

$$TR = 30,23\%$$

L'échantillon est donc représentatif car il est supérieur à 30 %.

**Chez les élèves de 6<sup>e</sup> (didacticiel SaveFood)****Table 2.5** – Présentation de la population générale du didacticiel SaveFood

	Collège choisi	Lycée d'Anguissa	Total
Nombre d'enseignant	2	5	7
Nombre de classe de 6e	1	5	6
Effectifs élèves par classe	53	74	127
Effectifs élèves total établissement	53	370	427

selon l'équation (2.1) on a :

$$TR = \frac{127}{423} * 100$$

$$TR = 30,02\%$$

L'échantillon est donc représentatif car il est supérieur à 30 %.

**2.3.5 Chez les enseignants**

Selon la méthode de recherche qualitative que l'on applique ici sur les enseignants, leur effectif n'étant pas supérieur à 10 on peut donc conclure que leur échantillon est représentatif.

## 2.4 Méthodologie adoptée

La méthodologie utilisée dans le cadre de ce déploiement, a été la méthode ADDIE. Elle s'est déroulée comme suit :

### 2.4.1 Analyse des besoins de formation

Il s'agit pour nous d'analyser tous les besoins nécessaires pour l'usage et l'intégration des logiciels choisis en milieu scolaire tout en faisant ressortir pour mieux les contourner ce qui pourrait faire l'objet des obstacles. Ainsi l'usage de Savefood, ESISQ nécessite un ensemble de besoins que nous avons présenté plus haut sous forme de ressources.

#### Analyse du public cible

Les logiciels SaveFood et ESISQ sont des outils destinés particulièrement aux élèves de la classe de 6<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup>, aux enseignants de Science de la vie et de la terre du sous-système francophone de l'Enseignement Secondaire Général. Les élèves ciblés ici sont des camerounais adolescents des deux sexes moyennement âgés de 10,13 ans en 6<sup>e</sup>, et 12,10 ans en 5<sup>e</sup> qui s'expriment au moins couramment en français régulièrement scolarisés et dotés du strict minimum du matériel pédagogique et également apte à utiliser un outil informatique.

#### Contraintes

Nous avons observé plusieurs contraintes dans la production de notre travail dont les majeures sont :

- Des contraintes institutionnelles : le projet répond à l'offre technique formulée par le DITE afin de sanctionner notre formation par un DIPES II à l'ENS de Yaoundé ;
- Les contraintes temporelles : le perfectionnement de l'apprentissage à travers les-dits outils dans le processus enseignement/apprentissage et l'appropriation par les apprenants-cibles s'est étendu sur 2 mois allant de septembre à novembre 2018 ;
- Les contraintes techniques : celles-ci sont étroitement liées au déploiement et l'utilisation des outils TIC par les formateurs, les apprenants et leur installation dans les machines ;
- Les contraintes environnementales : nous étions tenus de ne provoquer aucune relation conflictuelle ni entre les membres de l'administration des établissements choisis, ni entre les enseignants, ni entre les élèves ;
- Les contraintes liées à l'assiduité : les membres du public cible sont tenus d'être régulièrement inscrits pour pouvoir être présent lors des cours de déploiement ;

## 2.4.2 Conception détaillée

Il s'agit ici de la phase Design du modèle ADDIE. Ainsi la compétence et les indicateurs de compétences de la leçon ; les modèles d'enseignement/apprentissage, les méthodes d'enseignement ; les stratégies pédagogiques ainsi que la structuration du contenu de la leçon sur la transformation des produits agricoles et la reproduction des plantes se doivent d'être explicités.

### Compétence attendue

Etant donné que le monde connaît des innovations remarquables dues aux flux des outils TIC qui voient davantage le jour et aux réflexions sur les méthodes pédagogiques, l'élève devra se servir des outils TIC (SaveFood et ESISQ) pour apprendre désormais de manière efficace et efficiente.

**Indicateurs de compétences** Au regard des observations, du déploiement et des manipulations relatives aux outils informatiques (SaveFood et ESISQ), les apprenants au terme de la leçon seront capable de :

#### Avec SaveFood

- Visualiser les différents concepts intervenants dans la transformation des produits alimentaire ;
- Décrire le processus de transformation des produits alimentaires ;
- Décrire le processus d'extraction de l'huile de palme ;
- Mettre en pratique ces processus dans un environnement où les éléments sont réunis.

#### Avec ESISQ

- Déterminer la composition volumique moyenne d'un sol ;
- Décrire les constituants d'un sol ;
- Identifier les types de sol ;
- Identifier les types de sol ;
- Identifier les pratiques culturales et les pratiquer en fonction de la disponibilité d'un sol ;
- Améliorer la production grâce à l'usage des engrais.

**Méthodes d'enseignement adoptées** Pour faciliter la transmission des savoirs lors de l'enseignement des leçons portant sur la transformation des produits alimentaires et l'amélioration de la qualité du sol, nous avons dû combiner les méthodes suivantes :

- La méthode démonstrative ;
- La méthode interrogative ;
- La méthode par résolution des problèmes ;
- La méthode par projet.

**Stratégies pédagogiques utilisées** Nous avons eu à utiliser l'APC et l'approche par objectif. Elles ont été réalisées grâce aux éléments suivants :

- L'exposé : il a permis de présenter les concepts liés à la leçon ;
- Les images : elles ont permis de visualiser les applications de la leçon ;
- Les exercices : ils ont permis de vérifier l'atteinte des indicateurs de compétence ;
- Les vidéos : elles ont permis d'animer les parties de la leçon qui nécessitent du dynamisme pour être assimilées.

**Procédés d'évaluation envisagés** Pour vérifier les pré requis des apprenants par rapport à la leçon, notamment sur les transformations des aliments et le changement des états, sur les constituants et la qualité d'un sol, sur les pratiques culturelles et l'amélioration de la qualité d'un sol ; nous nous sommes servis de :

- L'évaluation diagnostique ;
- L'évaluation formative ;
- L'évaluation par projet.

### **Structuration du contenu de la leçon**

D'après l'arrêté N° 263/14/MINESEC/IGE DU 13 AOUT 2014, Portant respectivement sur la définition des Programmes d'Études des classe de 6<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> de l'Enseignement Secondaire Général, la leçon pratique sur la transformation des produits alimentaires et l'amélioration de la qualité du sol se situe en 2<sup>e</sup> et 6<sup>e</sup> position du module premier intitulé le monde vivant. Le découpage en scénario des Activités pédagogiques est une étape consignée dans le modèle ADDIE. Elle intervient dans la phase de développement. La structuration pédagogique des leçons sur la transformation des produits alimentaires et sur l'amélioration des qualités du sol sont localisées dans la rubrique des documents annexes à ce mémoire.

## Phase d'implantation

Pour cette étape, nous devons présenter la façon dont nous avons réalisé le déploiement dans les établissements scolaires afin de rendre leur usage effectif par l'animation de la communication et la relation pédagogique et par le suivi de l'action pédagogique.

**Animation de la communication et de la relation pédagogique :** Compte tenu du temps que nous disposions nous avons a priori commencé à maîtriser au niveau des didacticiels plus de deux logiciels, le nombre qui nous a été donné et fixé notre choix notamment sur ESISQ et SaveFood. Vue la contrainte économique, nous avons opté pour le lycée d'Anguissa et le Collège Golden parce qu'ils sont proches de notre lieu de résidence, qu'ils possèdent chacun une salle d'informatique assez équipée et les relations que nous entretenons avec un des animateurs pédagogiques de ces établissements sont bonnes. L'implantation s'est donc déroulée ainsi qu'il suit :

La semaine du 10/09/2018 nous avons réalisé notre première semaine de travail. Nous avons débuté par la prise de contact avec M<sup>me</sup>. Le censeur du lycée d'Anguissa qui nous a permis de faire les présentations avec l'équipe des enseignants de SVTEEHB. A l'issue de cette rencontre nous avons obtenu la permission de travailler avec l'enseignante M<sup>me</sup>. MBAKOP. Ceci à été fait similairement au collège Golden avec moins de protocole, nous avons rencontré le préfet des études qui nous a tout de suite confié à M. NGAMALEU.

La semaine du 17/09/2018 nous nous sommes entretenu avec les enseignants de SVTEEHB notamment M. PEYOU, animateur pédagogique (AP), M. TALLA, doyen des enseignants de SVTEEHB au lycée d'Anguissa, M<sup>me</sup>. MBAKOP, M<sup>me</sup>. SOP et M. NGAMALEU. Au cours de cet entretien, L'AP nous a fait part de la fusion du département de SVT avec le département de Physique Chimie et de Technologie (PCT) ; d'où désormais l'appellation SVTEEHB. Après avoir passé en revue les didacticiels pour le projet, DIAREP (didacticiel d'apprentissage sur la reproduction des plantes) qui avait été choisi au départ s'est trouvé remplacé par ESISQ pour des raisons de fiabilité du projet car pour les enseignants, il est judicieux d'évaluer les apprentissages avec un logiciel portant sur une leçon qui n'est pas encore passée. À la sortie de cette rencontre, l'animateur pédagogique (AP) nous a remis entre les mains de M. NGAMALEU qui est en charge de la 6<sup>e</sup> 1 et la 5<sup>e</sup> 6 parce qu'elle demeurerait au regard de sa progression celle qui n'a pas encore enseigné les leçons des didacticiels contrairement aux autres qui l'avaient déjà fait.

L'épreuve proposée était composée de questions à choix multiples (QCM) validées par les enseignants du collège Golden. Enfin nous avons soumis les élèves à l'évaluation par projet au collège Golden chose qui n'a pas été faisable au Lycée d'Anguissa compte tenu de la disponibilité des enseignants et aussi de l'effectif pléthorique.

**Le suivi de l'action pédagogique :** Cette étape décrit le comportement des élèves lors de l'implantation. Notons que ceux qui ont été enseignés sans les didacticiels dans les deux établissements ont manifesté l'angoisse de ne pas avoir été sélectionnés ; et ceux qui ont été sélectionnés étaient très enthousiastes de se voir enseignés différemment de la méthode habituelle. Le critère de choix a été fait par l'enseignant en fonction de ses élèves qu'il a eu à enseigner l'année précédente Pour ce qui est du Collège Golden pour le cas

du lycée d'Anguissa, l'enseignant l'a fait à travers une division par rangée arbitrairement pour éviter de donner l'impression de privilégier certains.

### Phase d'évaluation

A ce niveau nous avons soumis les 130 élèves de 6<sup>e</sup> et les 127 élèves de 5<sup>e</sup> à des évaluations :

**Une évaluation diagnostique :** qui s'est déroulée de façon verbale. Pour la rendre moins frustrante, l'enseignant et nous même l'avons faite en organisant un match des incollables entre les élèves de rangées de tables bancs différentes. En effet on a dû diviser la classe selon les rangées. Chaque élève participait tout en étant joyeux.

**Une évaluation formative :** pour laquelle nous avons soumis les apprenants de 6<sup>e</sup> et de 5<sup>e</sup> à l'épreuve séquentielle. Les notes issues de cette évaluation ont été utilisées pour les résultats du chapitre suivant.

**Une évaluation par projet :** pour laquelle nous avons demandé aux apprenants de réaliser une activité pratique. Ceux de 6<sup>e</sup> ont pu réaliser du tapioca et ceux de 5<sup>e</sup> ont comparé les différents types de sols avec des échantillons de sols.

## 2.5 Méthode de collecte des données

Le recueil d'informations est un processus organisé mis en œuvre pour obtenir des informations auprès de sources multiples en vue de passer d'un niveau de connaissance ou de représentation d'une situation donnée à un autre niveau de connaissance ou de représentation de la même situation dans le cadre d'une action délibérée dont les objectifs ont été clairement définis et qui donne des garanties suffisantes de validité Vandoorne et al. (2005). Ainsi donc, Il existe trois (03) sortes de techniques de collecte des données Grawitz (1990) :

- Les techniques documentaires
- Les techniques vivantes
  - L'entretien ;
  - Le questionnaire ;
  - Les mesures d'attitudes.
- Les techniques d'études de la collectivité de groupe
  - L'enquête de terrain ;
  - L'expérimentation sur le terrain ou en laboratoire.

### 2.5.1 L'étude de documents

La technique documentaire consiste à collecter les données via ce que Grawitz appelle les « sources de documentation » (Grawitz (2001)). Ces sources sont tout d'abord écrites. Elles nous apportent des informations capitales pour notre objet d'étude, information qui peuvent ne pas être révélées par les enquêtés. Nous avons recueilli des informations en relation avec nos questions de recherche dans certains travaux scientifiques. Ces travaux incluent notamment : des thèses, des mémoires, des articles, des ouvrages.

### 2.5.2 La méthode du questionnaire

C'est l'action de recueillir des informations sur un fait, une situation ou un phénomène donné. Cette technique constitue un outil de choix pour nous au vu de nombreux avantages dont elle regorge. En effet, elle est rapide. Les données recueillies sont faciles à manipuler. Il est possible de collecter les informations d'un grand nombre à un coût abordable. Ces informations peuvent être généralisées. Par ailleurs, les participants peuvent choisir de répondre quand cela leur convient le mieux. Ces derniers ont l'occasion de bien réfléchir avant de répondre.

### 2.5.3 La méthode de l'entretien

L'entretien est une méthode de recueil d'informations qui consiste en des entretiens oraux, individuels ou de groupes, avec plusieurs personnes sélectionnées soigneusement. Il vise l'obtention des informations sur des faits ou des représentations dont on analyse le degré de pertinence, de validité et de fiabilité déterminé en regard des objectifs du recueil d'information. Les questions peuvent être ouvertes, semi-ouvertes, fermées.

L'entretien a été rendu possible par le guide d'entretien. C'est un document où il a été mentionné toutes les questions qui ont orienté l'entretien. Il est structuré en trois parties : une partie sur la note aux répondants plus précisément sur l'objet de notre entretien, une seconde partie portant sur l'identification de l'enquêté et une troisième partie faite de question orientant l'entretien proprement dit. Ces questions parlent donc :

- Du contenu éducatif du didacticiel SaveFood ;
- Du contenu éducatif du didacticiel ESISQ ;
- Les hypothétiques problèmes résolus par ces didacticiels par rapport à la complexité relative des méthodes d'enseignement ;
- Les suggestions de quelques astuces pour une amélioration de l'apprentissage par ces didacticiels

## 2.6 La méthode d'analyse des données

Analyser les résultats d'une recherche consiste à « faire parler » les données recueillies en vue de confirmer ou d'infirmer l'hypothèse de la recherche. L'analyse des données est donc

ici effectuée en deux temps : l'analyse des notes obtenues par les élèves et l'analyse des données d'entretien avec les enseignants.

### 2.6.1 Analyse des notes obtenues par les élèves

Pour cette étape, nous avons dû observer les notes obtenues par les élèves après qu'ils aient utilisé les didacticiels, ce qui nous a donné la faculté de faire une discussion : ceci sera abordé en détail dans le cadre du chapitre suivant intitulé *Résultats et discussion*.

Pour analyser ces notes nous avons enregistré toutes les notes obtenues par les élèves dans le logiciel tableur EXCEL 2016 de la suite Microsoft Office 365. Grâce à ce logiciel nous avons procédé au décompte des notes selon les mentions standards (Médiocre, Passable, Assez-Bien, Bien et Très Bien). A ce niveau nous avons déduit des tableaux récapitulatifs qui seront interprétés et discutés dans le chapitre *Résultats et discussion*.

Pour ce faire nous utiliserons aussi et surtout la notion de "test de Student" qui est une notion de statistique importante dans l'étude d'échantillons indépendants<sup>2</sup>.

Pour faire une meilleure appréciation des notes dans ces établissements, il est important de faire allusion ici au test de Student.

En effet, lorsqu'on veut comparer les positions de deux échantillons indépendants, on doit tenir compte de la dispersion des deux échantillons. On peut donc utiliser deux types de test :

**Les tests non paramétriques** ou libre de distribution, reposant sur les propriétés de statistique d'ordre comme dans le test du signe ou encore le test des rangs signés de Wilcoxon. Ces tests sont utilisés pour des échantillons de petite taille ( $n < 30$ ).

**Les test paramétriques :** Les tests paramétriques basés sur des hypothèses de normalité de la variable d'intérêt. Ces tests sont utilisés lorsque l'on dispose d'échantillon de grande taille ( $n \geq 30$ ). C'est dans ce cas que nous retrouvons le "Test de Student".

#### Le Test de Student

Le test paramétrique en général, permet de comparer deux moyennes, d'où l'utilisation du "Test de Student" dont le paramètre important ici est le paramètre  $T$  encore appelé "Test t de Student".

la formule de détermination de ce  $T$  est :

$$T = \frac{m_1 + m_2}{\sqrt{s^2 \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

Pour mieux apprécier nos résultats nous avons utilisé le test de student qui consiste à comparer deux groupes d'échantillons indépendants. Le principe est le suivant, partant d'une hypothèse  $H_0$  stipulant que le didacticiel n'a eu aucun impact sur l'apprentissage et

<sup>2</sup>car les groupes peuvent être constitués de façon indépendante et même avoir des effectifs différents

donc les résultats obtenus peuvent être dûs au hasard, la valeur  $p$  sera largement supérieure à 5% et d'autre part pour une hypothèse  $H_1$  selon laquelle le didacticiel a eu un impact sur l'apprentissage et donc les résultats obtenus ne sont pas dus au hasard, la valeur  $p$  sera inférieure à 5%.

Par grâce, nous avons la chance de pouvoir simplifier les calculs du test de Student par la fonction de calcul Excel T.TEST(matrice1 ;matrice2 ; 1 ;3). Les notes utilisées pour réaliser cette étude sont celles issues des tableaux 3.2 dont les condensés seront faits dans la suite.

### 2.6.2 Analyse des données de l'entretien

Cette analyse nous a permis de prélever des avis chez les enseignants considérés comme les experts du domaine. De ce fait leurs avis nous ont permis de dégager des hypothèses d'amélioration des versions futures que les développeurs des années suivantes pourront aussi considérer. Cependant ces résultats d'analyses seront dans le chapitre "Conclusion et Perspectives".

# Chapitre 3

## Résultats et discussion

Après avoir présenté notre méthodologie, il est temps pour nous de vous faire part des résultats obtenus lors de l'expérimentation de ces didacticiels et pour cela, nous vous présenterons ceux-ci sous forme de tableaux et de graphiques. Ces objets ne pouvant rester muets, nous ferons donc une discussion de ces résultats afin de mieux comprendre les objets qui seront présentés plus bas. Pour ce faire nous vous montrons tout d'abord le profil des différents participants, ensuite nous vous montrerons les résultats des différents résultats obtenus chez ces élèves. Enfin nous vous ferons une discussion de ces résultats. Nous commençons d'emblée par vous présenter le profil des différents participants.

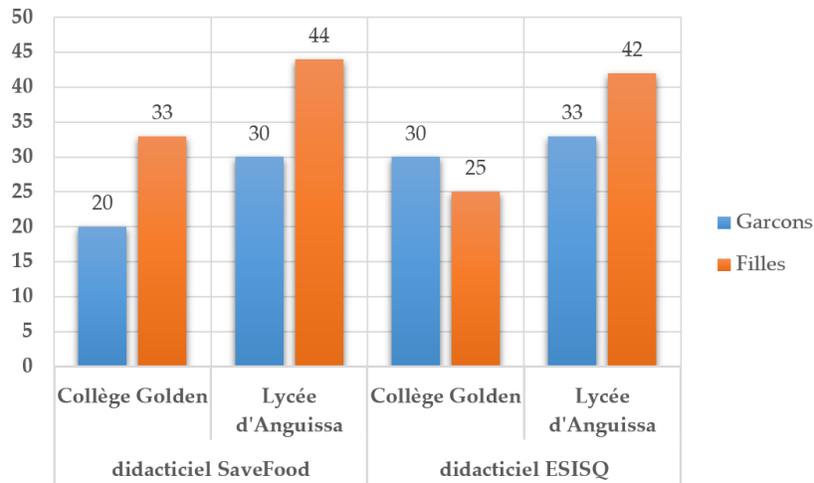
### 3.1 Profil des participants

Les élèves participants ont pu être dénombrés selon leurs sexes respectifs et aussi selon leurs établissements selon le tableau suivant :

**Table 3.1** – Récapitulatif du profil des différents participants par sexe et par établissement

	Collège Golden	Lycée d'Anguissa	Total
Didacticiel SaveFood			
Garçons	20	30	50
Filles	33	44	77
Total	53	77	127
Didacticiel ESISQ			
Garçons	30	33	63
Filles	25	42	67
Total	55	75	130

Au vu du tableau ci-dessus nous remarquons que nous avons 20 garçons au collège Golden qui ont constitué notre échantillon de garçons et 30 garçons du côté du lycée d'Anguissa soit un total de 50 garçons pour le logiciel SaveFood.



**Figure 3.1** – Diagramme de répartition des élèves par sexes, par didacticiel et par établissement

Nous remarquons aussi que nous avons 33 filles au collège Golden qui ont constitué notre échantillon de garçons et 44 filles du côté du lycée d'Anguissa soit un total de 77 filles pour le logiciel SaveFood.

Pour ce qui est du cas du logiciel SaveFood, nous voyons que nous avons 30 garçons au collège Golden qui ont constitué notre échantillon de garçons et 33 garçons du côté du lycée d'Anguissa soit un total de 63 garçons pour le logiciel SaveFood.

Nous remarquons aussi que nous avons 25 filles au collège Golden qui ont constitué notre échantillon de garçons et 42 filles du côté du lycée d'Anguissa soit un total de 67 filles pour le logiciel SaveFood.

Ceci nous fait donc en tout 113 garçons étudiés contre 144 filles. D'où le graphe observé (Figure 3.1).

## 3.2 Présentations des résultats

Pour faire une meilleure appréciation des résultats, des notes des résultats obtenus par les apprenants après qu'ils aient expérimenté les logiciels, nous avons scindés cette présentation des résultats en deux parties à savoir :

- La présentation des notes suite au logiciel SaveFood ;
- La présentation des notes suite au logiciel ESISQ.

### 3.2.1 Présentation des notes suite à l'utilisation du didacticiel ESISQ

Les résultats obtenus dans le cadre de cette recherche sont des notes. Il s'agit pour nous ici de les présenter, en les répartissant et en les appréciant.

**Table 3.2** – Récapitulatif des notes obtenues pour ESISQ

Établissement	Collège Golden				Lycée d'Anguissa				Total	Prct
	Eff	Prct	Min	Max	Eff	Prct	Min	Max		
[0;5[ Avec di-	5	3,85%	2,0	3	5	3,85%	1,7	4,8	10	7,69%
dacticiel										
Sans di-	8	6,15%	2,7	1,7	32	24,62%	1,2	4,5	40	30,77%
dacticiel										
[5;6[ Avec di-	4	3,08%	5	5,4	3	2,31%	5,2	5,6	7	5,38%
dacticiel										
Sans di-	5	3,85%	5,4	5,6	3	2,31%	5	5,4	8	6,15%
dacticiel										
[6;7[ Avec di-	9	6,92%	6,2	6,8	12	9,23%	6,5	6,8	21	16,15%
dacticiel										
Sans di-	3	2,31%	2	6,5	5	3,85%	6,1	6,5	8	6,15%
dacticiel										
[7;8[ Avec di-	9	6,92%	7	7,8	7	5,38%	7,3	7,5	16	12,31%
dacticiel										
Sans di-	5	3,85%	7,1	7,7	0	0,00%		7,1	5	3,85%
dacticiel										
[8;10[ Avec di-	7	5,38%	8,3	8,5	8	6,15%	8,4	9,5	15	11,54%
dacticiel										
Sans di-	0	0,00%			0	0,00%	8	8,7	0	0,00%
dacticiel										
Total Avec di-	34	26,15%			35	26,92%			69	53,08%
dacticiel										
Sans di-	21	16,15%			40	30,77%			61	46,92%
dacticiel										
Total	55	42,31%			75	57,69%			130	100,00%

Suite à l'exploitation des données extraites de ce tableau, nous avons calculé la valeur du test Student.

Après les calculs sur le logiciel MS Excel 2016, nous obtenons les valeurs suivantes :

$$m_1 = 6,5735 \quad \text{et} \quad n_1 = 34$$

$$m_2 = 4,9762 \quad \text{et} \quad n_2 = 21$$

$$p = 0,000409711$$

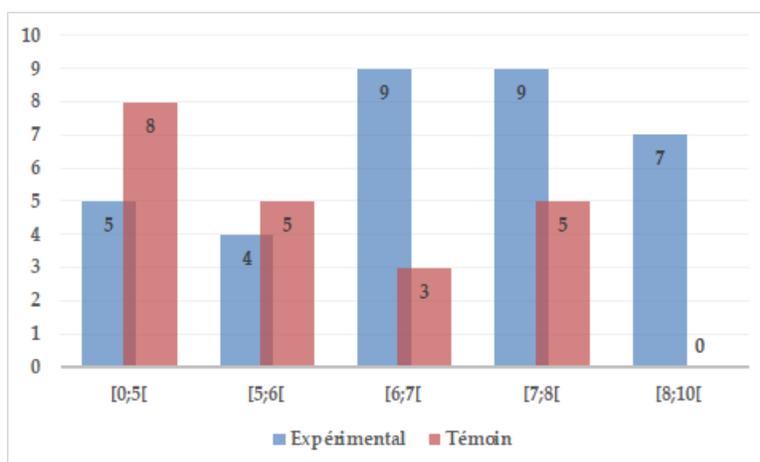
$$p \leq 5\% \tag{3.1}$$

Au regard du tableau (3.3), nous remarquons que la moyenne de l'échantillon expérimental dont la taille est de 34 élèves est de 6,5735/10 et celle de l'échantillon témoin

**Table 3.3** – Notes échantillons témoin et expérimental du Collège Golden pour ESISQ

Notes	[0;5[	[5;6[	[6;7[	[7;8[	[8;10[	Total
Centre de classes	2,5	5,5	6,5	7,5	9	
Expérimental	5	4	9	9	7	34
Témoin	8	5	3	5	0	21

dont la taille est de 21 élèves est de  $4,9762/10$  soit une moyenne générale de  $5,9636/10$  correspondant à  $11,9227/20$  pour un effectif de 55 élèves. La valeur  $p$  obtenue après le test de Student est de  $0,000409711$  qui est inférieure à  $0,05(5\%)$  d'où l'hypothèse  $H_0^1$  est réfutée. D'où le graphe suivant.

**Figure 3.2** – Répartition des échantillons du Collège Golden : cas du didacticiel ESISQ**Table 3.4** – Notes échantillons témoin et expérimental du Lycée d'Anguissa pour ESISQ

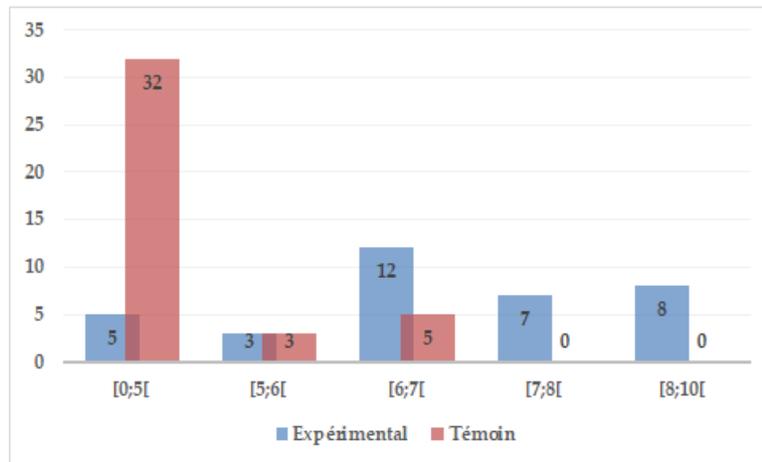
Notes	[0;5[	[5;6[	[6;7[	[7;8[	[8;10[	Total
Centre de classes	2,5	5,5	6,5	7,5	9	
Expérimental	5	3	12	7	8	35
Témoin	32	3	5	0	0	40

<sup>1</sup>Nous rappelons que c'est l'hypothèse selon laquelle le didacticiel déployé n'a eu aucun effet sur les apprenants.

Après les calculs sur le logiciel MS Excel 2016, nous obtenons les valeurs suivantes :

$$\begin{aligned} m_1 &= 6,614285714 \quad \text{et} \quad n_1 = 35 \\ m_2 &= 3,225 \quad \text{et} \quad n_2 = 40 \\ p &= 0,000409711 \\ p &\leq 5\% \end{aligned} \tag{3.2}$$

Au regard du tableau (3.4), nous remarquons que la moyenne de l'échantillon expérimental dont la taille est de 35 élèves est de 6,6142/10 et celle de l'échantillon témoin dont la taille est de 40 élèves est de 3,225/10 soit une moyenne générale de 4,8066/10 correspondant à 09,6133/20 pour un effectif de 75 élèves. La valeur  $p$  obtenue après le test de Student est de  $1,07636 * 10^{-11}$  qui est inférieure à 0,05(5%) d'où l'hypothèse  $H_0$  est réfutée. D'où le graphe suivant.



**Figure 3.3** – Répartition des échantillons du Lycée d'Anguissa : cas du didacticiel ESISQ

### 3.2.2 Présentation des notes suite au didacticiel SaveFood

Tout comme précédemment, le tableau qui suit fait un récapitulatif des différentes notes obtenues par les élèves de classe de 6<sup>e</sup> portant uniquement sur l'évaluation formative, et la transformation des produits alimentaires. Les notes sont récapitulées dans le tableau récapitulatif des notes obtenues pour SaveFood ci-dessous.

Suite à ce tableau nous pouvons déduire les tableaux suivants qui nous permettront de calculer la valeur du test Student.

**Table 3.5** – Récapitulatif des notes obtenues pour SaveFood

Établissement	Collège Golden				Lycée d'Anguissa				Total	Prct
	Eff	Prct	Min	Max	Eff	Prct	Min	Max		
[0;5[ Avec di-dacticiel	1	0,79%	1,9	4,5	2	1,60%	1,5	4,7	3	2,36%
Sans di-dacticiel	11	8,66%	1,5	4,2	16	9,60%	1,2	4,5	27	21,26%
[5;6[ Avec di-dacticiel	3	2,36%	5,3	5,8	4	3,20%	5,1	5,5	7	5,51%
Sans di-dacticiel	10	7,87%	5,1	5,5	4	3,20%	5	5,4	14	11,02%
[6;7[ Avec di-dacticiel	8	6,30%	6,2	6,8	3	2,40%	6,3	6,9	11	8,66%
Sans di-dacticiel	7	5,51%	6	6,4	6	4,80%	6,2	6,7	13	10,24%
[7;8[ Avec di-dacticiel	6	4,72%	7,6	7,7	6	4,80%	7,2	7,5	12	9,45%
Sans di-dacticiel	2	1,57%	7,1	7,5	4	3,20%	7	7,3	6	4,72%
[8;10[ Avec di-dacticiel	2	1,57%	9,3	9,1	18	14,40%	8,3	9,3	20	15,75%
Sans di-dacticiel	0	0,00%			14	10,40%	8,1	8,7	14	11,02%
Total Avec di-dacticiel	20	15,75%			33	26,40%			53	41,73%
Sans di-dacticiel	30	23,62%			44	31,20%			74	58,27%
Total	50	39,37%			77	57,60%			127	100,00%

Après les calculs sur le logiciel MS Excel 2016, nous obtenons les valeurs suivantes :

$$m_1 = 6,7 \quad \text{et} \quad n_1 = 20$$

$$m_2 = 4,766666667 \quad \text{et} \quad n_2 = 30$$

$$p = 5,37004 * 10^{-5}$$

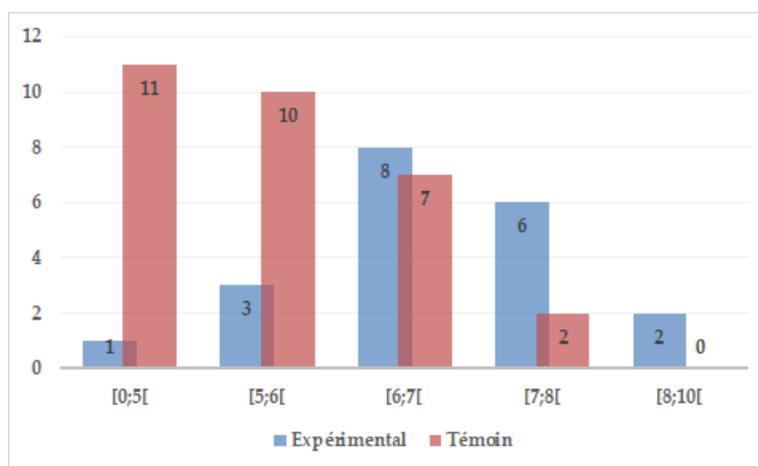
$$p \leq 5\% \tag{3.3}$$

Au regard du tableau (3.6), nous remarquons que la moyenne de l'échantillon expérimental dont la taille est de 20 élèves est de 6,7/10 et celle de l'échantillon témoin dont la taille est de 30 élèves est de 4,766666667/10 soit une moyenne générale de 5,54/10 correspondant à 11,08/20 pour un effectif de 75 élèves. La valeur  $p$  obtenue après le test

**Table 3.6** – Notes échantillons témoin et expérimental du Collège Golden pour SaveFood

Notes	[0;5[	[5;6[	[6;7[	[7;8[	[8;10[	Total
Centre de classes	2,5	5,5	6,5	7,5	9	
Expérimental	1	3	8	6	2	20
Témoin	11	10	7	2	0	30

de Student est de  $5,37004 * 10^{-5}$  qui est inférieure à 0,05(5%) d'où l'hypothèse  $H_0$  est réfutée. D'où le graphe suivant.

**Figure 3.4** – Répartition des échantillons du Collège Golden : cas du didacticiel SaveFood

Après les calculs sur le logiciel MS Excel 2016, nous obtenons les valeurs suivantes :

$$m_1 = 7,681818182 \quad \text{et} \quad n_1 = 33$$

$$m_2 = 5,840909091 \quad \text{et} \quad n_2 = 44$$

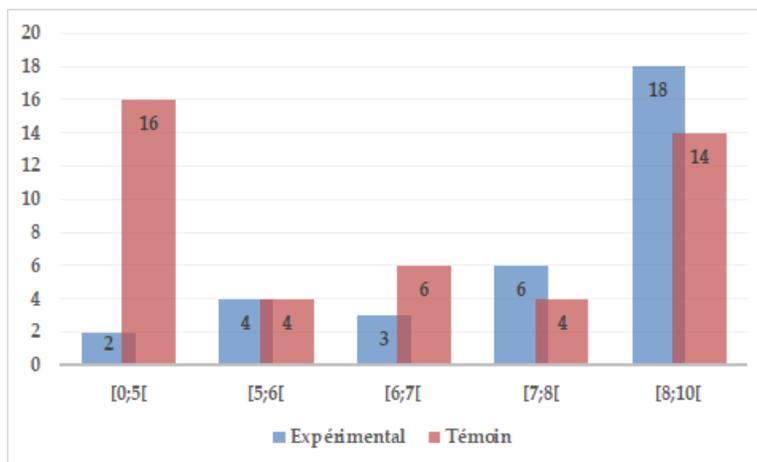
$$p = 0,000409711$$

$$p \leq 5\% \tag{3.4}$$

Au regard du tableau (3.7), nous remarquons que la moyenne de l'échantillon expérimental dont la taille est de 33 élèves est de  $7,681818182/10$  et celle de l'échantillon témoin dont la taille est de 44 élèves est de  $5,840909091/10$  soit une moyenne générale de  $6,6299/10$  correspondant à  $13,27/20$  pour un effectif de 77 élèves. La valeur  $p$  obtenue après le test de Student est de  $0,000409711$  qui est inférieure à 0,05(5%) d'où l'hypothèse  $H_0$  est réfutée. D'où le graphe suivant.

**Table 3.7** – Notes échantillons témoin et expérimental du Lycée d’Anguissa pour SaveFood

Notes	[0;5[	[5;6[	[6;7[	[7;8[	[8;10[	Total
Centre de classes	2,5	5,5	6,5	7,5	9	
Expérimental	2	4	3	6	18	33
Témoin	16	4	6	4	14	44

**Figure 3.5** – Répartition des échantillons du Lycée d’Anguissa : cas du didacticiel SaveFood

### 3.3 Discussion des résultats

#### 3.3.1 Discussion des résultats de ESISQ

##### Commentaire relatif au tableau récapitulatif

Au vu de ce tableau, nous remarquons qu’après l’évaluation formative des élèves de la classe de 5<sup>e</sup>, les élèves sont répartis en deux grandes classes suivant le critère de note :

- Les élèves ayant obtenu une note inférieure à la moyenne considérés ici comme les élèves non compétents ;
- Les élèves ayant obtenu une note supérieure à la moyenne considérés comme les élèves compétents ;

A cet effet, nous observons que les élèves faibles représentent un effectif de 50 élèves parmi les 130 élèves pris en échantillon soit un pourcentage de 38,48% contre 61,53%. Ceci montre que pour cette leçon, le taux de réussite est bon.

Pour ce premier cas, nous nous intéresseront d’abord à ceux ayant obtenu la sous-moyenne .

Pour ces élèves non compétents, nous distinguons encore ceux ayant pratiqué le logiciel ESISQ qui sont au nombre de 10 et ceux ne l'ayant pas pratiqué au préalable qui sont au nombre de 40 soit un total de 50. Ce résultat induit des pourcentages respectifs de 7,69% et de 30,77%. Nous voyons donc qu'il y a plus de sous-moyennes<sup>2</sup> chez les élèves n'ayant pas expérimenté le didacticiel, ce qui prouve une première fois que le didacticiel ESISQ a eu un impact positif chez les élèves de la classe de 5<sup>e</sup>. Ceci est dû au fait que les niveaux de compréhension chez ces enfants médiocres ont néanmoins été atténué.

D'une autre part, nous constatons aussi que parmi ces élèves faibles ayant initialement été scindé en ceux provenant d'un établissement privé (Collège Golden), ont mieux travaillé par rapport à leurs paires de l'établissement public (Lycée d'Anguissa) ceci dû aux conditions d'études et de travail.

Intéressons-nous désormais à ces élèves ayant obtenu une note supérieure ou égale à la moyenne. Ces élèves ont été regroupés en sous-groupes en fonction de la mention d'appréciation correspondante. Ces mentions sont :

- Mention passable [5;6[;
- Mention Assez-Bien [6;7[;
- Mention Bien [7;8[;
- Mention Très-Bien [8;10[.

Ici, rappelons que ceux-ci constituent 61,58% de notre échantillon. Ce qui stipule que le cours magistral dispensé par l'enseignant a été compris par la plus grande majorité. Les élèves ayant obtenu une note comprise entre 5 et 6 exclu, nous remarquons que ceux ayant pratiqué le didacticiel représentent 5,38% et ceux ne l'ayant pas pratiqué 6,15% ce qui signifie que nous avons plus de mention « passable » chez les élèves n'ayant pas utilisé le didacticiel mais en revanche, ceux ayant utilisé le didacticiel sont bien plus nombreux que les autres dans les mentions majeures :

- « Assez-Bien » soit 16,15% contre 6,15%;
- « Bien » soit 12,31% contre 3,85%;
- « Très-Bien » soit 11,54% contre 0% chez ceux n'ayant pas expérimenté le didacticiel.

Nous constatons que les élèves ayant fait cette expérience se retrouvent constamment supérieurs aux autres car le logiciel leur a donné des aptitudes pour bien raisonner sur les notions traitant de l'amélioration de la production végétale dû en partie aux différents ajouts comme complément de cours que sont les vidéos, les photos et images, et aussi les animations. Leurs apports ne peuvent donc être négligés vu les résultats observés. Ceci se vérifie aussi au niveau des notes maximales et minimales de chaque intervalle, critère dans lequel nous remarquons encore que dans quasiment toutes ces mentions, le maximum

---

<sup>2</sup>il s'agit des notes < 5/10

chez les élèves avec didacticiels est souvent plus grand que chez ceux sans didacticiel et le minimum chez ceux avec didacticiel est souvent plus grand que chez ceux sans didacticiel.

Par ailleurs pour ce qui est des élèves des différents milieux, nous remarquons que ceux du lycée comme dans le cas précédent, ont moins bien travaillé que ceux du collège ceci à cause de l'effectif pléthorique dans la classe de 5<sup>e</sup> du lycée où les apprenants étaient obligés d'utiliser en salle de travaux pratiques un poste d'ordinateur pour 05 élèves contrairement à ceux du collège Golden qui avaient droit à un poste chacun les permettant ainsi de mieux découvrir et parcourir l'application aussi bien lors de la séance de travail collective que lors de leur temps libre respectifs, ce qui n'était pas aisé au lycée car la salle multimédia n'était pas très accessible.

### Commentaire relatif au Test de Student

Dans ce déploiement du didacticiel ESISQ, nous nous rendons compte que la valeur du test de Student est dans les deux cas c'est-à-dire celui du Lycée d'Anguissa et de celui du Collège Golden, égal à 0,000409711. Cette valeur de  $p$  est très petite devant 0,05 (de l'ordre du centième). Ceci nous permet donc d'affirmer l'hypothèse  $H_1$  selon laquelle le didacticiel ESISQ a eu un impact positif pour la compréhension de la leçon qui y est abordée.

Ceci peut se justifier notamment par beaucoup de facteurs comme l'usage d'outils informatiques qui ont galvanisé les élèves. Il y a aussi le milieu de déroulement du cours, car nous avons changé le site du cours pour l'occasion vu qu'il fallait projeter le cours par vidéo-projecteur et en fixant les règles d'assistance au cours, nous nous sommes assurés du silence lors de la séance de cours, les épargnant du trouble et du bavardage auxquels ils se laissent souvent aller en lorsqu'ils sont en salle de classe et le moindre bavardage aurait entraîné une sanction à l'élève concerné. De plus, en salle multimédia, les élèves étaient assis par binômes de façon à ce qu'en cas de déphasage d'un élève, son proche camarade soit apte à le recadrer par rapport aux notions que l'enseignant était en train de dispenser.

Comme autre facteur à l'origine de ce résultat observé il y a les vidéos utilisées pour expliquer les notions qui ont pu être mal comprises lors du cours théorique. De plus, ces vidéos ont été commentées après les avoir visionnées. Voilà ainsi énumérées quelques éléments ayant avantage les membres du groupe expérimental qui ont manipulé le didacticiel par rapport aux membres du groupe témoin qui ont juste suivi le cours théorique.

### 3.3.2 Discussion des résultats de SaveFood

#### Commentaire relatif au tableau récapitulatif

D'après le tableau que nous avons obtenu, nous remarquons qu'après l'évaluation séquentielle formative chez ces élèves de la classe de 6<sup>e</sup>, les élèves ont été regroupés selon deux grands critères de notes tout comme ceux de la classe de 5<sup>e</sup> dans le cas du didacticiel ESISQ, à savoir :

- Les élèves ayant obtenu une note inférieure à la moyenne (les élèves non compétents) ;
- Les élèves ayant obtenu une note supérieure à la moyenne (les élèves compétents) ;

De ce fait, nous observons que les élèves faibles sont dénombrés à 30 sur les 127 étudiés. Ce qui représente un pourcentage de 23,62%. Nous déduisons alors le pourcentage de réussite pour cette évaluation formative pour la leçon sur la transformation des produits alimentaires qui est de 76,38%, ce qui est quelque peu satisfaisant.

Les élèves faibles nous les avons aussi disloqués en deux sous-groupes tout comme ceux performants à savoir : les élèves ayant pratiqué le didacticiel et ceux ne l'ayant pas fait. En regardant les performances des élèves plus faibles, nous remarquons que pour leur effectif de 30, 3 seulement ont pratiqué fait l'expérience du didacticiel SaveFood lors de notre déploiement. Le reste i.e. les 27 autres ne l'ont pas expérimenté en même temps que les autres.

Des 100% d'élèves ayant obtenu la sous-moyenne, il y a 10% qui ont travaillé avec le didacticiel contre 90% pour ceux qui n'ont pas travailler avec le logiciel. Ceci montre donc que le logiciel a pu considérablement diminuer le taux d'échec parmi les participant vu qu'ils ne sont que 3 sur 53 qui ont travaillés avec ce didacticiel. Ceci se vérifie aussi au niveau des notes maximales et minimales des deux catégories. En effet, dans la tranche des élèves ayant obtenu une note inférieure à 05/10, la note la plus élevée est de 4,7/10 chez les « avec didacticiel » contre 4,5/10 chez les « sans didacticiel<sup>3</sup> ». Pour ce qui est des notes minimales elles sont de 1,9/10 chez les « avec didacticiel<sup>4</sup> » contre 1,2/10 chez les « sans didacticiel ». Ceci prouve que le didacticiel a agi même pour ce qui est des notes maximales chez les participants, vu que le plus fort parmi les faibles fait partie des « avec didacticiel » et le plus faible parmi les faibles est un des « sans didacticiel ».

Pour ce qui est des élèves ayant obtenu chacun une note supérieure ou égale à 05/10, nous les dénombrons à 97soit 50 « avec didacticiel » et 47 « sans didacticiel ». Observons donc ici que pour 100% des moyennes nous avons la fréquence la plus élevée i.e. 20,62% qui correspond à la proportion des élèves « avec didacticiel » ayant obtenu une note comprise entre 08/10 et 10/10. Il s'agit ici des élèves à mention « Très Bien ». Ce qui est remarquable sachant que 14,43% c'est le taux correspondant à ceux « sans didacticiel ».

Le tableau récapitulatif plus haut nous montre donc l'apport positif et bénéfique du logiciel SaveFood dans l'apprentissage des transformations des produits alimentaires.

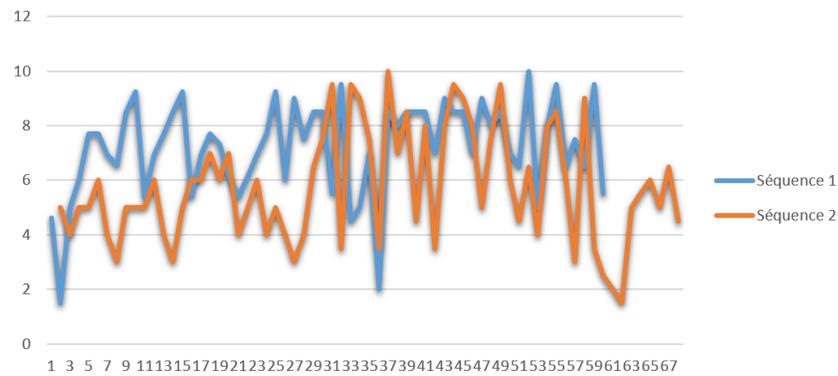
En outre, nous observons que les élèves « avec didacticiel » du collège ont mieux travaillé que ceux du lycée car le taux de réussite chez les collégiens (95%) que les élèves « avec didacticiel » du lycée (93,93%). Cela peut se justifier par l'effectif pléthorique qui demeure la cause majeure d'échec vu que les étapes suivies lors de la présentation du didacticiel ont été réalisées de façon équitable dans le cadre des explications des notions abordées par SaveFood. Il subsiste néanmoins une raison justifiant encore cette performance des lycéens moins bonne que celle des collégiens qui est que les ressources matérielles informatique ne sont pas équitables car au lycée nous n'avons pas pu avoir le vidéo projecteur à toutes les fois que nous avons eu à travailler avec eux car il nous fallait le louer à chaque fois, ce qui n'a été possible que quelques fois par manque de soutien financier.

Après le déploiement et les notes obtenues nous avons bien voulu comparer les moyennes générales des classes de 6<sup>e</sup> et de celle de 5<sup>e</sup> de la séquence 1 aux moyennes générales des

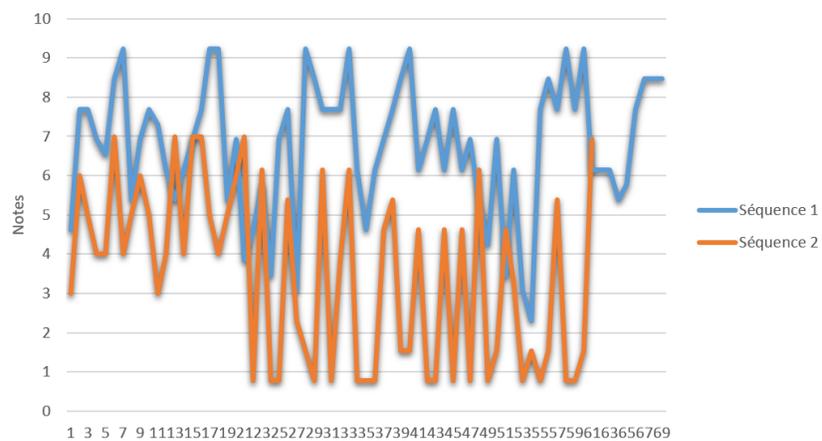
---

<sup>3</sup>encore appelé groupe témoin

<sup>4</sup>encore appelé groupe expérimental



**Figure 3.6** – Comparaison générale des notes obtenues pour SaveFood à la séquence 1 et à la séquence 2



**Figure 3.7** – Comparaison générale des notes obtenues pour ESISQ à la séquence 1 et à la séquence 2

mêmes classes lors des séquences suivantes. Nous nous rendons compte que les 6e qui lors du déploiement avaient obtenu une moyenne générale de 07,36/10 soit 14,73/20 ont ensuite lors de la séquence 2 obtenu une moyenne de 10,63/20. L'observation est presque similaire chez les élèves « avec didacticiel » de la 5e qui initialement lors du déploiement avaient obtenu une moyenne générale de 06,78/10 soit 13,57/20 ont à la deuxième séquence obtenu une moyenne générale de 11,34/20. Nous notons ainsi une réelle chute de la moyenne générale appuyant et confortant l'hypothèse selon laquelle le didacticiel a eu un impact fort dans le processus d'enseignement apprentissage.

### Commentaire relatif au Test de Student

Dans ce déploiement du didacticiel SaveFood, nous nous rendons compte que la valeur du test de Student dans le cas du Lycée d'Anguissa est de 0,0000537 et de celui du Collège Golden, il est de 0,000409711.

Nous remarquons dans un premier temps que les deux valeurs de p ainsi obtenues sont toutes les deux inférieures à 0,05 ce qui nous permet donc d'affirmer l'hypothèse  $H_1$  selon laquelle le didacticiel SaveFood a eu un impact significatif sur le taux de compréhension de la leçon qui y est abordée. Les déploiements des deux logiciels se sont passés sensiblement dans les mêmes conditions et les facteurs sont aussi sensiblement les mêmes d'où ces valeurs de p que nous observons que nous rappelons ici : l'usage d'outils informatiques qui ont galvanisé les élèves, le milieu de déroulement du cours, la projection du cours par vidéoprojecteur, la mise au point de certaines règles de discipline, la répartition des élèves par binômes pour réduire les égarements des élèves durant le cours.

En plus de ceci, nous avons eu cette fois ci lors du déploiement dans le collège Golden droit à bonus de 30 minutes qui nous ont été accordées car le cours via le didacticiel a été fait un mercredi à la cinquième et dernière heure de la journée et vu que les élèves manifestaient une satisfaction à participer à cet enseignement, leur préfet des études nous a accordé un supplément de 30 minutes ce qui n'a pas été le cas au Lycée d'Anguissa compte tenu du respect strict des horaires de cours. Ceci est la raison qui aurait permis à ce que la valeur de p soit plus proche de 0,05 chez les élèves du Lycée d'Anguissa que chez ceux du Collège Golden. Il est d'autant à noter que plus la valeur de p est proche de 0,05, plus  $H_1$  est rejetée et plus  $H_0$  est approuvée.

# Chapitre 4

## Présentation du bilan d'analyse

Dans ce chapitre, nous tenons à comparer les résultats obtenus à la fin de notre recherche à ceux des auteurs étudiés dans la revue de la littérature. Nous ne saurions terminer ce travail sans vous faire part des différentes difficultés rencontrées lors de ces déploiements de didacticiel.

### 4.1 Problèmes et difficultés rencontrés

Lors de l'exercice de ce travail de recherche portant sur l'évaluation et l'intégration des logiciels ESISQ et SaveFood en classe de 5<sup>e</sup> et 6<sup>e</sup>, nous avons observé des difficultés relativement complexes. Tout d'abord nous avons reçu les instructions pour les travaux de mémoires au jour du vendredi 06 juillet 2018, ce qui ne nous a pas permis d'avoir assez de temps comme nous l'aurions voulu mais heureusement rallongé jusqu'au mois de Juin 2019. Cela a impacté sur la nature des logiciels choisis car nous avons de préférence choisi ceux dont les fiches de progressions annuelles prévoyaient le passage en Septembre et Novembre et lors du report de date nous ne pouvions plus changer les didacticiels choisis. Nous avons aussi eu des difficultés dans le choix des établissements car, il nous a été demandé de faire les déploiements dans au moins un établissement d'enseignement secondaire public et dans au moins un établissement d'enseignement secondaire privé et nous devrions trouver des établissements assez proches du campus de l'ENS de Yaoundé I pour réduire le cout des frais de transport et garantir notre présence aux cours magistraux vu que nous n'étions pas censé faire le déploiement au dépend de la participation à nos cours.

Dans les établissements où nous avons pratiqué les didacticiels, nous avons aussi connu plusieurs difficultés. D'abord le premier établissement dans lequel nous nous sommes rendus nous a rejeté car pour ce genre de sollicitation nous devrions les aviser au moins un mois à l'avance et ce malgré l'attestation de recherche qui nous a été délivrée par le département. Lorsque nous sommes arrivés dans le second lycée, nous avons été bien reçus mais après entretien avec les enseignants du département de SVTEEHB, ils nous ont signalé que le cours portant sur l'amélioration de la production végétale était déjà passés et que nous ne pourrions utiliser le didacticiel ESISQ que pour la remédiation de cette leçon et que notre déploiement ne devrait pas les ralentir dans le suivi du projet pédagogique.

En plus de ceci lorsque nous avons voulu pratiquer concrètement le lycée n'avait pas assez de matériel i.e. les salles de classes n'étaient pas alimentées en énergie mais la salle d'informatique l'était. Malgré cela nous n'avons pas pu l'utiliser vu qu'il était souvent fermé alors nous avons dû demandé à le faire dans le laboratoire de SVT bien moins équipé en matériel informatique. Nous avons pu utiliser cette salle juste grâce à l'énergie électrique qui y était disponible et à cet effet nous avons dû louer un vidéo-projecteur à nos frais pour réaliser l'approche globale avec les élèves. Pour ce qui est de l'approche individuelle ou chaque élève était supposé pratiquer devant un poste le didacticiel, nous avons dû mettre à disposition dans cet établissement notre ordinateur personnel pour ces élèves et ce pendant deux semaines, temps nécessaire pour que les élèves faisant parti de l'échantillon représentatif puissent pratiquer sur le didacticiel et aussi répondre au questionnaire portant sur l'évaluation du didacticiel et celui sur l'évaluation de leurs connaissances. Pour le cas du Collège Golden, les choses n'ont pas été compliquées car nous avons trouvé tout le matériel nécessaire (salle de machine de 70 ordinateurs en bon état de fonctionnement, vidéo projecteur, énergie électrique, etc.) et une administration très compréhensive. Nous disons une fois de plus merci à ces établissements que sont le Lycée d'Anguissa et le Collège Golden par Nkolmesseng qui nous ont vraiment marqué de leur accueil si chaleureux que cela nous inquiétait mais à perte.

# Conclusion et perspectives

Il a été question pour nous toute notre recherche durant, d'évaluer les performances et l'impact de deux didacticiels parmi plusieurs autres développés par nos aînés académiques. Ceux choisis à savoir SaveFood et ESISQ ont été déployés dans les établissements secondaires dont un du domaine public et l'autre du privé. En effet les didacticiels ont été utilisés comme matériel didactique ou encore comme outil d'aide à l'apprentissage des leçons abordées respectivement par ces didacticiels. Ceci a permis le renforcement et la consolidation des savoirs chez les élèves. Cette consolidation nous a permis grâce à certains facteurs d'étude d'approuver l'impact positif qu'ils ont tous eu sur l'apprentissage des leçons de SVTEEHB.

Cette observation a été aussi approuvée par les enseignants mais qui néanmoins ont souligné certaines limites de nos didacticiels. Par exemple dans la forme, ils ont critiqué le fait que certaines vidéos et animations étaient un peu plus courtes qu'elles ne le devraient. Aussi dans le fond ils ont retenu quelques fautes d'orthographe et l'usage des termes quelque peu complexes pour les élèves de ce cycle du secondaire.

Ces manquements permettent d'entrevoir en perspective des améliorations à prendre en compte non seulement pour une amélioration des versions de ces logiciels mais aussi pour les didacticiels développés par nos camarades de cette année académique et par nos cadets.

# Bibliographie

- Suat Akbulut, Seracettin Arasan, and Ekrem Kalkan. Modification of clayey soils using scrap tire rubber and synthetic fibers. *Applied Clay Science*, 38(1-2) :23–32, 2007.
- Franck Amadiou and André Tricot. *Apprendre avec le numérique : mythes et réalités*. Retz, 2014.
- M Angers. Introduction pratique à la méthodologie des sciences humaines, 1992.
- Albert Bandura and Richard H Walters. *Social learning theory*, volume 1. Prentice-hall Englewood Cliffs, NJ, 1977.
- Mary F Barbe, Michael Tytell, David J Gower, and William J Welch. Hyperthermia protects against light damage in the rat retina. *Science*, 241(4874) :1817–1820, 1988.
- Josianne Basque, Julien Contamines, and Marcelo Maina. Chapitre 8. approches de design des environnements d'apprentissage. In *Apprendre avec les technologies*, pages 109–119. Presses Universitaires de France, 2010.
- Emmanuel Beche. Tic et innovation dans les pratiques enseignantes au cameroun. *Frantice.net*, (6) :5–21, 2013.
- Nacereddine Belili, Aminé Bensaï, and Henri Heinich. Estimation basée sur la fonctionnelle de kantorovich et la distance de lévy. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences-Series I-Mathematics*, 328(5) :423–426, 1999.
- Robert E Bergman and Thomas V Moore. *Managing interactive video/multimedia projects*. Educational Technology, 1990.
- Claude Bernard, JB Baillièrè, A Fernández Carril, and J Calleja y Sánchez. Introduction à l'étude de la médecine expérimentale. paris : J. B. Baillièrè and Fils, 1865.
- Robert Bibeau. Les technologies de l'information et de la communication peuvent contribuer à améliorer les résultats scolaires des élèves. *Revue de l'EPI*, 94, 2007.
- David J Boud. *Experiential learning*. Sound Information, 1981.
- Gary R Byerly, John V Mrakovich, and Robert J Malcuit. Use of fourier shape analysis in zircon petrogenetic studies. *Geological Society of America Bulletin*, 86(7) :956–958, 1975.

- Pedro Cabral, Clément Feger, Harold Levrel, Mélodie Chambolle, and Damien Basque. Assessing the impact of land-cover changes on ecosystem services : A first step toward integrative planning in bordeaux, france. *Ecosystem Services*, 22 :318–327, 2016.
- Claude Chabrol and Miruna Radu. *Psychologie de la communication et de la persuasion : théories et applications*. De Boeck Supérieur, 2008.
- J Dayan, C Creveuil, M Herlicoviez, C Herbel, E Baranger, C Savoye, and A Thouin. Role of anxiety and depression in the onset of spontaneous preterm labor. *American journal of epidemiology*, 155(4) :293–301, 2002.
- Erica De Vries. Les logiciels d'apprentissage : panoplie ou éventail? *Revue française de pédagogie*, pages 105–116, 2001.
- Isabelle Delcambre. Du sujet scripteur au sujet didactique. *Le français aujourd'hui*, (2) : 33–41, 2007.
- Walter Dick. The dick and carey model : Will it survive the decade? *Educational technology research and development*, 44(3) :55–63, 1996.
- Marcelline Djeumeni Tchamabe. *Pratiques pédagogiques des enseignants avec les TIC au Cameroun entre politiques publiques et dispositifs techno-pédagogiques, compétences des enseignants et compétences des apprenants, pratiques publiques et pratiques privées*. PhD thesis, Paris 5, 2010.
- Hervé Dumez. *Méthodologie de la recherche qualitative : Les questions clés de la démarche compréhensive*. Vuibert, 2016.
- Rita S Dunn and Gary E Price. The learning style characteristics of gifted students. *Gifted Child Quarterly*, 24(1) :33–36, 1980.
- Ellen D Gagne. Cognitive psychology of school learning. *Learning guidance, cognitive psychology*, 1985.
- Robert P Gagnon, Bernard Cliche, André Sasseville, and Yann Bernard. *Le droit du travail du Québec*. Braille Jymico Incorporated, 2011.
- André Giordan. *Repenser le musée à partir de comprendre et d'apprendre*. 1998.
- Thomas L Good and Jere E Brophy. *Contemporary educational psychology*. Longman/Addison Wesley Longman, 1995.
- M Grawitz. *Méthodes des sciences sociales*, 5ème edition dalloz, 2001.
- Madeleine Grawitz. *Bakounine*. FeniXX, 1990.
- Veerabhadra Gundu and Jean Louis Andje-Ngbwa. Reducing size of messages over the cellular control channel, October 11 2016. US Patent 9,467,488.

- Jacques Hamel. Qu'est-ce que l'objectivation participante? pierre bourdieu et les problèmes méthodologiques de l'objectivation en sociologie. *Socio-logos. Revue de l'association française de sociologie*, (3), 2008.
- Daniel Hameline. Adolphe ferrière. *Quinze péda Quinze péda Quinze pédagogues : leur influence aujourd'hui*. Paris : Armand Colin, pages 181–195, 1994.
- Rosemary Hellmann, Robert M O'Shea, Frank T Schimpfhauser, and Marie L Kunz. Self-initiated smoking cessation in college students. *Journal of American College Health*, 32 (3) :95–100, 1983.
- James G Holland. Bf skinner (1904–1990) : Obituary. 1992.
- R Burke Johnson and Anthony J Onwuegbuzie. Mixed methods research : A research paradigm whose time has come. *Educational researcher*, 33(7) :14–26, 2004.
- Philippe Jonnaert, Johanne Barrette, Samira Boufrahi, and Domenico Masciotra. Contribution critique au développement des programmes d'études : compétences, constructivisme et interdisciplinarité. *Revue des sciences de l'éducation*, 30(3) :667–696, 2004.
- O Katz, Z Reches, and J-C Roegiers. Evaluation of mechanical rock properties using a schmidt hammer. *International Journal of rock mechanics and mining sciences*, 37(4) : 723–728, 2000.
- Diane S Krause, Neil D Theise, Michael I Collector, Octavian Henegariu, Sonya Hwang, Rebekah Gardner, Sara Neutzel, and Saul J Sharkis. Multi-organ, multi-lineage engraftment by a single bone marrow-derived stem cell. *Cell*, 105(3) :369–377, 2001.
- Raymond H Lafontaine. *Environmental norms for Canadian museums, art galleries and archives*. Number 5. Canadian Conservation Institute, National Museums of Canada, 1979.
- Guy Le Boterf. De la compétence. *Essai sur un attracteur étrange*, 1994.
- Marcel Lebrun. Impacts des tic sur la qualité des apprentissages des étudiants et le développement professionnel des enseignants : vers une approche systémique. *Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation et la Formation*, 18 :20–pages, 2011.
- Nicole Lebrun and Serge Berthelot. *Plan pédagogique : une démarche systématique de planification de l'enseignement*, volume 1. De Boeck Supérieur, 1994.
- Pierre Legendre, Daniel Borcard, and Pedro R Peres-Neto. Analyzing beta diversity : partitioning the spatial variation of community composition data. *Ecological Monographs*, 75(4) :435–450, 2005.
- A Maouni, A Minet, M Khaddor, M Madrane, and M Moune. L'intégration des tic dans l'enseignement des svt au maroc : réalité et attentes, 2014.

- Olivier Martin. Analyse quantitative. *Sociologie*, 2012.
- Ouardia Ait Amar Meziane. De la pédagogie par objectifs à l'approche par compétences : migration de la notion de compétence. *Synergies Chine*, (9), 2014.
- Michael Molenda. In search of the elusive addie model. *Performance improvement*, 42(5) : 34–36, 2003.
- Ralph L Mosher, Norman A Sprinthall, Victor S Atkins, R Chris Dowell, Barbara Meyer Greenspan, Andrew H Griffin Jr, and George C Mager. Psychological education : A means to promote personal development during adolescence. *The Counseling Psychologist*, 2(4) :3–82, 1971.
- J Ndagijimana. Motivation et réussite des apprentissages scolaires, 2008.
- Robert W Neumar, Charles W Otto, Mark S Link, Steven L Kronick, Michael Shuster, Clifton W Callaway, Peter J Kudenchuk, Joseph P Ornato, Bryan McNally, Scott M Silvers, et al. Part 8 : adult advanced cardiovascular life support : 2010 american heart association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation*, 122(18\_suppl\_3) :S729–S767, 2010.
- Salomon Tchameni Ngamo. *Stratégies organisationnelles d'intégration des TIC dans l'enseignement secondaire au Cameroun : étude d'écoles pionnières*. Université de Montréal, 2007.
- Derek N Nunney and Joseph E Hill. Personalized educational programs. *Audiovisual Instruction*, 1972.
- Philippe Perrenoud. *Vers des pratiques pédagogiques favorisant le transfert des acquis scolaires hors de l'école*. Université, FAPSE, 1997.
- Gary D Piaget. Treadmill exercise apparatus, March 9 1999. US Patent App. 29/082,496.
- Jean Piaget. *Le jugement moral chez l'enfant*. Presses universitaires de France, 1969.
- Massimo Piattelli-Palmarini. Language and learning : the debate between jean piaget and noam chomsky. 1980.
- Laurence Pirot, De Ketele, et al. L'engagement académique de l'étudiant comme facteur de réussite à l'université étude exploratoire menée dans deux facultés contrastées. *Revue des sciences de l'éducation*, 26(2) :367–394, 2000.
- Jean-Jacques Richer. *La didactique des langues interrogée par les compétences*. Editions Modulaires Européennes InterCommunication SPRL, 2012.
- Xavier Roegiers. L'évaluation selon la pédagogie de l'intégration. *La refonte de la pédagogie en Algérie-Défis et enjeu d'une société en mutation*, pages 107–124, 2005.

- Xavier Roegiers. L'apc dans le système éducatif algérien. *Réforme de l'éducation et innovation pédagogique en Algérie*, 51, 2006.
- Christian Sirrenberg, Matthias F Bauer, Bernard Guiard, Walter Neupert, and Michael Brunner. Import of carrier proteins into the mitochondrial inner membrane mediated by tim22. *Nature*, 384(6609) :582, 1996.
- Ruth M Solomon-Blackburn and Hugh Barker. A review of host major-gene resistance to potato viruses x, y, a and v in potato : genes, genetics and mapped locations. *Heredity*, 86(1) :8, 2001.
- Léopold Somé, F Kambou, S Traoré, and B Ouédraogo. Techniques de conservation des eaux et des sols dans la moitié nord du burkina faso. *Science et changements planétaires/Sécheresse*, 11(4) :267–74, 2001.
- Sasha Stankovich, Dmitriy A Dikin, Richard D Piner, Kevin A Kohlhaas, Alfred Klammes, Yuanyuan Jia, Yue Wu, SonBinh T Nguyen, and Rodney S Ruoff. Synthesis of graphene-based nanosheets via chemical reduction of exfoliated graphite oxide. *carbon*, 45(7) :1558–1565, 2007.
- Jacques Tardif. L'enseignement stratégique. *Montréal : Éditions Logiques*, 1992.
- Edward Lee Thorndike. *The psychology of learning*, volume 2. Teachers College, Columbia University, 1913.
- René Van der Veer and Jaan Valsiner. *Understanding Vygotsky : A quest for synthesis*. Blackwell Publishing, 1991.
- Chantal Vandoorne, Sophie Grignard, Patrick Trefois, Alain Cherbonnier, Danielle Piette, Damien Favresse, Juan Protto, Alain Deccache, Florence Renard, and Joëlle Berrewaerts. Une évaluation de la mise en oeuvre du décret de promotion de la santé à l'école. *Education Santé*, (197) :11–14, 2005.
- Robert S Woodworth. John broadus watson : 1878-1958, 1959.
- Pieter Wouters, Christof Van Nimwegen, Herre Van Oostendorp, and Erik D Van Der Spek. A meta-analysis of the cognitive and motivational effects of serious games. *Journal of educational psychology*, 105(2) :249, 2013.

# Annexe

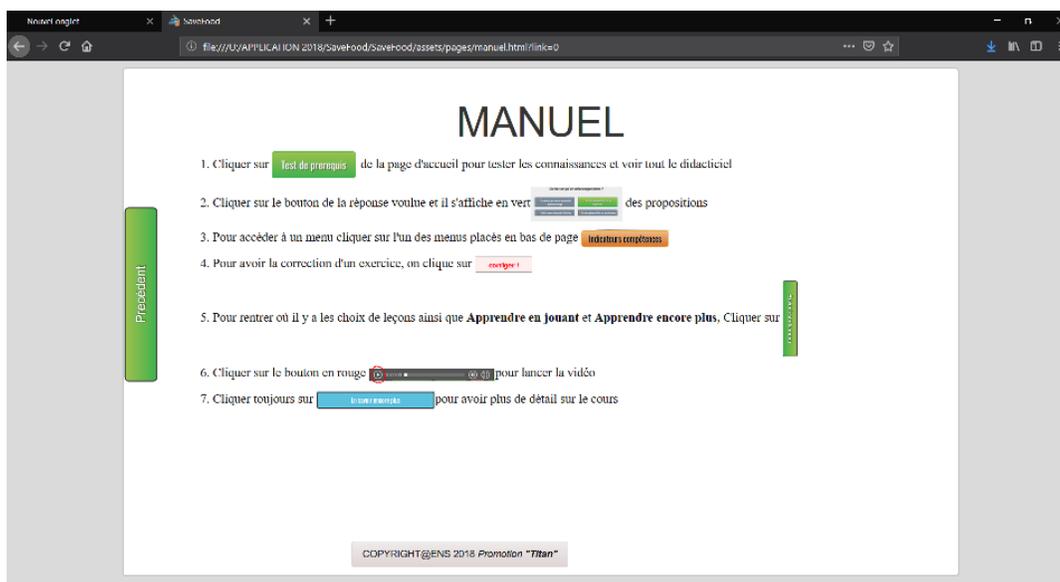


Figure 1 – Manuel d'utilisation de SaveFood

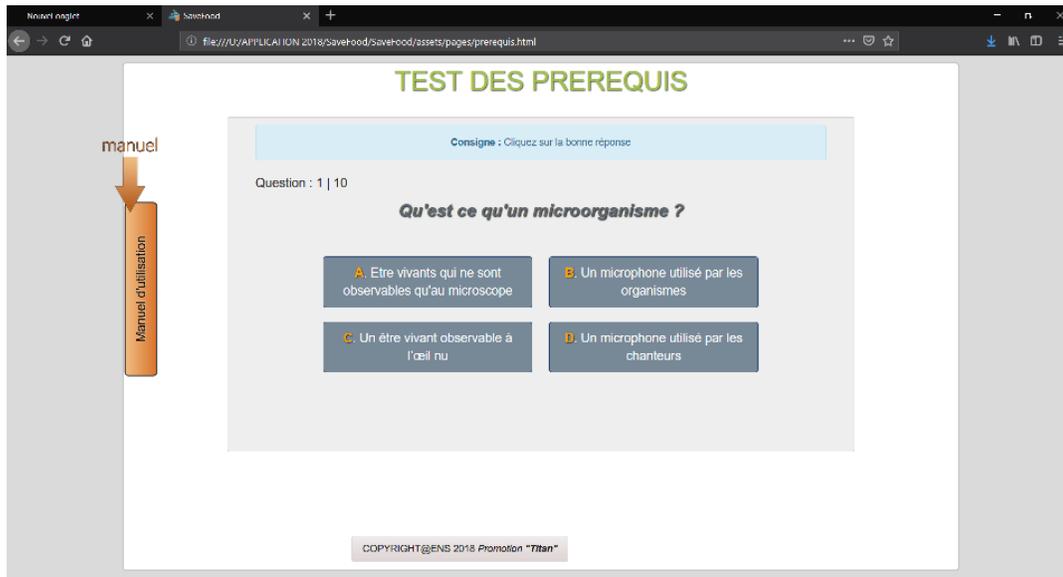


Figure 2 – Page de test de prérequis de SaveFood



Figure 3 – Menu des leçons de SaveFood

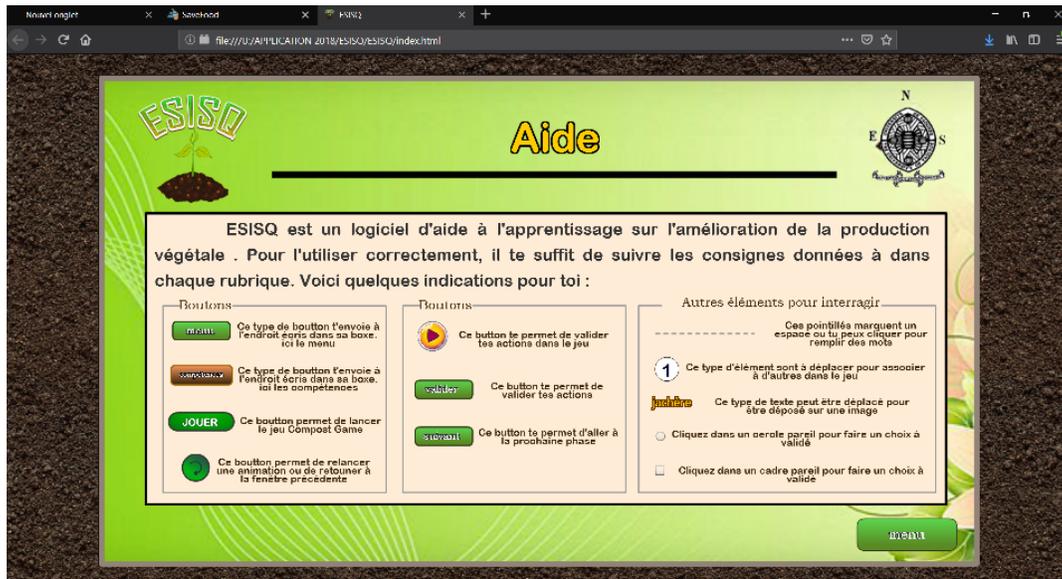


Figure 4 – Page d'aide ou manuel d'utilisation de ESISQ



Figure 5 – Page de menu des leçons de ESISQ

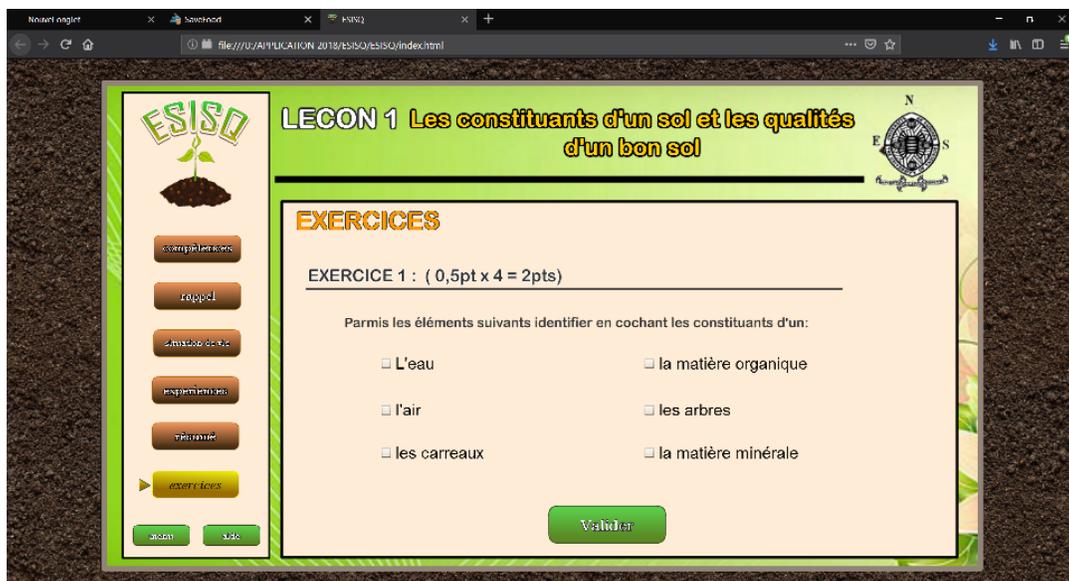


Figure 6 – Une des pages d'exercice de ESISQ

## Questionnaire adressé aux élèves de 6<sup>e</sup>

### I- Note aux répondants

Dans le cadre de notre mémoire de fin de formation à l'école normale supérieure de Yaoundé I en vue de l'obtention du Diplôme des Professeurs d'Enseignement Secondaire Deuxième grade (DIPES II), nous menons une évaluation des didacticiels conçus par nos camarades pour l'apprentissage des SVTEEHB et particulièrement sur SaveFood qui est un outil d'apprentissage permettant à l'élève de pouvoir transformer les produits alimentaires tout en mettant l'accent sur les microorganismes qui interviennent dans ces différentes transformations. Rassurez-vous votre anonymat sera respecté et vos réponses resteront confidentielles.

### II- Identification de l'enquêté :

Sexe :  M  F Age : ..... Etablissement : .....

### III- Questions relatives au contenu éducatif du didacticiel ESISQ

**Consigne :** Certaines questions admettent plusieurs réponses.

1) Qu'est-ce qu'un microorganisme ?

a- Être vivants qui ne sont observables qu'au microscope  b- Un microphone utilisé par les organismes  c- Un être vivant observable à l'œil nu  d- Un microphone utilisé par les chanteurs

2) Pouvez-vous citer quelques-uns ?

a- Les bactéries, les microphones, les moisissures  b- Les microphones, les bactéries et les levures  c- Les moisissures, les levures et les bactéries  d- Les levures, les microordinateurs et les bactéries

3) Quelles sont les types de microorganisme ?

a- Nuisibles et utilise.  b- Nuisibles et inutiles  c- Toxiques et nuisibles  d- Toxiques et inutiles

4) Selon vous qu'elle est la signification du terme transformation ?

a- Suppression d'un élément  b- Ajout d'un élément  c- Modification d'un élément d'une forme initiale à une autre  d- Cacher un élément

5) Pourquoi transforme t'on les aliments ?

a- Parce qu'on n'aime pas leur forme initiale  b- Pour le plaisir de transformer  c- Pour faire comme les autres  d- Pour varier son alimentation

6) Un produit alimentaire peut être d'origine ...

a- Animale et humaine  b- Animale et végétale  c- Végétale et humaine  d- Végétale

et animale□

7) Un produit d'origine animale est ...

a- Est un produit qui crée l'animal□ b- Est fabriqué à partir de l'animal□ c- Est un produit qui nourrit les animaux□ d- Est un produit qu'on retrouve en forêt□

8) Un produit d'origine végétale est ...

a- Est un produit qui nourrit les végétaux□ b- Est un produit qui fait pousser les végétaux□ c- Est un produit qui est fabriqué par le végétal□ d- Est un produit qui est créé dans la forêt□

9) La vache fournie comme aliments ...

a- Son lait, sa chair□ b- Ses poils, ses sabots□ c- Ses os et ses yeux□ d- Ses sabots et ses yeux□

10) Le palmier peut fournir comme aliments ...

a- Ses palmes, vin de palme, tronc□ b- Les noix de palme, son vin de palme, son huile de palmiste et ses palmes□ c- Son tronc, ses noix de palme, ses racines□ d- Ses racines, huile de palmiste et ses palmes□

11) Les ingrédients nécessaires pour la fabrication des beignets maïs sont :

a- Banane□ b- Eau de friture □ c- Levure□ d- Oranges□ e- Farine de maïs□ f- Du beurre□

12) Trouver l'intrus dans cette liste de matériels de manipulation de la fabrication des beignets maïs :

a- Terrine□ b- Papier absorbant□ c- Ecumoire□ d- Casserole□ e- Eau□

13) La fermentation utilisée dans la fabrication des boissons alcoolisées est :

a- La fermentation alcoolique□ b- La fermentation lactique□

14) Les ingrédients nécessaires pour la fabrication du yaourt sont :

a- 1 pot de yaourt□ b- Du fromage□ c- Du beurre□ d- 1L de lait□

15) Quel est l'intrus

a- Spatule□ b- Chronomètre□ c- Bassine avec couvercle□ d- Casserole□ e- Micro-onde□ f- maïs□

16) Quel est le bon ordre pour la préparation du lait ?

a- Fermentation – Ensemencement – Traitement du lait□ b- Traitement du lait – Ensemencement – Fermentation□ c- Ensemencement – Traitement – Fermentation□ d- Traitement du lait – Fermentation - Ensemencement□

17) Quel est le bon ordre pour l'extraction de l'huile de palme ?

a- Égrenage – Cuisson des graines – Malaxage et dépulpage – Séparation des produits –

Récupération de l'huile – Séchage de l'huile.  b- Égrenage – séchage de l'huile – Malaxage et dépulpage – Séparation des produits – Récupération de l'huile – Cuisson des graines   
c- Séparation des produits – Cuisson des graines – Malaxage et dépulpage – Séchage de l'huile – Récupération de l'huile – Égrainage

#### IV- Questions d'ordre générales sur l'apprentissage des SVT

1) Le cours avec ESISQ vous a-t-il semblé relaxant ? et plus compréhensibles ?  
a- Oui  b- Non

2) Le cours avec ESISQ vous a-t-il semblé plus compréhensibles ?  
a- Oui  b- Non

3) Les couleurs étaient-elles bien adaptées ?  
a- Elles faisaient mal aux yeux  b- Bien adaptés

4) Comment avez-vous trouvé les caractères utilisés ?  
a- Trop grands  b- Trop petits  c- Bien adaptés

5) Comment avez-vous trouvé les vidéos ?  
a- Très instructives  b- Simples  c- pas du tout adaptées

6) Voudriez-vous que l'on fabrique des logiciels comme ESISQ pour toutes les leçons de SVT ?  
a- Oui  b- Non

## Questionnaire adressé aux élèves de 5<sup>e</sup>

### I- Note aux répondants

Dans le cadre de notre mémoire de fin de formation à l'école normale supérieure de Yaoundé I en vue de l'obtention du Diplôme des Professeurs d'Enseignement Secondaire Deuxième grade (DIPES II), nous menons une évaluation des didacticiels conçus par nos camarades pour l'apprentissage des SVTEEHB et particulièrement sur ESISQ (Educational Software for the Improvements of Soils Quality) qui est un logiciel d'aide à l'apprentissage sur l'amélioration de la production végétale. Rassurez-vous votre anonymat sera respecté et vos réponses resteront confidentielles.

### II- Identification de l'enquêté :

Sexe :  M  F Age : ..... Etablissement : .....

### III- Questions relatives au contenu éducatif du didacticiel ESISQ

**Consigne :** Certaines questions admettent plusieurs réponses.

- 1) Quels sont les 4 constituants d'un sol ?
  - a- L'eau  b- L'air  c- Les arbres  d- La matière minérale  e- Les carreaux  f- La matière organique
- 2) Le sol est :
  - a- C'est la partie superficielle de la terre où l'Homme mène ses activités  b- Le chemin des hommes  c- L'ensemble des hommes et des animaux vivant ensemble
- 3) La fertilité du sol est conditionnée par les facteurs édaphiques et les facteurs biotiques ?
  - a- Vrai  b- Faux
- 4) La fertilité du sol est conditionnée par les facteurs édaphiques et les facteurs biotiques ?
  - a- Vrai  b- Faux
- 5) Les sables et les graviers font-ils partie de la texture du sol ?
  - a- Oui  b- Non
- 6) Le sol renferme des éléments chimiques sous forme d'ions.
  - a- Vrai  b- Faux
- 7) Quels sont les 4 constituants d'un sol ?
  - a- Sa texture.  b- L'eau  c- Sa structure  d- L'air

- 8) La composition en pourcentage moyen d'un sol est de :
- a- ir (15 à 35%)-Eau (12 à 35%) – Matière minérale (35%) – Matière organique (12%)
  - b- Air (10 à 20%)-Eau (30 à 60%) – Matière minérale (60%) – Matière organique (20%)
  - c- Air (35%)-Eau (12 à 35%) – Matière minérale (12%) – Matière organique (35%)

- 9) La structure limoneuse
- a- N'est pas favorable à l'agriculture
  - b- Empêche la circulation de l'eau et de l'air
  - c- Favorise la respiration des êtres vivants du sol
  - d- Est perméable

- 10) Les sols à structure argileuse :
- a- Se gorgent d'eau
  - b- Sont très fertiles
  - c- Sont peu perméables

- 11) La jachère consiste à :
- a- Laisser un sol sans le cultiver pendant une certaine période
  - b- À cultiver un sol constamment

- 12) Pour faciliter les semis il faut :
- a- Labourer le sol
  - b- Éviter de labourer le sol

- 13) Les engrais permettent :
- a- La croissance des plantes
  - b- Destruction de la plante

- 14) Les 2 catégories d'engrais sont :
- a- Engrais organique et engrais chimique
  - b- Engrais organique et engrais cinétique
  - c- Engrais mécanique et engrais cinétique

- 15) Les engrais permettent :
- a- La croissance des plantes
  - b- Destruction de la plante

#### IV- Questions d'ordre générales sur l'apprentissage des SVT

- 1) Le cours avec ESISQ vous a-t-il semblé relaxant ? et plus compréhensibles ?
- a- Oui
  - b- Non

- 2) Le cours avec ESISQ vous a-t-il semblé plus compréhensibles ?
- a- Oui
  - b- Non

- 3) Les couleurs étaient-elles bien adaptées ?
- a- Elles faisaient mal aux yeux
  - b- Bien adaptés

- 4) Comment avez-vous trouvé les caractères utilisés ?
- a- Trop grands
  - b- Trop petits
  - c- Bien adaptés

- 5) Comment avez-vous trouvé les vidéos ?

a- Très instructives  b- Simples  c- pas du tout adaptées

6) Voudriez-vous que l'on fabrique des logiciels comme ESISQ pour toutes les leçons de SVT ?

a- Oui  b- Non

RÉPUBLIQUE DU CAMEROUN

\*\*\*

Paix – Travail – Patrie

\*\*\*

UNIVERSITÉ DE YAOUNDÉ I

\*\*\*

École Normale Supérieure

\*\*\*

Département d'informatique et des  
Technologies Educatives



REPUBLIC OF CAMEROON

\*\*\*

Peace – Work – Fatherland

\*\*\*

UNIVERSITY OF YAOUNDE I

\*\*\*

Higher Teacher's Training College

\*\*\*

Department of Computer Science  
and Educational Technologies

## 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'École Normale Supérieure de Yaoundé, l'étudiant **Fouda Essomba Constantin** inscrit en 5<sup>ème</sup> 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 07/09/18

Le chef de Département



Figure 7 – Attestation de recherche délivrée par le DITE