

UNIVERSITE DE YAOUNDE I

\*\*\*\*\*

FACULTE DES SCIENCES DE  
L'EDUCATION

\*\*\*\*\*

CENTRE DE RECHERCHE ET DE  
FORMATION DOCTORALE EN SCIENCES  
DE L'EDUCATION

\*\*\*\*\*

UNITE DE RECHERCHE ET DE FORMATION  
DOCTORALE EN DIDACTIQUE DES  
DISCIPLINES

\*\*\*\*\*

DEPARTEMENT DE DIDACTIQUE DES  
DISCIPLINES



THE UNIVERSITY OF YAOUNDE I

\*\*\*\*\*

FACULTY OF EDUCATION

\*\*\*\*\*

CENTER FOR RESEARCH AND  
DOCTORAL TRAINING IN THE SCIENCES  
OF EDUCATION

\*\*\*\*\*

DOCTORAL RESEARCH AND TRAINING  
SCHOOL IN EDUCATION AND  
EDUCATIONAL ENGINEERING

\*\*\*\*\*

DEPARTMENT OF DIDACTICS

**ENVIRONNEMENTS NUMERIQUES D'APPRENTISSAGE DE  
LA POLLUTION DES SOLS ET SES CONSEQUENCES ET  
DEVELOPPEMENT DES COMPETENCES EN SCIENCES ET  
TECHNOLOGIES : CAS DES CLASSES DE 6<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> ESG DU  
LYCEE DE NGOA-EKELLE**

*Mémoire présenté et soutenu le 23 Juillet 2023*

**Option : Didactique des disciplines**

**Spécialité : Didactique des Sciences de la Vie et de la Terre (SVT)**

*Présenté par*

**SIMO Irène Nelline**  
*Licenciée es Biochimie*  
**19Y3124**



jury

<b>Qualités</b>	<b>Noms et grade</b>	<b>Universités</b>
<b>Président</b>	LONGA Frida, Pr	UYI
<b>Rapporteur</b>	Renée Solange BIDIAS NKECK, Pr	UYI
<b>Examineur</b>	NGNOULAYE Janvier, CC	UYI

## **NOTE D'AVERTISSEMENT**

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

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

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

*A mon tendre et aimant époux Dr KAMENI ERIC DESIRE*

## REMERCIEMENTS

La réalisation de ce travail est le fruit de la contribution de nombreuses personnes.

Nous remercions le PROFESSEUR NKECK BIDIAS Renée Solange, chef du département de didactique des disciplines et notre encadreuse, pour son esprit scientifique, créatif, tenace, rigoureux et animée d'une passion sincère pour les enjeux liés à l'éducation ;

Nous remercions nos enseignants du département de Didactique des Disciplines pour leur encadrement et suivi.

Nous remercions aînés académiques particulièrement monsieur TCHOKOMENI Corneille qui nous a gentiment suivi ce travail avec passion, patience, humilité, encouragement, persévérance et honnêteté ainsi que monsieur MEKONGO TIGUI et Mme MENDOUGA ;

Nous remercions également le chef d'établissement, les Surveillants généraux et tous les enseignants du lycée pour leur accompagnement chaleureux et qui n'ont pas hésité à nous donner les informations dont on avait besoin ;

Nous remercions nos camarades de la promotion, une pensée particulière à vous BIBIANG Laura pour sa motivation, sa présence, patience, soutien moral, affectif continu, ses encouragements et TOUKAM Arlette ;

Nous remercions nos enfants, les KAMENI (Sonia, Nathan, Chloé, Ethan, Anaëlle, Nolan, Adriel et Christabelle) pour tout l'amour qu'ils nous apportent au quotidien et qui nous donne la force d'aller de l'avant.

Nous remercions nos parents, M. WABO Augustin et TCHUINTE Madeleine pour toutes les valeurs qu'ils nous ont inculqué.

Nous remercions tous les membres de ma famille et tous ceux qui de près ou de loin ont œuvré pour la réalisation de cette étude

## SOMMAIRE

DÉDICACE .....	i
REMERCIEMENTS.....	ii
LISTES DES TABLEAUX .....	iv
LISTES DES FIGURES .....	v
LISTES DES ABREVIATIONS ET SIGLES.....	vi
RESUME .....	vii
ABSTRACT.....	viii
INTRODUCTION GENERALE .....	1
CHAPITRE 1 : PROBLEMATIQUE DE L'ETUDE.....	5
CHAPITRE 2 : INSERTION THEORIQUE DE L'ETUDE.....	26
CHAPITRE 3 : CADRE METHODOLOGIQUE.....	59
CHAPITRE 4 : PRESENTATION ET ANALYSE DES RESULTATS .....	69
CHAPITRE 5 : INTERPRETATION DES RESULTATS, DISCUSSIONS ET IMPLICATIONS... ..	81
CONCLUSION GENERALE.....	85
BIBLIOGRAPHIE.....	88
ANNEXES.....	96
TABLE DES MATIERES .....	130

## LISTES DES TABLEAUX

Tableau 1: Définition des concepts associés au concept d'ENA (Paquette, 2022) .....	30
Tableau 2: Répartition des fonctions des TIC selon sept catégories (Karsenti, T., 2009, p.36)...	37
Tableau 3: Illustrations des typologies d'usage des TIC selon quelques critères (Karsenti, 2009).....	38
Tableau 4:Tableau synoptique d'opérationnalisation des variables .....	58
Tableau 5: Caractéristiques de la population de l'étude.....	62
Tableau 6: Critères de sélection des sujets .....	63
Tableau 7: Répartition selon l'âge (Source : Enquête de terrain, 2023) .....	64
Tableau 8: Répartition selon le sexe (Source : Enquête de terrain, 2023).....	64
Tableau 9 : Distribution de l'échantillon en fonction des âges.....	70
Tableau 10 : Répartition selon le sexe (Source : Enquête de terrain, 2023).....	70
Tableau 11 : Résultats du pré-test.....	74
Tableau 12 : Résultat du test avec la vidéo animée .....	75
Tableau 13 : Résultat du test avec Tutoriel.....	76
Tableau 14 : Résultat du post-test.....	77

## LISTES DES FIGURES

Figure 1: Le modèle triade (Wilkerson, 2003 & Caneva, 2019) .....	46
Figure 2: Modèle TPACK (Mishra, 2006).....	48
Figure 3: Modèle ASPID (Karsenti T., 2013).....	51
Figure 4: Connectivisme (Siemens, 2005).....	52
Figure 5: Interface de lancement du tutoriel.....	71
Figure 6: Interface de navigation du tutoriel.....	72
Figure 7: Présentation des prérequis du tutoriel .....	72
Figure 8 : Présentation des prérequis du tutoriel .....	73
Figure 9: Interface de présentation des compétences visées.....	73
Figure 10: Interface de présentation du résumé du cours .....	74

## LISTES DES ABREVIATIONS ET SIGLES

APC	Approche par compétences ;
TP	Travaux pratiques ;
DiPHTeRIC	Données initiales, Problèmes, Hypothèses, Test d'hypothèses, Résultat, Interprétation, Conclusion ;
PLEG	Professeur de lycée d'Enseignement Secondaire Général
6 <sup>e</sup>	Sixième ;
5 <sup>e</sup>	Cinquième ;
SVTEEB	Sciences de la Vie et de la Terre, Education à l'environnement, l'Hygiène et la Biotechnologie
SVT	Sciences de la Vie et de la Terre
TIC	Technologie de l'Information et de la Communication
E-A	Enseignement – Apprentissage ;
FSE	Faculté des Sciences de l'Education
DID	Didactique des Disciplines
ENA	Environnement Numérique d'Apprentissage
OBC	Office du Baccalauréat du Cameroun
ENIEG	École Normale des Instituteurs d'Enseignement Général
MINSEC	Ministère des Enseignements Secondaires
ENS	École Normale Supérieure
ENIET	École Normale des Instituteurs d'Enseignement Technique
FSE	Faculté des Sciences de l'Education

## RESUME

Les disciplines enseignées dans les établissements d'enseignement secondaire au Cameroun permettent aux élèves d'acquérir des savoirs, des savoir-être, des savoir-faire et de développer des compétences par les méthodes actives. La facilitation de la transmission et de l'assimilation de ces savoirs peut se faire à l'aide des outils numériques d'aide à l'enseignement et à l'apprentissage (SILVA, 2022). Il faut noter que le développement des compétences et l'apprentissage tout au long de la vie sont indispensables à tout individu pour son insertion sociale, son autonomie et son épanouissement. La nécessité d'accroître des compétences en SVTEEHB repose sur le fait que cette discipline permet de comprendre le monde qui nous entoure, de prendre conscience des enjeux environnementaux, de développer la pensée critique, la prise de décision éclairée et d'être préparé aux métiers de l'avenir. Pour pallier aux difficultés rencontrées dans l'enseignement des SVT (complexité des concepts, manque de matériels et de ressources pédagogiques, etc. (Khadija, 2017)), les enseignants tout comme les élèves ont recours à diverses approches et stratégies qui sont toujours en perpétuelles mutations. Au regard de cela, un environnement numérique d'apprentissage (ENA) serait envisageable comme variable déterminante pour le développement des compétences en SVTEEHB. Des études ont d'ailleurs montré l'impact positif des TIC sur les résultats scolaires (Djeumeni, 2010). Ce qui nous amène à se poser la question de savoir quelle serait l'incidence de l'utilisation d'un environnement numérique d'apprentissage sur le développement des compétences des élèves de cinquième en SVTEEHB ? L'hypothèse de recherche de cette étude a été celle de savoir si l'utilisation d'un ENA au cours du processus enseignement-apprentissage favorise le développement des compétences des élèves en SVTEEHB. Notre recherche a pour objectif général d'évaluer et comparer l'incidence de l'ENA sur le développement des compétences des élèves de cinquième en SVTEEHB et plus particulièrement sur un contenu portant sur la pollution des sols et ses conséquences. Une expérimentation a été menée chez les élèves de la classe de 5e du Lycée de Ngoa-Ekellé dans la ville de Yaoundé en utilisant le modèle pré-test et post-test avec un groupe expérimental (15 élèves) et un groupe témoin (15 élèves). Le test de comparaison des moyennes (test de Student) révèle que le groupe expérimental ayant bénéficié d'un enseignement avec les ENA (tutoriel et vidéo) ont mieux travaillé que leurs camarades du groupe témoin. Par ailleurs, le tutoriel développe mieux les habiletés par rapport à la vidéo.

**Mots clés:** Environnement Numérique d'Apprentissage, Pollution des sols, Apprentissage, Développement des compétences.

## ABSTRACT

The subjects taught in secondary schools in Cameroon enable pupils to acquire knowledge, interpersonal skills and know-how and to develop skills using active methods. Digital teaching and learning aids can be used to facilitate the transmission and assimilation of this knowledge (SILVA, 2022). It should be noted that the development of skills and lifelong learning are essential for all individuals if they are to be socially integrated, autonomous and fulfilled. The need to develop skills in SVTEEHB is based on the fact that this discipline enables us to understand the world around us, to become aware of environmental issues, to develop critical thinking and informed decision-making, and to be prepared for the careers of the future. According to the community of practice theory, learning is no longer limited to the mental processes of individuals. It is associated with different practices in which the social and identity dimensions of learners are incorporated. Several studies have shown the positive impact of ICT on academic results (Djeumeni, 2010). There are many difficulties in teaching life and science studies, such as the complexity of the concepts, students' lack of interest in life and science studies, which students find boring, the lack of teaching materials and resources, etc. (Khadija, 2017). To overcome these difficulties, both teachers and students use various approaches and strategies that are constantly changing. In view of this, a digital learning environment (DLE) could be envisaged as a determining variable for the development of skills in SVTEEHB. This raises the question of what impact the use of a digital learning environment would have on the development of the SVTEEHB skills of fifth-year pupils. The research hypothesis of this study was to find out whether the use of a DLE during the teaching-learning process fosters the development of students' SVTEEHB skills. The general aim of our research was to evaluate and compare the impact of the ENA on the development of the SVTEEHB skills of fifth-year students, and more specifically on content relating to soil pollution and its consequences. An experiment was carried out on pupils in the 5th grade of the government high school of Ngoa-Ekellé in the city of Yaoundé using the pre-test and post-test model with an experimental group (15 pupils) and a control group (15 pupils). The comparison of means test (Student's t test) revealed that the experimental group who had benefited from teaching with ENA (tutorial and video) worked better than their counterparts in the control group. In addition, the tutorial developed skills better than the video.

**Key words:** Digital Learning Environment, Soil pollution, Learning, Skills development.

## **INTRODUCTION GENERALE**

L'intégration des technologies de l'information et de la communication (TIC) dans l'enseignement est devenue une pratique courante dans les établissements d'enseignement à travers le monde (Siemens, 2005). Les TIC offrent des possibilités d'apprentissage innovantes et interactives pour les étudiants, ainsi que des outils pour les enseignants pour améliorer leur enseignement. L'intégration des TIC dans l'enseignement implique l'utilisation de diverses technologies telles que les ordinateurs, les tablettes, les smartphones, les logiciels éducatifs, les plateformes en ligne et les réseaux sociaux pour améliorer le processus d'apprentissage (Garrison, 2000). Au Cameroun, l'intégration pédagogique des TIC a été implémentée dans les établissements pilotes à travers les centres de ressources multimédias (CRM) des lycées Général Leclerc et Bilingue d'Essos par un décret signé par le Chef d'Etat, son Excellence Paul Biya et la loi d'orientation de l'éducation N098/004 du 4 avril 1998 qui énonce en son article 25 que : « *l'enseignement dans les établissements scolaires devrait prendre en compte l'évolution des sciences et des technologies et aussi que le système éducatif doit former des Camerounais enracinés dans leurs cultures et ouverts au monde* ». Justifiant l'intérêt de l'intégration des TIC dans le processus d'enseignement des toutes les disciplines scolaires car elle permettrait de former des individus responsables, autonomes, épanouis, ouverts au monde et protecteurs de l'intérêt général. De nos jours, cette intégration dans le processus d'enseignement–apprentissage s'est accélérée dès 2019 avec la pandémie de coronavirus COVID-19. On note dès lors une avancée considérable dans l'utilisation des ressources numériques comme les environnements numériques d'apprentissage (ENA). Un ENA est un système informatique qui permet aux apprenants d'accéder à des ressources éducatives en ligne, de communiquer avec leurs enseignants et leurs pairs, de participer à des activités d'apprentissage interactives et de suivre leur progression (Bates, 2015). Plusieurs études ont montré que l'utilisation de l'ENA peut avoir un impact positif sur les compétences des apprenants. Par exemple, une étude menée par (Al-Fraihat, 2020) a révélé que l'utilisation de l'ENA avait un effet significatif sur la performance académique des étudiants en augmentant leur engagement dans le processus d'apprentissage. De même, une autre étude menée par (Wang P. W., 2018) a montré que l'utilisation de l'ENA avait un impact positif sur la motivation des étudiants à apprendre. Enfin, il convient également de noter que l'utilisation de l'ENA peut avoir un impact positif sur les résultats à long terme des étudiants. Par exemple, une étude menée par (Hsu, 2019) a montré que les étudiants qui ont utilisé un environnement numérique pour suivre des cours en ligne ont obtenu de meilleurs résultats aux examens finaux que ceux qui ont suivi des

cours traditionnels en classe. L'utilisation de l'environnement numérique d'apprentissage peut donc avoir un impact positif sur les compétences des étudiants en offrant une expérience d'apprentissage plus personnalisée, flexible et collaborative.

Le problème d'échec et de décrochage scolaire observés dans les établissements sont les conséquences de nombreuses difficultés observées dans les processus d'enseignement-apprentissage des différentes disciplines scolaires comme les SVTEEHB. Pour pallier à ses difficultés, l'intégration des TIC comme outil dans les pratiques d'enseignement a permis de faciliter l'acquisition des savoirs, donc le développement des compétences. (Youssef Nafidi, 2016) souligne que les TIC offrent des moyens les plus prometteurs en enseignement des sciences expérimentales. Car, ils permettent grâce aux simulations informatiques d'aider les apprenants à se représenter les phénomènes complexes et abstraits, les événements géologiques avec des temps longs, des structures tridimensionnelles, ...

Ce travail a pour objectif principal d'évaluer et comparer l'incidence de l'utilisation d'un environnement numérique d'apprentissage (tutoriel et vidéo animée) sur le développement des compétences des élèves de cinquième en SVTEEHB pour une réussite éducative au Cameroun. Pour atteindre cet objectif, nous avons utilisé la méthode quasi-expérimentale avec comme modèle le pré-test et post-test sur un échantillon de trente (30) élèves divisés en deux groupes, un groupe expérimental qui a fait le cours avec l'ENA et un groupe témoin (contrôle) ayant subi le cours de manière classique. L'hypothèse selon laquelle l'utilisation d'un ENA au cours du processus d'enseignement - apprentissage favorise le développement des compétences des élèves en SVTEEHB a été testée et analysée via le test de comparaison des moyennes selon la loi de Student. Outre cette introduction générale qui nous a permis d'introduire de manière claire et concise le sujet, nous expliquerons notre étude en cinq (5) principaux chapitres présentés ainsi qu'il suit :

- Chapitre 1 intitulé Problématique de l'étude qui présentera le contexte de l'étude, les constats et la justification du choix du sujet ;
- Chapitre 2 intitulé Insertion théorique de l'étude où l'on définit les concepts clés de cette étude, les travaux antérieurs sur les environnements numériques d'apprentissage, les modèles d'intégration du numérique en classe et les théories explicatives de ce travail ;
- Chapitre 3 intitulé Cadre méthodologique présentera le matériel et les méthodes utilisées ;
- Chapitre 4 intitulé Résultats et discussions donnera les résultats de cette recherche ainsi que les explications qui corroborent ;

- Chapitre 5 intitulé Interprétations des résultats, discussions et implications de cette recherche.

## **CHAPITRE 1 : PROBLEMATIQUE DE L'ETUDE**

Dans cette partie, il est question de formuler la problématique de recherche autour d'une question principale. La problématique de cette recherche s'articule autour d'un certain nombre de points dont la présentation du contexte et la justification du choix du sujet, l'annonce du problème, la détermination des questions de recherche, les objectifs de l'étude et la délimitation du champ théorique de l'étude.

## **1.1- CONTEXTE GENERAL DE L'ETUDE**

### **1.1.1-L'éducation au Cameroun**

L'éducation joue un rôle fondamental dans la transformation social d'un Etat. Tous les champs d'activités ou les secteurs de développement d'un pays sont influencés par l'éducation. De même, les secteurs de développement ont un impact sur les systèmes d'enseignement. Pour développer une nation, il est impératif que les programmes d'étude scolaires soient assez dynamiques dans ce monde en plein évolution afin de pouvoir répondre aux priorités nationales et aux objectifs de développement à long terme. Un système éducatif est mis en place dans chaque pays pour former des citoyens en fonction des attentes du gouvernement tout en s'arrimant aux normes et demandes internationales. L'éducation au Cameroun est une grande priorité nationale et est assurée par l'Etat (Loi d'orientation N° 98/004, 1998, p. Art 2). Le système éducatif camerounais est subdivisé en deux sous-systèmes anglophones et francophones répartis en enseignement maternel, primaire, secondaire général et technique, ainsi qu'à l'enseignement normal (Loi d'orientation N° 98/004, 1998, p. Art 1). La mission générale de l'éducation au Cameroun, pays émergent à l'horizon 2035, est de former des citoyens épanouis sur les plans intellectuel, physique et moral capables de s'intégrer dans la société en prenant en compte les facteurs économiques, socioculturels, politiques et moraux (Loi d'orientation N° 98/004, 1998, p. Art 4). C'est d'ailleurs ce que recommande l'Etat en disant que l'éducation a pour objectif la formation des citoyens enracinés dans leur culture mais ouvert au monde et respectueux de l'intérêt général et du bien commun (Loi d'orientation N° 98/004, 1998, p. Art 5 al 1).

Les programmes d'étude de chaque classe sont élaborés par l'Inspection Générale des Enseignements (IGE) du Ministère des Enseignements Secondaires (MINESEC) en respectant les grandes orientations de l'éducation en général, et de l'enseignement secondaire en particulier tel que prescrit dans la loi d'orientation de l'éducation (1998) et le Document de Stratégie pour la Croissance et l'Emploi (DSCE, 2009)

Ces orientations se résument entre autres à former dans la perspective d'un Cameroun émergent à l'horizon 2035, des citoyens camerounais maîtrisant les deux langues officiels (français-anglais), enracinés dans leurs cultures tout en restant ouverts à un monde en quête d'un développement durable et dominé par les sciences et Technologies de l'Information et de la Communication (TIC).

Les nouveaux programmes d'études se veulent porteurs de plusieurs évolutions :

- Evolution d'une pédagogie frontale et transmissive à une pédagogie d'apprentissage basée sur l'acquisition de compétences permettant de résoudre des situations de vie ;
- Evolution d'une école coupée de la société à une école permettant de s'insérer dans le tissu socioculturel et économique ;
- Evolution d'une évaluation des savoirs à une évaluation des compétences nécessaires à un développement durable.

La prise en compte de ces évolutions et de ces orientations nouvelles a induit tout naturellement un changement de paradigme dans la réforme circulaire. L'option choisie est l'Approche Par Compétences avec Entrée par les Situations de Vie (Programmes, 2014, p. 5).

Ces programmes d'étude définissent en termes de savoirs, savoir-faire, savoir-être et les compétences essentielles devant être acquises par les élèves au cours de chaque cycle du secondaire. Le contrôle permanent de la qualité de l'éducation donné aux apprenants est assuré par les responsables pédagogiques (censeurs et /ou surveillants généraux) dans les établissements scolaires et les par les Inspecteurs Régionaux (IPR) et Nationaux (IPN).

#### **1.1.1.1. L'enseignement des SVT au Secondaire**

Enseigner les sciences au secondaire est d'une nécessité fondamentale vue la place qu'elle occupe dans notre vie quotidienne : éducation à la santé, protection de l'environnement et de la biodiversité. Les Sciences de la Vie et de la Terre (SVT) sont un champ pluridisciplinaire qui regroupe la biologie, la géologie, l'éducation à l'environnement. C'est une discipline théorique et pratique (manipulation et expérimentation) qui utilise des démarches appropriées participatives et novatrices pour la transmission des savoirs, afin d'assurer le développement des compétences des apprenants. L'appellation SVT a vu son nom changer en fonction des rôles que lui donnait l'Etat et la place qu'elle occupait dans la société (économie, santé, environnement). Son nom est passé de « la leçon des choses » à « sciences naturelles » puis de biologie-géologie à Sciences de la Vie et de la Terre (SVT) en 1994 pour être enfin appelé Sciences de Vie et de la Terre, Education à

l'Environnement, l'Hygiène et la Biodiversité (SVTEEHB) avec le changement de paradigme pédagogique dès 2012-2013.

Pour parvenir à donner une éducation de qualité, l'Etat forme à travers de nombreuses écoles normales (ENIEG, ENIET, ENS, ENSET) et institutions (FSE, ...) des enseignants de qualité dans diverses disciplines (Français, Anglais, Physique, Chimie, Informatique, SVT, etc.). Ceci parce que *l'enseignant est le principal garant de la qualité de l'éducation. A ce titre, il a droit dans la limite des moyens disponibles, à des conditions de travail et de vie convenables, ainsi qu'à une formation initiale et continue appropriée* (Loi d'orientation N° 98/004, 1998, p. Art 37 al 1) Il est le principal vecteur pour l'apprentissage des élèves (OCDE, 2014), responsable de l'éducation et doit par conséquent utiliser tous les moyens nécessaires pour atteindre les objectifs fixés par les politiques d'Etat et les normes internationales. Il est donc judicieux pour eux de développer des pratiques d'enseignement efficaces pour l'apprentissage des élèves (Lhoste, 2015). L'enseignant doit adopter à cet effet des stratégies et les méthodes efficaces pour un meilleur rendement afin de limiter les échecs et les décrochages scolaires.

Au Cameroun, les SVT sont enseignées dans les établissements secondaires par des professeurs de lycée d'enseignement secondaire général (PLEG) et les professeurs de collèges d'enseignement secondaire général (PCEG). Cet enseignement est régi par des programmes officiels bien structurés avec des méthodes d'enseignement bien élaborées dans le but de susciter chez les apprenants le sens de l'observation, de l'analyse, de les initier à l'expérimentation afin d'avoir un esprit scientifique, critique, d'initiative, d'entrepreneuriat car l'éducation a pour objectif la promotion de l'hygiène et de l'éducation à la santé (Loi d'orientation N° 98/004, 1998, p. Art 5 al 7 et 9). Le contrôle du niveau des élèves en SVTEHB se fait via des épreuves comportant deux parties : une partie pour l'évaluation des connaissances sur dix (10) points et une autre partie sur l'évaluation des compétences sur dix points également. Ces épreuves sont organisées en examens (harmonisés ou non ou en examens officiels).

#### **1.1.1.2. Normes et textes liés à l'enseignement des SVTEEHB au Cameroun**

Une norme scolaire est énoncée par une institution présente un caractère immuable et gravé c'est-à – dire des lois, des règlements et autres. L'enseignement des SVT est régi par des lois, arrêtés et circulaires définissant les rôles des différents acteurs, les méthodes, approches et techniques à adopter pour un processus enseignement -apprentissage (E-A) assuré et de qualité :

- La circulaire N°148/D/MINEDUC/SG/IGP du 28/09/1978 qui porte sur l'enseignement des sciences naturelles invite les enseignants à développer chez les apprenants des aptitudes, des attitudes et des habitudes afin de lui permettre de faire face à des situations imprévues dans un monde en pleine évolution car il n'est pas un tonneau vide.

- La loi N°98/004 du 4 Avril 1998 d'orientation de l'éducation au Cameroun qui organise et contrôle l'enseignement en définissant les acteurs de l'éducation et leur rôle ainsi que les différentes modalités pratiques pour une réussite scolaire au Cameroun ;

- L'arrêté N°263/14/MINESEC/IGE du 13 Août 2014 portant définition des programmes d'études des classes de 6<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> qui définissent, en termes de savoirs, savoir-faire, savoir-être, les compétences essentielles devant être acquises par les élèves au cours de chaque cycle du secondaire. Ils circonscrivent clairement le cadre qui permet aux enseignants d'organiser leurs activités pédagogiques.

### **1.1.1.3. Enseignement des SVTEEHB en classe de 5<sup>e</sup>**

Les Sciences de la Vie et de la Terre (SVT) en cinquième (5<sup>e</sup>) sont désormais nommées Sciences de la Vie et de la Terre, Education à l'Environnement, Hygiène et Biodiversité (SVTEEHB) afin de s'arrimer aux objectifs de Millénaire pour le Développement (OMD) dans un pays émergent à l'horizon 2035. Le programme des SVTEEHB est inscrit dans le domaine d'apprentissage des sciences et technologies de la discipline Sciences où il est associé aux Physique-Chimie-Technologie. Ce programme est régi par l'arrêté N°263/14/MINESEC/IGE du 13 Août 2014 portant définition des programmes d'études des classes de 6<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup>, sous-cycle d'observation. Ce programme a pour objectif de préparer des jeunes camerounais à s'intégrer au monde et à affronter un marché du travail de plus en plus exigeant. L'école n'est plus consacrée à l'acquisition des connaissances décontextualisées mais plutôt consacrée à outiller les apprenants afin qu'ils puissent faire face à des situations de vie réelle, complexes et diversifiées. Il prescrit une démarche participative et novatrice. Ce programme circonscrit le cadre de contextualisation qui permet aux enseignants d'organiser leurs activités pédagogiques à travers des familles de situations correspondant aux problèmes à résoudre et des exemples de situations concrétisant la famille de situation en donnant un exemple. Il définit aussi l'agir compétent par les catégories d'action à développer par l'élève correspondant au palier de compétence et les actions à mener qui sont les objectifs. Le programme propose les ressources en termes de savoirs, savoir-faire et savoir-

être à développer ainsi que les autres ressources dont l'enseignant aura besoin pour organiser ses activités.

Le programme d'étude de la classe de 5<sup>e</sup> a six (06) modules dont :

- Module I : le monde vivant (**douze heures**);
- Module II : La matière : ses propriétés et ses transformations (**deux heures**);
- Module III : L'énergie, ses sources et sa gestion (**trois heures**) ;
- Module IV : L'éducation à la santé (**sept heures**) ;
- Module V : L'éducation à l'environnement et au développement durable (**sept heures**)
- Module VI : La technologie (**dix-neuf heures**). Les modules propres aux SVTEEHB sont les modules (1), (4), (5) et (6) en partie.

Le module (1) traite les problèmes d'insuffisance des ressources comestibles. Le module (4), quant à lui, traite des problèmes de santé de la reproduction et de la santé de l'alimentation. Alors que le module (5), parle du problème de pollution des sols, du réchauffement climatique et la destruction de la couche d'ozone. Le module (6), lui, est en partie réservé aux SVTEEHB par les travaux pratiques ayant pour but de former les apprenants à réaliser un projet technique et/ou économique lié à la conservation des ressources animales et végétales, réalisation d'un petit élevage, la production de compost.

- **Présentation sommaire du module V** : L'éducation à l'environnement et au développement durables (sept heures) (Voir Annexe 5)

Le module V est subdivisé en trois (03) séquences d'apprentissage ayant pour objectif général de permettre à l'apprenant de prendre conscience que c'est le monde qui l'entoure qui le maintient en vie, qu'il est fragile et qu'il doit par conséquent le protéger dans une perspective de développement durable.

- La séquence 1 de ce module intitulée **L'effet de serre** : à la fin de cette séquence, l'apprenant doit être capable d'identifier les moyens de production et de réduction des gaz à effet de serre afin de lutter contre le réchauffement climatique ;
- La séquence 2 de ce module est intitulée **Le rôle de la couche d'ozone**. Cette séquence d'apprentissage permet à l'élève de distinguer la couche d'ozone des différentes couches de l'atmosphère ainsi que son rôle et de pratiquer les éco-gestes dans l'optique de la protéger et restaurer.

- La séquence 3 de ce module par contre est intitulée **La pollution des sols et ses conséquences**. Elle a pour but de lutter contre la pollution des sols, sources nourricières des êtres vivants du globe terrestre. Les élèves à la fin de cette séquence d'apprentissage doivent être capable d'identifier les polluants des sols et leurs conséquences respectives et protéger les sols de ceux-ci via des écogestes, le tri et recyclage des déchets, etc.

#### **1.1.1.4. Changement de paradigme pédagogique, approche et démarche**

Dans l'objectif de devenir pays émergent à l'horizon 2035, Nouveau Pays Industrialisé, l'Etat camerounais a adopté de nouvelles stratégies à partir des objectifs qu'il s'est fixé de changer de paradigme pédagogique au fil du temps dans sa volonté criarde de former des citoyens enracinés dans leur culture et compétents sur le marché de l'emploi. C'est ainsi que les paradigmes sont passés des méthodes dites transmissives (traditionnelles) où l'enseignant était le *magister dixit*, seul détenteur du savoir aux méthodes nouvelles et actives. Ces méthodes sont dites nouvelles et actives parce qu'elles placent l'apprenant au centre des apprentissages. Il est actif et participe à la production de ses nouveaux savoirs. Il peut agir efficacement face à une situation de vie réelle, complexe et diversifiée car, il n'y a plus rupture entre l'école et la vie quotidienne. L'enseignant, quant à lui, est le médiateur, le facilitateur, le guide, celui qui aide. Et ici, l'erreur est considérée comme le début de l'apprentissage.

L'adoption de l'APC comme nouveau paradigme pédagogique s'est faite de manière progressive et a commencé au primaire dans les années 2003. Selon (Nkeck, 2013),

*L'expérimentation de l'APC a été mise en œuvre dans cent cinquante (150) écoles primaires pilotes pendant deux (02) ans (2003-2004) réparties sur l'ensemble du territoire national. La mise à disposition des curricula élaborés s'est faite en 2009. L'implémentation de l'APC a démarré en Avril 2012 par un séminaire de formation des personnels de la chaîne de supervision pédagogique. Elle devrait se poursuivre jusqu'au niveau de l'enseignant de l'école primaire à partir de l'année scolaire (2012 -2013) et durant la période (2012 – 2016) (Nkeck, 2013, pp. 241-242).*

Elle s'est poursuivie au secondaire à titre expérimental dans les années 2012-2013 puis dans les universités avec le système Licence-Master-Doctorat (LMD).

L'adoption de l'APC dans le processus d'enseignement -apprentissage des sciences implique la démarche d'investigation comme la démarche DiPHTÉRIC (Données initiales- Problème-Hypothèses- Test des hypothèses-Résultats-Interprétation-Conclusion).

La démarche d'investigation est une démarche hypothético-déductive qui fait appel au questionnement et à la construction de savoirs par le biais d'expérimentations. Elle repose sur une méthode logique de recherche scientifique pour trouver une réponse à une question ou à un problème. Elle génère une réflexion de la part des élèves qui ne sont plus simplement à l'écoute de leur enseignant. Ils sont acteurs de leur apprentissage visant la résolution d'un problème. Ils formulent des hypothèses, participent à la stratégie de résolution, conçoivent des outils pour l'investigation et aboutissent à une conclusion. C'est par la logique, l'analyse et un questionnement constant qu'ils acquièrent un savoir. Le professeur quant à lui, est un guide, qui travaille en amont et anticipe les questionnements potentiels de ses élèves et les outils qu'ils devront mettre en place. Dans cette démarche, sont valorisées : la réflexion, l'expérience, la création d'outils, la communication entre élèves et les capacités de synthèse. La démarche d'investigation, parce qu'elle positionne les élèves au cœur d'une enquête ancrée dans un contexte réel, est en soi une source de motivation. Le modèle DiPHTÉRIC permet de mieux appliquer cette démarche d'investigation recommandée en SVTEEB via le nouveau paradigme. Par le titre de la leçon et la situation-problème, l'enseignant recueille d'abord les données initiales (conceptions initiales souvent à l'origine des constructions des savoirs erronées) des apprenants. Par un questionnement, ils posent le Problème et émettent des Hypothèses qui sont par la suite Testées au cours des différentes activités proposées par l'enseignant. Les résultats obtenus par les apprenants sont confrontés et analysés, puis Interprétés. Enfin la Conclusion permet de réfuter ou de corroborer avec les hypothèses de départ.

### **1.1.2. Difficultés rencontrées dans l'enseignement- apprentissage des SVTEEB**

La discipline des Sciences de la vie et de la terre (SVT) est une matière scientifique où les cours se font de façon théorique et pratique. C'est une matière pluridisciplinaire basée sur l'observation, l'étude du vivant et de l'environnement (Drouet, 2020). C'est une matière expérimentale qui nécessite de nombreuses manipulations pour l'appropriation des savoirs par les apprenants. Dans les établissements scolaires, les enseignants tout comme les apprenants éprouvent de nombreuses difficultés lors des situations d'apprentissage. Ceci est sûrement dû à la science elle-même ou à la façon dont elle est perçue (Larose, 1992). (Rassou, 2017) affirme que « *l'enseignement et la compréhension de la géologie semblent confrontés à plusieurs difficultés aussi bien pour les élèves que pour les enseignants* ». Cependant, pour (Tchameni, 2011), c'est plutôt le système éducatif camerounais qui est durement éprouvé par la carence en outils et

méthodes diversifiées d'enseignement dont les méthodologies inadaptées au grand nombre d'élèves pour la résolution des problèmes, l'inadéquation de la formation par rapport aux exigences du marché de l'emploi, l'insuffisance de la formation des enseignants, le manque chronique de matériels didactiques. Donc, ces difficultés affectent tous éléments intervenant dans le triangle didactique c'est-à-dire l'enseignant, l'apprenant, la discipline (Savoir) et les relations existantes entre elles. De plus qu'avec le nouveau paradigme de l'APC, pédagogie de l'intégration, l'apprenant contribue activement à la construction de ses savoirs. Comme difficultés rencontrées dans le processus enseignement – apprentissage des SVTEEB pour soutenir les propos de (Tchameni, 2011), (Rassou, 2017) ; & (Houssaini, 2014) ont recensé :

- La formation et la formation continue des enseignants ;
- La complexité des contenus géologiques, le vocabulaire scientifique peu ou pas familier au vocabulaire quotidien des apprenants est complexe, impertinent et très abstrait ce qui cause l'ennui et le désintérêt ;
- Le rapport au savoir qu'entretiennent les enseignants et les apprenants avec la discipline : les enseignants de biologie n'aiment pas enseigner la géologie et vice versa ;
- Les problèmes des élèves à situer l'espace et le temps long, les phénomènes sont abstraits : comme le système nerveux, la circulation sanguine ou l'érosion qui représente des phénomènes difficilement perceptibles ou nécessite les temps géologiques (millions d'années) pour se produire ;
- Les effectifs pléthoriques ne favorisant pas les manipulations et les travaux pratiques (TP) ;
- L'inefficacité des méthodes d'enseignements adaptées en classe par les professeurs ;
- L'insuffisance ou l'absence des sorties de terrain, des manipulations ;
- La lourdeur des programmes et les volumes horaires très faibles ;
- La négligence de la modélisation scientifique ;
- L'absence ou la défaillance ou la non mobilisation des ressources pédagogiques et la non intégration des TICE.

### **1.1.3. Intégration des TIC dans l'éducation au Cameroun**

L'adoption de l'APC comme nouveau paradigme a conduit le système éducatif camerounais à adopter l'Informatique non seulement comme une discipline scolaire au même titre que le Français, l'Anglais ou les SVT et les outils TIC comme outil didactique d'enseignement–

apprentissage (E-A) de toutes les matières scolaires tant pour les enseignants que pour les apprenants.

### **1.1.3.1. Normes et textes liés à l'intégration des TIC dans l'éducation au Cameroun**

L'intégration de l'Informatique dans le système éducatif camerounais date des années 2000. Cette intégration a été implémentée par le décret présidentiel N°2002/004 du 04 Janvier 2002 et l'arrêté N°65C/88/MINEDUC/CAB du 18 Février 2001 du Ministre de l'éducation nationale. Son Excellence Paul Biya, Président de la République introduisait par cet acte lui-même, l'utilisation des Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication (NTIC) dans l'enseignement secondaire au Cameroun. L'arrêté N°65C/13/MINEDUC/CAB du 16 Février 2001 introduit l'Informatique dans les programmes de formation des Instituteurs de l'Enseignement Général (IEG). Dans la même lancée, l'arrêté N°3745/P/63/MINESEC/CAB du 16 Juin 2003 introduit l'Informatique dans l'Enseignement Général. Par ailleurs, la décision N°249106/MINESEC/CAB du 15 Mai 2006 fixe les rôles des Centres de Ressources Multimédia (CRM) créés au sein des établissements scolaires. L'intégration des TIC entrent dans les établissements d'enseignement secondaires en novembre 2001 avec l'inauguration des Centres de Ressources Multimédia (CRM) du Lycée Général Leclerc (LGL) et du Lycée Bilingue d'Essos à Yaoundé. En plus, la loi d'orientation de l'éducation (1998) dans son article 25 stipule que : *« l'enseignement dans les établissements scolaires prend en compte l'évolution des sciences et des technologies et, dans ses contenus et ses méthodes, est adapté aux évolutions économiques, scientifiques, technologiques, sociales et culturelles du pays et de l'environnement international »*. Comme pour dire que les TIC sont, dans ce monde en plein changement sont incontournables s'il faut former des citoyens épanouis et compétents tant pour la nation que pour le marché international. Il faut donc intégrer des TIC dans toutes les disciplines scolaires.

Avec la pandémie du COVID-19 et le confinement, les états ont vu le monde adapté au numérique. C'est aussi d'ailleurs pour cela que l'Etat dans le souci de formation diplômante ou non diplômante a permis la création d'une direction de l'enseignement à distance dans les ministères en charge de l'éducation pour poursuivre l'éducation au Cameroun (Feuzeu, 2020). Alors que l'enseignement à distance date d'au moins vingt ans au Cameroun. On peut s'en rendre compte en examinant l'arrêté N°00/003/MINESUP/DDES du 25/01/00 portant régime des enseignements et des examens au Programmes d'Enseignement à Distance (PED) de la faculté d'agronomie des sciences agricoles (FASA) de l'université de Dschang. Une disposition qui a éprouvé de nombreuses difficultés à se

répandre effectivement vu les difficultés d'intégration des TIC au Cameroun. Alors que cette disposition donnait aux étudiants ainsi qu'à toute personne désireuse d'assurer son perfectionnement professionnel, de suivre des enseignements sans nécessairement avoir besoin de se déplacer.

### **1.1.3.2. Importance des TIC en éducation**

L'utilisation des TIC dans l'enseignement secondaire a plusieurs objectifs :

- l'enseignement de l'Informatique et l'appropriation des TIC par les élèves, du fait qu'il existe déjà un programme d'étude d'Informatique bien détaillé pour chaque classe ; des laboratoires d'Informatique dans les établissements scolaires pour les cours pratiques ;
- la formation des enseignants d'Informatique dans les écoles normales ; l'introduction des cours de TIC dans des filières autres qu'Informatique (Anglais, Français, SVT, Allemand, etc.) ;
- l'introduction de l'Informatique comme épreuve obligatoire aux examens officiels avec un coefficient passé d'un (01) à deux (02) ;
- L'usage des TIC pour enseigner et pour apprendre les autres disciplines comme les SVT à l'aide des didacticiels, tutoriels, simulateurs, PowerPoint, jeux, plateformes numériques, etc.

Au cours des dernières années, les nouvelles Technologies de l'Information de la Communication (TIC) évoluent rapidement et sont introduites dans les différents domaines de notre société et elles affectent, de façon remarquable, les dimensions économiques, sociales, politiques, culturelles et éducatives (Henri, 2003). Ces technologies, lorsqu'elles sont combinées et interconnectées, permettent de rechercher, de stocker, de traiter et de diffuser une quantité impressionnante d'informations, sous forme de données de divers types (texte, son, images, simulations, etc.), et peuvent être utilisées pour échanger, communiquer, collaborer, coopérer, produire, créer et publier (Henri, 2003) & (Mastafi, 2013). L'intégration des TIC apporte plusieurs bénéfices tels que la flexibilité, l'accessibilité, l'accroissement des échanges et interactions entre les divers acteurs (Karsenti T. C., 2013); (Nafidi, 2018). Les TIC délocalisent, dans le temps et dans l'espace, les échanges entre les enseignants et les apprenants, et diversifient de ce fait les activités d'apprentissage et les modes d'enseignement et d'apprentissage.

L'usage des TIC à des fins d'enseignement et d'apprentissage est approprié aux pédagogies « actives » dans le sens où Freinet l'entendait, il peut encourager un apprentissage actif et

contribuer au développement de certaines compétences transversales des apprenants telles que l'organisation, le traitement, l'exploitation, la production et le partage de l'information (Biaz, 2009). De ce fait, il peut contribuer à une amélioration de la pédagogie et du rapport au savoir (Henri, 2003). L'utilisation des Technologies d'Information et de Communication dans l'Enseignement (TICE) en SVT a fortement multiplié les possibilités permettant d'aborder les concepts de cette discipline. On citera par exemple les possibilités qu'offrent les TIC dans certaines situations d'apprentissage : voir en modèle réduit ou en accéléré des événements qui ne sont pas accessibles à l'observation directe pour des raisons de temps (par exemple vitesse très faible de certains phénomènes géologiques ou biologiques) ou d'espace (dimensions gigantesques ou microscopiques de certains objets géologiques), le traitement de données permettant de construire ou d'enrichir des concepts scientifiques (exemple utilisation des logiciels de comparaison de séquences nucléiques) et la simulation des phénomènes et des mécanismes biologiques ou géologiques (Youssef Nafidi, 2016).

L'intégration des TIC dans l'enseignement a débuté dans les pays d'Amérique puis en Europe dans les années 80, et en Afrique dans les années 90.

Le Maroc, convaincu des apports et des potentialités offertes par l'innovation technologique, mène de nombreuses initiatives visant la mise en place de programmes de généralisation et d'introduction des TIC dans le système éducatif afin d'améliorer la qualité de l'enseignement et de la formation, l'adapter aux standards internationaux en vigueur et en faire un vecteur de développement social et économique. La Charte Nationale D'éducation et de Formation (1999): La stratégie de promouvoir l'intégration des TIC dans l'enseignement au Maroc est soulignée dans le levier 10: « *Considérant que la technologie pédagogique joue un rôle déterminant et croissant dans les systèmes et méthodes d'enseignement..., les autorités d'éducation et de formation veilleront à intégrer ces technologies dans la réalité de l'école, sur la base de l'objectif suivant : un centre informatique et une bibliothèque multimédia dans chaque établissement au terme de la décennie prochaine à partir de la rentrée scolaire 2000-2001* ».

L'intégration des TIC dans le processus enseignement – apprentissage au secondaire entre en vigueur au Cameroun date des années 2000 et s'est très répandue ces dernières décennies avec l'avènement de la téléphonie mobile, l'Afrique étant en deuxième place sur le marché mondial de la téléphonie mobile après l'Asie (Corroy, 2019)

La période de confinement due à la pandémie du Covid-19 a joué un rôle crucial dans l'expansion et l'intégration des TIC en éducation. L'inclusion des TIC dans le processus d'enseignement-apprentissage durant cette période, s'est manifestée par :

- Le téléenseignement à l'intention des élèves en classes d'examen ;
- Des tranches d'antennes radio et télé (nationales et locales) pour la diffusion des enseignements ;
- L'aide octroyée au MINESEC par les ONG et organisations internationales dans la mise sur pied des studios d'enregistrement pour la mise en œuvre de l'enseignement à distance
- des cours dispensés au quotidien la CRTV (chaîne de télévision nationale) pour les élèves en classes d'examen ;
- La mise à jour des plateformes éducatives telles que les sites comme <https://mineseccom/distancelearning.cm/>, [www.monecoleenligne.cm](http://www.monecoleenligne.cm) et qui proposent des cours sur fichiers numériques, les cours audios, les cours en vidéo, les exercices corrigés et expliqués. Les élèves ont la possibilité de se faire évaluer en ligne ;
- L'augmentation de la vente des logiciels éducatifs, tablettes éducatives...
- La poursuite des cours et des évaluations sur les réseaux sociaux, etc. (Feuzeu, 2020).

## **1.2. POSITION ET FORMULATION DU PROBLEME**

Une recherche effective ne saurait se faire sans l'élaboration préalable de sa problématique. La problématique est « un ensemble construit autour d'une question de recherche, d'hypothèses qui permettent de traiter le sujet choisi » (Beaud, 2003).

### **1.2.1. Constats**

Cette étude naît des différents constats observés sur le terrain lors des différents stages pratiques, des expériences professionnelles, des discussions avec les Inspecteurs régionaux (IPR), les enseignants et les élèves. L'enseignement des SVTEEHB se fait de manière théorique et pratique. Les cours se déroulent dans des salles de classe et les travaux pratiques dans des laboratoires ou dans des salles de classe.

Des études menées sur les causes de l'abandon scolaire au Cameroun sur 1094 élèves du secondaire ont montré que 71% des abandons ont lieu au premier cycle (Noumba, 2008). Un profil de l'abandon scolaire au Cameroun, Université de Yaoundé 1, GRAPES) et seulement 25% des élèves de la classe de sixième du secondaire arrivent en classe de terminale (Noumba, 2008). Une enquête a montré que les enfants qui risquent quitter le premier cycle de l'enseignement secondaire

sans atteindre la 4<sup>e</sup> année d'étude (correspondant à la classe de troisième) sont estimés à plus de 65000 élèves sur un effectif total de 1,086 million d'inscrits dans les trois premières années du secondaire. L'analyse des risques d'abandon montre qu'environ un million d'élèves risque de quitter le cursus scolaire sans parvenir aux années terminales des cycles primaire et du premier cycle du secondaire ([www.what.org/election-came](http://www.what.org/election-came) 25 septembre 2018).

Les résultats aux différents examens ces dernières années montrent que les taux de réussite aux examens officiels de l'enseignement général sont en général en dessous de la moyenne. En 2019, l'office du baccalauréat du Cameroun (OBC) a affiché un taux de réussite de 47,22% au Baccalauréat et de 43,82% au probatoire contre 60,50% au brevet d'étude de premier cycle (BEPC). Une baisse du taux de réussite général aux différents examens officiels avec la pandémie de Covid-19 a été observé en 2020 malgré l'usage du e-learning. Un taux de réussite de 60,86% au BEPC contre 73,26% en 2019 soit une baisse du taux de réussite 12,40% malgré un taux de participation de 98,56% des candidats enregistrés. Un taux de réussite de 31,22% au Probatoire en 2020 contre 43,82% en 2019 et le taux de réussite au Baccalauréat en 2020 était de 47,22% contre 60,50% en 2019 soit un écart de 13,28%. En somme, les taux de réussite aux examens OBC sont d'environ 42,37% et d'environ 60% au BEPC. Ces statistiques révèlent que notre système éducatif rencontre un sérieux problème.

Après consultation des classes de 6<sup>e</sup> et de 5<sup>e</sup> de quelques établissements de la ville de Yaoundé et de ses environs (Nkozoa, Nkassomo, Mfou), 80% des cours de SVTEEHB se font à partir du livre au programme et à partir des situations problèmes similaires car les enseignants utilisent les « situations problèmes envisageables » placées au début de chaque module et de chaque séquence d'apprentissage (chapitre) du livre au programme de chaque classe. Alors que l'approche par les compétences prescrite voudrait que l'on contextualise les situations en fonction de la localité et des réalités du lieu où l'on se trouve.

Les programmes de la classe de 5e placent le module V en fin d'année. Raison pour laquelle 90% des fiches de progression des enseignants placent les cours du module V : L'éducation à l'environnement et au développement durable en fin de programme du troisième trimestre. Ce qui fait que le concept de pollution des sols n'est pas très perceptible par les apprenants car c'est le moment où presque tous les programmes tirent vers la fin et les élèves n'y trouvent plus trop d'intérêt. Pour eux, un cours placé à la fin voudrait montrer que cela n'a pas trop d'importance. Ceci serait à l'origine des résultats peu appréciables sur cette notion de pollution des sols et de ses

conséquences, objet de notre étude avec un taux de réussite moyen de 45% loin des 100% attendus. Or, l'enseignement de la notion sur la pollution des sols et ses conséquences vise à amener l'apprenant à prendre conscience de la valeur des ressources (sol, eau, air) de son environnement et de son interdépendance afin de le sensibiliser aux défis de sa gestion dans une perspective de développement durable.

En fait, La notion de pollution des sols et ses conséquences est un phénomène qui a un impact direct sur le quotidien de chaque individu. Dans les villes, les villages, les établissements scolaires, on a constaté que plus de 70% des individus polluent le sol. Les élèves jettent les ordures dans les salles de classes, la cour de récréation ; les étudiants lancent les ordures dans le campus. Les citoyens vident les ordures et déchets partout, les huiles de vidange et autres, les agriculteurs utilisent les engrais chimiques de façon excessive et sans respect des normes prescrites de même que les pesticides et les insecticides. Ce qui est à l'origine du changement climatique observé et de la baisse des productions végétales et animales par conséquent dans notre pays.

Le concept de pollution des sols et ses conséquences est enseigné dès la maternelle au citoyen camerounais. Les maîtresses et les enseignants partent des situations problèmes contextualisées et des activités au terme desquelles les enseignants tout comme les apprenants s'engagent à jeter les ordures par exemple dans des cartons, seaux de poubelle installer à l'intérieur et à dans l'enceinte des établissements. Dans la salle de classe, pour enseigner la notion de pollution des sols, le professeur part des situations problèmes envisageables lues dans le livre au programme pour ou racontées. Les élèves pour construire leurs savoirs sur la notion de pollution en 5<sup>e</sup>, exploitent des activités munies des guides d'exploitation. Ces activités présentent aux apprenants des schémas, figures et tableaux montrant les différents polluants et leurs conséquences et les moyens de protéger les sols afin de lutter contre la pollution des sols. On a donc constaté que ces images ne sont pas très attrayantes et sont parfois mal illustrées. Par contre, au primaire la maîtresse raconte des histoires comme situation de découverte et mène ses activités par un jeu de questions - réponses et brainstorming qui permettent à l'enfant à la fin de la leçon de s'engager à mieux gérer les ordures et donc son environnement. On se rend compte que malgré cela, les compétences acquises ne sont pas durables. Car les élèves éprouvent des difficultés dans l'appropriation des savoirs sur ce concept et un défaut de transfert dans les situations complexes autres que la situation de départ. Alors que « *le transfert est un processus par lequel des connaissances construites dans un contexte particulier sont reprises dans un autre contexte, que*

*ce soit pour construire de nouvelles connaissances, pour développer de nouvelles compétences ou pour accomplir de nouvelles tâches* » (Presseau, 2000). Pour les experts en éducation les causes du défaut de transfert et d'appropriation des savoirs en SVT sont multiples et provoquent le désintérêt pour les sciences alors que l'adoption effective et efficace de l'APC serait un puissant atout pour la communauté éducative. L'entretien avec les IPR a permis de relever que : la formation initiale des enseignants ne corrobore pas avec les programmes actuels, la formation continue des enseignants est presque inexistante en dehors des descentes sur les terrains et les séminaires pédagogiques. Les anciens enseignants formés ont du mal à adopter les nouvelles approches et ont tendance à réfuter l'APC qui prend trop de temps alors que les volumes horaires sont non seulement insuffisants. Et selon eux, les volumes horaires sont suffisants. Ils déplorent plutôt le manque de créativité, de motivation. L'un d'eux disait que « ... *les élèves sont certes préoccupés par la mouvance de la société, ce sont les enseignants qui doivent stimuler l'amour des sciences aux apprenants* ». L'enseignant étant le principal garant de l'éducation, doit user tous les moyens disponibles pour faciliter les apprentissages et inciter les élèves à être les acteurs dans la construction de leurs propres savoirs

Pour y parvenir, l'intégration des outils TIC serait très appréciable. Des travaux ont montré que l'intégration des TIC en éducation a permis de modifier les manières d'enseigner et d'apprendre (Tchameni, 2011), améliorant les rendements scolaires. Il serait donc impératif d'impliquer les outils TIC dans le processus d'enseignement-apprentissage. Les outils TIC comme les environnements numériques d'apprentissage (ENA) motivent les apprenants et influencent positivement la réussite scolaire (Djeumeni, 2010). Ils sont une source de motivation, d'autonomie, d'interactivité, de collaboration. D'après (Karsenti T. , 2003) « *les TIC ont une influence importante sur l'évolution de la société, de la planète et affectent de façon significative toutes les dimensions (économiques, sociales ou culturelles) du fonctionnement de ces sociétés* ». Elles offrent des possibilités, des facilités, des capacités démesurées pour la transmission des connaissances et permettent un accès à l'information qui améliore l'apprentissage et la collaboration entre les élèves.

### **1.2.2. Problème**

Les enseignements des SVT se font encore de manière quasi théorique à cause de l'insuffisance de laboratoires auquel s'ajoute à une insuffisance cruciale de matériels didactiques, la non utilisation des outils TIC qui motivent les apprenants et influencent positivement la réussite

scolaire (Djeumeni, 2010). Ce qui fait que les enseignants tout comme les apprenants éprouvent de nombreuses difficultés au cours des situations didactiques. Ces difficultés sont à l'origine des faibles taux de réussite des élèves et sûrement des échecs scolaires observés dans les établissements scolaires. Des chercheurs ont montré que l'insuffisance et/ou l'absence de laboratoires et de matériels didactiques influençaient négativement les résultats scolaires et les pratiques enseignantes. Ils ont constaté qu'une absence d'expérimentation avait un impact négatif sur l'assimilation des contenus d'enseignement par l'élève et par conséquent une non acquisition des compétences (Houssaini, 2014). (Rassou, 2017), souligne que ce sont les ressources pédagogiques (manuels scolaires et autres outils didactiques) utilisées par les enseignants, l'expérimentation, les sorties de terrain et la modélisation scientifique pourraient bien influencer l'évolution positive des rapports élèves - enseignants, les apprentissages et les concepts scientifiques améliorant ainsi le rapport au savoir.

Pour pallier à ce problème d'échec scolaire, de nombreuses solutions ont été proposées et adoptées notamment la mise sur pied des nouvelles approches pédagogiques telles que l'APC adopté comme nouveau paradigme pédagogique qui *«a pour objectifs généraux de les[les apprenants] doter non seulement de capacités intellectuelles, civiques et morales mais aussi de compétences, de connaissances fondamentales leur permettant soit de poursuivre des études au second cycle, soit de s'insérer dans le monde du travail après une formation professionnelle »* (Programme d'étude 6<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup>, 2014, p.7 ) avec la remédiation ; l'adaptation des manipulations de classe et travaux pratiques ; les sorties de terrain ; la modélisation scientifique, la formation continue des enseignants (Rassou, 2017). Malgré ces solutions, les problèmes persistent sûrement à cause du problème de manque de motivation, de gestion de temps, des contenus parfois longs, des illustrations pas très perceptibles par les apprenants, des phénomènes géologiques longs et abstraits, du vocabulaire scientifique peu familier au quotidien des enfants, etc. les TIC se présentent alors comme une solution louable, appropriée et efficace à ce problème si elles sont utilisées de façon responsable et efficiente.

Des études ont montré que l'utilisation des ressources numériques comme les animations flash, les vidéos numériques, la modélisation 3D, les présentations PowerPoint, les images et les logiciels numériques avaient un apport positif du numérique sur les résultats scolaires (Tarichen, 2017) & (Fourgous, 2010). L'intégration des TIC qui permet de mobiliser des ressources numériques contribuant à renouveler les modes de représentations de l'espace avec des illustrations en 2D et

3D (Rassou, 2017). L'expérience assistée par ordinateur (ExAO) a permis une avancée des recherches, des découvertes mais aussi une diversification des travaux pratiques et de l'enseignement (Drouet, 2020). L'utilisation des TICE par les enfants favorise l'autonomie et la motivation. Elle provoque l'engagement des apprenants car elle provoque la curiosité, développe l'intérêt pour l'apprentissage grâce à des documents comme les images animées (Aubenas, 2015), (Roure, 2019). (Maouni & M., 2014), affirme que :

*L'impact des TIC sur l'enseignement et l'apprentissage est considérable. Les TIC permettent d'une part, aux enseignants des SVT d'être plus performants, plus proches des apprenants en classe et au foyer (capacité de faire travailler les élèves à distance), plus fonctionnels et efficaces, plus stimulateurs de la curiosité des élèves, plus exigeants sur les objectifs et les activités d'apprentissage et plus rapides dans la transmission du savoir. Elles permettent d'autre part, aux apprenants, d'être plus motivés et plus actifs à participer dans la construction du savoir, de suivre facilement les cours, de comprendre plus vite, d'être plus innovateurs, plus autonomes, de pouvoir manipuler et d'exécuter des fonctions seuls. En définitive, avec les TIC les conditions d'enseignement sont améliorées et l'interactivité (texte, image, animation, vidéo, son) est fort présente.*

C'est pourquoi nous nous proposons dans ce travail, ***d'évaluer et comparer l'incidence d'un environnement numérique d'apprentissage sur le développement des compétences des élèves de cinquième en SVTEEHB pour une réussite éducative au Cameroun.***

### **1.3. QUESTIONS DE RECHERCHE**

La question de recherche consiste à poser la question principale qui servira de fil conducteur pour le chercheur. Elle doit être précise, cruciale et centrale par rapport au sujet de recherche. Elle vise à faire comprendre et à décrire le phénomène étudié.

Le présent travail est axé sur trois questions principales à savoir une question principale et deux questions de recherche secondaires.

#### **1.3.1. Question de recherche principale**

Ce travail se focalise sur la question de savoir *quelle serait l'incidence de l'utilisation d'un environnement numérique d'apprentissage sur le développement des compétences des élèves de 5<sup>e</sup> en SVTEEHB ?*

#### **1.3.2. Questions de recherche spécifiques**

Il revient donc à vouloir comprendre

- *Quelle est l'incidence de l'utilisation d'un tutoriel sur le développement des compétences des élèves de 5<sup>e</sup> en SVTEEHB ?*

- *Quelle est l'incidence de l'utilisation d'une vidéo animée sur développement des compétences des élèves de 5<sup>e</sup> en SVTEEHB ?*

#### **1.4. OBJECTIFS DE RECHERCHE**

Pour (Leif, 1978), l'objectif est le « but précis d'une action éducative, d'un enseignement ». Cela signifie qu'on a un plan d'action à suivre pour résoudre un problème.

##### **1.4.1. Objectif principal**

L'objectif principal de ce travail sera d'évaluer et comparer l'incidence d'un environnement numérique sur le développement des compétences des élèves de 5<sup>e</sup> en SVTEEHB.

##### **1.4.2. Objectifs spécifiques**

Il s'agira donc de manière spécifique de :

- *Mesurer l'incidence de l'utilisation d'un tutoriel sur le développement des compétences des élèves en SVTEEHB ;*
- *Mesurer l'incidence de l'utilisation d'une vidéo animée sur le développement des compétences des élèves en SVTEEHB.*

#### **1.5. PERTINENCE DE L'ETUDE**

L'intérêt de l'étude est l'utilité, l'importance, le profit, qu'on peut tirer de l'étude. Les intérêts de cette étude sont d'ordre pédagogique, didactique, social et scientifique.

##### **- Pertinence didactique**

Cette étude propose une démarche permettant d'expérimenter l'influence d'un environnement numérique d'apprentissage sur l'appropriation des savoirs des élèves sur les notions de pollutions des sols et ses conséquences. Les apprenants grâce aux ENA apprennent de façon autonome et participent activement à la construction de leurs propres savoirs. L'exploitation de l'ENA par les élèves leur permettra d'apprendre d'une nouvelle manière et de s'engager à protéger les sols de leur environnement de façon efficace. Ceci parce que l'ENA leur permet d'avoir accès au texte, images, sons et animations qui stimulent l'apprentissage simplifiant les représentations des concepts scientifiques. Les ENA offrent des informations (données) qui favorisent l'interaction et chaque apprenant peut apprendre en fonction de son rythme et profil d'apprentissage.

##### **- Pertinence pédagogique**

Cette étude fournit sur le plan pédagogique, un outil pédagogique important pour les enseignants qui sont les garants de l'éducation donc responsables de l'accompagnement des élèves

dans leur processus de construction des savoirs. Ce travail offre aux enseignants la possibilité de varier leur pratique de classe en prenant en compte le rôle que joue les outils TIC dans la facilitation de production des nouveaux savoirs chez les apprenants.

- **Pertinence sociale :**

La pollution de sols et ses conséquences de façon générale a un impact sur le quotidien des individus à la surface du globe terrestre. Enseigner la notion de pollution des sols et ses conséquences permet aux élèves d’acquérir une conscience environnementale, de comprendre les enjeux liés à ce problème et de prendre des mesures pour le prévenir et le résoudre.

En effet, cette leçon a pour but de sensibiliser les apprenants sur l’importance de préserver et de protéger notre environnement en les encourageant à développer des comportements responsables et durables. Elle leur permet de comprendre les causes, les conséquences et les solutions possibles à ce problème. Bref, cela leur donne une vision globale des enjeux environnementaux auxquels notre société est confrontée et de prendre conscience de l’impact des polluants sur la santé des êtres humains. Ce cours a aussi pour objectif d’encourager les élèves à agir, de s’engager à prendre part par des actions concrètes, dans la lutte contre la pollution des sols et ses conséquences.

Cette étude vise à développer chez l’apprenant des compétences durables en provoquant chez celui-ci la pensée critique, l’esprit d’équipe, le travail collaboratif, l’autonomie et son engagement lorsqu’il fera face aux situations complexes dans société où il se trouvera.

- **Pertinence scientifique :**

Ce travail prend en compte l’évolution des sciences et technologies. Il valorise l’intégration des TIC en proposant une démarche intégrant les environnements numériques d’apprentissage (ENA) dans le processus d’enseignement – apprentissage afin de faciliter le transfert des connaissances et l’appropriation des savoirs sur la notion de pollution des sols et ses conséquences.

## **1.6. DELIMITATION DE L’ETUDE**

Cette étude voudrait évaluer l’incidence d’un environnement numérique d’apprentissage (tutoriel, Vidéo animée) sur le développement des compétences des élèves de cinquième en SVTEEB.

### **1.6.1. Délimitation géographique**

Notre collecte de données se fera au Lycée de Ngoa-Ekellé qui est un établissement d’enseignement secondaire général francophone situé dans la région du centre, département du Mfoundi dans l’arrondissement de Yaoundé III.

### **1.6.2. Délimitation thématique**

Le thème de cette étude qui porte sur les environnements numériques d'apprentissage et le développement des compétences des élèves en SVTEEHB est une recherche appliquée dans le domaine des sciences de l'éducation en général, dans la didactique des SVTEEHB en particulier. Il est question ici de faire une corrélation entre les ENA et le développement des compétences des apprenants. Le contenu permettant d'illustrer cette corrélation porte sur la lutte contre la pollution des sols et ses conséquences.

### **1.6.3. Délimitation temporelle**

Cette étude est menée au cours de l'année académique 2022-2023 et les informations contenues résultent d'une enquête réalisée dans un établissement secondaire du département du Mfoundi avec les élèves de la classe de cinquième durant cette année.

## **CHAPITRE 2 : INSERTION THEORIQUE DE L'ETUDE**

## 2.1. DEFINITION DES CONCEPTS

Il est question dans cette partie d'expliquer les notions qui sont en rapport avec le sujet de cette étude.

### 2.1.1. Un environnement numérique d'apprentissage (ENA)

Un ENA est un « *système en ligne qui détient et accompagne toute personne impliquée dans un processus de conception, de gestion de cours et d'apprentissage* » (Plante, 2018). Pour cet auteur, ENA a pour synonyme CMS, LMS, LCMS, MOOC, FOAD malgré toutes leurs particularités individuelles. Un ENA est considéré comme un système en ligne, comme pour dire que c'est un ensemble de moyens, de ressources, d'éléments en relation à l'intérieur d'un tout dans le but d'atteindre un objectif précis et mis en ligne (disponible sur un réseau comme internet) afin de pouvoir concevoir un cours donc le préparer, l'élaborer ; pour gérer un cours, c'est-à-dire gérer les évaluations, le questionnement des apprenants, le suivi, en prenant en compte les différents profils d'apprentissage des apprenants.

Pour (Blanc, 2017), un ENA est « *un ensemble d'applications et des logiciels informatiques soutenant les activités liées à l'enseignement, à la formation et l'apprentissage* ». Ce serait assurément un ensemble de programmes développés par rapport à une activité d'enseignement - apprentissage spécifique afin de faciliter les tâches de l'enseignant et de l'apprenant.

(Blanc, 2017) définit encore les ENA comme des plateformes web qui offrent des fonctionnalités pour la gestion des cours et qui permettent le regroupement virtuel des étudiants pour prolonger les interactions en dehors de la classe. Une plateforme web est comprise comme l'espace par lequel transite l'ensemble des informations ou des services. Elle désigne tout lieu d'échanges où se rencontrent l'offre et la demande de façon dématérialisée. Parler de plateforme implique une démarche participative des différents utilisateurs corroborant ainsi avec la démarche de l'APC qui voudrait comme méthode active que l'apprenant participe à la production de ses nouveaux savoirs et l'enseignant jouant le rôle de facilitateur. Et cette plateforme permet de poursuivre les interactions en dehors de la classe.

Les ENA sont également définis comme des « *environnements accessibles sur le web (avec un téléphone cellulaire, une tablette tactile, un ordinateur, etc.) associent la présentation de contenus à un ensemble d'outils de communication et d'interactivité conçus spécifiquement pour soutenir l'enseignement et l'apprentissage* ». (Desrosiers, 2014). C'est un environnement

disponible grâce aux outils TIC dont la finalité est la présentation des contenus d'un enseignement et les échanges/interactions entre les apprenants et les enseignants pour faciliter et gérer le processus d'E-A. Cette définition montre que les ENA font éclore à la une nouvelle méthode d'enseignement : l'enseignement hybride.

Un ENA en anglais '*Digital Learning Environment (DLE)*' is a student-centered framework where opportunities for learning and access to educational resources are available anytime, anywhere, including the 21<sup>st</sup> century skills: communication, collaboration, creativity and critical thinking. Pour dire qu'un ENA est un cadre centré sur l'étudiant où les opportunités d'apprentissage et d'accès aux ressources éducatives sont disponibles à tout moment, n'importe où, impliquant ainsi les compétences du 21<sup>e</sup> siècle : communication, collaboration, créativité et pensée critique. Dans ce cas, ENA n'est pas un système de gestion de l'apprentissage (LMS).

Ici, DLE est plutôt un environnement en ligne fédéré (c'est-à-dire que les utilisateurs peuvent envoyer des messages d'un réseau à un autre) qui comprend des services et des outils délibérément réunis pour répondre aux besoins d'enseignement et d'apprentissage dans tous les modes (c'est-à-dire en face à face, mixte/hybride et entièrement en ligne). DLE remet en question le rôle traditionnel d'un système de gestion de l'apprentissage (LMS) en tant que «la plateforme de gestion des documents de cours, des quiz, des vidéos, etc. En déplaçant notre perspective d'une plate-forme de contenu basée sur un LMS vers un « environnement numérique » qui crée des informations sur lesquelles l'on peut agir.

L'environnement numérique d'apprentissage est un environnement virtuel où les apprenants peuvent accéder à des ressources éducatives, interagir avec leurs pairs et leurs enseignants, et participer à des activités d'apprentissage interactives. L'ENA peut inclure des outils tels que les simulations, des jeux éducatifs, des vidéos, des quiz en ligne et d'autres ressources pédagogiques interactives. L'objectif est de fournir aux apprenants un environnement stimulant qui favorise leur engagement dans le processus d'apprentissage et leur permet de développer leurs compétences en biologie de manière efficace et ludique.

Selon la définition proposée par le (Québec, 2011), un ENA est « un ensemble intégré d'outils technologiques et pédagogiques qui permettent la mise en place, la gestion et l'animation d'un processus d'apprentissage à distance ou hybride ». Ainsi, un environnement numérique d'apprentissage (ENA) est un système informatique qui permet aux apprenants d'accéder à des ressources pédagogiques, de communiquer avec des enseignants et d'autres apprenants, de

participer à des activités d'apprentissage en ligne et de suivre leur progression. Il peut inclure des outils tels que les forums de discussion, des salles de classe virtuelles, des quiz en ligne et des plateformes de gestion de l'apprentissage.

Selon (Paquette, 2022), « *Le vocable 'ENA' désigne, en termes génériques, un certain type de produit d'apprentissage conçu et développé au cours d'un processus d'ingénierie pédagogique. Il peut s'agir, par, exemple, d'un cours entièrement ou partiellement en ligne, d'un tutoriel, d'une communauté d'apprentissage en ligne, d'un jeu sérieux, etc.* ». Le concept ENA est le produit final d'un processus d'ingénierie pédagogique et comme produit, on trouve système d'apprentissage, dispositif d'apprentissage et environnement d'apprentissage. Et le terme apprentissage ici peut parfois être remplacé par « formation », « enseignement » ou « pédagogique ». Pour ces auteurs, le concept ENA n'est pas un système de gestion de l'apprentissage, appelé en anglais Learning Management System (LMS). Ce terme renvoie aux plateformes de diffusion de formation en ligne. Or, ces plateformes ne sont pas des environnements d'apprentissage, mais plutôt des systèmes de gestion de l'apprentissage. Un ENA est « un environnement (ou système) d'apprentissage faisant appel aux technologies numériques (ou technologies de l'information) dans la majorité des composantes utilisées par les apprenants et les apprenantes, où les technologies servent à appuyer et à enrichir des aspects significatifs de l'apprentissage compte tenu des objectifs et du contexte d'apprentissage » (Paquette, 2022)). Ces auteurs ont résumé toutes les définitions associées au concept d'ENA dans un tableau (voir **tableau 1**).

**Tableau 1: Définition des concepts associés au concept d'ENA (Paquette, 2022)**

Concept	Termes anglais	Définition
Système d'apprentissage	<i>Instructional system</i> <i>Educational system</i> <i>Learning system</i>	Ensemble de composantes (sous-systèmes) interreliés soutenant l'apprentissage et pouvant inclure : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le devis du système : modèle des connaissances et des compétences visées, modèle pédagogique, modèle médiatique et modèle de diffusion (ou logistique) ;</li> <li>- Les ressources ou le matériel d'apprentissage ou d'enseignement ;</li> <li>- Les environnements des acteurs lors de la diffusion : ressources, outils de production ou de communication, services et lieux de diffusion.</li> </ul>
Dispositif d'apprentissage	(traduction inexistante) <i>Learning device</i> est utilisé dans un sens plus limité dans le monde anglophone	Espace d'interaction et de coopération possédant ses intentions, son fonctionnement matériel et symbolique ainsi que ses modes d'interaction propres s'appuyant sur l'organisation structurée de moyens matériels, technologiques et relationnels au sein d'un environnement d'apprentissage.
Environnement d'apprentissage	<i>Learning environment</i>  <i>Constructivist learning environment</i>	Espace physique (par exemple, une classe) et/ou virtuel (environnement logiciel, cours en ligne) et social mettant en interaction des acteurs (apprenants, enseignants, etc.) et des ressources (textes, vidéos, présentations multimédias, outils de collaboration, etc.) selon un scénario d'apprentissage qui permet (aux apprenants et aux apprenantes) de construire des connaissances et de développer des compétences (adapté de (Basque, 2010).
Environnement numérique d'apprentissage (ENA)	<i>Technology-enhanced learning environments</i> (TELE)	Environnement (ou système) d'apprentissage faisant appel aux technologies numériques (ou technologies de l'information) dans la majorité des composantes utilisées par les apprenants et les apprenantes, où les technologies servent) appuyer et à enrichir des aspects significatifs de l'apprentissage compte tenu des objectifs et du contexte de l'apprentissage.
Environnement informatique pour l'apprentissage humain (EIAH)	<i>Technology-intensive learning environment</i> (TILE)	

Pour ce travail, l'ENA sera considéré comme un système ou dispositif d'apprentissage intégrant les TIC développer par rapport à un objectif précis dans le but de faciliter la construction des savoirs des apprenants et de développer leur compétences.

### 2.1.2. Une compétence

Selon le Dictionnaire Larousse en ligne (consulté le 12/07/2022 à 15h 20min), le mot compétence vient du mot latin *competentia* qui signifie juste rapport. Une compétence serait :

- L'aptitude pour une autorité à effectuer certains actes. Comme la célébration d'un mariage par un maire ;
- L'aptitude pour une juridiction à instruire et à juger une affaire, instruire veut dire donner des connaissances, des renseignements, augmenter le savoir, l'expérience de quelqu'un, former l'esprit de quelqu'un ;
- Capacité reconnue en telle ou telle matière en raison de connaissances possédées et qui donne le droit d'en juger : comme avoir des compétences en Physique ou en Sciences.

Il faut posséder des compétences cognitives (savoir comment s'y prendre pour apprendre) et avoir certaines attitudes et/ou dispositions (avoir envie d'apprendre par exemple) pour apprendre de façon efficace (OCDE, 2014). Une compétence correspond à un savoir agir en situation. Une compétence est un « savoir agir fondé sur la mobilisation et l'utilisation efficaces d'un ensemble de ressources (Hadji, 2012). Des ressources internes (souvenirs, connaissances, schèmes, concepts, capacités cognitives) ou externes (documents, personnes ressources, matériaux divers) qu'il faut mobiliser à bon escient.

Pour (Nkeck, 2013, p. 8), « la compétence est un savoir-agir qui intègre des connaissances mais également d'autres ressources ; elle est liée à ses contextes d'exploitation et aux conditions de son utilisation. Elle est liée à des pratiques de référence ».

La compétence en éducation est définie comme la capacité d'un individu à mobiliser ses connaissances, ses habiletés et ses attitudes pour résoudre des problèmes complexes dans des contextes variés. Cette définition met l'accent sur la capacité de l'apprenant à transférer ses acquis dans des situations nouvelles et imprévues. Selon (Perrenoud, 1997), la compétence est une combinaison de connaissances, de savoir-faire, d'attitudes et de valeurs qui permettent à un individu de résoudre des problèmes complexes dans des situations variées. Cette définition met en avant l'idée que la compétence ne se limite pas aux connaissances théoriques, mais qu'elle inclut également les savoir-faire pratiques, les attitudes et les valeurs.

De son côté, (Tardif, 2006) définit la compétence comme étant « la capacité à mobiliser un ensemble intégré de ressources cognitives (connaissances, savoir-faire, habiletés), affectives (motivations) et sociales (normes, valeurs) agir efficacement dans une situation complexe ». Cette définition souligne l'importance de la mobilisation des ressources cognitives, affectives et sociales pour agir efficacement dans une situation complexe.

En somme, la compétence en éducation est une notion complexe qui englobe plusieurs dimensions. Elle suppose la mobilisation d'un ensemble intégré de ressources cognitives, affectives et sociales pour résoudre des problèmes complexes dans des contextes variés

### **2.1.3. Apprentissage**

Pour (Raynal, 2014), l'apprentissage est la « modification durable du comportement qui ne peut être uniquement attribuée à une maturation physiologique ». Apprendre se caractérise par une acquisition, une intégration ou une modification.

Selon (Jonnaert, 2009), apprendre :

- C'est acquérir des connaissances ;
- C'est modifier son comportement ;
- C'est construire de nouvelles représentations internes par traitement d'informations ;
- C'est construire à travers sa propre activité réflexive s'exerçant sur et avec des connaissances antérieures, de nouvelles connaissances.

Pour (Hadji, 2012), apprendre, c'est tout à la fois, saisir l'esprit, acquérir des connaissances, intégrer des données nouvelles à une structure existante, construire par transformation de nouvelles représentations et de nouvelles connaissances, et modifier son comportement.

Selon (Piaget, 1970), *l'apprentissage* est un processus actif et constructif dans lequel l'individu construit son propre savoir en interagissant avec son environnement. Il considère que l'apprentissage est un processus de réorganisation des schèmes mentaux existants et de création de nouveaux schèmes pour s'adapter à de nouvelles situations.

L'apprentissage est un processus qui conduit au changement, qui se produit à la suite de l'expérience et augmente le potentiel d'amélioration des performances et d'apprentissage futur. Apprendre c'est le fait d'abandonner une représentation pour en adopter une plus prometteuse (Fourez, 1994)

L'apprentissage est un changement relativement permanent dans le comportement ou le potentiel de comportement en conséquence d'une expérience directe ou indirecte. L'apprentissage est donc un changement dans le comportement en conséquence de l'expérience.

L'apprentissage est le processus par lequel une personne acquiert des connaissances, des compétences, des valeurs et des attitudes à travers l'expérience, l'étude ou l'instruction. Cela peut se produire de manière formelle ou informelle, dans un environnement éducatif ou non. .

Selon la théorie de l'apprentissage social de (Eandura, 1977), l'apprentissage est influencé par les interactions entre les individus, leur environnement et leur comportement. Cette théorie met en évidence l'importance de la modélisation, de la rétroaction et de la motivation dans le processus d'apprentissage. Alors que d'autres théories de l'apprentissage soulignent l'importance des stimuli externes pour renforcer ou inhiber les comportements.

L'apprentissage est donc un processus complexe qui implique une interaction entre les individus, leur environnement et leur comportement. Il peut être influencé selon le contexte et les objectifs d'apprentissage et par des facteurs tels que la motivation, l'attention et la rétention de l'information

#### **2.1.4. Développer des compétences**

Le développement des compétences consiste à assimiler des savoir-faire et savoir-être utiles dans le cadre professionnel. Il s'agit d'acquérir, de mettre à jour ou de perfectionner les connaissances nécessaires à la bonne tenue de son poste actuel ou futur.

Pour Perrenoud, pour développer des compétences, il faut placer les élèves dans des situations complexes, qui exigent et entraînent la mobilisation de leurs acquis : une énigme élucider, un problème à résoudre, une décision à prendre, un projet à concevoir et piloter.

Développer les compétences à l'université selon (Roegiers, 2000), « c'est bien plus que de promouvoir un certain nombre de savoir-faire, c'est aussi et surtout leur donner du sens. C'est viser leur transfert afin qu'il soit véritablement utile et utilisé dans la vie quotidienne ». Car il ne peut avoir compétences sans mobilisation volontaire, individuelle et autonome de capacités à la fois cognitives, affectives et psychomotrices permettant d'accomplir efficacement, en situation, une ou plusieurs tâches selon un but.

Le développement des compétences est comme le processus par lequel une personne acquiert, améliore et utilise des connaissances, des compétences et des attitudes pour atteindre ses objectifs personnels et professionnels. Selon (Valenduc, 2000), le développement des compétences

est un processus continu qui implique l'acquisition de nouvelles connaissances, la mise à jour des compétences existantes et l'adaptation aux changements dans l'environnement de travail.

Le développement des compétences peut être considéré comme un élément clé de la formation tout au long de la vie, qui vise à améliorer les perspectives d'emploi, à renforcer la capacité d'adaptation aux changements économiques et sociaux, ainsi qu'à favoriser l'inclusion sociale. C'est pourquoi selon (Piore, 2002), le développement des compétences est un moyen essentiel pour les individus de s'adapter aux exigences du marché du travail en constante évolution.

Le développement des compétences est un processus d'apprentissage continu qui vise à améliorer les connaissances, les aptitudes et les attitudes d'une personne dans un domaine spécifique. Selon la Commission européenne, le développement des compétences est « *un processus continu qui permet aux individus de développer et d'améliorer leurs connaissances, les compétences et leurs aptitudes tout au long de leur vie professionnelle et personnelle* » (Ștefan, 2016). C'est-à-dire que les compétences acquises ou à développer doivent être durables et implémentées dans le quotidien de l'apprenant.

#### 2.1.5. Elève

Selon le Dictionnaire Universel, un élève est une personne qui reçoit les leçons d'un maître, qui fréquente un établissement scolaire. Ici le mot élève renvoie à un individu vide de sens, *tabula rasa* qui doit dans la classe suivre les instructions de son maître, le *magister* seul détenteur du savoir. Un élève est une personne qui, instruite dans un art ou dans une science par un maître s'inspire de ses travaux. L'élève ici est considéré comme un disciple qui doit suivre les instructions de son maître à la lettre afin de continuer ses pensées, ses idéologies.

Un élève est une personne qui suit un enseignement dans une école, un collège ou un lycée. Selon le dictionnaire Larousse, un élève est « une personne qui reçoit un enseignement dans une école, un collège ou un lycée » (Jacquet-Pfau, 2021)

**SVTEEHB** : selon le programme d'étude des classes de 6<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup>, l'acronyme SVTEEHB signifie Sciences de la Vie et de la Terre, Education à l'Environnement, l'Hygiène et la Biotechnologie. C'est une discipline jouant un rôle important dans le Cameroun en plein essor ayant pour objectif de faire acquérir au futur citoyen les connaissances pour mieux gérer les situations dans lesquelles il va se trouver engagé : opérer des choix et se projeter dans l'avenir (Programme d'étude des classes de 6<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> : Sciences, 2014 :14).

### **2.1.6. La pollution des sols**

**La pollution des sols** fait référence à la concentration plus ou moins importante des substances toxiques dans les sols, quel que soit leur type lié à l'utilisation d'engrais et de pesticides pour l'agriculture, au passage des engins lourds, aux ordures ménagères et industrielles, etc.

*La pollution des sols* est définie comme la présence de substances chimiques ou biologiques dans le sol à des concentrations supérieures aux niveaux naturels, qui peuvent avoir les effets néfastes sur la santé humaine, les écosystèmes et les activités économiques. Les sources de pollution des sols comprennent les activités industrielles, agricoles et urbaines, ainsi que les accidents environnementaux tels les déversements de produits chimiques (Unep, 2016)

*La pollution des sols* est la présence de substances nocives dans le sol, qui peuvent être à d'origine naturelle ou humaine. Les polluants peuvent être des produits chimiques, des métaux lourds, des pesticides, des déchets industriels ou domestiques, des hydrocarbures, etc. la pollution des sols peut avoir de graves conséquences sur l'environnement et la santé humaine, notamment en contaminant les eaux souterraines et en affectant la qualité des cultures et de la faune

## **2.2. REVUE DE LA LITTERATURE**

### **2.2.1. Les outils TIC en éducation**

#### **2.2.1.1. Définition**

Depuis plus d'une vingtaine d'années, une quantité phénoménale de matériels, de logiciels et de services s'appuyant sur l'informatique, la microélectronique, les télécommunications (les réseaux), le multimédia et l'audiovisuel de toutes sortes ont été développés. Il se regroupe généralement sur le vocable de *technologies de l'information et de la communication* (TIC), (Karsenti T. , 2009). En éducation, les TIC désignent toute technologie utilisée autour de l'outil informatique pouvant améliorer les pratiques d'enseignement. Ces technologies, « lorsqu'elles sont combinées et interconnectées, permettent de rechercher, de stocker, de traiter et de transmettre des informations, sous forme de données de divers types (texte, son, images fixes, images animées, etc.), et permettent l'interactivité entre des personnes, et entre des personnes et des machines » (Karsenti T. , 2009). Elles fournissent l'accès à l'information, facilitent et favorisent le partage et la diffusion de l'information, accompagnent et soutiennent les stratégies pédagogiques.

L'intégration pédagogique des TIC, c'est l'usage des TIC par l'enseignant ou les élèves dans le but de développer des compétences ou de favoriser des apprentissages. C'est dépasser l'enseignement de l'informatique et des logiciels. C'est amener les élèves à faire usage des TIC

pour apprendre les sciences, les langues, les mathématiques. Intégrer les TIC, c'est aussi faire usage pour des TIC pour enseigner diverses disciplines.

Les avantages de cette intégration sont nombreux par exemple citer l'accès facile à une grande quantité d'informations et de ressources éducatives en ligne, l'apprentissage autonome des apprenants à leur propre rythme en utilisant des outils interactifs tels que des jeux éducatifs, des quiz en ligne et des vidéos, l'utilisation par des enseignants des logiciels éducatifs pour créer du contenu pédagogique personnalisé pour leurs apprenants et enfin une communication rapide et efficace entre les enseignants et les apprenants (Wiley, 2014). Cependant, il y a aussi quelques défis à relever lors de l'intégration des TIC dans l'enseignement. Car les enseignants doivent être formés à l'utilisation des technologies et doivent être en mesure de les intégrer efficacement dans leur enseignement. De plus, il est important de s'assurer que tous les apprenants ont accès aux technologies nécessaires pour participer pleinement à l'apprentissage

#### **2.2.1.2. Typologies des TIC en fonction de leurs usages selon (Karsenti T. , 2009)**

Toure et al en regroupant les TIC depuis les années 80 ont pu les regrouper sur trois axes en fonctions de vingt-trois critères :

*Axe I : les typologies centrées sur l'acte d'enseignement-apprentissage*

Ces typologies ont pour critère de classification une ou plusieurs variables définissant une situation pédagogique. Quatre sous catégories sont identifiées :

- Les typologies s'intéressant au rôle de l'ordinateur au sein de la relation pédagogique ;
- Celles qui mettent l'accent sur le degré de contrôle exercé par l'apprenant par rapport à celui qu'exerce l'ordinateur ;
- Celles qui regroupent les usages des TIC selon les stratégies pédagogiques et/ou les types de connaissances que les TIC permettent de supporter ;
- Celles qui associent les TIC à des étapes spécifiques du processus d'enseignement.

*Axe II : Les typologies centrées sur l'école*

Ces typologies visent à répertorier l'ensemble des usages possibles des TIC au sein d'un établissement d'enseignement. Deux sous-catégories sont proposées :

- Les typologies qui associent les usages des TIC aux activités d'une école ;
- Celles qui les associent plutôt aux acteurs de l'éducation.

*Axe III : les typologies centrées sur l'apprenant*

Il s'agit de typologies dont le système de classification repose sur les différentes façons d'utiliser les TIC pour soutenir les activités d'apprentissage. Trois sous-catégories sont proposées :

- Celles qui classifient les usages des TIC selon les impulsions naturelles des individus à apprendre ;
- Celles qui classifient les TIC selon les fonctions cognitives de ces technologies ;
- Celles qui classifient les TIC selon les étapes du processus d'apprentissage ou des étapes du processus humain de traitement de l'information.

Ces trois axes peuvent être subdivisés en sept catégories selon les fonctions d'usage des TIC (voir tableau 1) :

**Tableau 2: Répartition des fonctions des TIC selon sept catégories (Karsenti, T., 2009, p.36)**

<b>Catégories</b>	<b>Fonctions</b>
1. Les outils de traitement des textes	- Les traitements de texte - Les correcteurs orthographiques - Les thésaurus
2. Les logiciels éducatifs	- Les logiciels de résolution de problèmes - Les tutoriels - Les exercices - Les logiciels à contenu notionnel - Les logiciels qui accompagnent les manuels de base
3. Les outils d'analyse et d'information	- Les bases de données - Les tableurs - La calculatrice - Les programmes statistiques - Les logiciels de création de graphiques et de diagrammes
4. Les jeux et simulations	- les micromondes - les simulations - les jeux éducatifs et de divertissement
5. Les outils graphiques	- les logiciels de création de réalisations plastiques

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- les logiciels de dessin</li> <li>- les logiciels d'édition</li> <li>- les logiciels de composition musicale</li> </ul>
6. Les outils de communication	<ul style="list-style-type: none"> <li>- les babillards électroniques</li> <li>- les bases de données en ligne</li> <li>- les services en ligne</li> <li>- la correspondance via le courriel</li> <li>- l'utilisation du Skype</li> <li>- Yahoo Messenger</li> <li>- utilitaires</li> <li>- etc.</li> </ul>
7. Les multimédias	<ul style="list-style-type: none"> <li>- les vidéodisques</li> <li>- la robotique</li> </ul>

**Karsenti** a illustré les typologies d'usage des TIC selon vingt-trois critères et ceux qui intéressent notre travail sont résumés dans le tableau 2.

**Tableau 3: Illustrations des typologies d'usage des TIC selon quelques critères (Karsenti, 2009)**

N°	Critères	Typologies
7	Rôle de l'ordinateur dans la relation pédagogique	<p><b>1. Ordinateur, moyen d'enseignement</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exercices répétitifs</li> <li>• Enseignement tutoriel</li> <li>• Jeu et simulation</li> </ul> <p><b>2. ordinateur, moyen d'apprentissage</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboration de projets</li> <li>• Résolution de problèmes</li> </ul>

		<p><b>3.Ordinateur, outil d’enseignement-apprentissage</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Initiation à l’ordinateur</li> <li>• Chiffrier électronique</li> <li>• Traitement de texte</li> </ul> <p><b>4.ordinateur, instrument de gestion pédagogique</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestion du cheminement pédagogique</li> <li>• Banque d’instruments de mesure</li> </ul>
14	<b>Façons d’utiliser les ordinateurs pour l’enseignement</b>	<p>1.<b>Utilisés comme tuteur</b> (ex. : enseignement assisté par ordinateur, télévision éducative, systèmes utilisant le vidéodisque et la technologie multimédia)</p> <p>2.<b>Utilisés pour explorer</b> (Ex. : laboratoires informatisés, micromondes/simulations, certains systèmes utilisant le vidéodisque et la technologie multimédia)</p> <p>3.<b>Utilisés comme outil</b> (Ex. : Traitement de texte, tableur, base de données, édition électronique, équipement d’enregistrement et d’édition vidéo)</p> <p>4. <b>Utilisés pour communiquer</b> (Ex. : réseaux locaux et réseaux élargies (wide area networks), <i>apprentissage interactif à distance</i>)</p>
16	<b>Impulsions de l’individu à apprendre (Dewey, 1943)</b>	<p>A-MEDIA POUR L’EXPLORATION (INQUIRY)</p> <p>1.Construction de theories</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensembles d’exploration de modèles et simulation</li> <li>• <b><i>Outils de visualisation</i></b></li> <li>• Environnements de réalité virtuelle</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modélisation de données</li> <li>• Modèles procéduraux</li> <li>• Modèles mathématiques</li> <li>• Représentation du savoir (réseaux sémantiques, plans, etc.)</li> <li>• Intégration du savoir</li> </ul> <p>2. Accès aux données</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hypertextes et hypermédias</li> <li>• Accès aux bibliothèques</li> <li>• Bibliothèques digitales</li> <li>• Bases de données</li> <li>• <i>Musique, voix, images, illustrations, vidéos, tableaux de données, graphes, textes</i></li> </ul> <p>3. Collecte de données</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instruments scientifiques accessibles sur le web</li> <li>• Laboratoires informatisés</li> <li>• Instruments d'enquête et entrevues</li> <li>• Enregistrement vidéo et sonore</li> </ul> <p>4. Analyse de données</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyses de données exploratoires</li> <li>• Analyse statistique</li> <li>• Environnements d'exploration</li> <li>• Traitement de l'image</li> <li>• Tableurs</li> <li>• Editeurs de tableaux, graphiques</li> <li>• Programmes de résolution de problème</li> </ul>
--	--	--

19	Types de connaissances et d'habiletés visées	<p>1. <b>Apprentissage de faits et règles/Mémoriser, recevoir</b> (sites qui présentent un contenu)</p> <p>2. <b>Règles, procédures/Appliquer, imiter</b> (sites qui présentent non seulement un contenu, mais aussi des exercices et de tests)</p> <p>3. <b>Résolution de problèmes/ Décider, sélectionner</b> (sites qui présentent des tâches de résolution de problèmes à l'étudiant)</p> <p>4. <b>Perception, reconnaissance de formes/ Explorer, comprendre</b> (environnements d'apprentissage ouverts, simulations)</p> <p>5. <b>Situation réelle complexe/ Inventer, maîtriser, coopérer</b> (outils utilisés par des experts dans leur travail, services de communication et de coopération, le web en tant qu'objet d'apprentissage)</p>
----	--	---

### 2.2.2. Les environnements numériques d'apprentissage

Pour cette étude, un dispositif d'apprentissage utilisant une vidéo animée et un tutoriel sera utilisé comme ENA au cours du processus enseignement- apprentissage.

L'environnement numérique d'apprentissage est un outil pédagogique qui permet de faciliter l'acquisition de connaissances et de compétences en utilisant les TIC. En sciences, l'utilisation des ENA peut aider à comprendre les concepts scientifiques complexes, à développer leur esprit critique et à améliorer leurs compétences en résolution de problèmes.

#### ➤ Les tutoriels

Un tutoriel est un guide étape par étape qui explique comment réaliser une tâche ou utiliser un logiciel. Il peut prendre différentes formes telles que : des vidéos, des manuels d'instructions, des guides pratiques ou des exercices interactifs. Les tutoriels fournissent aux apprenants un cadre structuré pour l'apprentissage autonome, en leur permettant de suivre un parcours d'apprentissage

personnalisé et adapté à leur niveau de compétence. Ils aident les enseignants en facilitant le déroulement des séquences d'apprentissage (Kalyuga, 2004).

➤ **Les simulations**

Les simulations sont des outils numériques qui permettent aux étudiants d'expérimenter des phénomènes scientifiques dans un environnement virtuel. Elles peuvent être utilisées pour enseigner différentes disciplines scientifiques car elles permettent aux apprenants de visualiser les concepts scientifiques abstraits et à comprendre comment ils fonctionnent (Smetana, 2012)).

➤ **Les jeux éducatifs**

Les jeux éducatifs sont des jeux numériques qui ont été conçus pour enseigner des concepts scientifiques tout en divertissant les apprenants. Ils aident les apprenants à développer leur esprit critique, leur résolution de problèmes et leur créativité ( (Gee, 2003); (Schaeffer, 2005)).

➤ **Les laboratoires virtuels**

Les laboratoires virtuels sont des environnements numériques qui permettent aux apprenants de réaliser des expériences scientifiques dans un environnement virtuel plutôt que dans un laboratoire physique. Ils peuvent aider les apprenants à comprendre les concepts scientifiques abstraits et à développer leurs compétences en résolution de problèmes ( (Hofstein, 2004) ; (Linn, 2004)).

➤ **Les réseaux sociaux**

Les réseaux sociaux sont des plateformes numériques qui permettent aux apprenants de communiquer et de collaborer, d'interagir, collaborer, partager des connaissances et des expériences avec d'autres apprenants et des enseignants. Les apprenants qui utilisent les réseaux sociaux pour l'apprentissage sont plus motivés, plus engagés et plus impliqués dans le processus d'apprentissage (Wang Q. C., 2011).

➤ **Les vidéos éducatives**

Une vidéo éducative est un contenu audiovisuel conçu pour enseigner ou informer sur un sujet spécifique. Selon (Mayer, 2003), les vidéos éducatives peuvent être efficaces si elles sont conçues en fonction de principes pédagogiques tels que la présentation visuelle et auditive simultanée de l'information, la narration claire et concise, l'utilisation de graphiques et d'animations pour illustrer les concepts abstraits, et la mise en scène de scénarios réalistes pour faciliter la compréhension et la mémorisation.

Les avantages de l'utilisation d'une vidéo éducative dans le processus d'enseignement-apprentissage des SVTEEBH sont nombreuses :

- Les vidéos peuvent fournir des informations visuelles et auditives qui peuvent aider les apprenants à mieux comprendre les concepts biologiques et géologiques ;

- Elles peuvent inclure des animations et des simulations qui permettent aux apprenants de visualiser des processus biologiques et phénomènes géologiques ou environnementaux abstraits ;

Les cinq principaux types de vidéos éducatives sont : les tutoriels vidéo, les vidéos de formation, les vidéos de screencast, les conférences animées ou vidéos animées et les présentations de diapositives simples. Une vidéo animée est une vidéo éducative ou un outil pédagogique qui utilise des images en mouvement ou animés pour transmettre des connaissances, des compétences ou des valeurs aux apprenants. C'est un instrument d'attraction qui peut aider à raconter une histoire de manière plus approfondie. Cette vidéo attire rapidement l'attention de l'observateur car elle regroupe des mouvements sympas, des images attrayantes et un langage clair. Elle offre au public cible des informations en peu de temps, rajeunit les idées

### **2.2.3. Travaux antérieurs sur le numériques en éducation**

L'année 2020 a été marquée par le développement de l'épidémie de Covid-19 qui a rappelé au monde l'impérieux devoir de s'adapter au numérique. De nombreux travaux avaient déjà prouvé les bénéfices du numérique en éducation et ont permis que les ressources numériques permettent de développer des compétences.

#### **❖ Le numérique permet le dépassement des obstacles et l'assimilation des concepts**

Une étude menée par (Tarichen, 2017) sur l'utilisation des TIC par les enseignants de SVT du cycle secondaire dans l'enseignement de l'immunologie a montré que les TIC ont un effet positif dans la résolution des problèmes rencontrés lors du processus enseignement-apprentissage de l'immunologie. Les enseignants SVT avaient observés des conceptions erronées chez les apprenants après apprentissage des notions immunologiques. Les conceptions des apprenants étaient influencées par leurs connaissances sociales communes même après avoir suivi un cours classique censé les aider à construire un savoir scientifique d'où l'intégration des TIC dans la remédiation. Cette étude avait pour objectif général d'approcher le niveau d'utilisation des TIC par les enseignants de SVT en réponse aux obstacles et difficultés que vivent les apprenants devant les concepts immunologiques et déterminer, selon eux, l'efficacité de ces technologies numériques en tant que moyen alternatif dans le processus de remédiation. (Tarichen, 2017) a mené une étude

qualitative via une enquête par questionnaire auprès d'un groupe de professeurs de SVT de cycle secondaire collégial et qualifiant échantillonnés à partir de onze Académies Régionales de l'Enseignement et Formation du Maroc. Il ressort de cette étude que plus de la moitié des enseignants de SVT ont recours aux ressources numériques comme les animations flash, les vidéos numériques, la modélisation 3D, les présentations PowerPoint et les images et que leur usage a un effet positif dans la résolution des problèmes rencontrés lors du processus enseignement-apprentissage. Les TIC ont permis le dépassement des obstacles à l'assimilation des concepts immunologiques.

#### ❖ **Le numérique motive les apprenants**

La motivation est un facteur clé de l'apprentissage. Pour (Karsenti T. , 1998), la motivation est « *le processus qui agit sur le déclenchement, la direction, l'intensité, la persistance et la fréquence de comportements ou d'attitudes* »

Les travaux de (Roure, 2019) sur l'impact des technologies numériques sur la motivation des élèves en éducation physique au sein du style d'enseignement par la découverte guidée. L'objectif de cette étude était d'étudier l'impact d'un style d'enseignement centré sur l'élève couplé à des technologies numériques sur la motivation des élèves, tant sur le plan contextuel que situationnel. Les participants étaient 118 élèves du secondaire, répartis de manière aléatoire dans deux groupes : un groupe expérimental ayant suivi un cycle d'Acrogym avec le style de la découverte guidée et les technologies numériques, et un groupe contrôle ayant suivi le même cycle d'Acrogym avec le style de la commande sans technologies numériques. Les résultats montrent que les scores obtenus par le groupe expérimental concernant la motivation contextuelle et situationnelle sont plus élevés que ceux du groupe contrôle. De plus, la motivation situationnelle du groupe expérimental a davantage évolué que celle du groupe contrôle. En conclusion, l'utilisation des technologies numériques couplée au style d'enseignement par la découverte guidée semble être une option intéressante pour développer la motivation des élèves, et plus largement leur engagement en éducation physique.

#### ❖ **Le numérique permet l'acquisition des savoirs et améliore les résultats scolaires**

Les travaux de (Benfares, 2015) sur l'intégration des TIC dans l'éducation environnementale : étude cas sur l'effet de serre chez les élèves qui avait pour objectif de d'évaluer l'impact d'une simulation informatique sur le rendement des élèves a permis de démontrer que la

simulation informatique de l'expérience sur l'effet de serre insuffle une compréhension globale de la notion sur l'effet de serre et améliore les résultats des élèves.

Une autre étude menée par (Youssef Nafidi, 2016) sur « *Impacts de l'usage d'une simulation numérique sur l'apprentissage en sciences de la terre : cas de la chronologie relative au secondaire* », a montré que l'intégration d'une simulation de la chronologie relative a un effet positif sur l'apprentissage des élèves si elle est intégrée convenablement. En fait, ce travail avait pour objectif d'évaluer l'impact de l'utilisation d'une simulation en situation didactique sur l'apprentissage des conceptions relatives à la datation relative au secondaire. Une expérimentation avait été menée chez les élèves de la première année du baccalauréat dans un lycée technique de la ville de Taza (Maroc) en utilisant le modèle pré-test et post-test avec un groupe expérimental (16 élèves) et un groupe témoin (16 élèves). Le test de comparaison des moyennes (test de Student) a révélé que le groupe expérimental ayant subi l'intégration de la simulation numérique dans une situation d'apprentissage de la chronologie relative a eu un effet positif sur le rendement des élèves. Les TIC améliorent donc la qualité d'apprentissage des élèves en surmontant certaines difficultés d'apprentissage et de compréhension liées à l'enseignement des sciences et améliorent par conséquent le rendement des élèves.

(Nafidi, 2018) dans leurs travaux ayant pour but de relever l'état des lieux et les défis d'intégration des TIC dans l'enseignement des SVT ont relevé de nombreux obstacles alors que le domaine de l'éducation doit profiter absolument de l'apport de ces technologies et doit être conscient que ces TIC fournissent des moyens novateurs, non seulement pour la diffusion d'une quantité prodigieuse des connaissances, mais également pour envisager de nouvelles directions pour enrichir, améliorer, voire transformer certaines pratiques éducatives. Les pratiques pédagogiques utilisant ayant recours aux TIC à des fins d'enseignement et d'apprentissage sont appropriées aux pédagogies « actives ». L'utilisation des TIC peut encourager un apprentissage actif et contribuer au développement de certaines compétences transversales des apprenants telles que l'organisation, le traitement, l'exploitation, la production et le partage de l'information. De ce fait, les TIC peuvent contribuer à une amélioration de la pédagogie et du rapport au savoir. Ces auteurs spécifient l'importance de l'intégration des TIC dans le processus enseignement-apprentissage des SVT en affirmant que :

*« L'utilisation des Technologies d'Information et de Communication dans l'Enseignement (TICE) en SVT a fortement multiplié les possibilités pédagogiques permettant d'aborder les concepts de cette*

*discipline scientifique. On citera par exemple les possibilités qu'offrent les TIC dans certaines situations d'apprentissage : voir en modèle réduit ou en accéléré des événements qui ne sont pas accessibles à l'observation directe pour des raisons de temps (par exemple vitesse très faible de certains phénomènes géologiques ou biologiques) ou d'espace (dimensions gigantesques ou microscopiques de certains objets géologiques), le traitement de données permettant de construire ou d'enrichir des concepts scientifiques (exemple utilisation des logiciels de comparaison de séquences nucléiques) et la simulation des phénomènes et des mécanismes biologiques ou géologiques ».*

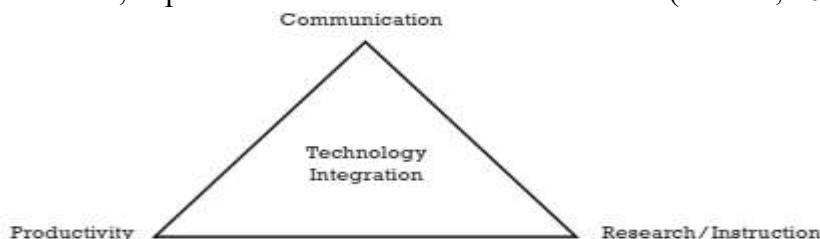
### **2.3. MODELES D'INTEGRATION DU NUMERIQUE EN CLASSE**

L'intégration pédagogique des technologies en éducation est un processus fort complexe qui ne devrait pas nécessairement être simplifiée au risque de réduire la qualité et le potentiel des technologies en éducation. Cette intégration doit être réalisée en lien étroit avec la mission de l'école : instruire, socialiser et qualifier. Les modèles d'intégration pédagogique des technologies montrent que l'intégration réussie des technologies est une responsabilité partagée entre les différents acteurs scolaires, et ce, afin que les ressources disponibles (technologiques, pédagogiques, didactiques ou humaines) soient le plus possible mutualisées, en lien avec l'usage du numérique éducatif en contexte scolaire (Karsenti T. D., 2014)

Un modèle est une représentation schématique d'un processus, d'une démarche raisonnée (Dictionnaire Larousse en ligne, 16/07/2022 ; 12h05). La notion de modèle est polysémique. Pour certains auteurs, le modèle est considéré comme un outil ou un réflexe cognitif approprié pour maîtriser la complexité du réel et donner sens à l'action (Caneva, 2019)

#### **2.3.1. Le modèle triade**

Développé par (Wilkerson, 2003), le modèle triade indique que les bases d'un programme de formation initiale incluant les outils numériques devraient inclure trois domaines interreliés qui sont : la communication, la productivité et la recherche/instruction (Caneva, 2019)



**Figure 1: Le modèle triade (Wilkerson, 2003 & Caneva, 2019)**

La composante communicative (courriel, vidéoconférence, fora de discussion) faciliterait la collaboration et aussi le processus de formation grâce à la possibilité d'une rétroaction rapide, par exemple lors d'un stage entre les enseignants et leurs formateurs.

La composante « productivité » fait référence à la transposition des connaissances professionnelles dans l'enseignement par les formateurs d'enseignants et les enseignants en formation (Exemple : la production pour des fins personnelles et la production de supports pour l'enseignement comme les présentations multimédias avec Powerpoint).

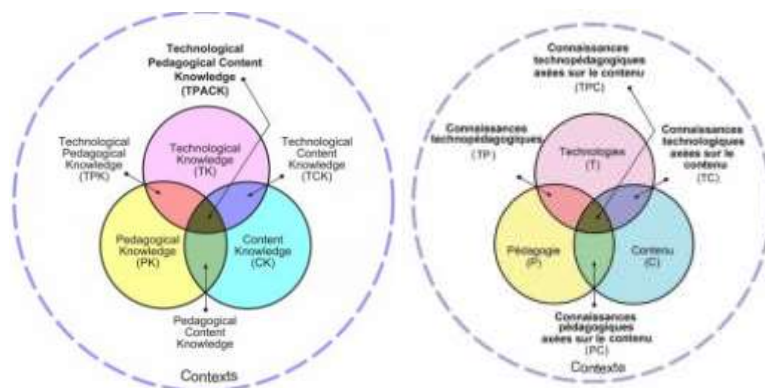
La composante « recherche-formation » (« research-instruction ») prévoit l'intégration des outils numériques dans un but d'apprentissage : les enseignants en formation utilisent des outils censés les aider pour la compréhension de concepts et le développement des compétences dans les méthodes d'enseignements (ex. production d'un livre numérique) (Wilkerson, 2003).

### **2.3.2. Modèle TPACK de (Mishra, 2006)**

Le modèle TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) s'adresse principalement aux enseignants et à leur pratique dans la classe, mais il peut aussi, selon ses auteurs être utilisé dans le cadre de la formation des enseignants. Il décrit les différents types de connaissances à acquérir par un enseignant afin d'intégrer les technologies dans ses pratiques éducatives.

Développé par Mishra et Koehler (2006), ce modèle inspiré du modèle PCK de (Shulman, 1986), est basé sur le concept de « pédagogie du contenu disciplinaire » auquel ils ont ajouté la « dimension technologique ». Il décrit donc « l'exploitation optimale de la connaissance technologique dans les pratiques pédagogiques et le contenu disciplinaire » (Vekout, 2013, p. 2). Ce modèle repose sur trois (03) composantes fondamentales indissociables qui sont : la technologie, la pédagogie et le contenu. Le changement d'une de ses trois composantes devrait être compensé par un changement dans les autres. De plus, les enseignants ne sont pas obligés d'utiliser ses trois composantes même comme leurs choix auront des répercussions sur le système.

TPACK met en évidence les relations qui existent entre ses trois composantes (formant ainsi des composantes dérivées, voir figure ci-dessous) et constitue ainsi une base théorique au curriculum de formation initiale ou continue intégrant les TIC que doivent suivre les enseignants (Vekout, 2013). Cette théorie suggère que l'expertise des enseignants se base sur les connaissances de leur discipline et les connaissances pédagogiques : l'enseignant s'approprie d'abord des connaissances de contenu (CK), pour ensuite les transformer sous une forme qui peut être enseignée en développant ainsi les connaissances pédagogiques de contenus (PCK signifiant Pedagogical Content Knowledge) (Caneva, 2019).



**Figure 2: Modèle TPACK (Mishra, 2006)**

Les connaissances technologiques (Technological knowledge : TK) du contenu concernent la relation entre les technologies et un contenu c'est-à-dire de savoir comment les technologies peuvent influencer l'objet à enseigner. La connaissance technologique fait référence à la culture et à l'utilisation des nouvelles technologies (internet, vidéo numérique, ordinateurs, i-phones, i-pad, etc.) et intègre également la connaissance des notions comme les systèmes d'exploitation ; la création des archives, la création de documents et de diapositives, la partie matérielle de l'ordinateur. Les enseignants doivent toujours être à jour sur les innovations des TIC afin de mieux s'en servir au profit de l'éducation (Vekout, 2013).

Les connaissances pédagogiques (Pedagogical knowledge : PK) ont trait aux modèles, stratégies, techniques et méthodes d'enseignement et d'apprentissage permettant d'atteindre un but éducatif en instance. Elles sont liées aux différentes perspectives de l'apprentissage des élèves ; à la manière de gérer la classe (management de la classe), à la mise en œuvre et la dispense des leçons ainsi qu'aux techniques d'évaluation. L'enseignant effectue des bons choix au niveau des méthodes pédagogiques à utiliser pour l'atteinte de ses objectifs. Cette connaissance inclut aussi la maîtrise des différentes théories de l'apprentissage et des procédés en psychopédagogie en vue d'une mise en pratique en situation réelle d'enseignement -apprentissage. L'enseignant qui a de bonnes connaissances pédagogiques comprend comment les étudiants construisent leurs connaissances, acquièrent des compétences et développent de bonnes habitudes au regard de l'apprentissage.

Les connaissances du contenu (Content Knowledge : CK) comprennent les connaissances qui portent sur la matière à enseigner ou à apprendre c'est-à-dire l'objet d'enseignement-apprentissage réel. Les enseignants doivent avoir la connaissance des sujets qu'ils enseignent

incluant les faits majeurs, les concepts et idéologies, les théories et les procédures dans leur champ disciplinaire. Ils doivent comprendre quelles sont les différentes relations qui s'appliquent entre les modules de sa discipline et entre sa discipline et les autres, savoir les expliciter.

La connaissance de la pédagogie de contenu (Pedagogical content knowledge : PCK) fait référence à un amalgame entre la pédagogie et le contenu disciplinaire. Les travaux de Shulman (1986) visaient à créer une intersection entre le contenu et la pédagogie. Pour lui, avoir la connaissance du sujet traité et des stratégies pédagogiques générales n'est pas suffisant pour qualifier de bons enseignants. Les connaissances pédagogiques du contenu (PCK) rendent mieux compte de la manière dont certains contenus devraient être enseignés. « La connaissance pédagogique du contenu inclut aussi une compréhension de ce qui rend facile ou difficile l'apprentissage de sujets spécifiques : les conceptions ou préconceptions que les élèves d'âges divers et de différentes cultures portent avec eux dans l'apprentissage des domaines et leçons les plus fréquemment enseignés » (Shulman, 1986). Le cœur du PCK est la manière de transformer l'objet pour l'enseigner (Mishra, 2006).

La connaissance de la technologie liée au contenu (Technological Content Knowledge : TCK) renvoie à la manière dont la connaissance de la technologie (ST) et la connaissance du contenu disciplinaire (CK) sont réciproquement liées l'une à l'autre. L'enseignant ici, doit maîtriser le contenu disciplinaire de la matière qu'il enseigne, mais aussi avoir connaissance des nouvelles technologies et savoir comment les applications liées à ses dernières peuvent modifier ou améliorer certaines notions du contenu disciplinaire voire même comment le contenu disciplinaire peut participer à l'amélioration de la technologie. Par exemple, le cas des logiciels qui favorisent des démonstrations mathématiques ou la représentation des phénomènes en physique ou en SVT (Vekout, 2013).

La connaissance de la technologie liée à la pédagogie (Technology Pedagogical Knowledge : TPK) a trait au lien existant entre la connaissance de la technologie (ST) et la connaissance de la pédagogie (PK). Elle permet d'établir l'impact que la technologie a sur la pédagogie et vice-versa. Cette connaissance permet de prendre en compte l'existence des différentes technologies (didacticiels, des forums de discussion, chats rooms, etc.) et de leurs capacités à améliorer une situation d'enseignement-apprentissage.

### 2.3.3. Le modèle ASPID (Karsenti T. , 2013).

Le modèle ASPID, modèle illustrant *l'Adoption, la Substitution, le Progrès, l'Innovation* et la possible *Détérioration*, élaboré par (Karsenti T. , 2013) a pour objectif de modéliser le processus d'adoption et d'intégration pédagogique des technologies en contexte éducatif en différentes phases. L'auteur parle de phases à la place des stades parce que l'intégration des technologies, pour lui, n'est pas séquentielle. ASPID s'est inspiré à la fois des enquêtes menées auprès de plus de cinquante mille (50000) élèves et en enseignants au cours des dix (10) dernières années, de même que de quelque mille cinq cents (1500) heures d'observation de classe où sont utilisées diverses technologies (ordinateur portable, iPad, tablette tactile, tableau blanc interactif, téléphone intelligent, etc.). Ces observations ont été réalisées dans divers contextes d'enseignement de la maternelle à l'université sur plusieurs continents.

La première phase de ce modèle représente la phase d'*Adoption* où la familiarisation avec les technologies prend plus de temps et elle peut être présente dans les différentes autres phases. L'adoption intègre l'idée à la fois des difficultés rencontrées par l'enseignant et d'investissements en temps et en engagement, facteurs essentiels à une intégration réussie des technologies en éducation.

La deuxième phase de ce modèle est celle de la *Substitution* qui est la phase de reproduction de ce qu'on savait déjà faire en salle de classe avec la même efficacité relative, mais cette fois ci à l'aide des technologies. Les défis étant de moins en moins présents tant pour l'enseignant que pour les apprenants. Comme exemple, l'utilisation d'un outil de présentation multimédia par un enseignant et l'utilisation d'un texteur par les élèves pour écrire un texte au lieu du papier ; cela sera plus aisé pour eux qu'auparavant.

Puis, il y a la phase de *Progrès* où l'usage des technologies permet réellement d'enseigner et d'apprendre de façon plus efficace. On observe ici, un progrès marqué dans la façon d'enseigner et même d'apprendre qu'on ne retrouvait pas sans l'usage des technologies. Par exemple, l'enseignant pourrait mettre à profit sa présentation multimédia pour montrer des vidéos qui aideront les élèves à mieux comprendre certains concepts abstraits et les élèves peuvent découvrir des outils plus spécialisés pour mieux écrire un texte mais aussi comprendre leurs erreurs afin de ne plus les répéter.

Vient ensuite la phase d'*Innovation*, voire même d'évolution dans l'acte d'enseigner au sens darwinien. Il est possible d'enseigner ou de réaliser des tâches scolaires à l'aide des

technologies comme il n'aurait jamais été possible de le faire sans elles. Pour poursuivre l'exemple précédent, l'enseignant pourrait recevoir les présentations des élèves sur le même sujet sur un autre écran à temps réel, participer à un quiz où leurs résultats seraient affichés à temps réel sur l'écran de l'enseignant ou du tableau blanc interactif. La phase d'innovation ne doit pas être vue comme but final à atteindre pour tous et à tout moment. Il n'est pas nécessaire d'innover pour intégrer les technologies.

Le modèle ASPID présente parallèlement aux différentes autres phases, la phase de *Détérioration* de son enseignement ou de son apprentissage puisque les principales lacunes pédagogiques auront été accentuées par un mauvais usage des technologies en contexte scolaire au détriment des élèves bien évidemment. La détérioration a pour but de rappeler la mission de l'école dans sa quête d'intégration du numérique éducatif (Instruire, socialiser et qualifier).

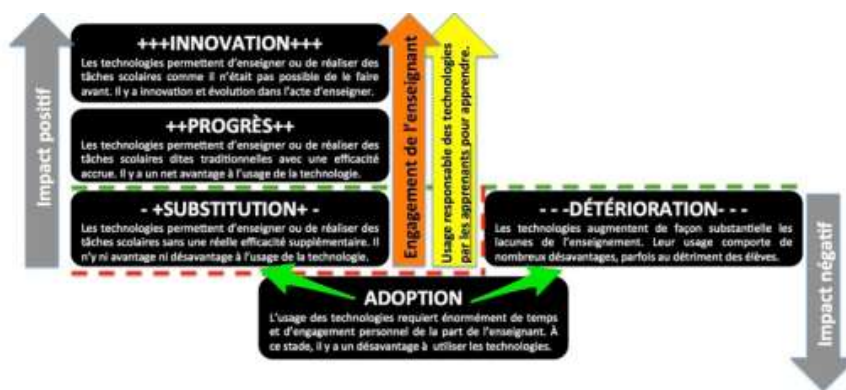


Figure 3: Modèle ASPID (Karsenti T., 2013)

## 2.4. THEORIES EXPLICATIVES

(Wacker, 1998) définit la théorie comme : « *un ensemble de concepts, de propositions, des modèles articulés entre eux qui a pour but d'expliquer un phénomène* ».

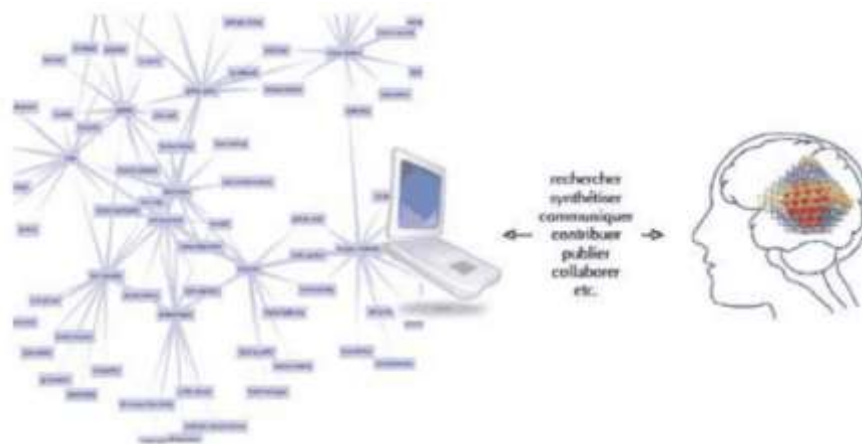
### 2.4.1. Théorie du connectivisme de (Siemens, 2005)

#### Origine et définition

Le connectivisme est une nouvelle approche éducative qui s'adapterait à la formation en ligne. Cette théorie propose de revisiter la question de l'apprentissage à l'ère du numérique c'est-à-dire dans un monde en réseaux (Duplâa, 2011). Développé par George Siemens & Stephen Downes dans les années 2000, le connectivisme est un modèle théorique se veut être un prolongement de l'histoire des sciences cognitives (behaviorisme, cognitivisme, constructivisme,

socio-constructivisme). Pour (Siemens, 2005): « Le connectivisme est la somme de principes issus de la théorie du chaos, des réseaux, de l'auto-organisation et de la complexité. L'apprentissage est un processus qui se produit dans des environnements flous composés d'éléments de base changeants ; et qui n'est pas entièrement sous le contrôle de l'individu. L'apprentissage peut résider en dehors de l'individu (au sein d'une organisation ou une base de données), et se concentre sur la connexion d'ensembles d'informations spécialisées. Les liens qui permettent d'apprendre davantage sont plus importants que l'état actuel de notre connaissance. Le connectivisme est motivé par la compréhension du fait que les prises de décision sont fondées sur des bases qui se modifient rapidement. De nouvelles informations sont constamment acquises. La capacité d'établir des distinctions entre l'information importante et sans importance est vitale. La capacité de reconnaître quand de nouvelles informations modifient le paysage en fonction des décisions prises hier est également critique. En d'autres termes, savoir-faire et savoir-quoi sont complétés par des savoir-où. C'est-à-dire savoir où trouver les connaissances quand c'est nécessaire, et le méta-apprentissage devient aussi important que l'apprentissage lui-même.

Un aspect du connectivisme est l'utilisation d'un réseau composé de nœuds et de connexions comme métaphore centrale de l'apprentissage (Duplâa, 2011). Un nœud dans cette métaphore, peut-être une information, des données, un sentiment, une image ou une simulation. L'apprentissage est le processus de connexions, englobant les connexions neuronales, les connexions entre les hommes, les ordinateurs et l'interconnexion entre les différents champs de savoirs (Siemens, 2005).



**Figure 4: Connectivisme (Siemens, 2005)**

### **Principe du connectivisme**

Ce modèle à huit (08) principes se fonde sur l'idée que les connaissances sont distribuées à travers un réseau de connexions (individuelles et organisationnelles) et apprendre consiste à savoir exploiter le potentiel de ces réseaux pour construire des connaissances. Les principes huit principes du connectivisme selon (Siemens, 2005) sont :

- L'apprentissage et la connaissance résident dans la diversité des opinions ;
- L'apprentissage est un processus reliant des nœuds spécialisés ou des sources d'information ;
- L'apprentissage peut résider dans des appareils non-humains ;
- La capacité d'en savoir plus est plus critique que ce que l'on sait actuellement ;
- Entretenir et maintenir des connexions est nécessaire pour faciliter l'apprentissage continu ;
- La possibilité de voir les liens entre les domaines, les idées et les concepts est une compétence de base ;
- Obtenir des connaissances précises avec la capacité de les mettre à jour est l'intention de l'apprentissage basé sur le connectivisme ;
- La prise de décision est un processus d'apprentissage en soi. L'importance que l'on donne à une information est variable dans le temps, selon les modifications de l'environnement de cette information.

### **Critique du connectivisme**

Mais certains auteurs refusent de considérer le connectivisme comme une théorie. C'est ainsi que (Duplâa, 2011) réfute la scientificité des propositions de Siemens et remet en cause le courant connectiviste qui, pour lui, n'est pas une nouvelle théorie de l'apprentissage, mais simplement un courant pédagogique. Il considère que le connectivisme discute essentiellement du type de savoir que l'élève doit acquérir et des compétences à développer pour faire ces acquisitions. Le modèle connectiviste vise davantage l'organisation de l'apprentissage et n'indique rien sur comment l'élève apprend, donc sur le processus réel de l'apprentissage. Kerr (2007) pense qu'il a existé déjà des théories utilisables à l'ère numérique et ne voit pas en particulier entre la grande différence entre le connectivisme et la théorie de la cognition distribuée.

## **Implication**

La notion de connectivisme est impliquée dans tous les domaines de la vie. Cette théorie prend en compte toutes les tendances en matière d'apprentissage, d'utilisation des technologies et des réseaux dans le processus enseignement-apprentissage. Elle combine des éléments des autres théories d'apprentissage pour créer une construction efficiente et efficace des savoirs.

Ainsi, cette théorie va aider à élucider l'influence des ENA sur le développement des connaissances. À partir de cette théorie, on comprend qu'il faut que les enseignants tout comme les apprenants restent connectés, liés en interagissant avec leur environnement pour une construction efficiente des connaissances.

### **2.4.2. Théorie de l'intervention éducative de (Lenoir, 2006)**

(Lenoir, 2006), définit l'invention éducative comme *«l'ensemble des actions finalisées par un formateur en vue de poursuivre dans le contexte de l'institution scolaire, les objectifs éducatifs socialement déterminés, en mettant en place les conditions les plus adéquates possibles. Ceci pour favoriser la mise en œuvre par les élèves des processus d'apprentissage appropriés»*.

Il s'agit de l'ensemble des pratiques qui tourne autour de trois (3) phases : la phase pré-active, la phase interactive et post-active. Intervenir c'est donc s'insérer, s'interposer, poser une action en vue de résoudre un problème chez un individu.

Ainsi, Lenoir a développé quatre Modèles d'Interventions Educatives (MIE)

- MIE1 : L'autostructuration éducative de type traditionnel caractérisée par l'appel à la pédagogie de transmission ;
- MIE2 : L'autostructuration cognitive caractérisée par des pédagogies dites actives, non directives, du tâtonnement empirique et du hasard.
- MIE3 : L'interstructure de type coactif caractérisée par la pédagogie de découverte ou de dévoilement.
- MIE4 : L'interstructuration cognitive caractérisée par une pédagogie interactive à la recherche.

C'est le MIE4 qui se rapproche de notre sujet de recherche, car ce modèle est caractérisé par une pédagogie interactive de la recherche avec comme modalité d'opérationnalisation l'interaction dans la dynamique apprenant-savoir-enseignant et la concentration sur les interactions constructivistes de la relation éducative. La finalité et le processus éducationnel associés consistent à aider l'apprenant à construire ses propres savoirs. Les trois phases en interaction non linéaire qui

déclinent de la démarche d'apprentissage convoquée par ce modèle sont : l'investigation spontanée, l'investigation structurée c'est-à-dire centrée sur l'assimilation et la structuration régulée ou structuration contrôlée de l'extérieur par rapport à l'apprenant s'appuyant sur l'accommodation. Ce modèle met l'accent sur la transmission des connaissances et des compétences par l'enseignant en utilisant des méthodes d'enseignement structurées et systématiques, interactives et participatives. Il encourage les apprenants à résoudre des problèmes complexes en utilisant des stratégies cognitives appropriées telles que la planification, la réflexion et l'évaluation.

#### **2.4.3. Théorie de l'intégration de (Karsenti T. C., 2013)**

La théorie de l'intégration est une approche qui vise à intégrer les technologies de l'information et de la communication (TIC) dans les pratiques pédagogiques pour améliorer la qualité de l'apprentissage. Elle a été développée par (Karsenti T. C., 2013) qui stipule que l'intégration des TIC doit être progressive, réfléchie et adaptée aux besoins des élèves, en fonction de leur niveau d'expertise et des objectifs d'apprentissage visés. Elle doit également être centrée sur l'apprentissage et non sur la technologie elle-même. Selon cette théorie, l'intégration des TIC en éducation doit se faire en suivant quatre principes clés :

- La pertinence pédagogique : les TICs doivent être utilisées pour soutenir les objectifs d'apprentissage et améliorer la qualité de l'enseignement ;
- La progression : l'utilisation des TICs doit être progressive et adaptée au niveau d'expertise des élèves ;
- L'autonomie : les élèves doivent être encouragés à utiliser les TICs de manière autonome pour développer leurs compétences ;
- L'évaluation : l'utilisation des TICs doit être évaluée régulièrement pour mesurer son impact sur l'apprentissage.

Ainsi, la théorie de l'intégration de Karsenti propose une approche réfléchie et adaptative pour intégrer les TICs dans l'enseignement, afin d'améliorer la qualité de l'apprentissage et favoriser le développement des compétences chez les élèves.

## 2.5. FORMULATION DES HYPOTHESES

L'hypothèse est la réponse anticipée à une question de recherche. Dans cette étude, on retrouve l'hypothèse principale et les hypothèses secondaires.

### 2.5.1. Hypothèse principale

L'hypothèse principale de cette étude est : l'utilisation d'un environnement numérique d'apprentissage au cours du processus d'enseignement-apprentissage favorise le développement des compétences des élèves en SVTEEHB.

### 2.5.2. Hypothèses secondaires

Hypothèse secondaire 1 (HS1) : L'utilisation du tutoriel favorise le développement des compétences des élèves en SVTEEHB ;

Hypothèse secondaire 2 (HS2) : L'utilisation de la vidéo animée favorise le développement des compétences des élèves en SVTEEHB ;

## 2.6. DEFINITION ET OPERATIONNALISATION DES VARIABLES

**L'opérationnalisation des variables** est le processus de transformation d'une variable abstraite ou conceptuelle en variable mesurable et observable. Cela implique de définir de définir clairement la variable, de la décomposer en sous-variables ou indicateurs spécifiques, et de spécifier comment ces indicateurs seront mesurés ou observés. L'opérationnalisation est essentielle pour la recherche empirique car elle permet de traduire les concepts théoriques en données quantifiables qui peuvent être analysées statistiquement.

### 2.6.1. Définition des variables

La variable est un élément dont la valeur peut changer et prendre différentes formes dans un ensemble appelé domaine de la variable (De Landsheere, 1976). On distingue deux types de variables : la variable indépendante et la variable dépendante.

#### ✓ La variable indépendante

La variable indépendante est la variable qui est manipulée ou contrôlée dans une étude afin de déterminer son effet sur la variable dépendante. Elle est souvent considérée comme la cause dans une relation de cause à effet (Campbell, 2015). C'est la variable qui sert à expliquer la variable dépendante.

Dans cette étude dont le sujet est « environnement numérique d'apprentissage et développement des compétences des élèves de cinquième en SVTEEHB », la variable indépendante (VI) est *environnement numérique d'apprentissage*.

### ✓ **La variable dépendante**

La variable dépendante est la variable qui est mesurée ou observée dans une étude en fonction de la variable indépendante. C'est la variable que le chercheur veut expliquer. Elle peut être considérée comme la réponse ou le résultat de l'expérience ou de l'intervention (Field, 2013). Dans cette étude dont le sujet est « environnement numérique d'apprentissage et développement des compétences des élèves de cinquième en SVTEEHB », la variable dépendante (VD) est *développement des compétences des élèves de cinquième en SVTEEHB*.

#### **2.6.2. Définition des indicateurs des variables.**

**La modalité d'une variable** est une valeur spécifique ou une catégorie dans laquelle cette variable peut être classée. Les modalités sont importantes car elles permettent de décrire et d'analyser les données en fonction des différentes catégories ou valeurs possibles de la variable.

**Un indicateur de variable** est une mesure ou une caractéristique qui permet de quantifier ou de qualifier une variable donnée. Il peut s'agir d'un chiffre, d'une statistique, d'un graphique ou d'une autre forme de représentation visuelle qui permet de suivre l'évolution ou les tendances d'une variable au fil du temps. Les indicateurs de variables sont souvent utilisés pour évaluer les performances, mesurer les impacts et prendre des décisions éclairées.

#### **Hypothèses spécifiques :**

**HS1 :** L'utilisation du tutoriel favorise le développement des compétences des élèves en SVTEEHB ;

##### **VI 1 : le tutoriel**

**Indicateur :** - Les étapes  
- Images

##### **VD : développement des compétences des élèves en SVTEEHB**

- Savoir - faire  
- Savoir-agir

**HS2 :** L'utilisation de la vidéo animée favorise le développement des compétences des élèves en SVTEEHB

##### **VI 2 : la vidéo animée**

- Image animée  
- Son

##### **VD : développement des compétences des élèves en SVTEEHB**

- - Savoir – faire ;
- - Savoir-agir.

L'opérationnalisation des variables de cette étude se résume dans le tableau synoptique suivant :

**Tableau 4:Tableau synoptique d'opérationnalisation des variables**

<b>Variable de l'étude</b>	<b>Indicateurs</b>	<b>Indice</b>
VI 1 : Le tutoriel	Les étapes Images	Bon Moyen Faible
VD : Développement des compétences des élèves en SVTEEHB	Savoir-faire Savoir-agir	Non Acquis (NA) En Cours d'Acquisition (ECA) Acquis (A)
VI 2 : la vidéo animée	Image animée Son	Bon Moyen Faible
VD : Développement des compétences des élèves en SVTEEHB	Savoir-faire Savoir-agir	Non Acquis (NA) En Cours d'Acquisition (ECA) Acquis (A)

## **CHAPITRE 3 : CADRE METHODOLOGIQUE**

Cette partie permet de montrer la méthode de travail qui a été utilisée ainsi que le matériel utilisé lors des investigations pour cette étude. Elle est très importante car elle explique le dispositif expérimental ainsi que le processus de recueil et d'analyse des données.

### **3.1. RAPPEL DE L'OBJECTIF DE LA RECHERCHE**

#### **3.1.1. Objectif principal**

L'objectif principal de ce travail a été d'évaluer et de comparer l'incidence d'un environnement numérique sur le développement des compétences des élèves de 5<sup>e</sup> en SVTEEHB.

#### **3.1.2. Objectifs spécifiques**

- Mesurer l'incidence de l'utilisation d'un tutoriel sur le développement des compétences des élèves de 5<sup>e</sup> en SVTEEHB ;
- Mesurer l'incidence de l'utilisation d'une vidéo animée sur le développement des compétences des élèves de 5<sup>e</sup> en SVTEEHB.

### **3.2. TYPE DE RECHERCHE : RECHERCHE A METHODOLOGIE MIXTE**

Tout travail de recherche astreint son auteur à adapter nécessairement une méthodologie ou une démarche devant lui permettre d'élaborer et de présenter des résultats fiables. Quivy et Campenhoudt (1995 : 13) ont souligné qu'« *il importe avant tout que le chercheur soit capable de concevoir et de mettre en œuvre un dispositif d'élucidation du réel, c'est-à-dire dans son sens plus large, une méthode de travail* ».

Le cadre méthodologique de ce travail se structure ainsi : nature de l'étude, échantillonnage, instruments de collecte des données et difficultés.

#### **3.2.1. Méthodologie de l'étude**

Pour mener à bien ce travail, nous avons opté pour une méthodologie mixte, c'est-à-dire une étude à la fois qualitative et quantitative, plus précisément une étude cas, évaluative et quasi-expérimentale.

Elle est quasi-expérimentale dans la mesure où l'échantillon a été subdivisé en un groupe témoin (contrôle) qui ne subit pas la variable et un groupe expérimental qui subit la variable la recherche expérimentale permet de vérifier si une variable, une caractéristique des individus observés, exerce une influence sur une autre variable. En pédagogie, la méthode expérimentale a pour but de montrer l'existence d'une relation entre une variable indépendante comme l'effet d'une séquence d'apprentissage et une variable dépendante comme le comportement attendu de l'apprenant. Elle est évaluative car elle a pour objectif d'évaluer et comparer l'incidence de l'usage

de l'ENA sur le développement des compétences des élèves en SVTEEHB en classe de cinquième. C'est une étude de cas parce qu'elle n'implique que les élèves de cinquième.

### **3.2.2. Présentation de site de l'étude**

Créée en 1971, le lycée de Ngoa-Ekellé (LNE) est un établissement d'enseignement secondaire général, situé au quartier Melen 2 dans l'arrondissement de Yaoundé IIIe. Ce n'est qu'en 2010 que cet établissement passe du Collège d'Enseignement Secondaire (CES) de Ngoa-Ekellé à Lycée de Ngoa-Ekellé par décret N°2010/2047/PM du 12/ 07/2010 signé le premier ministre INONI EPHRAIM portant transformation des établissements scolaires d'enseignement, et par décision N°434/10/ MINESEC/ CAB du 28/07/2010.

Depuis sa création, le lycée de Ngoa-Ekellé a vu se succéder plusieurs dirigeants dont l'actuel proviseur est madame BIDZOGO SEME Catherine Eugénie Epse MBEZELE ayant remplacé madame OWONA Mireille Laure admise à faire valoir des droits à la retraite.

Le LNE est subdivisé en deux (02) sites situés de part et d'autre d'une voie publique secondaire menant au Lycée Général Leclerc. Un site abrite le premier cycle c'est-à-dire les classes allant de sixième (6<sup>e</sup>) en troisième (3<sup>e</sup>) et un autre site abrite le second cycle donc les classes allant de Seconde en Terminale.

Le choix de ce site s'est fait pour des raisons de proximité avec la Faculté des Sciences de l'Education et aussi grâce aux affinités créées lors de nos différents stages pratiques

### **3.3. POPULATION DE L'ETUDE**

La population d'une étude est considérée selon (Tsafack, 2004), comme l'ensemble fini ou infini d'éléments définis à l'avance et sur lesquels portent les observations. C'est donc les individus concernés par les objectifs de la recherche et où l'échantillon sera prélevé. La population de l'étude désigne l'ensemble des individus ou des éléments qui sont inclus dans une recherche ou une enquête. Cette population peut être définie en fonction de critères spécifiques tels que l'âge, le sexe ; la profession, la localisation géographique, etc (Jones, 2019).

Pour ce travail, la population de l'étude renvoie donc à l'ensemble des individus qui doivent participer à cette étude.

#### **3.3.1. Population cible**

La population cible est l'ensemble d'individus répondant aux critères généraux de l'étude. En d'autres termes, ce sont des participants concernés par la recherche. La population cible de cette recherche est constituée par les élèves de 5<sup>e</sup> ESG. Les élèves étant la première cible de cette

investigation. Les enseignants, quant à eux sont concernés justes pour mieux cerner l'impact du numérique dans leurs pratiques enseignantes et sur les apprentissages des élèves.

### 3.3.2. La population accessible

C'est la partie de la population cible dont l'accès s'ouvre aisément au chercheur sans difficulté. C'est-à-dire que c'est l'ensemble d'individus disponibles au chercheur et à qui l'étude va effectivement être destinée. Pour cette étude, c'est la partie de la population cible disponible au chercheur, donc l'ensemble des élèves régulièrement inscrits en classe de 5<sup>e</sup>.

#### Caractéristiques de la population cible

La population cible choisie est constituée par *les élèves de la classe de cinquième*.

**Tableau 5: Caractéristiques de la population de l'étude**

Caractéristiques de la population de l'étude
Age
Sexe
Statut

**Source** : Enquête de terrain (2023)

Le tableau 5 ci-dessus informe sur les caractéristiques de la population de l'étude. Il renseigne sur l'âge, le sexe (féminin ou masculin) et le statut (redoublant ou nouveau) des individus constituant la population cible. Les enseignants devaient juste nous informer s'ils étaient vacataires ou permanents et s'ils ont été formés dans une école normale supérieure.

**Critères de sélection des sujets.** Le critère principal considéré pour la sélection des sujets pour cette étude était d'être élève et scolarisé dans un établissement pour le compte de l'année scolaire en cours et être inscrit c'est-à-dire avoir déjà payé la totalité de sa scolarité. Il s'est donc avéré que tous les élèves de la classe choisie étaient en situation régulière. Ce sont les apprenants sélectionnés qui ont été évalués.

Il convient tout de même important de préciser qu'il a fallu avoir des autorisations parentales pour que les élèves participent à l'expérimentation compte tenu de leur âge et des règles d'éthique et de déontologie de la recherche en science. Pour cela, l'un des critères retenus pour la

participation à l'expérimentation était l'autorisation parentale qui marquait l'accord des parents pour que les enfants prennent part à l'évaluation.

**Tableau 6: Critères de sélection des sujets**

<b>CRITERES DE SELECTION DES SUJETS</b>
Être élève en classe de 5 <sup>e</sup>
Être un élève du lycée
Avoir payé sa scolarité pour le compte de l'année scolaire en cours
Avoir signé son autorisation à participer à l'expérience par son parent

### 3.3.3. Technique de l'échantillonnage et échantillon

L'échantillon d'une étude désigne un groupe de personnes, d'objets ou de données sélectionnés pour représenter une population. Il est souvent utilisé en recherche pour permettre une généralisation des résultats à la population totale.

**La technique de l'échantillonnage** est la sélection d'une partie dans un tout qui produit une sélection d'échantillon à étudier. Il existe deux principaux types d'échantillonnage : l'échantillonnage probabiliste et non probabiliste ou aléatoire et non aléatoire. La technique d'échantillonnage la mieux adaptée pour cette recherche est l'échantillonnage probabiliste. C'est une technique qui prend en compte chaque membre de la population et forme des échantillons fixes sur la base d'un processus fixe.

C'est l'échantillonnage systématique qui sera choisi pour ce travail. Ici, les éléments de la population sont sélectionnés à intervalles réguliers à partir d'une liste ordonnée accessible ce qui offre un pourcentage limité de biais. Cette technique est très simple et permet de sélectionner des sujets par sondage. Le sondage utilisé pour ce travail est *la liste des élèves de la salle de classe*.

Les avantages qu'offrent cette technique d'échantillonnage sont multiples notamment : la facilité à sélectionner les répondants dans la liste offerte comme base de sondage, elle prend le moins de temps. Cette méthode d'échantillonnage est précise parce qu'elle donne la même chance à tous les répondants de la liste choisie et elle permet de répartir l'ensemble de la liste de l'échantillon.

**L'échantillon de l'étude** désigne un groupe de personnes, d'objets ou de données sélectionnés pour représenter une population plus large. Il est souvent utilisé en recherche pour permettre une généralisation des résultats à la population totale (Polit & Beck, 2017). L'échantillon doit être représentatif de la population cible, afin d'obtenir des résultats fiables et crédibles. **La taille de notre échantillon est de trente (30) élèves (Voir Annexe 1).**

**Tableau 7: Répartition selon l'âge (Source : Enquête de terrain, 2023)**

Ages (ans)	Groupe contrôle	Groupe expérimental	Total	Fréquence
11	4	4	8	27%
12	6	5	11	37%
13	4	4	8	26%
14	1	2	3	10%
Total	15	15	30	100%

**Tableau 8: Répartition selon le sexe (Source : Enquête de terrain, 2023)**

	Groupe contrôle	Groupe expérimental	Effectif	Fréquence
<b>Masculin</b>	8	6	14	47%
<b>Féminin</b>	7	9	16	53%
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	30	100%

### **3.4. METHODES ET INSTRUMENTS DE COLLECTE DES DONNEES ET D'ANALYSE**

#### **3.4.1. Méthode de collecte des données**

La méthode choisie dans cette étude est une méthode quasi-expérimentale. Elle consiste à déterminer l'influence d'une variable indépendante manipulée par le chercheur (l'environnement numérique d'apprentissage) sur la variable dépendante (développement des compétences chez les élèves en SVTEEHB) à partir de deux (02) groupes, un groupe expérimental qui subit la variable indépendante et un groupe témoin ou contrôle qui ne subit aucune variable. Le groupe

expérimental va subir l'expérimentation c'est-à-dire une séquence d'apprentissage avec le tutoriel et avec la vidéo animée. Le groupe contrôle fera le cours de façon classique sans TIC.

### 3.4.2. Techniques de collecte des données

Cette partie résume les techniques de collecte des données et leur technique d'analyse. Les différentes méthodes sont : les entrevues, les entretiens, les observations, le questionnaire et même les enquêtes. Pour cela, il faudra utiliser les instruments adaptés à l'étude. C'est la recherche mixte c'est-à-dire *qualitative et quantitative* qui fera l'objet de cette étude. La recherche quantitative permet de prouver ou de démontrer des faits en quantifiant un phénomène. Cette technique utilise *les épreuves* pour récolter des données à analyser. L'objectif d'une étude quantitative est d'en déduire des conclusions mesurables statistiquement. « La recherche quantitative permet de mieux tester des théories ou des hypothèses. La recherche quantitative est appropriée lorsqu'il existe un cadre théorique déjà bien reconnu. L'étude quantitative ne converge que très rarement sur un seul cadre, elle en propose souvent plusieurs. Il faut alors les comparer et les combiner » (Giordano, 2016). L'étude qualitative quant à elle utilise l'entretien ou les grilles d'observation ou d'analyse comme instrument de collecte de données. *Une grille d'analyse des productions des élèves* permettra de recueillir les différents obstacles et conceptions initiales sur la notion de la pollution des sols et ses conséquences.

#### 3.4.2.1. Description du déroulement des épreuves de SVTEEHB

Les données ont été recueillies auprès des élèves par des épreuves comprenant un pré-test, un test et un post-test (**voir annexe 3**).

*L'épreuve de pré-test* s'est déroulée avant l'expérimentation dans le but de mesurer le niveau initial des élèves sur la notion de de pollution et ses conséquences. C'est l'épreuve fait avant le début de la séquence d'apprentissage. Ensuite une *épreuve test* leur a été proposée pendant l'expérimentation afin de vérifier la construction progressive des savoirs autour de la lutte contre la pollution. Et enfin, une *épreuve post-test* a été proposé pour vérifier l'appropriation des connaissances sur la pollution des sols et ses conséquences à la fin de la séquence d'apprentissage. Il est à noter que la recommandation de l'adoption de l'APC comme nouvelle approche pédagogique par les programmes d'études de Sciences voudrait que l'apprenant que l'épreuve évalue les savoirs, savoir-faire et savoir-être et les compétences. Raison pour laquelle l'épreuve de SVTEEHB à deux parties : une première partie pour l'évaluation des ressources sur dix (10) points et une seconde partie sur l'évaluation des compétences sur (10) points.

### 3.4.2.2. Description de l'épreuve de SVTEEHB

Dans le cadre de ce travail sur l'évaluation de l'incidence de l'environnement numérique d'apprentissage sur le développement des compétences des élèves sur la notion de pollution des sols et ses conséquences, c'est uniquement la partie évaluation des compétences qui a été utilisée. **C'est pourquoi les épreuves proposées dans ce travail sont sur dix (10) points (voir Annexe 3).** L'apprentissage de l'intégration a pour but de résoudre les situations-problèmes et l'apprenant doit valider au moins deux consignes sur trois pour qu'on dise qu'il a acquis des compétences.

L'épreuve de SVTEEHB a trois (3) consignes et quatre (4) critères dont trois critères minimaux et un critère de perfectionnement. Les trois critères minimaux sont :

- La pertinence qui mesure l'adéquation entre la question posée et la réponse de l'élève ;
- La connaissance scientifique : où l'on recherche deux (2) ou (3) concepts dans les productions de l'élève ;
- La cohérence de la production où l'on recherche la cohérence dans les idées, solutions proposées par l'élève.

Le critère de perfectionnement, quant à lui propose de corriger les fautes de grammaires et d'orthographe, la présentation, les ratures et dans certains cas le nombre de propositions comparées à celles des autres élèves.

L'évaluation des compétences se fait sur dix (10) points et est structurée comme suit :

- *La Compétence visée* : qui est la lutte contre la pollution des sols pour cette étude ;
- *Une situation problème contextualisée* : à formuler en tenant compte de la compétence visée et du problème à résoudre accompagné de trois (3) consignes, consigne 1, consigne 2 et consigne 3. Chaque consigne étant sur trois (3) points et un point pour le critère de perfectionnement.

### 3.4.3. Analyses des données expérimentales

Cette partie vise à décrire les outils utilisés pour analyser les données collectées auprès des élèves.

#### 3.4.3.1. Analyse des données qualitatives

L'analyse des données qualitatives s'est faite à partir des productions des élèves (Voir Annexe)

Pour analyser les productions des élèves, il faut savoir ce qu'on demande

I. Il s'agit de :

- déterminer le contenu ou le niveau de la classe ;
- déterminer l'objectif des exercices donnés ;
- résoudre l'exercice ;
- analyser une démarche, une procédure ;
- analyser les erreurs et leurs origines.

**II. Éléments pour une analyse de production d'élève et les questions qui doivent être posées**  
sont :

- Dans quel cadre se situe le problème et à quel moment de la progression se situe-t-il ?
- Quels sont les éléments fournis ? (Texte du problème, brouillon d'élèves, textes d'élèves, etc.) ?
- Quels sont les objets d'analyse ?
- Est-ce que l'on propose directement des travaux d'élèves (CRPE, 2012).

### **3.4.3.2. Analyse des données quantitatives**

Cette analyse s'est faite à partir du tableur Microsoft Excel 2016 du système d'exploitation Windows 16. Puis, un test de statistique : test T de Student a été effectué afin d'évaluer et de comparer les groupes représentant deux échantillons indépendants. Un niveau d'alpha de 0,05 a été utilisé dans toutes les analyses.

Le test-t de Student est un test statistique qui permet de trancher entre deux hypothèses émises au vu des résultats dans un échantillon. Dans le cas de cette étude, ce test permettra de comparer les moyennes de deux groupes d'échantillons. Il permettra de savoir si les deux groupes sont significativement différents sur le plan statistique afin de déterminer l'influence de la variable A sur la variable B. La formulation de deux hypothèses est nécessaire avant le test :

- **L'hypothèse nulle notée H0** : qui stipule qu'il n'y a pas de différence significative entre les moyennes des deux groupes (groupe contrôle égale (=) groupe expérimental) ;
- **L'hypothèse alternative notée H1** : est l'hypothèse de la recherche habituellement (groupe 1 différent du groupe 2)
- L'existence d'une différence entre les moyennes implique le rejet de l'H0 ce qui infère le lien entre A et B ;

Pour notre étude, nous avons utilisé le test de Student à deux échantillons indépendants.

Il faut noter que la valeur  $t$  (**t calculé**) est comparée à la valeur critique appropriée (**t lu dans la table de Student**) avec  $(n_1 + n_2 - 2)$  **degrés de liberté ddl**. On rejette  $H_0$  si la valeur de  $t$  calculé est supérieure à cette valeur critique.

**CHAPITRE 4 : PRESENTATION ET ANALYSE  
DES RESULTATS**

Ce chapitre a but de présenter les solutions aux questions soulevées dans notre problématique. Cette recherche a adopté une approche mixte quasi-expérimentale. Ce qui revient présenter les effets de l’environnement numérique d’apprentissage sur le développement des compétences des élèves. L’objectif étant de confirmer ou d’infirmier l’hypothèse de recherche.

#### 4.1. PRESENTATION DE L’ECHANTILLON

**Tableau 9 : Distribution de l’échantillon en fonction des âges**

Ages (ans)	Groupe contrôle	Groupe expérimental	Total	Fréquence
11	4	4	8	27%
12	6	5	11	37%
13	4	4	8	26%
14	1	2	3	10%
Total	15	15	30	100%

Selon le **tableau 9** de la distribution des participants selon l’âge ci-dessus, l’on peut percevoir que l’âge varie entre 11 et 14 ans. En d’autres termes, la moyenne d’âge est dominée par les élèves dont l’Age varie entre 11 à 13 ans. Cette tranche d’âge totalise un effectif de 27 participants sur les 30 observés et soit 90% de la population observée. Ce qui nous montre que les classes de cinquième sont composées d’élèves relativement jeunes certains pas encore en puberté. Ce résultat prouve que la population cible est relativement jeune. Par conséquent, le langage doit être simple et les phrases courtes, les activités doivent presque motivantes c’est-à-dire ludiques et attrayantes.

**Tableau 10 : Répartition selon le sexe (Source : Enquête de terrain, 2023)**

	Groupe contrôle	Groupe expérimental	Effectif	Fréquence
<b>Masculin</b>	8	6	14	47%
<b>Féminin</b>	7	9	16	53%
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	30	100%

**Le tableau 10** de la répartition des participants selon le sexe que révèle de manière claire 30 élèves ont pris part à cette évaluation et 14 de ces élèves sont de sexe masculin soit 47% et 16 sont de sexe féminin soit 53% ce qui n'est pas très différent de la répartition des sexes de la population camerounaise. Ceci met moins de pression sur l'enseignant lors de l'élaboration des activités favorisant l'engagement des apprenants et leur motivation scolaire.

#### **4.2. PRESENTATION DE L'ENVIRONNEMENT NUMERIQUE D'APPRENTISSAGE**

L'un des environnements numériques d'apprentissage utilisé dans ce travail se présente suit :

- L'interface de démarrage qui possède un bouton démarrer qui permet à l'apprenant d'accéder d'un clic au menu principal. Il présente également le titre de la leçon à étudier.



**Figure 5: Interface de lancement du tutoriel**

Après lancement du tutoriel, l'élève a directement accès au menu principal (Figure 6) qui possède aussi un bouton retour permettant aux apprenants de revenir au menu principal. Ainsi, il pourra soit aller à l'étape suivante soit recommencer la même étape. Le menu principal est composé de cinq parties :

- « Suivre Leçon » où l'apprenant suit les différentes articulations du cours étapes par étapes.
- La partie « S'exercer » qui comporte des exercices et une flèche indiquant ce que l'élève doit faire en cas d'échec.

- Une autre partie « Jouer au QUIZ » qui permet à l'apprenant de répondre à certaines questions à choix multiples (QCM), jouer en apprenant. Il faut noter que lorsque l'élève commet des erreurs le tutoriel le renvoie à suivre la première partie « suivre Leçon ».
- La partie « Galerie » résume l'ensemble des images du cours
- La partie « Vocabulaire » présente la définition les concepts clés du cours. Ce qui permet à l'apprenant d'apprendre le vocabulaire scientifique lié à la notion de pollution des sols et ses conséquences.



**Figure 6: Interface de navigation du tutoriel**



**Figure 7: Présentation des prérequis du tutoriel**

Cette partie permet de faire une évaluation diagnostique pour vérifier si les élèves possèdent les prérequis nécessaires pour aborder la séance d'apprentissage. Cette évaluation

diagnostiques est essentielle pour comprendre le niveau de connaissances et de compétences des élèves, identifier les lacunes et les difficultés spécifiques, orienter l'enseignement en fonction des besoins de chacun.



Figure 8 : Présentation des prérequis du tutoriel



Figure 9: Interface de présentation des compétences visées



Figure 10: Interface de présentation du résumé du cours

La figure 10 présente les traces écrites de la leçon sur la pollution des sols et ses conséquences. Elle présente la phase de synthèse du cours.

### 4.3. PRESENTATION DES RESULTATS

#### 4.3.1. Analyse quantitative de l'expérimentation

##### 4.3.1.1. Résultats du pré-test

Un pré-test a été réalisé avant l'expérimentation dans le but de déterminer les caractères homogènes des deux groupes. Au début de l'expérimentation, nous nous sommes fixés deux hypothèses  $H_0$  et  $H_1$  définies comme suit :  $H_0$  est notre hypothèse nulle formulé selon le fait que les deux groupes ont la même moyenne.  $H_1$  est notre hypothèse alternative selon laquelle les deux groupes ont des moyennes différentes.

Les données descriptives des résultats de pré-test des deux groupes sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 11 : Résultats du pré-test

	Groupes	
	Contrôle	Expérimental
Moyenne	8,57	9,67
Variance	9,53	11,56
Risque	5%	
DLL	28	
Critical Value (T lu)	1.701	
T-Value (T Calculé)	0,928	

Il ressort de l'analyse de ces résultats que la moyenne des élèves du groupe expérimental au pré-test est 9,67 alors que celle des élèves du groupe contrôle est 8,57, la différence est de l'ordre de 1,1. Pour vérifier si cette différence est significative pour rejeter l'hypothèse nulle selon laquelle aucune différence significative n'existait entre les deux groupes lors du pré-test, nous avons utilisé le test t de Student pour comparer les moyennes de deux échantillons indépendants ayant une distribution normale. D'après le tableau 11, la valeur du T-Calculé qui est de 0.928 est inférieure à la valeur du T lu qui est de 1.701 avec 28 degrés de liberté. Ainsi, l'hypothèse  $H_0$  est confirmée et l'hypothèse  $H_1$  est infirmée. On en déduit donc qu'avant l'expérimentation les deux groupes avaient sensiblement une même moyenne. Ce résultat nous permet de valider l'homogénéité des deux groupes.

#### 4.3.1.2. Résultats du test

##### - Analyse du test effectué avec la vidéo animée

Au début de l'expérimentation, nous nous sommes fixés deux hypothèses  $H_0$  et  $H_1$  définies comme suit :

- $H_0$  est notre hypothèse nulle formulée selon le fait que les deux groupes ont des moyennes égales.
- $H_1$  est notre hypothèse alternative selon laquelle les deux groupes ont des moyennes différentes.

**Tableau 12 : Résultat du test avec la vidéo animée**

	Groupes	
	Contrôle	Expérimental
<b>Moyenne</b>	4,2	5,43
<b>Variance</b>	3,21	3,03
<b>Risque</b>	5%	
<b>DLL</b>	28	
<b>Critical Value (T lu)</b>	1.701	
<b>T-Value (Calculé)</b>	1,907	

D'après le tableau 12 ci-dessus, il ressort de l'analyse de ces résultats montre que la moyenne des élèves du groupe expérimental pendant le test est de 5,43 alors que celle des élèves du groupe contrôle est 4,2. La valeur du T-Calculé qui est de 1,907 est supérieure à la valeur du T lu qui est de 1.701 avec 28 degrés de liberté. On en déduit donc qu'après l'expérimentation les deux groupes ont des moyennes différentes Ainsi, l'hypothèse H0 est infirmée et l'hypothèse alternative H1 selon laquelle, l'utilisation de la vidéo animée au cours de la séquence d'apprentissage favorise le développement des compétences des élèves en SVTEEHB est confirmée.

**- Analyse du test effectué avec le tutoriel**

Au début de l'expérimentation, nous nous sommes fixés deux hypothèses H0 et H1 définies comme suit :

- H0 est notre hypothèse nulle formulée selon le fait que les deux groupes ont des moyennes égales.
- H1 est notre hypothèse alternative selon laquelle les deux groupes ont des moyennes différentes

**Tableau 13 : Résultat du test avec Tutoriel**

	<b>Groupe</b>	
	<b>Groupe contrôle</b>	<b>Expérimental</b>
<b>Moyenne</b>	4,93	6,1
<b>Variance</b>	1,78	2,29
<b>Risque</b>	5%	
<b>DLL</b>	28	
<b>Critical Value (T lu)</b>	1.701	
<b>T-Value (Calculé)</b>	2,246	

L'analyse des résultats du tableau 13 montre que la moyenne des élèves du groupe expérimental pendant le test est de 6,1 alors que celle des élèves du groupe contrôle est 4,93. Et la valeur du T-Calculé qui est de 2,246 est supérieure à la valeur du T lu qui est de 1.701 avec 28

degrés de liberté. On en déduit donc qu'après l'expérimentation les deux groupes ont des moyennes différentes. Ainsi, l'hypothèse H0 est infirmée et l'hypothèse alternative H1 selon laquelle, l'utilisation du tutoriel au cours de la séquence d'apprentissage favorise le développement des compétences des élèves en SVTEEHB est confirmée.

#### 4.3.1.3. Résultats du post-test

Au début de l'expérimentation, nous nous sommes fixés deux hypothèses H0 et H1 définies comme suit :

- H0 est notre hypothèse nulle formulée selon le fait que les deux groupes ont des moyennes égales.
- H1 est notre hypothèse alternative selon laquelle les deux groupes ont des moyennes différentes

**Tableau 14 : Résultat du post-test**

	<b>Groupes</b>	
	<b>Contrôle</b>	<b>Expérimental</b>
<b>Moyenne</b>	10	12,4
<b>Variance</b>	10,36	9,61
<b>Risque</b>	5%	
<b>DLL</b>	28	
<b>Critical Value (T lu)</b>	1.701	
<b>T-Value (Calculé)</b>	2,080	

D'après le tableau 14, la moyenne obtenue par le groupe contrôle est de 10 alors que la moyenne obtenue par le groupe expérimental est de 12,4. Pour établir la différence entre ces deux moyennes, la valeur du T-Calculé qui est de 2,080 est supérieure à la valeur du T lu qui est de 1.701 avec 28 degrés de liberté. On en déduit donc qu'après l'expérimentation, les deux groupes ont des moyennes différentes. Ainsi, l'hypothèse H0 est infirmée et l'hypothèse H1 est confirmée. On confirme donc l'hypothèse selon laquelle l'utilisation de l'environnement d'apprentissage (tutoriel et vidéo animée) favorise le développement des compétences des élèves en SVTEEHB.

### 4.3.2. Analyse qualitative des productions des élèves

Les activités auxquelles les élèves de cinquième ont été soumis portait sur la séquence d'apprentissage la pollution des sols et ses conséquences du module V intitulé l'éducation à l'environnement et au développement durable. L'ensemble des ressources organisées en termes de savoirs, savoir-faire et savoir-être à acquérir par les apprenants au cours de cette séquence d'apprentissage ainsi que les actions à mener par celui-ci sont consignées en annexe (**Annexe 5**).

Pendant le pré-test, on a obtenu six (06) moyennes sur 15 dans chaque groupe soit 40% de taux de réussite. Ceci montre que les apprenants ne sont pas *tabula rasa* et qu'ils ont déjà des représentations par rapport au concept de pollution des sols et ses conséquences.

Pendant l'expérimentation, les taux de réussite sont de 67% pour le groupe ayant subi la vidéo contre 40% pour le groupe contrôle et de 80% pour le groupe expérimental ayant subi le tutoriel contre 53% pour le groupe contrôle. Ces résultats montrent que pendant la séquence d'apprentissage, les élèves assimilent les contenus et construisent de façon progressive leurs propres savoirs. Et que l'usage des ressources numériques ont un impact positif sur leur rendement scolaire et donc leur permet de développer des compétences.

Après l'expérimentation, les taux de réussite sont de 47% pour le groupe contrôle et de 80% pour le groupe expérimental. Ainsi, les ressources numériques d'apprentissage favorisent l'acquisition des compétences par les élèves et donc leur permet de développer des compétences.

#### ➤ Grille des productions d'élèves (Annexe 4)

##### ✓ *Analyse de la tâche*

i)- Comment se situe le problème ?

C'est une situation d'apprentissage qui vise à réaliser une affiche visant à protéger les sols des polluants.

ii)- Eléments fournis

- Les différents polluants des sols, leurs origines ;
- Les conséquences de la pollution des sols.

iii)- Divers objets d'analyse

La tâche à réaliser par chaque élève a été fournie sous forme de consignes 1, 2 et 3 (voir épreuve).

- Sujet

- Comprendre la consigne : le vocabulaire utilisé dans la consigne paraît peu familier et n'implique pas directement l'apprenant « *à partir du texte et de vos connaissances personnelles* » comme le « *je* ».
- Situation problème contextualisée : familière aux élèves mais pas très motivante.
- Formulation écrite de la consigne : pas assez précise car une consigne implique plusieurs éléments de réponses donc plusieurs questions ce qui peut être ambigu pour l'élève.

- Savoirs

- Que suffit-il à l'élève de savoir-faire pour comprendre la consigne ? (Les polluants des sols et leurs origines, les conséquences de la pollution des sols, les techniques culturales responsables, utiliser les poubelles, ...) ;
- Consignes (Consigne 1 porte sur les polluants des sols et leurs origines, consigne 2 sur les conséquences de la pollution des sols, consigne 3 sur la réalisation d'une affiche ayant pour objectif de sensibiliser la population sur la protection des sols.
- Obstacle : la lecture, le manque de concentration, croire que les causes de la pollution sont les conséquences de la pollution
- Pour réussir la tâche, il faut réfléchir avant d'agir.

iv- Type d'activité : activité de production d'une affiche.

✓ *Analyse des travaux de quelques élèves (Voir annexe 4)*

i- Exactitude ou échec par rapport à la consigne

Elèves	Observations
E1	Affiche complète et exacte  Présence des trois consignes (Ecriture très rassurée) laisse penser qu'une démarche logique a été faite.
E2	Affiche pas complète et exacte  Présence des trois consignes (Ecriture très rassurée) laisse penser qu'une démarche logique a été faite mais n'a pas eu assez de temps pour compléter son travail
E3	Affiche exacte  Consigne 1 : incomplète, absence de l'origine des polluants des sols

	Consigne 2 : pas juste, croire que l'origine ou la cause de la pollution est une conséquence
E4	Affiche exacte  Consigne 1 : fausse, croire que les polluants ne dégradent que l'air  Consigne 2 : pas juste, croire que la cause de la pollution (activité humaine) est une conséquence de la pollution.
E5	Affiche pas complète  Consigne 1 et 2 fausses : incompréhension du problème posé

L'analyse des productions des élèves montrent que les élèves ont réussi à construire les compétences autour de la lutte contre la pollution des sols mais qu'il reste encore à faire car certains n'ont pas compris la différence entre les causes ou l'origine et les conséquences.

Pour pallier à ce problème, il faudrait envisager de réaliser une seconde affiche pour stabiliser les connaissances en cours d'acquisition et pour renforcer les questions à propos des consignes 1 et 2 par un jeu de questions, mettre en place les travaux de groupe afin de permettre de apprenants de collaborer, d'interagir et de comprendre comment résoudre les problèmes.

**CHAPITRE 5 : INTERPRETATION DES RESULTATS,  
DISCUSSIONS ET IMPLICATIONS**

Ce chapitre est consacré à la synthèse de l'analyse des données empiriques et théoriques, à leur interprétation en relation avec le cadre théorique mobilisé et à faire des suggestions pour les recherches futures.

## **5.1. INTERPRETATION DES RESULTAS**

### **5.1.1. Interprétation de la première hypothèse**

L'utilisation du tutoriel influence sur le développement des compétences des élèves de cinquième en SVTEEHB.

Le résultat au test de comparaison des moyennes avec le tutoriel a montré que le  $T_{calculé} = 2,246$  est supérieur au  $T_{lu} = 1,701$  au niveau **alpha choisi = 0,05, ddl = 28**. Ce résultat permet d'infirmer l'hypothèse nulle et de confirmer H1 selon laquelle le tutoriel favorise le développement des compétences des élèves en SVTEEHB. Le tutoriel est un guide étape par étape qui explique comment réaliser une tâche spécifique ou utiliser des outils. Le tutoriel a un impact sur l'acquisition des connaissances car il fournit aux apprenants des informations structurées et organisées, facilitant la compréhension de l'objet d'apprentissage. Il leur présente des scénarios réalistes en les guidant étape par étape dans la résolution des problèmes complexes. Le tutoriel a un impact significatif sur les processus mentaux de l'apprenant. Cet ENA offre à l'apprenant les possibilités d'apprendre de manière autonome renforçant ainsi la confiance en soi. Iftikhar (2019) a montré que l'usage des tutoriels visualisés sur YouTube a impact positif sur le développement des compétences des étudiants en apprentissage logiciel. Partant des hypothèses : H1 : les étudiants utilisent YouTube pour leurs besoins pédagogiques et H2 les tutoriels YouTube développement les compétences logicielles des étudiants, ils parviennent à confirmer l'hypothèse H2 avec 74% de réponse. Le tutoriel a un impact sur le processus de mémorisation des apprenants car en utilisant les stratégies pédagogiques tels que la répétition espacée, la consolidation active, le feedback qui favorise l'encodage profond des informations et l'engagement cognitif des apprenants ( (Chi M. T., 1989) ; (Brown, 1990)).

### **5.1.2. Interprétation de la deuxième hypothèse**

L'utilisation de la vidéo animée influence sur le développement des compétences des élèves de cinquième en SVTEEHB.

Le résultat au test de comparaison des moyennes avec la vidéo animée a montré que le  $T_{calculé} = 1,907$  est supérieur au  $T_{lu} = 1,701$  au niveau **alpha choisi = 0,05, ddl = 28**. Ce résultat permet d'infirmer l'hypothèse nulle et de confirmer H1 selon laquelle la vidéo animée favorise le

développement des compétences des élèves en SVT EEB. La vidéo animée permet d'illustrer des concepts scientifiques via des images animées qui captivent l'attention de l'apprenant et par conséquent donne de l'intérêt à l'enfant et le motive dans l'acquisition des nouveaux savoirs.

(Alava, 2015), dans ses travaux, affirme que « *les élèves sont plus motivés mais aussi plus réactifs face aux apprentissages en situation d'utilisation de la vidéo* ». Elle approfondit ses réflexions en évoquant l'impact neurologiques de la vidéo qui renforcerait la mémorisation et favoriserait l'autonomie. D'ailleurs, des travaux de (Meringoff, 1980) ont démontré que « *les élèves développent une activité cognitive durant la lecture de supports vidéo qui renforce les mémorisations et les processus de résolution de problème* ». Et ce propos se conforte avec les recherches de (Bergsma, 2002) qui explique ce résultat par « *la juxtaposition de l'émotion et de la cognition qui sont les caractéristiques du visionnement d'images et d'images animées* ». Les ressources de (Brochier, 2018) explicitent cela en avançant que « *la vidéoprojection favorise des entrées progressives et diversifiées dans la compréhension : ouverture par des éléments iconographiques, accès à des données audio et vidéo ou à des éléments textuels... Et la mémorisation* ».

## **5.2. IMPLICATIONS DIDACTIQUES ET PROFESSIONNELLE DE L'ETUDE**

### **5.2.1. Implications théoriques**

Sur le plan théorique, nous suggérons :

- La mise en valeur des connaissances procédurales en prônant l'apprentissage par expérimentation, manipulation ;
- Une transposition didactique convenable et une simplification du contenu et une appropriation épistémologique des concepts scientifiques enseignés aux apprenants ;
- Encourager l'apprentissage collaboratif et interactif.

### **5.2.2- Implications pratiques**

Nous suggérons sur le plan pratique :

- De concevoir des dispositifs d'apprentissage faisant appel aux ressources numériques simulation, exercices, expérience assistée par ordinateur (ExAO) qui motivent tant les apprenants que les enseignants et permet de pallier au problème crucial de matériels ;
- Prendre en compte la modélisation scientifique qui consiste à construire et à utiliser un modèle qui est une représentation simplifiée de la réalité pour montrer les aspects

importants u système étudié. Les modèles permettent de mieux gérer le temps et les effectifs pléthoriques ;

- Sensibiliser les enseignants quant aux diverses approches pédagogiques l'APC et surtout l'utilisation de la pédagogie hybride.

## **CONCLUSION GENERALE**

Au terme de ce travail qui s'est développé autour du problème d'échec scolaire des élèves dans les établissements scolaires, il ressort que cet échec pourrait être dû aux difficultés rencontrées dans le processus d'enseignement -apprentissage de certaines disciplines scolaires à l'instar des SVTEEHB (Khadija, 2017). Des recherches ont permis aux acteurs de l'éducation de proposer de nombreuses solutions pour faciliter les pratiques enseignantes et l'appropriation des savoirs par les apprenants dont l'intégration des technologies numériques dans le processus enseignement-apprentissage (Rassou, 2017) ; (Houssaini, 2014). De nombreux travaux ont démontré l'effet positif de l'intégration des TIC en éducation. Nafidi( 2018) affirme que l'intégration des TIC dans l'enseignement des SVT encourage un apprentissage actif et contribue au développement de certaines compétences transversales des élèves comme l'organisation, le traitement, l'exploration, la production et la coopération. Notre étude s'est attardée sur le thème *Environnements numériques d'apprentissage et ses conséquences et développement des compétences des élèves de cinquième en SVTEEHB*. Elle est partie de la question selon laquelle *quelle serai l'incidence d'un ENA sur le développement des compétences des élèves de 5<sup>e</sup> en SVTEEHB ?* Ce travail avait pour objectif principal de mesurer et d'évaluer l'incidence de l'environnement numérique d'apprentissage sur le développement des compétences des élèves de cinquième en SVTEEHB. Il a donc mesuré l'incidence d'un tutoriel et d'une vidéo animée sur le développement des compétences des élèves de 5<sup>e</sup> en SVTEEHB à la lumière des théories de connectivisme de Siemens, d'intervention éducative de Lenoir et d'intégration de Karsenti.

Afin de contribuer à évaluer l'impact de l'utilisation d'un ENA en situation didactique sur l'apprentissage des conceptions relatives à la pollution des sols et ses conséquences, une expérimentation a été menée chez les élèves de la classe de cinquième dans un lycée de Ngoa-Ekellé de la ville de Yaoundé en utilisant la méthodologie quasi -expérimentale où un modèle pré-test et post-test avec un groupe expérimental (15 élèves) qui a fait cours avec l'ENA et un groupe témoin (15 élèves) qui a fait cours de manière classique. Les résultats des tests administrés aux deux groupes sont analysés en utilisant le test t de Student pour comparer les données des deux groupes. Il s'est avéré après analyses des moyennes et comparaison que les deux (02) échantillons étaient homogènes au départ. Et après expérience, l'hypothèse nulle H<sub>0</sub> a été réfutée et l'hypothèse H<sub>1</sub> selon laquelle l'ENA favorise le développement des compétences confirmée car la valeur du Tcalculé (=2,080) était supérieure à la valeur du Tlu (= 1,701) dans la table Student selon niveau alpha choisi (0,05) pour le degré de liberté de vingt-huit (28). Cette étude a alors contribué à

montrer que l'intégration d'un ENA a un effet positif sur l'apprentissage des élèves donc permet de développer des compétences en SVTEEB s'il est intégré convenablement dans un contexte pédagogique, le tutoriel permettant mieux de développer les habiletés des élèves que la vidéo animée. Est-ce que apprenants n'auraient pas mieux construits leurs savoirs, savoir-faire et savoir-agir si on avait plutôt eu recours à une simulation ou un modèle fondé sur la pollution des sols et ses conséquences ?

## Bibliographie

- Alava, S. (2015). Les usages vidéo des jeunes: quels intérêts pédagogiques. *Canope*, --.
- Al-Fraihat, D. M. (2020). Evaluating E-learning systems success: An empirical study. *Computers in human behavior*, 102, 67-86.
- Aubenas, M.-L. (2015). Les TICE en SVT : motiver et faire apprendre tous les élèves ? *HAL Id: dumas-01229031*. <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01229031>, --.
- Basque, J. C. (2010). Approches de design des environnements d'apprentissage. Dans B. Charlier et F. Henri (dir.), *Apprendre avec les technologies*, 109-119.
- Bates, A. (2015). *Teaching in a Digital Age: Guidelines for Designing Teaching and Learning*. Vancouver, BC: Tony Bates Associates Lt, ---.
- Beaud, S. W. (2003). Guide de l'enquête de terrain. Produire et analyser des données ethnographiques,. Paris, La Découverte, --.
- Benfares, S. A. (2015). Integration of ict in environmental education—case study on the greenhouse effect among secondary School students. *International Journal of Research in Education Methodology*, 7(2), 1077-1087.
- Bergsma, W. P. (2002). Marginal models for categorical data. *The Annals of Statistics*, 30(1), 140-159.
- Bernard, N. B.-M. (2005). Regards sur un centre de ressources multimédia, L'UTES, centre d'autoformation et d'innovation. In *Colloque SIF*, --.
- Biaz, A. B. (2009). Intégration des technologies de l'information et de la communication dans le travail enseignant, état des lieux et perspectives. *EpiNet: revue électronique de l'EPI*, 120.
- Blanc, P. (2017). *Les environnements numériques d'apprentissage (ENA) : états des lieux et prospective*. Rapport d'analyse, *Vitrine technologie éducation (vté)*. Centre de documentation collégiale dans EDUQ.info-55p.
- Brochier, A. (2018, Novembre 27). L'impact des modalités d'utilisation de la vidéo sur l'efficacité de l'apprentissage en langue vivante. *Hal Open science*, 55. Récupéré sur <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01935997>
- Brown, A. L. (1990). Interactive learning environments and the teaching of science and mathematics. *Toward a scientific practice of science education*, 111-139.
- Campbell, D. T. (2015). *Experimental and quasi-experimental designs for research*. Ravenio books., -.

- Caneva, C. &... (2019). Cinq modèles d'intégration du numérique en formation initiale des enseignants. Une analyse et quelques réflexions. *Revue des HEP et institutions assimilées de Suisse romande et du Tessin. VARIA.*(24), 59-81.
- Chi, M. T. (1989). Learning problem solving skills from studying examples. *Cognitive Science*, 13(2), -.
- Chi, M. T. (1989). Self-explanations: How students study and use examples in learning to solve problems. *Cognitive science*,, 13(2), 145-182.
- Commission européenne, E. (2000). Vers une société de la connaissance. *Commission européenne*, --.
- Corroy, L. &. (2019). L'éducation aux médias et au numérique dans les curricula des pays francophones d'Afrique de l'Ouest. *Revue française des sciences de l'information et de la communication*, 18.
- Côté, R. L. (1997). Construire des compétences dès l'école. *Revue des sciences de l'éducation*, 24(2), 443-439.
- CRPE. (2012). Analyser une production d'élève. *RNE*, 2.
- De Landsheere, G. (1976). La formation des enseignants demain. *Casterman, Paris, France*, -.
- Desrosiers, C. (2014). *Analyse de pratiques pédagogiques d'enseignantes et d'enseignants du réseau collégial recourant à des environnements numériques d'apprentissage en enseignement hybride et propositions de stratégies optimales d'utilisation*. <http://www.cdc.qc.ca/universite/sherbrooke/032014-desrosiers-ENA-enseignement-hybride-essai-usherbrooke-2013.pdf> .
- Djeumeni, T. M. (2010). *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*. Doctoral dissertation, Paris 5.
- Drouet, L. (2020, May). *La place de l'outil numérique dans l'enseignement des SVT en classe de seconde*. Grenoble: <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03162604>.
- DSCE. (2009). *Document Stratégique pour la Croissance et l'Emploi - Cadre de référence de l'action gouvernemental pour la période 2010 – 2020*. 168p.
- Duplâa, E. &. (2011). Connectivisme et formation en ligne: Étude de cas d'une formation initiale d'enseignants du secondaire en Ontario. *Distances et savoirs*,, 9(4), 541-564.

- Eandura, A. L. (1977). Social learning theory. *Englewood Cliffs*, --.
- Feuzeu, F. (2020, December). Le Covid 19 et l'immersion totale dans le numérique éducatif au Cameroun, Enjeux et défis de l'éducation en période de crise. *IMJST*, 5(12), --.
- Field, A. (2013). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics*. sage. --.
- Fourez, G. (1994). Constructivisme et justification éthique. *Revue des sciences de l'éducation*, 20(1), 157-174.
- Fourgous, J.-M. (2010). Réussir l'école numérique . *rapport de la mission parlementaire sur la modernisation de l'école par le numérique*, --.
- Garrison, D. A. (2000). Critical inquiry in a text-based environment :The Internet and Higher Education . *Computer conferencing in higher education*, 2(3), 87--105.
- Gee, J. P. (2003). What video games have to teach us about learning and literacy. *Computers in entertainment (CIE)*, 1(1), 20-20.
- Giordano, Y. &. (2016). Pourquoi je préfère la recherche quantitative/Pourquoi je préfère la recherche qualitative. *Revue internationale PME*, 29(2), 7-17.
- Hadji, C. (2012). *Comment impliquer l'élève dans ses apprentissages: L'autorégulation, une voie pour la réussite scolaire* (éd. PEDAGOGIES ). (esf, Éd.) France: esf edition. Consulté le 2012, sur [www.esf-editeur.fr](http://www.esf-editeur.fr)
- Henri, F. &. (2003). Conception d'activités d'apprentissage collaboratif en mode virtuel. (C. :-R.-2.-7.-1.-3. Sainte-Foy, Éd.) *Dans Deaudelin, Colette et Nault, Thérèse (dir.), Collaborer pour apprendre et faire apprendre : La place des outils technologiques*, 29-53.
- Hofstein, A. &. (2004). The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century. *Science education*,, 88(1), 28-54.
- Houssaini, W. I. (2014). Importance des expériences dans l'enseignement et l'apprentissage du système nerveux au collège: Étude de cas. *European Scientific Journal*, 10(28), 155-168.
- Hsu, Y.-S. a. (2019). Opportunities and challenges of STEM education. *Asia-Pacific STEM teaching practices: From theoretical frameworks to practices*,, 1--16.
- Iftikhar, M. R. (2019). Impact of YouTube Tutorials in Skill Development among University Students of Lahore. *Pakistan Journal Of Distance And Online Learning*, 5(2), 125-138.
- Jacquet-Pfau, C. (2021). Pierre Larousse, lexicographe et vulgarisateur engagé: le Grand Dictionnaire universel du XIX e siècle. *La linguistique*, 57(1), 73--92.

- Jones, S. S. (2019). The effects of smoking on adolescent mental health: a systematic review. *Journal of Adolescent Health, 65*(3), 297-304.
- Jonnaert, P. (2009). Compétences et socioconstructivisme: un cadre théorique. *Armando Editore*, --.
- Kalyuga, S. &. (2004). Measuring knowledge to optimize cognitive load factors during instruction. *Journal of educational psychology, 96*(3), 558.
- Karsenti, T. (1998). *ÉTUDE DE L'INTERACTION ENTRE LES PRATIQUES PÉDAGOGIQUES D'ENSEIGNANTS DU PRIMAIRE ET LA MOTIVATION DE LEURS ÉLÈVES*. -.
- Karsenti, T. (2003). Karsenti, T. (2003). Conditions d'efficacité des formations ouvertes ou à distance (FOAD) en pédagogie universitaire. *Pédagogie médicale, 4*(4), 223-234.
- Karsenti, T. (2009). Intégration pédagogique des TIC en Afrique: stratégies d'action et pistes de réflexion. -, -.
- Karsenti, T. (2013). Le modèle ASPID:modéliser le processus d'adoption et d'intégration pédagogique des technologies en contexte éducatif. *Formation et profession, 21*(1), 74-75.
- Karsenti, T. C. (2013). Avantages et défis inhérents à l'usage des ordinateurs portables au primaire et au secondaire. *Éducation et francophonie, 94*-122 <https://doi.org/10.7202/1015061ar>.
- Karsenti, T. D. (2014). Overview of the levels of ICT and information literacy skills in Canada's preservice teachers. *Journal: INTERNATIONAL JOURNAL OF COMPUTERS AND TECHNOLOGY, 13*(11).
- Khadija, K. H. (2017). Difficultés relatives à l'enseignement-apprentissage de la géologie en classes secondaires qualifiantes : Cas de la délégation d'Inzegane Ait Melloul. *European Scientific Journal, ESJ*, 294.
- Larose, R. (1992). Une didactique de la biologie pour une pédagogie «indisciplinaire». *Revue des sciences de l'éducation, 18*(2), 274-284.
- Leif, J. (1978). Qu'est-ce que la rénovation pédagogique? *FeniXX*, --.
- Lenoir, Y. (2006). Les modèles d'intervention éducatives. Bruxelles. *De Boeck Supérieur*, -.
- Lhoste, Y. O. (2015). Quels cadres théoriques et méthodologiques pour quelles recherches en didactique des sciences et des technologies ? . (I. :-2.-8.-6.-0. ENS Éditions, Éd.) *OpenEdition Journals*.(11), 196.
- Linn, M. C. (2004). Internet environments for science education: promises and challenges. *Cambridge handbook of learning Sciences*, -.

- Loi d'orientation N° 98/004. (1998, Avril 14). Loi d'orientation de l'éducation au Cameroun. -.
- Maouni, A. M., & M., M. M. (2014, Janvier 27). L'intégration des TIC dans l'enseignement des SVT au Maroc: réalités et attentes. *RADISMA*(10), 1--15. Récupéré sur <http://www.radisma.info/document.php?id=1424>
- Mastafi, M. (2013). Intégration et usages des TIC dans le système éducatif marocain : Attitudes des enseignants de l'enseignement primaire et secondaire. *Adjectif: analyses et recherches sur les TICE-Revue d'interface entre recherches et pratiques en éducation et formation*, --
- Mayer, R. E. (2003). Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning. *Educational psychologist*, 38(1), 43-52.
- Meringoff, L. K. (1980). Influence of the medium on children's story apprehension. *Journal of Educational Psychology*, 72(2), 240.
- Mishra, P. &. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108, 1017–1054 doi:10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x.
- Nafidi, Y. A. (2018). L'intégration des TIC dans l'enseignement des Sciences de la Vie et de la Terre au Maroc : état des lieux et défis à relever. *European scientific journal*, 14(1: ISSN 1857-743), --.
- Nkeck, R. (2013). Formation professionnelle et pratique enseignante de l'instituteur débutant. *Journal of Educational Research in Africa*, 7, 125--143.
- Noumba, I. (2008). Un profil de l'abandon scolaire au Cameroun. *Revue d'économie du développement*, 1, 37--62.
- OCDE. (2014). PISA 2012 Results: What Students Know and Can Do – Student Performance in Mathematics, Reading and Science. *PISA, OECD Publishing*, 1, --.
- Paquette, G. J. (2022). Apprendre et enseigner sur le Web: quelle ingénierie pédagogique? (U. d. TELUQ, Éd.) *Université de TELUQ*, Canada.
- Perrenoud. (1997). Construire des compétences dès l'école. *ESF*, 10.
- Piaget, J. (1970). Sciences of education and the psychology of the child. (Orion, Éd.) *Wiley*, 1, 703-732.
- Piore, M. J. (2002). La réorganisation du travail et des relations d'emploi aux États-Unis en ce début de siècle. In *Copyright© Organisation internationale du Travail 2002 Les*



- publications du Bureau international du Travail jouissent de la protection du droit d'auteur en vertu du protocole no 2, annexe à la Convention universelle pour la protection du droit d'auteur*, 191.
- Plante, P. S. (2018, Octobre 10--11). Les environnements numériques d'apprentissage à l'Université TELUQ: de PLATO à la nouvelle écologie d'apprentissage (NGDLE). (C. p. l'enseignement/apprentissage, Éd.) *EIDOS*, 10, 122. Récupéré sur <http://www.cirta2018.teluq.ca>
- Polit, D. F., & Beck, C. T. (2017). *Nursing research: Generating and assessing evidence for nursing practice* (10th ed.). Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams and Wilkins., -.
- Presseau, A. (2000). Analyse sur l'efficacité d'intervention d'interventions sur le transfert des apprentissages en mathématiques. *Revue des sciences de l'éducation*, 26(3), 515--544. Récupéré sur <https://doi.org/10.7202/000289ar>
- Programmes. (2014). *Programmes d'études de 6e et 5e : Sciences*.
- Québec, c. s. (2011). *Environnements numériques d'apprentissage: états des lieux et perspectives*. Québec.
- Rassou, K. K. (2017). Difficultés Relatives A L'enseignement-Apprentissage De La Géologie En Classes Secondaires Qualifiantes Cas De La Délégation d'Inzegane Ait Melloul. *European Scientific Journal, ESJ*, 13, 18.
- Raynal, F. a. (2014). Pédagogie, dictionnaire des concepts clés: Apprentissage, formation, psychologie cognitive. *ESF*, --.
- Roegiers, X. (2000). Quel avenir pour les compétences ? *De Boeck Université*, 135--140.
- Roure, C. (2019). Impact des technologies numériques sur la motivation des élèves en éducation physiques au sein du style d'enseignement par la découverte guidée. *eJRIEPS (en ligne)*. Hors-sérieN°3. URL :<http://journals.openedition.org/ejrieps/3570> ;DOI :<https://doi.org/10.4000/ejrieps.3570>, --.
- Schaeffer, J. M. (2005). Quelles vérités pour quelles fictions? *L'homme*, 3, 19-36.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: A conception of teacher knowledge. *American Educator*, 10(1), -.
- Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(2), 3--10.

- SILVA, D. F. (2022). L'importance de l'inclusion numérique dans le système éducatif. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*, 01(02), 69--78. doi:DOI: 10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/education-fr/importance-de-linclusion
- Smetana, L. K. (2012). Computer simulations to support science instruction and learning: A critical review of the literature. *International Journal of Science Education*, 34(9), 1337-1370.
- Ştefan, M. A. (2016). Le Developpement Des Competences Numeriques Au Niveau Europeen Et Nation. *PSYCHOLOGY-PEDAGOGY*, 87.
- Tardif, J. (2006). L'évaluation des compétences: documenter le parcours de développement. *Chenelière éducation*, --.
- Tarichen, T. Z.-I. (2017). Utilisation des TIC par les enseignants de SVT du cycle secondaire dans l'enseignement de l'immunologie. *EpiNet*, 195, --.
- Tchameni, N. S. (2011). Stratégies administratives et pédagogiques d'intégration durable des TIC dans les écoles secondaires urbaines du Cameroun. *Revue des Sciences de l'Education*, 37(1), 129 DOI : 10.7202/1007669ar.
- Tsafack, G. (2004). Méthodologie générale de recherche en éducation. *CUSEAC*, --.
- Unep, A. a. (2016). The Rise of Environmental Crime. *Nairobi: UNEP*, --.
- Valenduc, G. (2000). Vers une "société de la connaissance"? *Commission européenne*, --.
- Vekout, E. (2013). Quelques modèles d'intégration des TICE. -, -.
- Wacker, J. G. (1998). A definition of theory: research guidelines for different theory-building research methods in operations management. *Journal of Operations Management*, 16(4), 361-385.
- Wang, P. W. (2018). A critical review of the use of virtual reality in construction engineering education and training. *International journal of environmental research and public health*, 15(6), 1204.
- Wang, Q. C. (2011). he Effects of Social Media on College Students. --, -.
- Wiley, D. (2014). The MOOC Misstep and the Open Education Infrastructure. *Educause Review*, 49(3), 38--44.
- Wilkerson, T. L. (2003). A triad model for preparing preservice teachers for the integration of technology in teaching and learning. *Action in Teacher Education*, 24(4), 27-32.

Youssef Nafidi, A. A. (2016). Impacts de l'usage d'une simulation numérique sur l'apprentissage en sciences de la terre (Cas de la chronologie relative au secondaire). *1ère Edition du Workshop International sur les Approches Pédagogiques & E-Learning*, 3.

## **ANNEXES**

## Annexe 1 : Autorisation de recherche

REPUBLICQUE DU CAMEROUN ***** Paix – Travail – Patrie ***** UNIVERSITE DE YAOUNDE I ***** FACULTE DES SCIENCES DE L'EDUCATION ***** DEPARTEMENT DE DIDACTIQUE DES DISCIPLINES		REPUBLIC OF CAMEROON ***** Peace – Work – Fatherland ***** UNIVERSITY OF YAOUNDE I ***** FACULTY OF EDUCATION ***** DEPARTMENT OF DIDACTICS
<p>Le Doyen The Dean N° <i>ADL/21/UYI/VDSSE-DID</i></p>		
<h3><u>AUTORISATION DE RECHERCHE</u></h3>		
<p>Je soussigné (e), <b>Professeur MOUPOU Moïse</b>, Doyen de la Faculté des Sciences de l'Éducation de l'Université de Yaoundé I, certifie que l'étudiant (e) <b>SIMO Irène Nelline</b>, Matricule <b>19Y3124</b> est inscrit (e) en Master II à la Faculté des Sciences de l'Éducation, Département : <i>DIDACTIQUE DES DISCIPLINES</i>, filière : <i>DIDACTIQUE DES DISCIPLINES</i>, Spécialité : <i>DIDACTIQUE DES SVTEEHB</i>.</p>		
<p>L'intéressé (e) doit effectuer des travaux de recherche en vue de la préparation de son diplôme de Master. Il (elle) travaille sous la direction de <b>Pr. NKECK BIDIAS Renée Solange</b>. Son sujet est intitulé : <i>« Environnements numériques d'apprentissage de la pollution des sols et ses conséquences et développement des compétences en Sciences et Technologies : cas des classes de 6<sup>ème</sup> et 5<sup>ème</sup> du lycée de Ngoa-Ekelle »</i>.</p>		
<p>Je vous saurai gré de bien vouloir le (la) recevoir et mettre à sa disposition toutes les informations susceptibles de l'aider à conduire ses travaux de recherches.</p>		
<p>En foi de quoi, cette attestation de recherche lui est délivrée pour servir et valoir ce que de droit /</p>		
<p>Fait à Yaoundé, le <i>08 MARS 2021</i></p>		
<p><i>Pour le Doyen et par ordre</i></p>  <p><i>Etienne</i> Professeur</p>		

## Annexe 2 :

### **Tableau 9: Caractéristiques du groupe Contrôle (témoin)**

Ce groupe est constitué de élèves d'une classe de cinquième qui feront le cours de la manière classique.

Nom	Sexe	Age (ans)
T1	F	11
T2	F	13
T3	G	13
T4	G	12
T5	F	11
T6	G	12
T7	F	13
T8	G	12
T9	F	12
T10	F	13
T11	G	12
T12	F	11
T13	G	12
T14	G	11
T15	G	14

### **Tableau 10:Caractéristiques du groupe Expérimental**

Ce groupe est notre population cible et est constitué de 15 élèves d'une classe de cinquième qui fera cours avec l'ENA

Nom	Sexe	Age (ans)
E1	G	11
E2	G	14
E3	F	12
E4	G	13
E5	F	12
E6	F	11
E7	F	13
E8	G	13
E9	F	11
E10	F	14
E11	G	12
E12	F	12
E13	G	13
E14	F	11
E15	F	12

	Groupe Expérimental			
NOM	SCORES			
E1	2.25	3.5	4	4.5
E2	3.75	6	6	6
E3	5.75	5	5	6.75
E4	4	6	7	5.5
E5	4.5	7	7.5	5
E6	6.75	5	6.5	7.25
E7	3.25	6	7	7.5
E8	6.25	6.5	8	6
E9	7.25	5.5	6	8.5
E10	3.5	8	7	7
E11	3.5	2.5	3	4.5
E12	8	8	8.5	9.5
E13	3.25	2	4.5	4
E14	5.75	5.5	6	5.75
E15	4.75	5	5.5	5.25

## **Annexe 3 : Déroulement du cours**

### **Cours 1 : Cours classique**

**Module V** : L'éducation à l'environnement et au développement durable

**Séquence 9** : La pollution des sols et ses conséquences

**Catégorie d'action** : Lutte contre la pollution des sols

**OPO** : A la fin de cette séquence, je dois être capable de : **identifier les polluants des sols, leurs conséquences et protéger les sols.**

**Situation problème envisageable** :(Page 96 du livre au programme « L'excellence en Sciences 5<sup>e</sup>»).

Le département du Moungo était jadis considéré comme l'un des greniers de notre pays grâce à ses sols très fertiles. Ces dernières années, les agriculteurs se plaignent de plus en plus d'une baisse du rendement des cultures. Une étude menée sur place a révélé que les agriculteurs de cette localité du pays utilisent abusivement les engrais chimiques et les pesticides. D'après les experts envoyés sur le terrain, l'usage des produits chimiques a avec le temps appauvri les sols en matières organiques et en éléments minéraux, mais surtout provoqué une pollution des sols.

**Travail à faire** : Je réfléchis et je cherche les solutions possibles.

- 1- Quel est le problème posé par le texte ?
- 2- Quelles sont les causes de ce problème ?
- 3- Quelles solutions préconisez-vous pour remédier au problème soulevé par le texte ?

**Problème** : comment lutter contre la pollution des sols ?

#### **I- Les polluants des sols et leurs conséquences**

**Activité 1** : Exploiter l'activité page 97-98 du livre 5<sup>e</sup>

Je retiens :

#### **II- Lutte contre la pollution des sols**

**Activité 2** : Exploiter les pages 99-101 du livre 5<sup>e</sup>

Activité page 99 à 101

Je retiens :

#### **Conclusion**

### **Cours 2 : Cours avec Vidéo animée**

**Module V** : L'éducation à l'environnement et au développement durable

**Séquence 9** : La pollution des sols et ses conséquences

**Catégorie d'action** : Lutte contre la pollution des sols

**OPO** : A la fin de cette séquence, je dois être capable de : **identifier les polluants des sols, leurs conséquences et protéger les sols.**

**Situation problème** :

**Problème** : comment lutter contre la pollution des sols ?

**Activité** : les élèves observent et écoutent attentivement la vidéo puis répondent aux questions

**I- Les polluants des sols et leurs conséquences**

**II- Lutte contre la pollution des sols**

**Conclusion**

**Cours 3 : Cours avec le tutoriel**

**Module V** : L'éducation à l'environnement et au développement durable

**Séquence 9** : La pollution des sols et ses conséquences

**Catégorie d'action** : Lutte contre la pollution des sols

**OPO** : A la fin de cette séquence, je dois être capable de : **identifier les polluants des sols, leurs conséquences et protéger les sols.**

**Situation problème** :

**Problème** : comment lutter contre la pollution des sols ?

**Activité** : les élèves utilisent le tutoriel et répondent aux questions

**I- Les polluants des sols et leurs conséquences**

**II- Lutte contre la pollution des sols**

**Conclusion**

## A- IDENTIFICATION DE LA LEÇON

ETABLISSEMENT		<u>Nom et prénoms de l'enseignant</u> : Mme KAMENI
<u>Discipline</u> :	SVTEEHB	<u>Date</u> : Vendredi, 28 Avril 2023
Module V	EDUCATION A L'ENVIRONNEMENT ET AU DEVELOPPEMENT DURABLE	<u>Classe</u> : 5 <sup>e</sup>
Famille de situation	Gestion des ressources naturelles : eau, air, sol	<u>Durée</u> : 1h40 heures
Exemple de situation	La pollution des sols	<u>Période</u> : 7h30 – 9h30min
Catégorie d'action	Lutte contre la pollution des sols	<u>Effectif</u> : 15 Fille    Garçon
<b>Séquence 10</b>	<b>LA POLLUTION DES SOLS ET SES CONSEQUENCES</b>	Age :
<u>OPO</u>	A la fin de cette séquence, l'élève doit être capable de :  <b>-Identifier les polluants des sols et leurs conséquences et protéger les sols contre toute forme de polluants.</b>	

## B- DEROULEMENT DE LA LECON

ETAPES	Action s	OPOI	Contenus spécifiques Aux OPOI	Matériels / Supports didactiques	Activités d'enseignement – apprentissage	Evaluation de l'atteinte de l'OPOI	Durée
INTRODUCTION		0- Eveil : Se mettre en éveil et en confiance			-Salue les élèves  -Saluent également l'enseignant		20 min
		1-Etablir le contrat professeur - élève		Programme officiel	-Ecrit du titre au tableau, communique les objectifs aux apprenants ;  -Les élèves copient les objectifs		
		2-Vérifier les pré - requis	- Notion d'effet de serre ;  - Réchauffement climatique  - Rôle de la couche d'ozone	Cours et apprentissage précédents	<b>Questions à choix multiples (QCM)</b>	<b><u>Question 1 :</u></b> <b><u>Question 2 :</u></b> <b><u>Question 3 :</u></b>	
		3- Déterminer l'intérêt de la séquence d'apprentissage	<b>Intérêt :</b> être à mesurer de lutter contre la pollution des sols	- Vécu quotidien ;	<b>Brainstorming</b>		

		4- Identifier et formuler le problème à résoudre et émettre des hypothèses	<p><b>Situation – problème à résoudre :</b></p> <p><b><u>Comment lutter contre la pollution des sols ?</u></b></p>	- Situation problème (page 96 du livre 5 <sup>e</sup> /tutoriel/ vidéo animée	- Présentation de la situation de vie et identification du problème ;	<p><b>Question 1</b> Quels sont les polluants des sols ?</p> <p><b>-Question 2 :</b></p> <p>Quelles sont les conséquences de la pollution des sols ?</p>	
<b>DEVELOPPEMENT</b>	La pollution des sols	5- Identifier les polluants des sols	<p><b>I- les polluants des sols et leurs conséquences</b></p> <p><b>1 Les polluants des sols</b></p> <p><b>2- Les conséquences de la pollution des sols</b></p>	<p><b>Activité 1 :</b></p> <p>Exploitation de l'activité page 97-98 du livre 5<sup>e</sup> /</p> <p>/(tutoriel/vidéo animée)</p>	<p><b>Jeux questions - réponses</b></p>	<p><b>Question 1 :</b></p> <p>Qu'est-ce que la pollution ?</p> <p><b>Question 2 :</b></p> <p>Citer les polluants des sols</p> <p><b>Question :</b></p> <p>Quelles sont les conséquences de la pollution des sols</p>	70 min
		6- Déterminer les conséquences de la pollution des sols					
		7- Protéger les sols des polluants	<p><b>II- La lutte contre la pollution des sols</b></p>	<p><b>Activité 2 :</b></p> <p>Exploitation de l'activité</p>	<p><b>Jeux questions - réponses</b></p>	<p><b>Question1 :</b></p> <p>Quelles sont les différentes méthodes que l'on</p>	

			p.99-101 livre 5°/ tutoriel	peut utiliser pour protéger les sols ?  <b>Question 2</b> : Que faut-il faire des ordures ménagères ?  <b>Question 3</b> : Comment faut-il utiliser les pesticides et les engrais ?	
<b>CONCLUSION</b>		Vérifier l'atteinte des objectifs	- <b>Activité d'intégration</b> : Faire le problème 2 pages 109-110 du livre au programme : l'excellence en Sciences 5° (épreuve test) - <b>Conclusion</b> - <b>Jeu bilingue</b>  <b>Pollution des sols</b>  <b>Installer et utiliser les poubelles</b>  <b>Trier et recycler les ordures</b>  <b>Promouvoir l'utilisation des engrais organiques</b>		20 min

### **FICHE LINEAIRE: Pour l'enseignant**

#### **A – INTRODUCTION 20min**

I.1- Etablir le contrat professeur-élève

- Écrit le titre au tableau ;
- Communique des objectifs aux apprenants ;
- Prendre des notes par les apprenants.

#### **I.2- Vérifier les pré -requis (Questions à choix multiples QCM)**

**Question 1** : l'effet de serre est : a- le réchauffement global de la surface de la terre; b- le refroidissement global de surface du globe; c- la pollution de l'atmosphère.

**Question 2** : les causes du réchauffement climatiques sont : a- la destruction des maisons ; b- les inondations ; c-**la destruction de la couche d'ozone.**

**Question 3** : Le rôle de la couche d'ozone est de : a- Fixer l'azote des plantes ; b- **Protéger les êtres vivants des rayons ultraviolets du soleil** ; c- Détruire la surface du sol

#### **I. 3- Déterminer l'intérêt de la leçon (Brainstorming)**

Être à mesurer de sensibiliser son entourage sur les pollutions des sols.

#### **1.4- Identifier et formuler le problème à résoudre (Jeux Questions - réponses)**

##### **Situation – problème contextualisée :**

Monsieur Fouman fait la culture maréchère (poivron, concombre, tomate, etc.) à Nkassomo. Il se plaint chez son voisin et lui dit que ses récoltes ont diminué depuis deux ans. Son voisin lui dit que c'est dû à la pollution du sol. Il utilise trop d'engrais chimiques, de pesticides, l'huile de moteur des voitures et des motos, ... Il n'a pas bien compris et demande de l'aide à sa fille de 5e de lui expliquer ce que cela veut dire.

**Consigne** : Lire attentivement et dire **quel est le problème soulevé dans le texte ?**

#### **1.5- Problème scientifique : Comment lutter contre la pollution des sols?**

(Faire les élèves trouver le problème soulevé par la situation problème par un jeu de questions)

### **B – DEVELOPPEMENT 70 min**

#### **I- Les polluants des sols et leurs conséquences**

##### **OPOI 1 : Identifier et citer les polluants des sols et les conséquences**

**Activité 1** : Exploitation de la/tutoriel/vidéo animée)

**TAF** : *Former des groupes de 3 et répondre aux questions suivantes*

- 1- Définir pollution des sols.
- 2- Identifier et citer les polluants des sols.
- 3- Citer les conséquences de la pollution des sols

#### **II- La lutte contre la pollution des sols**

##### **OPOI 2 : Protéger les sols des polluants**

**Activité 2** :

**TAF** : (Travail individuel) *Analyser attentivement la tutoriel/vidéo animée puis répondre aux questions suivantes* (Travail individuel)

- 1- Proposer des moyens de lutte contre la pollution des sols
- 2- Expliquer comment reconstruire un sol pollué.
- 3- Proposer des solutions à monsieur Fouman.

**Activité d'intégration** :

Ta sœur est élève au cours moyen. De retour des classes, elle nécessite ton aide sur son devoir de Sciences dont les questions sont les suivantes :

- 1- Définir pollution des sols



- Eduquer la population sur les conséquences de la pollution des sols ;
- Trier et jeter les ordures dans les poubelles appropriées ;
- Recycler les déchets ;
- Planter les arbres et pratiquer des écogestes.

## **CONCLUSION**

La pollution des sols est la dégradation des sols par des polluants tels que les ordures ménagères, les pesticides, les huiles de vidange, les plastiques. Il faut toujours protéger le sol car est il est la source nourricière de l'humanité en triant et recyclant, utilisant les engrais organiques, etc

### **Jeu bilingue :**

**Pollution des sols :** soil pollution

**Installer et utiliser les poubelles :** install and sort garbage cans

**Trier et recycler les ordures :** sort and recycle garbage

**Utiliser les engrais organiques :** use organic fertilizers

### **Activité d'intégration :**

Ta sœur est élève au cours moyen. De retour des classes, elle nécessite ton aide sur son devoir de Sciences dont les questions sont les suivantes :

**4-** Définir pollution des sols

Lister les polluants des sols et leurs conséquences

**5-** Ecrire un texte de (6) six lignes (maximum) pour éduquer la population de Nkassomo sur la pollution des sols.

## Annexe 4 : Épreuve des différents tests

### Épreuve pré-test

#### Évaluation des compétences : 10 pts

En allant au CES de NKASSOMO ce matin, Max, élève en 6e s'est mis à lire le morceau de journal avec lequel le malien a emballé son bout de pain.

**« La pollution est responsable de 9 millions de morts chaque année dans le monde »**

Une étude d'une trentaine de chercheurs internationaux au sein de la commission 'pollution et santé' de la revue *The Lancet Planetary Health* a montré que neuf millions de personnes meurent chaque année dans le monde à cause de la pollution parce qu'elles sont exposées à un air, une eau ou des sols contaminés par des substances toxiques. Les polluants de l'air, de l'eau et des sols causent trois fois plus de morts que le SIDA, la tuberculose et le paludisme. Les pays en développement sont particulièrement concernés.

Il est inquiet concernant le village Nkassomo et demande de l'aide aux élèves de 5<sup>e</sup>

#### **Consigne 1 :**

Dire quels sont les divers polluants et leurs origines 3pts

#### **Consigne 2 :**

Quelles sont les conséquences de la pollution ? 3pts

#### **Consigne 3 :**

Proposer un slogan pour sensibiliser la population de Nkassamo sur la lutte contre la pollution 3pts

### Épreuve Test

Les documents suivants illustrent un problème qui sévit dans notre environnement.



**Consigne 1** : Relève les différentes causes du problème illustré par ces images. 3pts

**Consigne 2** : Dans un texte de quatre (4) lignes, donne les conséquences et propose un slogan permettant de sensibiliser les populations sur les conséquences de ce problème 3,5pts

**Consigne 3** : Propose des actions à mener pour lutter contre ce phénomène 3,5pts

**Épreuve post-test**

**II- EVALUATION DES COMPETNCES**

**10pts**

**Compétence visée : Protéger les sols**

**Situation problème contextualisée :**

La chef du village a convoqué la population récemment par rapport à la situation qui prévaut. Cette situation contribue au réchauffement climatique et par conséquent à la destruction de la couche d’ozone. Comme problème cité, il a noté :

- La coupe abusive des arbres et même des arbres fruitiers, les feux de brousse (déforestations) ;
- La mauvaise gestion des ordures ménagères, de l’huile de moteur et des détergents dans les rivières, e
- Les cultivateurs se plaignent des mauvaises récoltes ainsi que les éleveurs alors qu’ils utilisent de façon abusive les engrais chimiques, des pesticides et herbicides.

Les élèves de 5<sup>e</sup> du CES de Nkassomo sont priés de répondre aux préoccupations suivantes pour permettre à la population de comprendre l’importance du problème.

*A partir du texte et de vos connaissances personnelles, répondre aux questions suivantes :*

**Consigne 1** : 3,5pts

Définir polluant, puis identifier les polluants des sols et leurs origines.

**Consigne 2** :3pts

Relever les conséquences de la pollution des sols sur les êtres vivants à Nkassomo.

**Consigne 3** : 3,5pts

Proposer une affiche ayant pour but de sensibiliser la population de Nkassomo sur la protection et la restauration des sols

**Critères d’évaluation : (A ne pas remplir par l’élève)**

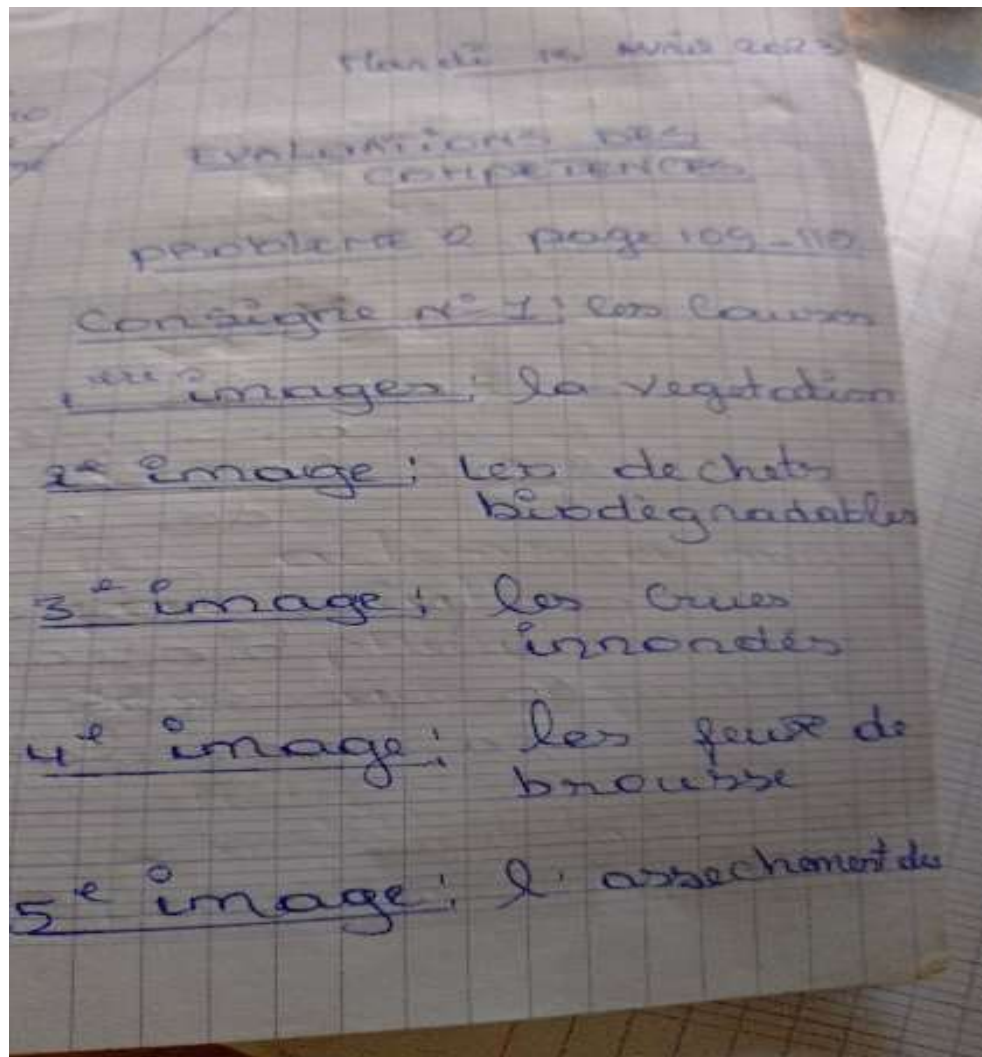
Critère → Consignes ↓	Pertinence de la production	Maîtrise des connaissances scientifiques	Cohérence de la production
Consigne 1	1pt	2pt	0,5pt
Consigne 2	1pt	1,5pt	0,5pt
Consigne 3	1pt	2pt	0,5pt

## Annexe 5 : Productions des élèves et grille d'analyse des productions d'élèves

<p>✓ <i>Analyse de la tâche</i></p>	<p>i)- Comment se situe le problème ?  ii)- Eléments fournis  iii)- Divers objets d'analyse  - Sujet</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprendre la consigne :</li> <li>• Situation problème contextualisée :</li> <li>• Formulation écrite de la consigne :</li> </ul> <p>- Savoirs</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Que suffit-il à l'élève de savoir-faire pour comprendre la consigne ?</li> <li>• Consignes.</li> <li>• Obstacle :</li> <li>• Pour réussir la tâche,</li> </ul> <p>iv- Type d'activité :</p>	
<p>✓ <i>Analyse des travaux de quelques élèves</i></p>	<p>i- Exactitude ou échec par rapport à la consigne</p>	
	<p>Elèves</p>	<p>Observations</p>
	<p>E1</p>	<p>-Affiche complète et exacte  -Présence des trois consignes (Ecriture très rassurée) laisse penser qu'une démarche logique a été faite.</p>
	<p>E2</p>	<p>-Affiche pas complète et exacte  -Présence des trois consignes (Ecriture très rassurée) laisse penser qu'une démarche logique a été faite mais n'a pas eu assez</p>

		de temps pour compléter son travail
	E3	Affiche exacte Consigne 1 : incomplète, absence de l'origine des polluants des sols Consigne 2 : pas juste, croire que l'origine ou la cause de la pollution est une conséquence
	E4	-Affiche exacte -Consigne 1 : fausse, croire que les polluants ne dégradent que l'air -Consigne 2 : pas juste, croire que la cause de la pollution (activité humaine) est une conséquence de la pollution
	E5	-Affiche pas complète -Consigne 1 et 2 fausses : incompréhension du problème posé

## PRESENTATION DES PRODUCTIONS DES ELEVES



6<sup>e</sup> images le rebouquement

consigne 2,

les consignes les  
sont,

= pour les jeux de  
brousse ; ça pourrait  
faire la disparition  
des espèces

= pour les déchets  
biodegradables  
ça pourrait déranger  
la population.

PROTEGONS X  
NOTRE  
ENVIRONNEMENT  
Contre les maux de  
l'industrie



Consigne 3

Pas d'actions à mener  
pour lutter contre le  
phénomène je propose  
une plaque :

- |                                   |
|-----------------------------------|
| ACTIONS A MENER                   |
| - Sensibiliser tout les étudiants |
| - protéger nos espèces            |

Strukturierung des Geschäfts

Problemlösung  
Problemlösung  
Problemlösung

Aspekte: Les différents types  
du problème structurel  
sont : la solution directe  
- la solution indirecte  
- la solution par analogie  
- la solution par déduction  
- la solution par élimination  
- la solution par épuisement  
- la solution par équilibre

Stratégie: l'ensemble des  
mesures prises pour résoudre  
un problème. Elle est  
souvent classée en  
stratégies globales et  
stratégies locales.  
Elle est influencée par  
le contexte et les ressources  
disponibles.

BA

- Consignes : les actions à mener pour lutter contre ce prob phénomène sont :
- Éviter l'introduction des produits toxique dans l'environnement.
  - Éviter les feux de brousse
  - Pratiquer le reboisement
  - utiliser et créer les Poubelle Publique.

Mardi 18 avril 2023

évaluation des compétences

problème 2 page 103-110

consigne 1: les problèmes illustrés  
sont la pollution des sols  
de drainage, les eaux de surface  
et les pluies, ne pas se ment

consigne 2:



les enseignants de sont  
disposition des élèves  
ce unumax et végétal  
production de la

Chaudières à bois 2015

ÉVALUATION DES CÔTES BÉNÉFICES

problème 2 page 909-1101

Consigne 1 : les dépenses (coûts) des problèmes illusoires pour envisager un

substitut

La désaffectation des logements

Le vieillissement de la population

La forte prévalence des maladies chroniques

La hausse des coûts

Les dépenses

Consigne 2 :

Genre de bien-être et de population

Sur les conséquences de ce problème

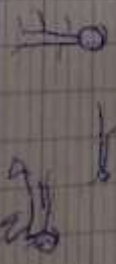
Éviter les grands biens

La désaffectation

et les autres problèmes

de l'économie

- réduire, obtenir de  
plus, perdre en la humaine



Les élèves de la population de Nkassomo  
A partir du texte et de vos connaissances personnelles, répondre aux questions suivantes :

95  
10

Consigne 1 : 3,5pts  
Définir polluant. Puis identifier les polluants des sols et leurs origines.

Polluant : est une substance toxique ou indésirable qui pollue le sol. Les polluants des sols sont : sources agricoles : engrais chimico-pesticides, industrie (gaz toxique - etc) - les produits non biodégradables - sécheresse - Sol imperméable - origine : mauvaise récolte - pauvreté des sols.

Consigne 2 : 3pts  
Relier les conséquences de la pollution des sols sur les êtres vivants à Nkassomo.

Les conséquences de la pollution des sols sur les êtres vivants à Nkassomo sont : déforestation - érosion des sols - sol imperméable - mauvaise rendement des produits agricoles.

Consigne 3 : 3,5pts  
Proposer une affiche ayant pour but de sensibiliser la population de Nkassomo sur la protection et la restauration des sols.

### Titre : Protégeons nos sols

Protégeons nos sols en évitant les produits toxiques et indésirables. elle sert de support.

Developpement de la nation

Critères d'évaluation : (A ne pas remplir par l'élève)

... à la situation que précède. Cette situation conduit à concevoir la population récemment par l'impact à la situation qui précède. Cette situation conduit à concevoir la population récemment par l'impact à la situation qui précède. Cette situation conduit à concevoir la population récemment par l'impact à la situation qui précède.

à partir de votre et de vos connaissances personnelles, répondre aux questions suivantes:

Consigne 1, 3,5pts  
 Définir pollution, puis identifier les polluants des sols et leurs origines.

un polluant: est ce que polluent l'eau, les sols et l'air.

leau toxique (mal de mer, ventre)

Consigne 2, 3pts  
 Énumérer les conséquences de la pollution des sols sur les êtres vivants à Niassomo.

la pollution des sols sous les êtres vivants à Niassomo: leur conséquences

il faut mettre les engrais chimie fertiliser les sols avec des produits cofe-nelle

Consigne 3, 3,5pts  
 Proposer une méthode restaurer des sols

avoir pour but de sensibiliser la population de Niassomo sur la pollution et la

Protection des sols  
 Éviter la fertilité de plante par les engrais chimie qui détruit les sols.

Critères d'évaluation: (A ne pas remplir par l'élève)

Colles	Permanence de la production	Maîtrise des connaissances scientifiques	Cohérence de la production
Colle 1	pt	pt	2pt
Colle 2	pt	pt	1,5pt
Colle 3	pt	pt	0,5pt
			0,5pt

Les cultivateurs se plaignent des mauvaises récoltes ainsi que les éleveurs alors qu'ils utilisent de façon abusive les engrais chimiques, des pesticides et herbicides.  
Les élèves de 5<sup>e</sup> du CES de Nkassomo sont priés de répondre aux préoccupations suivantes pour permettre à la population de comprendre l'importance du problème.

A partir du texte et de vos connaissances personnelles, répondre aux questions suivantes :

**Consigne 1** 3,5pts

Définir polluant, puis identifier les polluants des sols et leurs origines.

un polluant, c'est ce qui pollue <sup>pas seulement</sup> ~~soit~~ et ce qui nuit à la santé de ~~un être vivant~~

des polluants des sols - en - à des engrais chimiques  
des pesticides-herbicides

**Consigne 2** 3pts

Relever les conséquences de la pollution des sols sur les êtres vivants à Nkassomo.

les conséquences de la pollution des sols sur les êtres vivants

- la fait de mettre les engrais chimiques dans les sols

- la fait d'utiliser les pesticides


- et la fait de mettre les herbicides sur les herbes

**Consigne 3** 3,5pts

Proposer une affiche ayant pour but de sensibiliser la population de Nkassomo sur la protection et la restauration des sols

cher peuple de Nkassomo pour éviter la pollution  
des sols nous devons éviter de mettre les engrais  
chimiques les pesticides et herbicides pour éviter ce la  
nous devons restaurer nos sols en pratiquant  
le repos des sols et la rotation des cultures

**STOP** à la pollution des sols  
pratiquons le repos des sols



Critères d'évaluation : (A ne pas remplir par l'élève)

Critère : Pertinence de la production / Maîtrise de...

- La coupe abusive des arbres et même des arbres fruitiers, les feux de brousse (déforestations).
  - La mauvaise gestion des ordures ménagères, de l'huile de moteur et des détergents dans les rivières.
  - Les cultivateurs se plaignent des mauvaises récoltes ainsi que les éleveurs alors qu'ils utilisent de façon abusive les engrais chimiques, des pesticides et herbicides.
- Les élèves de 5<sup>e</sup> du CES de Nkassomo sont priés de répondre aux préoccupations suivantes pour permettre à la population de comprendre l'importance du problème.

A partir du texte et de vos connaissances personnelles, répondre aux questions suivantes :

**Consigne 1** 3,5pts

Définir polluant, puis identifier les polluants des sols et leurs origines.

un Polluant: est ce qui polluent l'eau, les sols et l'air  
 - l'eau toxique (mal de ventre)  
 -

**Consigne 2** 3pts

Relever les conséquences de la pollution des sols sur les êtres vivants à Nkassomo.

la pollution des sols sur les êtres vivants à Nkassomo : leurs conséquences  
 il aime marbrer les engrais chimique  
 fertiliser les sols avec des produits corfo-  
 nelle

**Consigne 3** 3,5pts

Proposer une affiche ayant pour but de sensibiliser la population de Nkassomo sur la protection et la restauration des sols

Protection des sols  
 éviter la facilité de plante par les engrais chimique qui détruit les sols.

Critères d'évaluation : (A ne pas remplir par l'élève)

La mauvaise gestion des ordures ménagères, de l'huile de moteur et des détergents dans les rivières.

Les cultivateurs se plaignent des mauvaises récoltes ainsi que les éleveurs alors qu'ils utilisent de façon abusive les engrais chimiques, des pesticides et herbicides.

Les élèves de 5<sup>e</sup> du CES de Nkassama sont priés de répondre aux préoccupations suivantes pour permettre à la population de comprendre l'importance du problème.

A partir du texte et de vos connaissances personnelles, répondre aux questions suivantes :

Consigne 1 : 3,5pts

Définir polluant, puis identifier les polluants des sols et leurs origines.

polluant c'est un ensemble de déchets composés pour détruire les sols.  
- les feux de brousse  
- les déchets non biodégradables

5/10

Consigne 2 : 3pts

Relever les conséquences de la pollution des sols sur les êtres vivants à Nkassama.

les conséquences sont : la coupe abusive des arbres et même des arbres fruitiers, les feux de brousse, la mauvaise gestion des ordures ménagères, de l'huile de moteur et des détergents dans les rivières.

Consigne 3 : 3,5pts

Proposer une affiche ayant pour but de sensibiliser la population de Nkassama sur la protection et la restauration des sols.

**PROTEGER NOS SOLS  
DES POLLUANTS DES SOLS**

Cher population de Nkassama évitons :  
les pesticides et herbicides, pour  
enfin avoir une bonne récolte.

Critères d'évaluation : (A ne pas remplir par l'élève)

façon abusive les engrais chimiques, des pesticides et herbicides.  
 Les élèves de 5<sup>e</sup> du CES de Nkassomo sont priés de répondre aux préoccupations suivantes pour permettre à la population de comprendre l'importance du problème.

A partir du texte et de vos connaissances personnelles, répondre aux questions suivantes :

7,5  
10

**Consigne 1 : 3,5pts**

Définir polluant, puis identifier les polluants des sols et leurs origines.

polluant : est le ~~déchet~~ qui pollue par exemple :  
 l'eau, l'air, la terre.  
 - roues de voiture brulée (maladie ; toux)  
 - l'eau toxiques (mal de ventre)

**Consigne 2 : 3pts**

Relier les conséquences de la pollution des sols sur les êtres vivants à Nkassomo. sont :

Her - la pollution <sup>sur les êtres vivants</sup> de Nkassomo laisse traîner les ordures par tout dans la rue.  
 - brûle les déchets biodégradables.

**Consigne 3 : 3,5pts**

Proposer une affiche ayant pour but de sensibiliser la population de Nkassomo sur la protection et la restauration des sols

3

Moyens de Sensibilisations.	Moyens de Lutte Contre La pollution des sols.
- Sensibiliser tous ce qui sont liés à la pollution des sols. - leurs arrêter tous	- Moins utiliser les engrais chimiques - Moins utiliser les pesticides et herbicides

Critères d'évaluation : (A ne pas remplir par l'élève)

Critère →	Pertinence de la production	Maîtrise des connaissances scientifiques	Cohérence de la production
-----------	-----------------------------	--	----------------------------

## Annexe 6 : présentation du module v des classes de sixième et cinquième

### **MODULE V : L'EDUCATION A L'ENVIRONNEMENT ET AU DEVELOPPEMENT DURABLE**

**1-VOLUME HORAIRE DU MODULE : 13,5(06,5 + 07) heures**

#### **2-PRESENTATION DU MODULE :**

Ce module prend en compte la gestion des éléments de l'environnement suivants : l'eau, l'air et le sol. Ces trois éléments sont des ressources naturelles de l'environnement immédiat de l'apprenant.

Considérant l'importance de ces ressources pour le maintien de la vie, mais aussi de leur fragilité, il convient d'amener l'apprenant à prendre conscience de leur valeur et de leur interdépendance afin de le sensibiliser aux défis de leur gestion dans une perspective de développement durable.

Le traitement de la famille de situations proposée devrait d'une part permettre à l'apprenant d'acquérir les bases d'une démarche d'investigation, d'aiguiser son sens de l'observation, de mettre en œuvre des techniques de collecte et d'organisation des données ainsi que les méthodes d'analyse quantitatives et qualitatives y afférentes pour l'adoption des comportements responsables. D'autre part, le traitement des familles de situations devrait aussi l'aider à prendre conscience du caractère évolutif des solutions relatives aux problèmes de l'environnement.

#### **3- CONTRIBUTION DU MODULE A LA FINALITE ET BUTS CURRICULAIRES**

Les compétences que l'apprenant va développer dans ce module vont lui permettre d'être mieux outillé pour mieux gérer son environnement.

Ce module pourra susciter des vocations dans les carrières biomédicales, agronomiques, environnementales, enseignantes, ...

#### **4-CONTRIBUTION DU MODULE AU PROGRAMME D'ETUDE ET AUX DOMAINES DE VIE**

Ce module développe chez l'apprenant des compétences liées à la communication et aux relations interpersonnelles, à la prise de décision et à l'esprit critique, à l'esprit scientifique, à la gestion de soi. Ces compétences sont indispensables dans toutes les disciplines scientifiques et même dans celles liées aux autres domaines d'apprentissage.

En même temps, il met à sa disposition des ressources indispensables pour une meilleure appropriation des modules sur l'Education à l'Environnement et au Développement Durable, l'Education à la santé.

L'importance de ce module réside dans le fait que, l'apprenant qui vit en permanence dans un environnement plus ou moins hostile, doit de ce fait le connaître, afin d'en retirer durablement tout ce dont il a besoin pour sa survie, sans pour autant rompre les équilibres et créer des pénuries. La vie familiale et sociale, la vie économique, l'environnement, le bien-être et la santé sont dépendants du comportement de l'Homme face à son environnement.

CADRE DE CONTEXTUALISATION		AGIR COMPETENT		RESSOURCES			
Famille de situations	Exemples de Situations	Catégories d'actions	Actions	Savoirs	Savoir-faire	Savoir-être	Autres
Gestion des ressources naturelles : eau, air, sol.	- La pollution de l'eau dans la nature;	- Lutte contre la pollution de l'eau. <b>(Classe de 6<sup>e</sup>)</b>	-Utiliser les latrines, les fosses septiques... -Communiquer et sensibiliser (emplacement des usines et gestion des déchets par les industries); -Epurier les eaux usées ou polluées.	<b>1-La pollution de l'eau et ses conséquences</b> 1.1-l'eau dans l'environnement 1.2-Les qualités d'une eau potable 1.3- Les différentes sources de pollution des eaux 1.4-Les effets de la pollution des eaux sur la santé de l'homme : Les maladies liées à l'eau 1.5- Les effets de la pollution des eaux sur la faune aquatique 1.6-La lutte contre la pollution de l'eau 1.6.1-L'épuration des eaux usées (obtention de l'eau épurée) 1.6.2-Le traitement des eaux à domicile (obtention de l'eau potable) 1.6.3-Quelques règles d'hygiène en rapport avec l'eau 1.7-Les différents usages de l'eau 1.8-La gestion de l'eau	-Traitement des eaux usées ou polluées -Pratiques des règles d'hygiène en rapport avec l'eau	-Eco-gestes au quotidien ; -Respect des règles d'hygiène en rapport avec l'eau.	-Technicien en génie rural, en génie sanitaire (hygiène et salubrité), et en développement durable.
	- La pollution de l'air	- Lutte contre la pollution de l'air. <b>(Classe de 6<sup>e</sup>)</b>	-Communiquer et sensibiliser (emplacement des usines, récupération et gestion des produits toxiques) -Limiter le rejet des gaz à effet de serre dans l'atmosphère ; -Limiter la pratique des feux de brousse -Planter les arbres.	<b>2-La pollution de l'air et ses conséquences</b> 2.1-Les constituants de l'air 2.2-Les usages naturels et artificiels de l'air 2.3-La pollution de l'air 2.4- Quelques polluants atmosphériques 2.5- Les conséquences de la pollution de l'air	-Pratique du reboisement ; -Bonne gestion de pratiques polluante l'atmosphère (feu de brousse, déboisement ...).	-Eco-gestes au quotidien ; -Respect des règles d'hygiène en rapport avec l'air.	-Technicien en génie rural, en génie sanitaire (hygiène et salubrité), et en développement durable ;

Gestion des ressources naturelles : eau, air, sol.	- Le réchauffement climatique	- Limitation du réchauffement climatique ; <b>(classe de 5<sup>e</sup>)</b>	- Limiter le rejet des gaz à effet de serre dans l'atmosphère. - Limiter la pratique des feux de brousse.	<b>3- L'effet de serre</b> 3.1- Les causes 3.2- Les conséquences. 3.3- La lutte contre la pollution de l'air et l'effet de serre	Contribution à la gestion des produits toxiques ; - Pratiques des règles d'hygiène en rapport avec l'air.	Eco-gestes (ex : ne pas brûler les matières plastiques, les pneus, ne pas jeter les polluants dans la nature, sensibiliser les populations sur la pratique des feux de brousse... ) ;	- Technicien d'agriculture et en développement durable - Technicien en production animale ;  - Personnel des eaux et forêts.
	- La destruction de la couche d'ozone	- Limitation de la destruction de la couche d'ozone ; <b>(classe de 5<sup>e</sup>)</b>	- Limiter le rejet des composés CFC dans l'atmosphère qui détruisent la couche d'ozone - Utiliser les réfrigérateurs et les aérosols dépourvus de CFC.	<b>4- Le rôle de la couche d'ozone</b>	Choix des appareils électroménagers, des bombes aérosols n'utilisant pas les CFC ;	- Eco-gestes relatifs à la protection de l'ozone ;	- Spécialiste en management
	- La pollution des sols ;	- Lutte contre la pollution des sols ; <b>(Classe de 5<sup>e</sup>)</b>	- Limiter la contamination des sols par les déchets et les boues d'épuration ; - Installer et utiliser les poubelles publiques ; - Utiliser rationnellement les produits chimiques (pesticides, engrais ... ) ; - Recycler l'huile de vidange ; - Trier et recycler les ordures des décharges ; - Retirer du sol les objets non biodégradables ; - Trier les ordures domestiques ;	<b>5- La pollution des sols et ses conséquences</b> 5.1- Les polluants des sols (Les déchets agricoles et chimiques, les engrais et pesticides, les décharges et les boues d'épuration ...). 5.2- Les conséquences de la pollution des sols, 5.3- La lutte contre la pollution des sols ;	- Usage des poubelles ; - Recyclage des ordures ménagères (compostage) ; - Triage des ordures domestiques ; - Utilisation rationnelle des produits chimiques ; - Techniques culturelles responsables ; - Choix des espèces adaptées ; - Technique de communication	- Eco gestes responsables	- Spécialiste en management

## TABLE DES MATIERES

DÉDICACE .....	i
REMERCIEMENTS.....	ii
SOMMAIRE.....	iii
LISTES DES TABLEAUX .....	iv
LISTES DES FIGURES .....	v
LISTES DES ABREVIATIONS ET SIGLES .....	vi
RESUME .....	vii
ABSTRACT.....	viii
INTRODUCTION GENERALE .....	1
CHAPITRE 1 : PROBLEMATIQUE DE L'ETUDE.....	5
1.1. CONTEXTE GENERAL DE L'ETUDE.....	6
1.1.1. L'éducation au Cameroun .....	6
1.1.1.2. Normes et textes liées à l'enseignement des SVTEEHB au Cameroun .....	8
1.1.1.3. Enseignement des SVTEEHB en classe de 5 <sup>e</sup> .....	9
1.1.1.4. Changement de paradigme pédagogique, approche et démarche .....	11
1.1.2. Difficultés rencontrées dans l'enseignement- apprentissage des SVTEEHB .....	12
1.1.3. Intégration des TIC dans l'éducation au Cameroun .....	13
1.1.3.1. Normes et textes liées à l'intégration des TIC dans l'éducation au Cameroun ....	14
1.1.3.2. Importance des TIC en éducation .....	15
1.2. POSITION ET FORMULATION DU PROBLEME.....	17
1.2.1. Constats .....	17
1.2.2. Problème.....	20
1.3. QUESTIONS DE RECHERCHE .....	22
1.3.1. Question de recherche principale .....	22
1.3.2. Questions de recherche spécifiques.....	22
1.4. OBJECTIFS DE RECHERCHE .....	23
1.4.1. Objectif principal.....	23
1.4.2. Objectifs spécifiques.....	23
1.5. PERTINENCE DE L'ETUDE .....	23

1.6. DELIMITATION DE L'ETUDE.....	24
1.6.1. Délimitation géographique .....	24
CHAPITRE 2 : INSERTION THEORIQUE DE L'ETUDE.....	26
2.1. DEFINITION DES CONCEPTS .....	27
2.1.1. Un environnement numérique d'apprentissage (ENA) .....	27
2.1.2. Une compétence .....	31
2.1.3. Apprentissage .....	32
2.1.4. Développer des compétences.....	33
2.1.5. Elève .....	34
2.1.6. La pollution des sols .....	35
2.2. REVUE DE LA LITTERATURE.....	35
2.2.1. Les outils TIC en éducation .....	35
2.2.1.1. Définition .....	35
2.2.1.2. Typologies des TIC en fonction de leurs usages selon (Karsenti T. , 2009) .....	36
2.2.2. Les environnements numériques d'apprentissage .....	41
2.2.3. Travaux antérieurs sur le numériques en éducation .....	43
2.3. MODELES D'INTEGRATION DU NUMERIQUE EN CLASSE.....	46
2.3.1. Le modèle triade .....	46
2.3.2. Modèle TPACK de (Mishra, 2006) .....	47
2.3.3. Le modèle ASPID (Karsenti T. , 2013).....	50
2.4. THEORIES EXPLICATIVES .....	51
2.4.1. Théorie du connectivisme de (Siemens, 2005).....	51
2.4.2. Théorie de l'intervention éducative de (Lenoir, 2006).....	54
2.4.3. Théorie de l'intégration de (Karsenti T. C., 2013) .....	55
2.5. FORMULATION DES HYPOTHESES.....	56
2.5.1. Hypothèse principale .....	56
2.5.2. Hypothèses secondaires .....	56
2.6. DEFINITION ET OPERATIONNALISATION DES VARIABLES .....	56
CHAPITRE 3 : CADRE METHODOLOGIQUE.....	59
3.1. RAPPEL DE L'OBJECTIF DE LA RECHERCHE .....	60
3.1.1. Objectif principal.....	60

3.1.2. Objectifs spécifiques.....	60
3.2. TYPE DE RECHERCHE : RECHERCHE A METHODOLOGIE MIXTE .....	60
3.2.1. Méthodologie de l'étude.....	60
3.2.2. Présentation de site de l'étude .....	61
3.3. POPULATION DE L'ETUDE.....	61
3.3.1. Population cible .....	61
3.3.2. La population accessible.....	62
3.3.3. Technique de l'échantillonnage et échantillon .....	63
3.4. METHODES ET INSTRUMENTS DE COLLECTE DES DONNEES ET D'ANALYSE.....	64
3.4.1. Méthode de collecte des données .....	64
3.4.2. Techniques de collecte des données .....	65
3.4.2.1. Description du déroulement des épreuves de SVTEEHB.....	65
3.4.2.2. Description de l'épreuve de SVTEEHB .....	66
3.4.3. Analyses des données expérimentales .....	66
3.4.3.1. Analyse des données qualitatives.....	66
3.4.3.2. Analyse des données quantitatives.....	67
CHAPITRE 4 : PRESENTATION ET ANALYSE DES RESULTATS .....	69
4.1. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON.....	70
4.2. PRESENTATION DE L'ENVIRONNEMENT NUMERIQUE D'APPRENTISSAGE ..	71
4.3. PRESENTATION DES RESULTATS.....	74
4.3.1. Analyse quantitative de l'expérimentation .....	74
4.3.1.1. Résultats du pré-test.....	74
4.3.1.2. Résultats du test .....	75
4.3.1.3. Résultats du post-test .....	77
4.3.2. Analyse qualitative des productions des élèves.....	78
CHAPITRE 5 : INTERPRETATION DES RESULTATS, DISCUSSIONS ET IMPLICATIONS.....	81
5.1. INTERPRETATION DES RESULTAS .....	82
5.1.1. Interprétation de la première hypothèse .....	82
5.1.2. Interprétation de la deuxième hypothèse .....	82

5.2. IMPLICATIONS DIDACTIQUES ET PROFESSIONNELLE DE L'ETUDE .....	83
5.2.1. Implications théoriques.....	83
5.2.2. Implications pratiques.....	83
CONCLUSION GENERALE.....	85
BIBLIOGRAPHIE .....	88
ANNEXES .....	96