

UNIVERSITÉ DE YAOUNDE I

FACULTÉ DES SCIENCES DE L'ÉDUCATION

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

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

DÉPARTEMENT DE DIDACTIQUE DES
DISCIPLINES

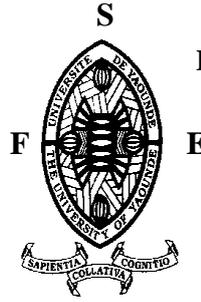
THE UNIVERSITY OF YAOUNDE I

FACULTY OF EDUCATION

POST GRADUATE SCHOOL FOR THE
SOCIAL AND EDUCATIONAL
SCIENCES

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

DEPARTMENT OF DIDACTICS



CONCEPTION DES APPRENANTS SUR LA NOTION DE
RÉPLICATION DE L'ADN ET DÉVELOPPEMENT DES
COMPÉTENCES EN GÉNÉTIQUE CHEZ LES ÉLÈVES DE LA
CLASSE DE PREMIÈRE D

Mémoire de Master en Sciences de l'éducation soutenu le 17 septembre 2024

Spécialité : Didactique de SVTEEHB

Par

MAFOGUE Christelle

Jury

Président : NGO'O LEMBA, Pr

Rapporteur : NKECK BIDIAS Renée Solange, Pr

Examineur : NTAM NCHIA Laurence, CC



SEPTEMBRE 2024

ATTENTION

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

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

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

SOMMAIRE

SOMMAIRE	ii
DÉDICACE	iii
REMERCIEMENTS	iv
LISTE DES ABRÉVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES	v
LISTE DES FIGURES	vi
LISTE DES TABLEAUX	vii
LISTE DES ANNEXES	viii
RESUMÉ	ix
ABSTRACT	x
INTRODUCTION GÉNÉRALE	1
PREMIÈRE PARTIE : CADRE THÉORIQUE DE L'ÉTUDE	3
CHAPITRE 1 : PROBLÉMATIQUE DE L'ÉTUDE	4
CHAPITRE 2 : INSERTION THÉORIQUE DE L'ÉTUDE	25
DEUXIÈME PARTIE : CADRE METHODOLOGIQUE ET OPERATOIRE	52
CHAPITRE 3 : MÉTHODOLOGIE	53
CHAPITRE 4 : PRÉSENTATION ET ANALYSE DES RÉSULTATS	64
CHAPITRE 5 : INTERPRÉTATION, DISCUSSION ET IMPLICATIONS DIDACTIQUES DES RÉSULTATS	73
CONCLUSION GÉNÉRALE	77
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	77
ANNEXES	77

À MA FEUE GRAND-MÈRE MAFOGUE PHILOMENE.

REMERCIEMENTS

La réalisation de tous ce travail a été possible grâce aux soutiens et aux interventions de diverses personnes. Ainsi, je tiens à remercier :

- Mon directeur de mémoire, le Pr NKECK BIDIAS Renée Solange pour sa disponibilité, ces orientations et ses multiples conseils. Elle a été comme une mère pour nous tout au long de notre de cycle de master jusqu'à la réalisation ce travail de recherche.
- Les élèves, leurs enseignants et les responsables pédagogiques du lycée de Ngoa ékélé et du collège Paul Momo de Damas pour nous avoir accueillis dans leurs salles de classes et permis de recueillir les données nécessaire à notre étude.
- Le Dr TCHOKOMENI Corneille, enseignant d'SVTEEHB au collège Paul Momo de Damas, pour nous avoir bien accueillis et bien encadrés pendant la période de stage et de recueil de données.
- Tous les enseignants du département de didactique des disciplines pour nous avoir bien enseignés et transmis les connaissances nécessaires qui feront de nous des didacticiens véritablement accomplis.
- Mes parents, ma sœur et mes frères pour leurs soutiens et encouragements.
- Tous mes camarades de didactiques de SVT, en particulier Hamadou Damba et Minkoas Boris pour leurs soutiens tout au long de cette année scolaire.
- Tous ceux qui de près ou de loin ont d'une manière ou d'une autre, contribué à la réalisation de cet œuvre.

LISTE DES ABRÉVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES

SVT : Sciences de la Vie et de la Terre

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

APO : Approche par les objectifs

APC : Approche par les compétences

MINEDUC : Ministère de l'Éducation

MINESEC : Ministère des Enseignements Secondaires

ESG : Enseignement Secondaire Générale

EGE : États généraux de l'éducation

IGE : Inspection Générale des Enseignements

IPN : Inspecteur Pédagogique Nationale

IPR : Inspecteur Pédagogique Régionale

DiPHTeRIC : Données initiales-Problème-Hypothèses-Test-Résultats-Interprétation-Conclusion

OHERIC : Observation-Hypothèses-Expérimentation-Résultats-Interprétation-Conclusion

OPHERIC : Observation-Problème- Hypothèses-Expérimentation-Résultats-Interprétation-Conclusion

VAE : Validation des acquis de l'expérience

ADN : Acide désoxyribonucléique

VI : Variable indépendante

VD : Variable dépendante

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Le triangle didactique de Jean HOUSSAYE.....	27
Figure 2 : Structure double hélice de la molécule d'ADN.....	30
Figure 3 : Structure chimique de la molécule d'ADN.....	30
Figure 4 : Structure chimique d'un nucléotide.....	31
Figure 5 : Structure des bases azotés.....	31
Figure 6 : Les étapes de la réplication.....	33
Figure 7 : Les enzymes de la réplication.....	34

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Répartition horaire du programme d’SVTEEB en classe de 1 ^{ère} D.....	9
Tableau 2 : Tableau synoptique des modules du programme de la classe de 1 ^{ère} D.....	11
Tableau 3 : Les enzymes de la réplication et leurs rôles.....	33
Tableau 4 : Tableau synoptique.....	49
Tableau 5 : Taille de la population accessible et de l’échantillon.....	56
Tableau 6 : Grille d’observation.....	59
Tableau 7 : Questionnaire.....	61
Tableau 8 : Grille d’observation de l’enseignant du collège Paul Momo (groupe test)	65
Tableau 9 : Grille d’observation de l’enseignant du lycée de Ngoa ékélé (groupe témoin)...	66
Tableau 10 : Résultats obtenues à la question 1.....	68
Tableau 11 : Résultats obtenues à la question 2.....	69
Tableau 12 : Résultats obtenues à la question 3.....	70
Tableau 13 : Résultats obtenues à la question 4.....	71
Tableau 14 : Résultats obtenues à la question 5.....	72

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Questionnaire destiné aux élèves des groupes test et témoin

Annexe 2 : Grille d'observation du style d'enseignement

Annexe 3 : Quelques conceptions des apprenants du groupe test pendant le pré et le post test

Annexe 4 : Quelques conceptions des apprenants du groupe témoin pendant le pré et le post test

RESUMÉ

Le document ci-contre constitue le mémoire d'un master dont le thème s'intitule : **conception des apprenants sur la notion de réplication de l'ADN et développement des compétences en génétique chez les élèves de la classe de 1^{ère} D**. En effet ce thème nous a été inspiré par André Giordan qui pense que les représentations initiales des apprenants peuvent être considérées comme le point de départ de tout apprentissage, en ce qu'elles constituent la base solide qui fonde l'expérience de chacun. Ces différentes conceptions des apprenants doivent donc être exprimées, pour en prendre conscience, car certaines d'entre elles, lorsqu'elles sont bien ancrées peuvent provoquer des résistances constituant ainsi un obstacle à l'apprentissage (André Giordan, 1996). Par ailleurs les conceptions des apprenants dans l'enseignement des SVTEEHB au Cameroun n'est pas assez pris en compte ce qui constitue un frein à l'enseignement/apprentissage de cette discipline ; tous ceci nous amène donc à l'objectif général de cette étude qui sera d'évaluer l'impact de la prise en compte des conceptions des apprenants sur le développement des compétences en SVTEEHB. Pour répondre à notre question principale de recherche, nous avons formulé l'hypothèse selon laquelle la prise en compte des conceptions des apprenants au cours du processus d'enseignement/apprentissage favorise le développement des compétences en SVTEEHB. Pour apporter de la lumière à nos interrogations, nous avons fait recours à une méthode de recherche mixte qui englobe la recherche qualitative et la recherche quantitative, nous avons recueillis diverses informations auprès d'une population constituée uniquement des élèves de la classe de 1^{ère} D provenant de deux établissements de la ville de Yaoundé 3 où nous nous sommes limités à un échantillon de 24 apprenants. Les données recueillies seront analysées et interprétés grâce à diverses méthodes d'analyse : une méthode d'analyse qualitative : l'analyse des contenus et deux méthodes d'analyse quantitative : l'analyse descriptive ou univarié et l'analyse comparative ou bivariée. Les résultats obtenus nous ont amené aux conclusions si après :

- La prise en compte des conceptions des apprenants au cours du processus d'enseignement/apprentissage favorise le développement des compétences ;
- Les confrontations des idées préconçues des apprenants entre pairs favorise le développement des compétences ;
- L'évolution des conceptions des apprenants favorise le développement des compétences.

Mots clés : *Conceptions, Apprenant, Compétence, Didactique, Savoir.*

ABSTRACT

This document is a master's degree dissertation which has as topic: "Conception des apprenants sur la notion de réplication de l'ADN et développement des compétences en génétiques chez les élèves de la classe de 1^{ère} D". In fact, this topic was inspired by André Giordan, according to whom learners' initial representations can be considered as the starting point of all learning because they constitute a solid basis which built the experience of everyone. The different learners' conceptions, therefore, need to be expressed because some of them, when they are well-established, can provoke resistance, and thus constitute an obstacle to learning. Furthermore, learners' conceptions in the teaching of SVTEEHB in Cameroon are not sufficiently taken into account and this constitutes an obstacle to the teaching/learning of this subject. All this leads us to the general objective of this study, which is to evaluate the impact of taking into account learners' conceptions during the process of teaching/learning in the development of skills in SVTEEHB : the case of teaching/ learning the concept of DNA replication in 1^{ère} D class. To answer our main research question, we formulated the hypothesis according to which taking into account learners' conceptions during the teaching/learning process promotes the development of competences in SVTEEHB. To bring light on our questions, we used a mixed research method. We collected various data from a population only constituted by 1^{ère} D students from two schools in the town of Yaoundé 3 and we limited ourselves to a sample of 24 learners. The data collected will be analysed and interpreted using various analysis methods: one qualitative analysis method (content analysis) and two quantitative analysis methods (descriptive or univariate analysis and comparative or bivariate analysis). The results obtained led us to the following conclusions:

- Taking into account learners' conceptions during the teaching/learning process promotes the development of skills;
- Confrontations of learners' preconceived ideas between peers promotes skills development;
- The evolution of learner's conceptions promotes the development of skills.

Key words: *Conceptions, Learners, Competence, Didactics, Knowledge.*

INTRODUCTION GÉNÉRALE

Le mot « conception » est un mot polysémique, mais tel qu'on le considère dans ce mémoire il désigne la manière de concevoir quelque chose, une idée, une opinion, une vue, un jugement. Il s'agit ici d'un acte d'intelligence. La conception est donc une activité de l'esprit qui consiste à former des idées générales, imaginer, appréhender ou concevoir quelque chose par la pensée. Plusieurs recherches en didactique se sont intéressées aux conceptions des apprenants, en particulier à celles qui pourraient être perçues comme des obstacles aux apprentissages. André Giordan au cours de ces travaux constate que l'enseignement ne donne pas les résultats attendus. Malgré le temps passé à l'enseignement, le savoir acquis est très faible voire nul, un certain nombre d'erreurs de raisonnements ou d'idées erronées sont observés chez les élèves. Il ramène ses difficultés à des causes multiples à savoir la perte d'intérêt pour le savoir enseigné, la dispersion des connaissances au travers de multiples disciplines, la diminution de l'aura de l'enseignant, ... Toutes ses raisons sont pour lui des raisons secondaires, la raison principale serait le fait que l'élève apparaît trop souvent comme le "présent-absent" du système éducatif, il est dans la classe mais l'enseignant n'en tient presque pas compte, il ignore le plus souvent ce qu'il sait ou croit savoir, il ne prend pas en compte sa façon d'apprendre. Pour remédier à ces lacunes, les recherches didactiques ont permis de comprendre que la prise en compte des conceptions fait penser les méthodes d'enseignement très différemment. Dans le même ordre d'idées, des recherches ont pu démontrer que les méthodes traditionnelles et transmissives ne sont sans doute pas les plus efficaces, car l'enseignant ne tient presque pas compte de l'élève. Il ignore ce que ce dernier sait et il ne prend pas en compte sa façon d'apprendre. Pour une construction durable de savoirs, la prise en compte des conceptions initiales des apprenants est nécessaire (Morin, 2016 p.23). Nonobstant l'ensemble des dispositions prises par le gouvernement camerounais pour améliorer l'enseignement des SVTEEHB au Cameroun, notamment la mise sur pied de nouveaux programmes scolaires, d'une nouvelle approche par les compétences, la dotation d'établissement en laboratoire pour faciliter l'application de la démarche expérimentale DIPHTERIC et bien d'autres ; les résultats observés chez les apprenants ne sont pas ceux attendus. Au cours des stages d'observation et pratique effectués pendant le cycle de master et à travers mes expériences personnelles en tant qu'enseignante vacataire d'SVTEEHB, les observations m'ont laissé voir que la majeure partie du savoir enseigné est aussitôt oublié au

bout de quelques mois ou même de quelques jours par les apprenants. Ces constats nous amènent à se demander pourquoi ces apprenants n'arrivent-ils pas à garder en mémoire les notions apprises en classe ? Beaucoup d'élèves semblent restés accrochés à leurs expériences antérieures ou à leurs connaissances initiales sur une notion donnée. Ces connaissances initiales qui sont très ancrées dans la mémoire de l'apprenant sont pour la plupart erronées ou limitées ce qui constitue un obstacle à l'apprentissage.

Tout ceci nous amène à notre question principale à savoir : quel est l'impact de la prise en compte des conceptions des apprenants au cours du processus d'enseignement/apprentissage dans le développement des compétences en SVTEEHB ? De cette question découlent plusieurs questions secondaires. L'objectif général de ce travail de recherche est donc d'évaluer l'impact de la prise en compte des conceptions des apprenants au cours du processus d'enseignement/apprentissage dans le développement des compétences en SVTEEHB : cas de l'enseignement/apprentissage de la notion de réplication de l'ADN en classe de 1^{ère} D. Cet objectif général se décline en deux objectifs spécifiques à savoir : évaluer l'influence des confrontations entre pairs des idées des apprenants sur le développement des compétences, évaluer l'impact de l'évolution des conceptions des apprenants sur le développement des compétences.

Notre travail se situe dans le cadre d'une recherche mixte qui englobe des méthodes de recherche qualitatives et quantitatives. Ce travail prévoit un recueil et une analyse des conceptions des apprenants de la classe de 1^{ère} D sur la notion de réplication de l'ADN. La finalité de ce travail est d'aider les enseignants à mieux organiser leur séance d'enseignement/apprentissage en prenant en compte les idées, les conceptions des apprenants afin de favoriser la construction de savoirs durables et le développement effectif des compétences chez les apprenants.

Notre travail sera structuré en 5 chapitres regroupés en deux grandes parties :

- **première partie : cadre théorique de l'étude.** Cette partie comprend deux chapitres : la problématique de l'étude qui constitue le 1^{er} chapitre et l'insertion théorique de l'étude qui constitue le 2^{ème} chapitre.

- **deuxième partie : cadre méthodologique et opératoire.** Cette partie comporte trois chapitres : la méthodologie qui constitue le 3^{ème} chapitre, la présentation et l'analyse des résultats qui constitue le 4^{ème} chapitre et l'interprétation, discussion et implications didactique des résultats qui constitue le 5^{ème} chapitre.

PREMIÈRE PARTIE :
CADRE THÉORIQUE DE L'ÉTUDE

CHAPITRE 1 : PROBLÉMATIQUE DE L'ÉTUDE

La problématique d'un travail de recherche est la composante essentielle du travail, c'est un aspect fondamental du travail de recherche. Il s'agit d'un ensemble construit autour d'une question principale, des hypothèses de recherche et des lignes d'analyse qui permettra de traiter le sujet choisi. Dans cette partie, nous présenterons le contexte dans lequel on a mené l'étude, ensuite nous formulerons le problème de recherche en nous appuyant sur les lectures, les observations préliminaires, les théories, les données statistiques et enfin nous présenterons les questions et objectifs de recherche, les intérêts et délimitation de notre étude.

1.1. CONTEXTE ET JUSTIFICATION

Il sera question pour nous ici de décrire le contexte dans lequel nous avons mené l'étude, en se fondant sur les lois, les théories, les décrets qui régissent le fonctionnement de l'enseignement des SVTEEHB dans le monde en générale et au Cameroun en particulier. Puis nous allons exposer les motivations du choix du thème de notre recherche.

1.1.1. Historique de l'enseignement des sciences de la vie et de la terre dans le monde

L'expression sciences de la vie et de la terre (SVT) est utilisée pour la première fois dans le système éducatif français pour désigner l'enseignement ayant trait à la biologie, aux géosciences et aux sujets connexes.

En 1802, le premier consul Bonaparte crée les lycées, dans lesquels, selon son arrêté d'organisation pédagogique, on enseignera essentiellement le latin (et en annexe l'histoire et la géographie) et les mathématiques (qui englobe quelques notions de physique, chimie, histoire naturelle et minéralogie).

L'enseignement des sciences, mathématiques comprises, régresse sous la restauration (période de l'histoire de la France correspondant à la restauration de la monarchie en tant que régime politique en France), à cause de la religion. En 1821, les sciences, hormis quelques notions de calcul disparaissent complètement, ou plutôt sont regroupés dans les classes de philosophie, qui s'étend sur deux ans : une année consacrée à l'enseignement philosophique et une année de sciences pour les élèves qui se destinent aux grandes écoles et à la faculté des sciences. En 1852, le ministre Hippolyte Fortoul introduit la création, à partir de la classe de troisième,

d'une série scientifique, en concurrence avec la série littéraire traditionnelle. En 1902, les sciences naturelles sont enseignées de la 6^{ème} en terminale. En 1925, les sciences naturelles ne sont enseignées que de la 6^{ème} en 3^{ème}. En 1945, elles sont réintroduites en terminale de la section « sciences expérimentales », avec un enseignement renforcé en science naturelles.

En 1951, en plus des sections C (latin-sciences) et M (sciences-langues) où sont enseignés la « biologie-géologie », sont créées les sections C' et M' où en classe de 2nd et 1^{ère}, le programme substituait l'enseignement des sciences naturelles (biologie-géologie) à l'enseignement de la deuxième langue étrangère. En 1994, l'appellation « SVT » remplace celle de « biologie-géologie ».

1.1.2. L'enseignement des SVT dans le monde

L'enseignement des sciences de la vie et de la terre au secondaire vise à dispenser une formation solide préparant à l'enseignement supérieure. A partir des bases générales établies en seconde, les enseignements de spécialités de première et de terminale conduisent à des approfondissements, à des approches complémentaires et à des généralisations ainsi qu'à une pratique de méthodes et de raisonnements scientifiques plus aboutis. Dans ses programmes, la discipline porte trois objectifs majeurs :

1. Renforcer la maîtrise de connaissances validées scientifiquement et de modes de raisonnement propre aux sciences et, plus généralement, assurer l'acquisition d'une culture scientifique assise sur les concepts fondamentaux de la biologie et de la géologie ;
2. Participer à la formation de l'esprit critique et à l'éducation civique en appréhendant le monde actuel et son évolution dans une perspective scientifique ;
3. Préparer les élèves qui choisiront de poursuivre des études scientifiques dans l'enseignement supérieure et, au-delà, aux métiers auxquels elle conduit.

Pour atteindre ses objectifs, les programmes des SVT du cycle terminal sont organisés en trois grandes thématiques (chacune déclinée en plusieurs thèmes) :

- **La terre, la vie et l'évolution du vivant**

La science construit, à partir de méthodes de recherches et d'analyses rigoureuses fondées sur l'observation de la terre et du monde vivant, une explication cohérente de leur état, de leur fonctionnement et de leur histoire.

- **Enjeux contemporains de la planète**

Les élèves appréhendent les grands enjeux auxquels l'humanité sera confrontée dans les siècles à venir, ceux de l'environnement, du développement durable, de la gestion des ressources et des risques, ... Pour cela, ils s'appuient sur les démarches scientifiques de la biologie et des géosciences.

- **Le corps humain et la santé**

Les thèmes retenus permettent aux élèves de mieux appréhender le fonctionnement de leur organisme et de saisir comment la santé se définit de nos jours dans une approche globale intégrant l'individu dans son environnement et prenant en compte les enjeux de la santé publique.

Depuis plus d'une vingtaine d'années (1969-1995), les textes qui définissent l'enseignement des sciences et de la biologie en particulier ont subi des changements dans le monde. En effet, l'enseignement de la biologie dans le monde au vingtième siècle est marqué par deux grands modèles à savoir : la leçon des choses et les activités d'éveil.

- * La leçon des choses est considérée comme la plus ancienne et repose sur deux traditions épistémologiques qui prônent l'idéalisme de la connaissance. L'élève est amené à découvrir par lui-même le savoir à travers les réponses aux questions posées par l'enseignant sur la base de l'observation d'un objet, il tire lui-même la solution au problème posé et s'approprie les savoirs. Cette tradition prône l'empirisme des connaissances qui s'appuie sur le postulat selon lequel « *toute connaissance s'acquiert par l'expérience* ».
- * Les activités d'éveil quant à elles, voient leur apparition à la fin du XIX^{ème} siècle avec les travaux de Piaget, Bachelard et Vygotsky qui en sont les adeptes sur les doctrines d'apprentissages. Ce modèle, fondé sur le constructivisme et le socioconstructivisme, met en exergue l'importance de placer l'apprenant au centre de son apprentissage, il doit être acteur de la construction du savoir.

Les méthodes d'enseignement des SVTEEHB dans le monde.

L'enseignement des SVTEEHB dans le monde fait recours à trois méthodes ou démarche scientifique d'enseignement. Ces démarches concernent aussi bien les sciences exactes (mathématiques, physique-chimie, biologie, etc.) que les sciences humaines (sociologie, lettres, histoire, etc.). En effet, une démarche scientifique permet d'encadrer les observations et idées des chercheurs, Son objectif est d'aboutir à une conclusion qui confirmera ou infirmera

une hypothèse. Elle permet donc de vérifier des théories déjà existantes ou de créer de nouvelles hypothèses à tester. Il s'agit donc d'un système d'évaluation et de vérification du savoir produit. Ces démarches scientifiques ont été développées pour aider les enseignants à favoriser la mise en œuvre et la compréhension des concepts scientifiques par les apprenants. Il s'agit entre autres des démarches OHERIC, OPHERIC et DiPHTeRIC.

- La démarche OHERIC

Il s'agit d'une méthode qui encourage les élèves à suivre une méthodologie structurée. Dans cette démarche, l'observation est la première étape. Les élèves doivent observer les phénomènes naturels autour d'eux et poser des questions. Ensuite, ils émettent des hypothèses pour expliquer ces phénomènes et mettent en place des expériences pour tester leurs hypothèses. Les résultats obtenus sont ensuite interprétés et communiqués aux autres. Elle est une méthode scientifique qui permet de mener une expérience de manière rigoureuse et structurée basé sur l'observation

- La démarche OPHERIC

Il s'agit d'une évolution de la démarche OHERIC. Elle met d'avantage l'accent sur la problématisation en tant qu'étape cruciale du processus scientifique. Les apprenants, sont encouragés à formuler des questions qui leur permettent de comprendre les phénomènes naturels. Ils peuvent apprendre à planifier leur recherche en fonction des résultats qu'ils obtiennent et à réviser leur planification pour répondre à des questions supplémentaires ou pour s'adapter à des résultats inattendus. Cette méthode est souvent utilisée pour enseigner aux apprenants comment faire face à l'incertitude et à l'ambiguïté dans la recherche scientifique. En somme, la démarche OPHERIC est une méthodologie rigoureuse et systématique qui permet d'aborder des problèmes complexes et d'obtenir des résultats scientifiquement valides. Elle est largement utilisée dans les sciences naturelles, sociales et appliquées.

- La démarche DiPHTeRIC

C'est la démarche scientifique la plus récente, elle met l'accent sur la découverte des concepts scientifiques par les apprenants. Elle encourage les enseignants à concevoir des activités qui permettent à ceux-ci de découvrir eux-mêmes les lois et les principes scientifiques, plutôt que de leur expliquer ces concepts de manière directive. Celle-ci peut aussi être utilisée pour enseigner aux étudiants à définir des problèmes de recherche clairs et à planifier leur recherche de manière systématique. Les étudiants peuvent donc dans ce cas apprendre à collecter et à

analyser des données pour répondre à des questions de recherche spécifiques et à interpréter leurs résultats. Ainsi cette démarche serait un modèle simplifié et approximatif de la démarche scientifique hypothético-déductive.

1.1.3. L'enseignement des SVTEEHB au Cameroun

Le système éducatif Camerounais, caractérisé par deux sous-systèmes : le système francophone et le système anglophone est régi par la loi N°98/004 du 14 avril 1998 portant loi d'orientation scolaire au Cameroun. Cette loi souligne dans son article 17 que l'état camerounais assure à l'enfant le droit à l'éducation et garantit à tous l'égalité de chances d'accès à l'éducation sans discrimination de sexe, d'opinions politiques, philosophiques et religieuses.

L'article 5 alinéa 9 de la loi d'orientation stipule que « au titre de la mission générale définie à l'article 4, l'éducation a pour objectif la promotion de l'hygiène et de l'éducation à la santé ». D'où l'enseignement des SVTEEHB dans les lycées et collèges du Cameroun.

L'enseignement des SVTEEHB au Cameroun a pour objectifs premiers :

- Permettre aux élèves d'enrichir leur culture générale scientifique tout en leur donnant des éléments clés de compréhension du monde qui les entoure,
- Permettre aux élèves de comprendre le fonctionnement du corps humains,
- Favoriser les applications pratiques dans les domaines tels que l'agriculture, l'élevage, l'hygiène, la santé,....

L'observation des programmes officiels des SVTEEHB laisse voir que les contenus à enseigner sont structurés en chapitres et chaque chapitre comporte plusieurs leçons ; chaque leçon visant des objectifs déclinés et structurés en savoirs, en savoir-faire théoriques et en savoir-faire expérimentaux. Pour une acquisition effective des connaissances et le développement des compétences, l'enseignant doit partir d'un support didactique observable, audible ou manipulable à partir duquel l'enseignant posera un questionnement adéquat pour faire participer activement les élèves à la construction des savoirs qu'il veut les faire acquérir. L'élève est ainsi au centre du processus d'enseignement/apprentissage.

L'enseignement des sciences biologiques au Cameroun débute dans les années 60 et ne constitue alors qu'une partie négligeable des programmes d'enseignements dans les écoles. Cet enseignement se limitait à une simple instruction portant sur l'histoire naturelle. Par la suite, il est devenu un enseignement des leçons de choses qui sont en fait des leçons monographiques.

Ces dernières prescrivait l'étude des animaux et des plantes dans son aspect entier. Puis, les leçons des choses sont devenues des leçons d'éveil scientifiques qui permettent de valoriser l'enseignement de la biologie à l'école : ce modèle d'enseignement permet l'intégration des démarches scientifiques qui renvoient selon Nkeck (2015) « à une pédagogie par objectifs et à une pédagogie par les compétences ». Ces deux approches se sont succédées dans l'enseignement des SVTEEHB au Cameroun.

- **L'approche par les objectifs (APO)**

L'approche par les objectifs est une pédagogie éducative prônée par Tyler (1949). Cette approche popularisée dans les années 60, se caractérise par son origine théorique qu'est le béhaviorisme. C'est un modèle de conception pédagogique qui définit l'apprentissage en fonction de comportements ainsi que de réponses mesurables et observables. Dans le déroulement de cette approche, l'enseignant se réfère à une taxonomie des objectifs d'apprentissage qui lui permettent de structurer sa planification des activités de formation et d'évaluation ; et l'apprenant est exposé de manière progressive à des problèmes de plus en plus complexes. Inspiré du béhaviorisme, ce modèle est un moyen d'organiser le curriculum de formation en fonction d'épreuves standardisées liées à l'évaluation sommative qui vise une reconnaissance des acquis.

L'APO s'articule autour de trois concepts principaux que sont : un comportement observable, un objectif général et un objectif spécifique. L'approche par les objectifs est basée sur la définition précise des objectifs attendus d'une séquence d'enseignement/apprentissage et leur déclinaison en sous-objectifs de savoir, de savoir-faire et de savoir-être que doit atteindre l'apprenant. Les objectifs expriment ce que l'enseignant valorise et le niveau d'habileté cognitive attendue de l'apprenant. En effet pour rédiger un objectif on utilise des verbes d'actions qui décrivent des comportements observables (Perrenoud 1998). L'arrêté N° 78/B1/1464/MINEDUC/SG/IGP/ESG/ESTP/EPMN du 14 aout 1996 édifié au Cameroun prévoit pour la confection des programmes scolaires, les activités suivantes :

- La définition claire des objectifs décrivant les phénomènes attendus des apprenants à l'issu de leur formation.
- La planification des taches et des activités d'enseignement/apprentissage.
- L'éclatement des acquis scolaires en termes de savoirs, de savoir-faire et de savoir-être.

L'APO permet donc d'obtenir un produit répondant à une consigne précise et mobilisant des savoirs et des savoir-faire.

- **L'approche par les compétences (APC)**

Proposée par le ministère de l'éducation de base du Québec, l'approche par les compétences est la base pédagogique de toutes les actions d'enseignements de nouvelle réforme. Il s'agit d'une méthode relativement nouvelle d'élaboration des cours ou des programmes de formation qui est désormais mise en vigueur dans l'enseignement des SVTEEHB au Cameroun. C'est avec cette nouvelle approche que l'on passe de l'appellation SVT (Science de la vie et de la terre) à l'appellation SVTEEHB (Science de la vie et de la terre, Education à l'environnement, Hygiène et Biotechnologie). Cette approche cherche à développer la capacité par les apprenants à mobiliser un ensemble intégré de ressources pour résoudre une situation de vie appartenant à une famille de situations. Dans cette approche, l'élève est mis face à des situations dans lesquelles il est appelé à réfléchir, à mobiliser des ressources afin de trouver la solution appropriée à la résolution du problème qui se pose à lui.

Au Cameroun, cette approche est adoptée dès novembre 2012, un séminaire portant sur la mise sur pied des programmes selon l'APC est organisé à Balmayo. Ce séminaire réunissait l'IGE, les IPN, et les IPR en vue d'effectuer un réaménagement de l'ensemble des programmes permettant de passer des connaissances théoriques aux connaissances beaucoup plus pratiques : au terme de ce séminaire, des fiches de cours ont été conçues de façon à ce que l'APC soit expérimenté dans les classes de 6^{ème} et de 5^{ème} dans les établissements scolaires, l'objectif de cette expérimentation étant d'évaluer le comportement et la réaction des élèves face à cette nouvelle approche. En 2014, l'arrêté N° 263/14/MINESEC/IGE du 13 août 2014 portant redéfinition des programmes d'étude des classes de 6^{ème}, 5^{ème} et 4^{ème} est divulgué. Partie des classes de 6^{ème} et 5^{ème}, l'APC est désormais appliqué de la 6^{ème} en 2^{nde} dans les établissements secondaires d'enseignement général.

Avec l'APC, l'élève est désormais placé au centre de la construction de son savoir, l'enseignant joue le rôle de guide, de médiateur et il donne la possibilité à l'élève de construire lui-même son propre savoir pouvant être réinvesti face à des situations auxquelles il fait face au quotidien.

1.1.4. Enseignement des SVTEEHB en classe de 1^{ère} D

La discipline Sciences de la Vie et de la Terre, Éducation à l'Environnement, Hygiène et Biotechnologie (SVTEEHB) contribue, par les enseignements qu'elle offre à une formation efficiente du citoyen camerounais. En classe de 1^{ère}D, le programme de SVTEEHB, écrit selon l'Approche Par les Compétences (APC), présente un volume horaire hebdomadaire de six

heures pour un coefficient de six. Il sera couvert en cent soixante-huit (168) heures et comporte trois modules dont la répartition horaire se présente comme suit :

Tableau 1 : Répartition horaire du programme d’SVTEEHB en classe de 1^{ère} D

N°	Titres des modules	Durée
1	Le Monde Vivant	88 heures
2	L’Éducation à la Santé	26 heures
3	L’Éducation à l’Environnement et au Développement Durable	54 heures
Volume horaire annuel		168 heures

Source : *programme officielle de SVTEEHB : première D*

Les enseignements y afférents ont pour objectif général et essentiel d’enrichir l’indispensable culture scientifique des élèves. Cela suppose :

- une appropriation de notions et de méthodes ;
- une capacité à comprendre les grandes évolutions scientifiques et techniques ;
- une capacité à établir des relations entre les champs différents du savoir et les activités et préoccupations humaines.

Les travaux pratiques constituent un support essentiel de l’enseignement et sont par excellence le cadre de l’apprentissage de la méthode expérimentale, incontournable dans l’enseignement des SVTEEHB. Fondés sur le concret, ils développent des activités d’observation, de manipulation, d’expérimentation, dans le cadre de la démarche d’investigation en fonction des problèmes scientifiques. Ils constituent sur ce, un socle pour le développement des compétences cognitives et pratiques dont l’apprenant a besoin pour comprendre:

- en quoi les caractéristiques fonctionnelles des systèmes vivants au niveau cellulaire permettent d’expliquer quelques aspects fondamentaux de la biologie et de la physiologie des organismes ;
- de quelle manière les connaissances sur l’interdépendance des êtres vivants et leurs relations avec le milieu doivent permettre une prise de conscience de la responsabilité humaine dans la gestion de l’environnement ;
- les propriétés et les rôles de l’énergie solaire et de l’énergie interne du globe terrestre dans les différents mouvements de matière qui caractérisent la terre comme entité dynamique et différenciée en constante évolution.

Tel que ce programme est écrit, au cours des apprentissages, comme en classe de seconde mais avec un degré d’initiative accru, l’élève construit activement son savoir, acquiert des méthodes

et des techniques en élaborant et en conduisant, seul, en équipe ou collectivement, une démarche d'investigation explicative des phénomènes étudiés. Des groupes d'élèves peuvent réaliser simultanément des activités différentes et complémentaires dès lors qu'elles :

- sont clairement situées dans une démarche d'investigation bien identifiée ;
- préparent une mise en commun et en confrontation des résultats ;
- alimentent la compréhension d'un même phénomène.

Un tel partage des tâches dans un projet commun, formateur au travail en équipe, permet de valoriser l'apport et l'esprit créatif des apprenants

Le programme de SVTEEHB de la classe de 1^{ère} D est conçu avec le souci d'une cohérence verticale, d'une formation progressive, cognitive et méthodologique des élèves. Il prolonge celui de la classe de 2^{nde} et, au-delà, ceux du premier cycle de l'Enseignement Secondaire Général ; il prépare celui de Terminale D, avec une ouverture pour ceux qui le désirent, aux études supérieures. Il permet au jeune camerounais :

- d'avoir une ouverture d'esprit vers le monde tout en restant enraciné à sa culture ;
- d'être assez épanoui afin de jouer pleinement sa citoyenneté scientifique dans la résolution des problèmes inhérents non seulement à sa vie au quotidien, mais également à sa discipline.

Sur ce, il vise :

- l'utilisation des éléments fondamentaux de culture scientifique pour une bonne compréhension du corps humain, du monde vivant, de la terre et de l'environnement ;
- l'exploitation des méthodes et des connaissances scientifiques pour la production des biens et services ;
- la manifestation des comportements qui protègent sa santé et son environnement.

Tableau 2 : Tableau synoptique des modules du programme d'études de la classe de 1^{ère} D

Tableau 2 : Tableau synoptique des modules du programme d'études de la classe de 1^{ère} D

Module	Familles de situations	Compétences à développer	Savoirs
Le Monde Vivant	Pérennité de l'identité biologique au sein des organismes vivants	<ul style="list-style-type: none"> - Observer des cellules animale et végétale en microscopie optique et électronique. - Sensibiliser sur les rôles des organites cellulaires. - Expliquer la nécessité de la réplication de l'ADN au cours d'un cycle cellulaire. -Eduquer les populations sur l'importance de l'ADN. -Expliquer la nécessité de la mitose pour le renouvellement des cellules de l'organisme et la conservation de l'information génétique - Expliquer le maintien de l'équilibre dynamique des molécules constitutives des cellules. - Expliquer l'origine des molécules nécessaires au renouvellement. - Utiliser le code génétique -Produire des plantes transgéniques - Réaliser la culture des souches bactériennes ou de champignons microscopiques. -Réaliser des expériences mettant en évidence les caractéristiques de l'activité enzymatique. 	<p>I. L'identité biologique des organismes</p> <p>I.1 - L'organisation de la cellule</p> <p>I.2-Structure et composition chimique d'un chromosome</p> <p>I.3- La division cellulaire</p> <p>II- Le renouvellement moléculaire et le code génétique</p> <p>II.1- Le renouvellement permanent des molécules des cellules</p> <p>II.2- La biosynthèse des protéines</p> <p>II.3- Le génie génétique et l'amélioration des caractéristiques des organismes</p> <p>III- La catalyse enzymatique</p> <p>III.1- La relation entre l'équipement enzymatique d'une cellule et ses réactions</p> <p>III.2- Les caractéristiques de l'activité enzymatique</p> <p>III.3- La relation entre la structure et la fonction de la protéine</p>

Le Monde Vivant		-Appliquer la catalyse enzymatique à la production des biens de consommation.	III.4- Quelques applications de la catalyse enzymatique dans l'agro-alimentaire
	Problèmes liés à l'utilisation de la matière organique comme source d'énergie	<ul style="list-style-type: none"> - Mesurer les dépenses énergétiques. -Evaluer le métabolisme de base. -Déterminer les apports énergétiques des repas. -Réaliser la mise en évidence de la respiration chez certains organismes. -Réaliser la mise en évidence de certaines fermentations. -Appliquer les principes des fermentations à la production des biens et services. -Sensibiliser sur les mécanismes responsables de la synthèse de l'ATP. 	IV- L'énergétique biologique IV.1- Les dépenses énergétiques des organismes IV.2- Les apports énergétiques IV.3- Dépenses énergétiques produites par la respiration et par la fermentation
	Problèmes liés à l'utilisation de l'énergie dans les écosystèmes	<ul style="list-style-type: none"> - Réaliser la mise en évidence de l'émission des radiations par la lumière blanche. - Réaliser la mise en évidence de l'absorption des radiations lumineuses par la chlorophylle. -Réaliser des expériences de la mise en évidence des réactions de la phase claire de la photosynthèse. - Réaliser la mise en évidence de l'incorporation du carbone dans les molécules organiques <p>-Sensibiliser dans le cadre de la lutte contre les conséquences des activités humaines néfastes sur le cycle de carbone</p>	V. La conversion de l'énergie lumineuse en énergie chimique V.1-Captage de l'énergie lumineuse par les végétaux verts V. 2-Mécanisme de la photosynthèse V. 3- Importance de la photosynthèse V. 4- Les réactions de la photosynthèse et le programme génétique VI- Le flux d'énergie et les cycles du carbone et de l'azote dans les écosystèmes VI.1- Le flux d'énergie dans un écosystème

			<p>VI.2- Le cycle biogéochimique du carbone</p> <p>VI.3- Le cycle biogéochimique de l'azote</p>
<p>L'Éducation à la Santé</p>	<p>Réurrence des problèmes de santé liés aux perturbations du système immunitaire, à la santé reproductive et à la mauvaise alimentation</p>	<p>- Informer et/ou éduquer sur Les mécanismes de l'immunité</p> <p>- Sensibiliser dans le cadre de la lutte contre les perturbations du système immunitaire.</p> <p>- Sensibiliser dans le cadre de la lutte contre les problèmes liés à la santé reproductive des adolescent(e)s</p> <p>- Sensibiliser dans le cadre de l'éducation nutritionnelle</p>	<p>I- Le soi et le non- soi</p> <p>II - La déficience du système immunitaire : Le VIH /Sida</p> <p>II.1- Le virus et son mode d'action</p> <p>II.2- La multiplication du virus dans l'organisme et ses conséquences.</p> <p>II.3- Moyens de lutte contre le VIH /Sida</p> <p>III- Quelques problèmes liés à la santé reproductive des adolescent(e)s</p> <p>III.1-La sexualité précoce et ses conséquences</p> <p>III.2- Les mutilations génitales et leurs conséquences sur la santé</p> <p>III.3- La prise des stupéfiants et ses conséquences sur la santé reproductive</p> <p>IV- Education nutritionnelle</p> <p>IV.1- L'alimentation équilibrée</p> <p>IV.2- Les conséquences de la mauvaise alimentation et de l'inactivité physique</p>
<p>L'Éducation à l'Environnement et au</p>	<p>Les problèmes liés à l'inégale répartition de l'énergie solaire à la surface de la Terre</p>	<p>- Emettre des hypothèses sur l'origine de l'énergie solaire et son devenir à la surface de la Terre.</p> <p>- Sensibiliser sur l'effet de serre et ses conséquences</p>	<p>I- Le rayonnement solaire et ses influences à la surface de la Terre</p> <p>I.1- L'origine de l'énergie reçue par la Planète Terre</p> <p>I.2- Le devenir du rayonnement solaire à la surface de la planète</p> <p>I.3 - L'effet de serre</p>

Développement Durable		-Informé et /ou éduqué sur les causes et les conséquences des mouvements atmosphériques et océaniques	I.4- Les mouvements atmosphériques et les mouvements océaniques
	La reconstitution de l'histoire de la Terre	-Faire parler les roches sédimentaires ou lire et traduire les informations contenues dans les roches sédimentaires -Reconstituer la paléogéographie et le paléoclimat où s'est formée une roche	II-Le phénomène d'altération des roches et ses conséquences II.1- L'altération des roches II.2- Le devenir des produits d'altération II.3- Les séries et les cycles sédimentaires II.4- La chronologie relative et ses principes II.5- La reconstitution des milieux sédimentaires
	Difficultés liées à la détermination de la structure interne du globe terrestre et de sa composition chimique	-Reconstituer la structure du globe terrestre à partir du comportement des différents types d'ondes sismiques à l'intérieur du globe. -Informé sur l'origine de l'énergie et sa dissipation	III- La structure et l'énergie interne de la Terre III.1- Les éléments de sismologie III.2- La structure interne de la Terre III.3- L'énergie interne de la Terre

Source : programme officielle de SVTEEHB : première D

1.1.5. Problèmes inhérents à l'enseignement des SVTEEHB au secondaire

L'enseignement des SVTEEHB au secondaire fait face à de nombreux problèmes qui empêchent l'atteinte effective des objectifs fixés dans les programmes scolaires.

Le principal problème se situe au niveau du manque d'outils nécessaire pour dispenser les cours. L'enseignement des sciences en générale et des SVTEEHB en particulier au secondaire est constitué de disciplines essentiellement expérimentales. L'expérimentation pratique y occupe une place cruciale. Ceci montre l'importance des locaux aménagés pour les sciences d'expérimentation que sont les laboratoires. Cependant les ressources financières requises pour la construction, l'aménagement, l'exploitation et la maintenance des laboratoires réels sont loin de la portée de la plupart des établissements d'enseignements secondaires du Cameroun. Plusieurs institutions scolaires ne disposent d'aucun laboratoire. Par conséquent, les élèves ne sont pas initiés à l'expérimentation et ainsi les objectifs poursuivis par l'enseignement des disciplines scientifiques ne sont pas pleinement atteints. Dans les salles de classes, l'expérimentation pratique est faite de manière schématique. Pour faire une séance d'observation ou de démonstration, un schéma est généralement réalisé suivi description textuelle de l'expérience et des explications de l'enseignant. Mais les schémas et les explications à eux seuls ne peuvent suffire pour faire comprendre les phénomènes expérimentaux et les notions abstraites aux élèves. Remplacer les expériences par des schémas commentés ne permet pas aux élèves de se représenter toute la vivacité d'une expérience. On note aussi la quasi absence de l'élève dans la salle de classe. L'apprenant qui est l'élément principale du système éducatif devrait être toujours actif pendant le processus d'enseignement/apprentissage, ce qui n'est pas toujours le cas dans le système éducatif camerounais, les connaissances et les idées de l'apprenant ne sont pas prises en compte, l'enseignant est le seul détenteur du savoir. Cette présence-absence de l'apprenant dans le processus d'apprentissage ne favorise pas la construction de savoir durables et le développement effectif des compétences chez l'apprenant, on note alors chez les élèves des difficultés à assimiler des notions où à les garder longtemps en mémoire.

A ces problèmes, s'ajoute :

- Le manque de personnel enseignant et surtout d'enseignants qualifiés,
- La mauvaise adéquation de temps entre le savoir théorique et le savoir-faire pratique,
- La difficulté de transmettre certains savoir-faire,
- La difficulté à reproduire les phénomènes réels

1.1.6. Justification du choix du thème

Le choix de ce thème s'inscrit dans un contexte marqué par l'effervescence des thématiques portant sur la didactique des disciplines en générale et la didactique des SVT EEHB en particulier.

Partant du constat selon lequel l'apprenant est considéré quelque fois comme présent-absent du processus d'enseignement/apprentissage, Evain et Lebrun (2012, p164.) affirment : « *Pour que l'élève développe des compétences, il est nécessaire qu'il ne soit pas seulement actif mais il faut qu'il puisse devenir acteur de son apprentissage. L'élève est actif à partir du moment où il agit c'est-à-dire qu'il se met en action, qu'il déploie une activité. Il est acteur lorsqu'il choisit par lui-même d'organiser son activité.... Pour développer des compétences, l'élève n'est pas seulement un être agissant, il doit devenir partie prenante du choix des actions qu'il réalise* ».

Dans le même ordre d'idées, des recherches ont pu démontrer que les méthodes traditionnelles et transmissives ne sont sans doute pas les plus efficaces, car l'enseignant ne tient presque pas compte de l'élève. Il ignore ce que ce dernier sait et il ne prend pas en compte sa façon d'apprendre. Pour une construction durable de savoirs, la prise en compte des conceptions initiales des apprenants est nécessaire (Morin, 2016 p.23).

Sur le plan didactique, le choix de ce thème s'explique par le fait que le potentiel didactique de conceptions initiales reste encore sous-exploité voire ignoré par la plupart des enseignants d'EEHB, ce qui pourrait justifier l'oubli rapide des notions apprises par les élèves. Or l'approche par les compétences qui a pour point d'ancrage cette méthode d'investigation, recommande aux enseignants les données initiales (conceptions initiales) des apprenants comme point de départ de toute séance d'enseignement/apprentissage.

D'ailleurs, selon André Giordan spécialiste de la didactique des sciences, une conception correspond aux idées que les élèves ont déjà sur les savoirs enseignés. Grace à celles-ci ils essaient de comprendre les propos de l'enseignant sur le sujet. Une conception dépend du niveau de connaissance, du vécu et du milieu socioculturel de l'apprenant. C'est donc quelque chose de personnel, propre à chaque individu et qui permet à chacun d'expliquer le monde qui l'entoure. Elle correspond à la structure de pensée sous-jacente qui est à l'origine de ce que l'élève pense, dit, écrit ou dessine. Une conception n'est jamais gratuite, c'est le fruit de l'expérience antérieure de l'apprenant, c'est à la fois sa grille de lecture, d'interprétation et de prévision de la réalité que l'individu a à traiter et sa prison intellectuelle ; il ne peut comprendre le monde qu'à travers elle. (Giordan, 1996).

Pour donc mener un enseignement, il faudrait prendre pour appui les connaissances antérieures des élèves. L'enseignant aura beau mettre en œuvre toutes les stratégies de remédiation possible, s'il ne s'appuie pas sur les conceptions des apprenants pour enseigner une notion, il navigue en vue, aucune notion ne s'installera à long terme. L'apprentissage par cœur est certes utile, mais à court terme car, il ne permet pas d'ancrer les nouveaux apprentissages sur une base solide.

La finalité de ce travail est d'aider les enseignants à mieux organiser leur séance d'enseignement/apprentissage en prenant en compte les idées, les conceptions des apprenants afin de favoriser la construction de savoirs durables et le développement effectif des compétences chez les apprenants.

1.2. POSITION ET FORMULATION DU PROBLEME

Dans cette partie de la problématique, seront présentées les observations préliminaires faites sur le terrain ainsi que les données statistiques sur lesquelles nous nous sommes appuyés afin de formuler le problème de recherche. Il sera question de développer et d'articuler par un enchaînement d'argument la traduction d'une préoccupation majeure, l'expression de ce qui pose et fait problème et qui mérite d'être étudié ou élucidé.

1.2.1. Les constats

Nonobstant l'ensemble des dispositions prise par le gouvernement camerounais pour améliorer l'enseignement des SVTEEHB au Cameroun, notamment la mise sur pied de nouveaux programmes scolaires, d'une nouvelle approche par les compétences, la dotation d'établissement en laboratoire pour faciliter l'application de la démarche expérimentale DIPHTERIC et bien d'autres ; les résultats observés chez les apprenants ne sont pas ceux attendus. A la fin d'une leçon chaque élève devrait développer une nouvelle compétence ou un nouveau savoir, un savoir-faire ou un savoir-être ce qui n'est bien évidemment pas le cas. On a l'impression que les élèves n'apprennent que pour réussir ou pour avoir de bonnes notes et non pour résoudre ou pour expliquer les problèmes auxquels ils sont confrontés au quotidien. Au cours des stages d'observation et pratique effectué pendant le cycle de master et à travers mes expériences personnelles en tant qu'enseignante vacataire d'SVTEEHB, les observations m'ont laissé voire que la majeure partie du savoir enseigné est aussitôt oublié au bout de quelques mois ou même de quelques jours par les apprenants. Ces constats nous amènent à se demander pourquoi ces apprenants n'arrivent-t-ils pas à garder en mémoire les notions apprises en classe ? Beaucoup d'élèves semblent restés accrochés à leurs expériences antérieures ou à

leurs connaissances initiales sur une notion donnée. Ces connaissances initiales qui sont très ancrées dans la mémoire de l'apprenant sont pour la plupart erronées ou limitées ce qui constitue un obstacle à l'apprentissage. Pour donc assoir un savoir vrai et durable, ces connaissances antérieures devraient être déconstruites pour être reconstruite en modifiant les connaissances erronées et en complétant celles qui sont limitées, d'où la nécessité de prendre en compte les conceptions initiales des apprenants au cours d'un enseignement. Nous constatons aussi que le concept de « conceptions initiales » reste encore inconnu par plusieurs enseignants. Ceci étant, ces enseignants ne prennent pas appui sur les conceptions initiales des élèves pour débiter les séances d'enseignement/apprentissage. La plupart dans l'objectif de couvrir leur programme vu le temps qui leur est imparti, se lancent directement dans leçon proprement dite. La phase de recueil et de confrontation des idées des apprenants est généralement négligée voire même inexistante.

1.2.2. Formulation du problème

La recommandation des états généraux de l'éducation de 1995 à Yaoundé va dans le sens de la promotion des méthodes actives avec pour centre d'intérêt l'élève lui-même. Cette recommandation est renforcée par l'idée que les meilleures méthodes d'enseignements sont celles qui placent l'activité de l'élève au centre de l'action pédagogique. L'élève est désormais acteur de la construction de son savoir. Ceci permet à ce dernier de retenir à long terme les connaissances qui lui sont enseignés et de développer un savoir-faire, un savoir-être ou un savoir-devenir.

Malheureusement, cette approche n'est pas toujours observée dans les pratiques de classe. Il se pose donc le problème de l'oubli rapide des notions apprises par les apprenants ce qui pourrait être à l'origine de l'échec scolaire. Ceci pourrait être due au fait que les enseignants, au cours du processus d'enseignement/apprentissage, ne prennent pas en compte les conceptions initiales des apprenants or les conceptions des apprenants, lorsqu'elles sont très ancrées peuvent constituer un blocage à tous nouveaux savoir (Giordan, 1996).

1.3. LES QUESTIONS DE RECHERCHE

Les questions de recherche sont des énoncés interrogatifs qui formulent et explicitent le problème identifié. Pour notre étude, nous aurons une question principale et trois questions secondaires.

1.3.1. Question principale

Tout au long de ce travail nous essayerons de répondre à la question suivante : Quel est l'impact de la prise en compte des conceptions des apprenants sur le développement des compétences en SVTEEB ?

1.3.2. Questions secondaires

Les questions secondaires sont des traductions en terme plus concret de la question principale, elles donnent des éclaircissements sur les points importants à traiter pour pouvoir répondre à la question principale. Dans le cadre de notre étude, les questions secondaires que nous avons retenues sont les suivantes :

- Comment la confrontation entre pairs des idées préconçues des apprenants influence-t-elle le développement des compétences ?
- Quel est l'impact de l'évolution des conceptions des apprenants sur le développement des compétences ?

1.4. OBJECTIFS DE RECHERCHE

Les objectifs d'une recherche permettent de voir les différentes étapes et de mieux apprécier la structuration de la recherche. Ces objectifs sont étroitement liés aux hypothèses de recherche.

Notre recherche s'articule autour d'un objectif principal de recherche et des objectifs spécifiques.

1.4.1. Objectif général

L'objectif général de cette étude est d'évaluer l'impact de la prise en compte des conceptions des apprenants au cours du processus d'enseignement/apprentissage dans le développement des compétences en SVTEEB : cas de l'enseignement/apprentissage de la notion de réplication de l'ADN en classe de 1^{ère} D.

1.4.2. Objectifs spécifiques

Cet objectif général se décline en plusieurs objectifs spécifiques à savoir :

- Evaluer l'influence des confrontations entre pairs des idées des apprenants sur le développement des compétences.

- Évaluer l'impact de l'évolution des conceptions des apprenants sur le développement des compétences.

1.5. INTERET DE L'ETUDE

Cette étude présente beaucoup d'intérêt pour la didactique des disciplines en générale et pour la didactique des SVTEEHB en particulier. Son importance est visible sur le plan scientifique, pédagogique, didactique, social et psychologique.

1.5.1. Intérêt scientifique

La problématique des nouvelles stratégies d'enseignement étant l'une des préoccupations des chercheurs en didactique des SVTEEHB, cette étude pourrait contribuer à :

- comprendre pourquoi les notions apprises par les apprenants en SVTEEHB sont rapidement oubliés par ces derniers,
- comprendre d'où proviennent les conceptions erronées ou limitées des apprenants sur une notion donnée,
- comment recueillir les conceptions des apprenants sur une notion donnée,
- adopter des nouvelles stratégies d'enseignement qui prennent en compte les conceptions des apprenants afin de favoriser le développement effectif des compétences chez les apprenants.
- apporter une contribution dans les thématiques portant sur la didactique des SVTEEHB en Afrique en générale et au Cameroun en particulier,
- servir de guide pour les recherches futures en didactique des SVTEEHB.

1.5.2. Intérêt pédagogique

Sur le plan pédagogique, cette étude pourra se présenter comme un outil essentiel à la professionnalisation des enseignants d'SVTEEHB. Ces derniers pourraient améliorer leurs méthodes d'enseignement en prenant en compte les conceptions initiales des apprenants sur la notion enseignée afin de permettre que l'apprenant puisse construire un savoir vrai et durable. Cette étude fournira aux enseignants des stratégies efficaces pour recueillir les conceptions des apprenants, déconstruire celles qui sont erronées et construire avec eux un nouveau savoir scientifique pendant la séance d'enseignement sur la notion de répllication de l'ADN.

1.5.3. Intérêt didactique

Sur le plan didactique, cette recherche permettra une meilleure structuration du savoir par l'élève. En effet au cours de l'enseignement/apprentissage de certaines notions, il y'a

confrontation d'idées entre les conceptions initiales de l'apprenant et les nouvelles connaissances apportés par l'enseignant ce qui crée chez l'apprenant un conflit cognitif ; l'enseignant en prenant en compte les conceptions des élèves peut facilement déconstruire les conceptions erronées pour mieux les reconstruire et/ou compléter les conceptions limitées. Cette étude permettra aux enseignants d'SVTEEHB d'expérimenter de nouvelles méthodes d'enseignement/apprentissage en vue d'améliorer d'une part la qualité des enseignements dans le système éducatif Camerounais et d'autre part, de mettre sur pied des projets de classe qui contribuerons à prendre en compte les conceptions des apprenants au cours d'une séance d'enseignement/apprentissage afin d'assurer le développement effectif de compétences chez l'élève.

1.5.4. Intérêt social

L'objectif principale d'un enseignement est le développement d'un savoir (savoir-faire, savoir être, savoir devenir, ...). L'élève à la fin du cycle secondaire devrait être capable de mobiliser les connaissances acquises pour expliquer ou pour résoudre les problèmes auxquelles il fait face au quotidien. Pour ce faire, les connaissances acquises par les apprenants doivent perdurer pour pouvoir être utilisés plus tard. Grace à cette étude les enseignant pourront mesurer l'importance de la prise en compte des conceptions des apprenants pour la construction durable des savoirs en SVTEEHB en générale et en génétique en particulier ; les parents d'élèves pourront amener leurs enfants dès le bas âge à cultiver leurs esprits à travers des dessins animés constructifs, des documentaires, des émissions télés, des affiches,... car c'est l'environnement de l'enfant associés à son processus cognitif qui forgent chez lui des représentations sur un sujet donné.

1.5.5. Intérêt psychologique

Au plan psychologique, cette étude pourra favoriser la compréhension du fonctionnement de la mémoire notamment avec le processus de stockage et traitement des informations. C'est l'essence même de la psychologie cognitive. En effet lors d'une séance de cours, il y'a confrontation d'idées entre les conceptions initiales de l'élève et le nouveau savoir apporté par l'enseignant, il en résulte une contradiction ou une incompatibilité entre les idées de l'apprenant et celles de ces pairs ou de l'enseignant ce qui crée un conflit sociocognitif. Ce conflit crée un déséquilibre, une perturbation que l'individu cherche alors à dépasser. On assiste alors à une modification des schèmes et la nouvelle information construite est stocké dans la mémoire à long terme.

1.6. DÉLIMITATION DE L'ETUDE

Cette étude a été délimitée sur plusieurs plans : théorique, thématique, spatio-temporelle, géographique.

1.6.1. Délimitation théorique

Au cours de cette étude, nous avons fait recours à diverses théories qui soutiennent notre idée de recherche. Il s'agit entre autres de :

- Le modèle allostérique de la construction des savoirs d'André Giordan
- Le constructivisme de Jean Piaget 1964
- Le cognitivisme

1.6.2. Délimitation thématique

Cette étude s'inscrit dans le cadre des sciences de l'éducation en générale et de la didactique des SVTEEHB en particulier. Il s'agit ici d'évaluer comment les conceptions initiales des apprenants influencent leur processus d'enseignement /apprentissage, comment la prise en compte de ses conceptions au cours du processus d'enseignement /apprentissage pourrait favoriser le développement des compétences et la construction de savoirs durables chez les apprenants et d'évaluer l'impact de l'environnement social sur les conceptions initiales des apprenants.

1.6.3. Délimitation spatio-temporelle

Cette étude est menée au cours de l'année académique 2023-2024, Les données qu'elle contient ont été recueillies dans deux établissements d'enseignement secondaire au cours de l'année académique 2023-2024.

1.6.4. Délimitation géographique

Cette étude est menée dans deux établissements scolaires d'enseignement secondaire du Cameroun dans la région du centre, arrondissement de Yaoundé III. Il s'agit entre autres du lycée de Ngoa ékélé et du collège Paul MOMO de Damas.

CHAPITRE 2 : INSERTION THÉORIQUE DE L'ÉTUDE

Dans ce chapitre, nous donnerons des définitions précises et détaillées des différents concepts qui constituent notre sujet de recherche, ensuite nous allons jeter un regard inventif sur quelques travaux de recherche effectués dans le même domaine ainsi que sur les théories qui soutiennent ce domaine et enfin nous formulerons des hypothèses en réponse aux questions de recherche et nous présenterons les différentes variables de notre sujet de recherche, leurs modalités, leurs indicateurs ; tous ceux-ci seront résumés dans un tableau synoptique.

2.1. DÉFINITION DES CONCEPTS

Alfred Capus affirme : « Les mots sont comme des sacs : ils prennent la forme de ce qu'on met dedans ». On comprend donc par-là qu'un mot peut avoir plusieurs sens tout dépend du contexte dans lequel il est employé, il est donc nécessaire voire indispensable pour le chercheur de clarifier le sens des concepts qui compose son sujet de recherche afin de faciliter la compréhension aux lecteurs. Dans cette partie, les termes constituant notre sujet de recherche seront définis selon leur étymologie, selon différents auteurs et enfin selon la didactique.

➤ **Conception**

Le mot « conception » est un mot polysémique, mais tel qu'on le considère dans ce mémoire il désigne la manière de concevoir quelque chose, une idée, une opinion, une vue, un jugement. Il s'agit ici d'un acte d'intelligence.

Le mot conception ici dérive du latin *conceptio* qui signifie en latin chrétien « idée, pensée ». La conception est donc une activité de l'esprit qui consiste à former des idées générales, imaginer, appréhender ou concevoir quelque chose par la pensée.

En didactique, le terme conception est synonyme de représentations ; les représentations c'est ce que chacun sait, ou croit savoir, pense à propos de quelque chose. Ce sont des idées, des images mentales, des savoirs, des impressions, des désirs ou répulsions qui peuvent surgir spontanément à la seule évocation d'un mot.

En didactique des sciences, Tiberghien et Vince (2004) définissent la notion de conception comme : « un ensemble de connaissances ou de procédures hypothétiques que le chercheur attribue à l'élève dans le but de rendre compte des conduites de l'élève dans un ensemble de situations données ».

Les conceptions sont généralement considérées comme des systèmes de connaissances qu'un sujet mobilise spontanément face à une question ou à un problème, que ceux-ci aient fait ou non l'objet d'un apprentissage. (Reuter et al, 2007). Elles renvoient à des façons particulières de raisonner qui se réfèrent à un modèle explicatif préexistant aux apprentissages formels. La conception forme un système : il s'agit d'un système d'idées d'explication qui constituent le cadre de référence des élèves.

Pour André Giordan spécialiste de la didactique et de l'épistémologie des sciences et Gérard de Vecchi, enseignant chercheur, une conception correspond aux idées que les élèves ont déjà (directement ou indirectement) sur les savoirs enseignés. Grace à celles-ci ils essaient de comprendre les propos de l'enseignant sur le sujet. Une conception dépend du niveau de connaissance, du vécu et du milieu socioculturel de l'apprenant. C'est donc quelque chose de personnel, propre à chaque individu et qui permet à chacun d'expliquer le monde qui l'entoure. Selon André Giordan, une conception correspond à la structure de pensée sous-jacente qui est à l'origine de ce que l'élève pense, dit, écrit ou dessine. Une conception n'est jamais gratuite, c'est le fruit de l'expérience antérieure de l'apprenant, c'est à la fois sa grille de lecture, d'interprétation et de prévision de la réalité que l'individu a à traiter et sa prison intellectuelle ; il ne peut comprendre le monde qu'à travers elle. Elle renvoie à ses interrogations (ses questions), elle prend appui sur ses raisonnements et ses interprétations (son mode opératoire), sur les autres idées qu'il manipule (son cadre de référence), sur sa façon de s'exprimer (ses signifiants), et sur sa façon de produire du sens (son réseau sémantique). André Giordan définit donc la conception en fonction de 5 éléments indissociables : CONCEPTION = f(P.C.O.R.S) où P : problème, C : cadre de référence, O : opérations mentales, R : réseau sémantique, S : signifiants.

Origine des conceptions

Les didacticiens prêtent aux conceptions aux moins cinq origines qui ont le mérite de pouvoir être rattachées à des cadres théoriques bien circonscrits (Astolfi et al, 1997 ; Astolfi et Devaley, 1989 ; Brousseau, 2003) :

- Origines psychogénétiques (théorie de Piaget) : les conceptions sont dues à l'inachèvement du développement de l'enfant, des adhérences aux fonctions intellectuelles de l'enfant entravent la prise en compte de la réalité objective.
- Origine épistémologique (théorie de Bachelard) : il existe des modes de pensée pré ou non- scientifiques qui génèrent des obstacles à l'apparition de la pensée scientifique.

Ces obstacles sont entre autres l'opinion, l'anthropocentrisme et tout ce « *complexe impur des intuitions premières* » (Bachelard, 1938).

- Origines didactiques : certaines conceptions proviennent des situations didactiques elles-mêmes, la manière dont les savoirs scolaires construisent une réalité propre à instituer des conventions qui ne sont plus remises en cause.
- Origines sociologiques (théorie de Moscovici) : elles proviennent dans ce cas des représentations sociales et des préjugés.
- Origines psychanalytique (théorie de Freud) : les conceptions relèvent alors du fantasmatique, des contenus psychiques de l'affect et de l'histoire personnelle de l'individu.

Les catégories de conceptions :

- Les conceptions conjecturales : ce sont celles qui sont mobilisées dans une situation précise (dialogue, apprentissage, réalisation de tâche, questionnaire, ...); elles émergent de l'interaction entre les conceptions stockées dans la mémoire à long terme et la situation dans laquelle se trouve les apprenants. (Clément 1989).
- Les conceptions spontanées : ce sont celles qui font référence aux idées, aux croyances ou aux interprétations intuitives et naturelles qui émergent chez les individus sans nécessiter une instruction formelle ou une réflexion approfondie ; elles sont souvent basées sur les expériences personnelles, les observations directes et les interactions avec l'environnement.
- Les conceptions erronées : ce sont des idées, des croyances ou des représentations qui sont inexacts ou incorrectes par rapport aux faits, aux principes ou aux connaissances établies ; elles peuvent résulter de malentendus, de biais cognitifs, de désinformations ou d'interprétations incorrectes des données disponibles.
- Les conceptions canoniques : elles font références aux connaissances, aux croyances ou modèles largement acceptés et reconnu comme autorité dans un domaine scientifique ; elles sont souvent considérées comme la norme ou le standard à suivre et sont généralement enseignées dans les programmes académiques.
- Les conceptions obstacles : elles font références aux idées, aux croyances ou aux perceptions qui entravent ou limitent la compréhension, l'apprentissage ou l'acceptation de nouvelles informations, de nouvelles idées, de nouvelles perspectives,

elles peuvent résulter de préjugés, de stéréotypes, d'idées préconçues qui interfèrent avec la pensée critique ou l'apprentissage.

➤ Apprenant

Le terme apprenant dérive du mot 'apprendre' qui lui-même dérive du latin populaire *apprendere*, altération du latin classique *apprehendere*, qui signifie « prendre, saisir » d'où en bas latin « saisir par l'esprit, étudier » et, en latin médiéval, « apprendre aux autres ».

Selon le dictionnaire Larousse, un apprenant est une personne qui apprend, qui suit un enseignement quelconque grâce aux moyens mis à sa disposition.

Le terme *apprenant* est un terme récent considéré dans le dictionnaire comme un néologisme appartenant au jargon de la didactique, il désigne selon le dictionnaire terminologique de la langue française du Québec « toute personne, de l'enfant à l'adulte, engagée dans un processus d'acquisition de connaissance et de compétences ».

Le dictionnaire didactique désigne les apprenants comme des sujets didactiques, c'est-à-dire les sujets auxquels s'intéressent les didactiques, ce sont des acteurs en tant qu'ils sont constitués par des relations d'enseignement ou d'apprentissage, relations institutionnalisées à des contenus ou objets de savoirs, référés/référables à des disciplines. (Y. Reuter, 2007) Dans l'ABC de la VAE (2009, p 77-78), Jean-Pierre Boutinet désigne un apprenant comme tout sujet engagé dans une situation d'apprentissage, que celle-ci vise l'acquisition d'un savoir, d'un savoir-faire, ou encore d'un savoir-être et ce, quel que soit l'âge de celui qui apprend. L'apprenant étant un acteur du processus d'enseignement/apprentissage, celui-ci est donc engagé dans un système didactique, système de relations qui s'établit entre trois éléments : le contenu d'enseignement, l'apprenant et l'enseignant. Ces relations sont souvent représentées sous la forme d'un triangle appelé triangle didactique dont les trois éléments du système didactique forment les pôles.

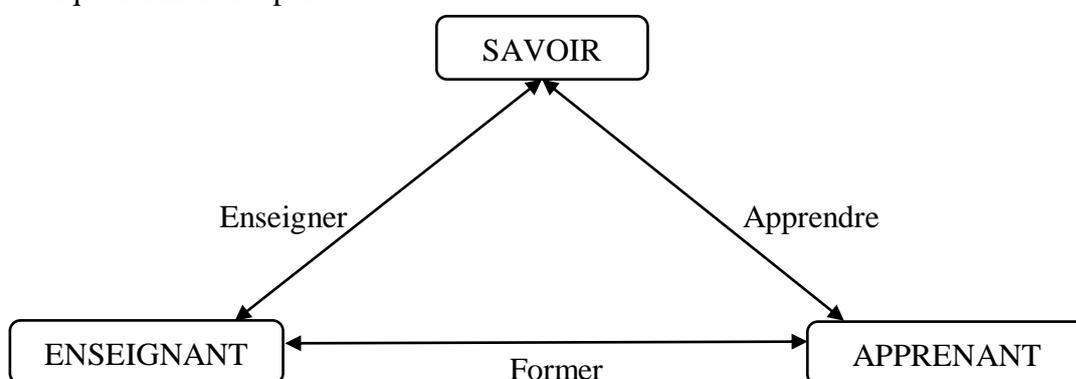


Figure 1 : Le triangle didactique de Jean HOUSSAYE

➤ **Compétence**

Selon le dictionnaire de l'académie française 9^{ème} édition, le mot compétence est emprunté du bas latin *competentia* qui signifie « proportion, rapport exact ». Le terme compétence est un mot polysémique. Il est donc employé dans différents domaines en des sens très différents. Par exemple en biologie, la compétence est la capacité d'une cellule à absorber une molécule d'ADN libre dans son environnement ; en géologie, elle désigne la capacité d'une roche ou d'une couche géologique à ne pas se transformer ; en droit, elle désigne les fonctions conférées par la loi ou par l'état à un organisme ou à un individu ; en psychologie, elle désigne la capacité d'un individu à exercer une fonction ou à réaliser une tâche, on parle aussi d'habileté.

En sociologie, Wittorski définit la compétence ainsi : « La compétence correspond à la mobilisation dans l'action d'un certain nombre de savoirs combinés de façon spécifique en fonction du cadre de perception que se construit l'auteur de la situation ». C'est en ce sens que le terme compétence nous intéresse dans notre étude.

Les compétences sont alors les façons dont les individus gèrent leurs ressources cognitives et sociales dans l'action en situation. La définition de la compétence tient donc compte de l'action et de la situation, deux concepts inséparables. En effet, une compétence fait référence à un ensemble de ressources que le sujet peut mobiliser pour traiter une situation avec succès (Jonnaert, 2002).

Une compétence est donc un ensemble de ressources qu'un individu mobilise en situation pour y réussir une action. Cette définition prend en compte les distances par rapport aux conceptions antérieures. La notion de compétence en science de l'éducation ne fait plus exclusivement référence à des ressources cognitives, mais aussi à une série d'autres ressources d'origine très variées ; en ce sens, le caractère « inné » ne concerne qu'une partie des ressources mobilisées par les compétences. Une compétence est donc inscrite dans une action finalisée et contextualisée.

Dans son acceptation didactique, la compétence est l'aptitude à mobiliser et à utiliser, dans des situations similaires, un ensemble organisé de ressources (savoirs, savoir-être, savoir-faire) permettant d'accomplir un certain nombre de tâches. Les compétences précisent donc les intentions éducatives du programme de formation. Les compétences sont ainsi les valeurs, les savoirs, les savoir-être, les savoir-faire à mobiliser pour s'engager avec aisance pour interagir les uns avec les autres et pour réfléchir.

Les compétences au sens didactique englobent ainsi :

- Les valeurs (valeurs humaines, sociales, interculturelles, citoyennes et morales)
- Les savoirs (connaissances)
- Les savoir-être (connaissance de soi, estime de soi, modulation des émotions, résilience, proactivité, ...)
- Les savoir-faire (manière de réfléchir, agir et interagir qui permettent de fonctionner efficacement et harmonieusement en société).

➤ **Développer une compétence**

Au cours d'un entretien à l'université de Genève (2002) Philippe Perrenoud explique que développer une compétence consiste à mobiliser un ensemble de ressources cognitives (savoirs, capacités, information, ...) pour faire face à une famille de situations.

Au regard de cet explication et des divers éclaircissements que nous avons eu sur la notion de compétence, nous pouvons en déduire que développer une compétence consiste à mobiliser des savoirs acquis pour résoudre un problème, expliquer une situation, prendre une décision. Par exemple, un enfant qui arrive à orienter son chemin dans une ville inconnue mobilise ses capacités à lire un plan, à lire et interpréter les signes et codes de la route, à se renseigner, mais aussi des savoirs tels que la notion d'échelle, les points et repères géographiques, ...

➤ **ADN (Acide désoxyribonucléique)**

L'ADN est une macromolécule biologique présente dans toutes les cellules de l'organisme. Elle contient toute l'information génétique permettant le développement, le fonctionnement et la reproduction des êtres vivants.

Histoire de la découverte de l'ADN

L'expérience de la transformation bactérienne rapportée en 1928 par l'anglais Fred Griffith est le premier phénomène qui a permis de progresser dans l'identification du support de l'hérédité. Grâce à ses expériences sur des organismes biologiques Griffith met en évidence l'existence d'un matériel génétique. La nature biochimique de ce matériel génétique sera élucidée 10 ans plus tard par les travaux d'Oswald Avery et ses collègues qui vont reprendre les expériences de Griffith sur la transformation bactérienne. Malgré une accumulation croissante de preuves jusqu'au début des années 50, la communauté scientifique n'a pas accepté facilement que l'ADN puisse être le support de l'hérédité. En 1943, Erwin Chargaff un biochimiste autrichien

saisie immédiatement les travaux d'Avery sur la transformation bactérienne et consacre désormais les activités de son laboratoire à l'étude des acides nucléiques. En 1950, il publie ses travaux sur le contenu en bases azotées de l'ADN chez diverses espèces ; réalisés grâce aux progrès de la chromatographie sur papier, ces travaux contribuent donc à reprendre l'idée que l'ADN puisse être une molécule porteuse de l'information génétique. En 1953, le biologiste américain James Watson et le physicien anglais Francis Crick proposent leur célèbre modèle de la structure double hélice de l'ADN. Ce modèle a été mis sur pied grâce aux données issues de plusieurs chercheurs (Rosalind Franklin, Maurice Wilkins, Erwin Chargaff, ...).

Structure de l'ADN

La molécule d'ADN est formé de deux chaînes polynucléotidiques (composées d'une succession de nucléotides) enroulées l'une autour de l'autre pour former une double hélice de 20° de diamètre. La double hélice possède un pas de 34nm c'est-à-dire qu'il y'a environ 10 paires de nucléotides pour chaque tour d'hélice. (fig.2) Chaque nucléotides est formés d'un sucre (désoxyribose), d'un groupement phosphate et d'une base azoté : A(Adénine), T(Thymine), C(Cytosine) ou G(Guanine). (Fig.4)

Les bases azotés sont tournés vers l'intérieur de la double hélice et unies à la base complémentaire (A avec T, C avec G) par des liaisons hydrogènes. Les désoxyriboses et les groupements phosphates qu'ils portent sont orientés vers l'extérieur de la double hélice, le phosphate en 5' d'un nucléotide forme une liaison avec le carbone en 3' du nucléotide suivant, la réaction conduit à l'élimination d'un groupement OH au niveau du carbone en 3' et les deux forment une liaison phosphodiester.(fig.3)

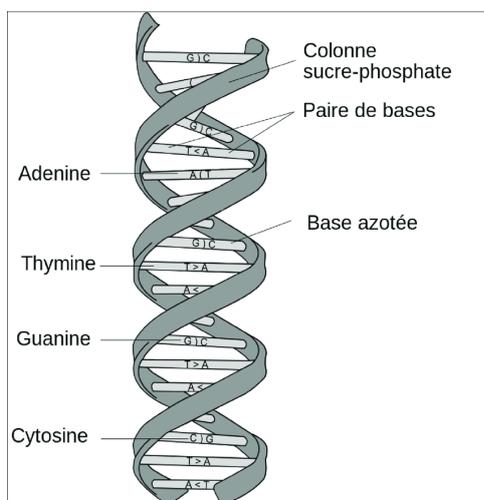


Figure 2 : Structure double hélice de la molécule d'ADN

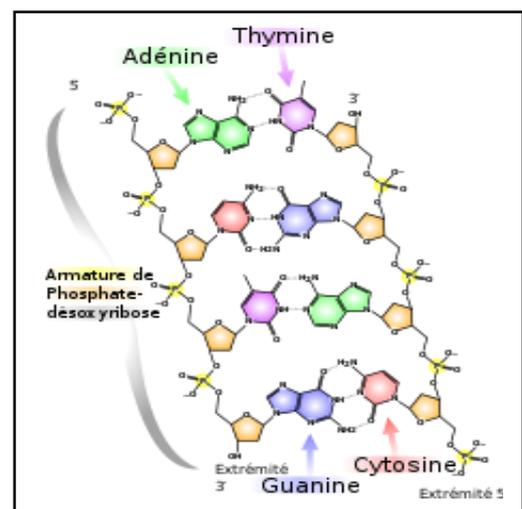


Figure 3 : Structure chimique de la molécule d'ADN

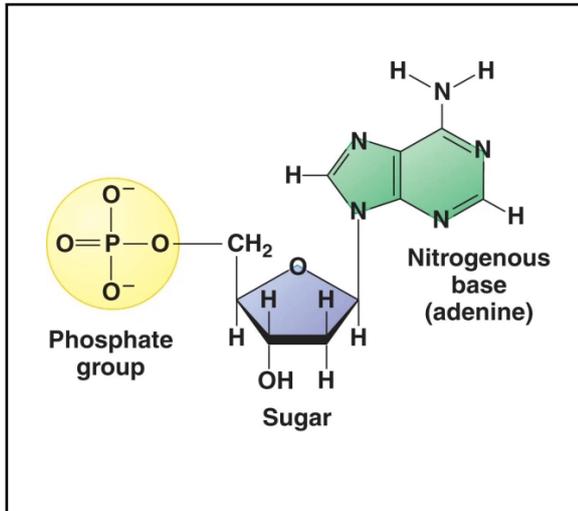


Figure 4 : Structure chimique d'un nucléotide

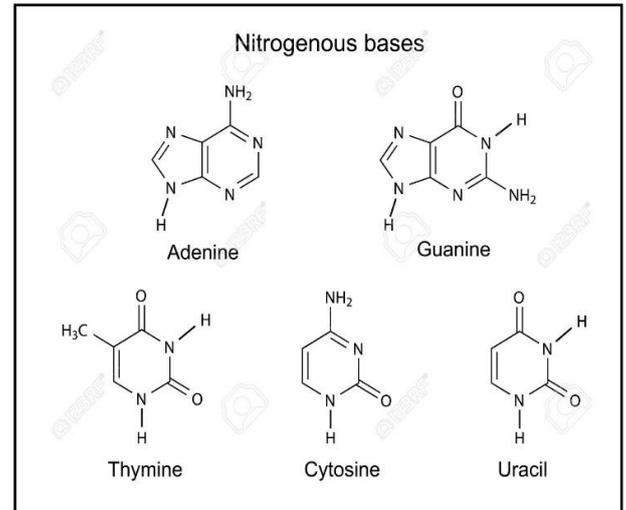


Figure 5 : Structure des bases azotés

Rôle de l'ADN dans la génétique

L'ADN contient l'information génétique, il est organisé en milliers de gènes sous la forme de succession de nucléotides. Chaque gène code pour une protéine ou une fonction biologique particulière c'est à dire qu'il renferme les instructions nécessaires à la synthèse d'une protéine et à la régulation de divers processus biologique. Lors de la reproduction, les parents transmettent leurs ADN à leur progéniture, assurant ainsi la transmission des caractéristiques génétiques d'une génération à l'autre.

➤ Epistémologie de la réplication de l'ADN

La réplication de l'ADN aussi appelée duplication de l'ADN est le processus au cours duquel l'ADN est synthétisée. Ce processus permet d'obtenir à partir d'une molécule d'ADN, deux molécules d'ADN identiques entre elles et à la molécule initiale, l'information génétique n'est ainsi jamais perdue. L'ADN dupliqué sera par la suite divisé entre deux cellules filles lors de la division cellulaire (mitose ou méiose), cela permet de maintenir l'information génétique et de produire deux cellules filles avec un matériel génétique identique.

Pourquoi la réplication de l'ADN ?

La réplication de l'ADN permet de maintenir l'information génétique au cours de la division cellulaire et deux produire ainsi deux cellules filles avec un matériel génétique identique à celui de la cellule mère.

La réplication de l'ADN assure donc le maintien de l'information génétique.

Pourquoi le maintien de l'information génétique ?

L'information génétique est contenue dans l'ADN. Cette information définit la manière dont notre corps est construit et dont il fonctionne. Chaque individu présente des caractères propres à son espèce et des caractères individuels qui font de lui un être unique et différents de tous les autres, ces caractères sont déterminés par l'information génétique. Le maintien de l'information génétique au cours de la division cellulaire permet le maintien de ces caractères chez un individu et leurs transmissions de génération en génération (couleur des yeux, de la peau, forme du visage, des oreilles, du nez, sexe, maladies génétique...). Cependant certains de ces caractères peuvent subir des modifications dues à l'environnement.

Le maintien de l'information génétique permet donc le maintien des caractères d'un individu au cours de la division cellulaire et la transmission de ces caractères de génération en génération.

Pourquoi la division cellulaire ?

Le corps humain est constitué de milliard de cellules (environ 100 milliards pour un adulte) qui forment différents organes et tissus. Ces cellules remplissent toutes les fonctions de l'organisme à savoir le métabolisme, le mouvement, la croissance, la reproduction ou encore la transmission des gènes. La cellule est donc l'unité fondamentale, structurale et fonctionnelle des organismes vivants, c'est l'unité de base qui forme tout organisme vivant et en assure le fonctionnement pour le maintenir en vie. Chaque seconde l'organisme perd environ 1 millions de cellules soit 1 milliard chaque jour : les cellules du corps vivent plus ou moins longtemps en fonction du tissu ou de l'organe ou elles se trouvent. Par exemple les cellules de la peau vivent 3 à 4 semaines, les globules rouges vivent 120 jours les cellules de la rétine ne dépassent pas 10 jours. Toutes ces cellules qui meurent doivent bien évidemment être remplacées ; chaque seconde, près de 20 millions de cellules se divisent en deux cellules filles identiques à la cellule mère c'est ce que l'on appelle la 'division cellulaire'. Toutes les cellules viennent donc d'autres cellules par la division cellulaire.

La division cellulaire assure donc le fonctionnement continu des organismes vivants.

Les étapes de la réplication

Étape 1 : Les liaisons hydrogènes entre les paires de bases complémentaires sont rompues, la double hélice d'ADN se déroule ce qui crée une fourche de réplication, chaque brin de la fourche est un unique brin d'ADN exposé.

Étape 2 : Au fur et à mesure que les deux brins parents se séparent des nucléotides qui se déplacent librement dans le cytoplasme viennent s'apparier avec leurs bases complémentaires sur les brins exposés de l'ADN matrice, des liaisons hydrogènes se forment ainsi entre les

paires de bases complémentaires.

Étape 3 : Des liaisons phosphodiester se forment entre les nucléotides adjacents par le biais de réaction de condensation, formant ainsi un nouveau brin.

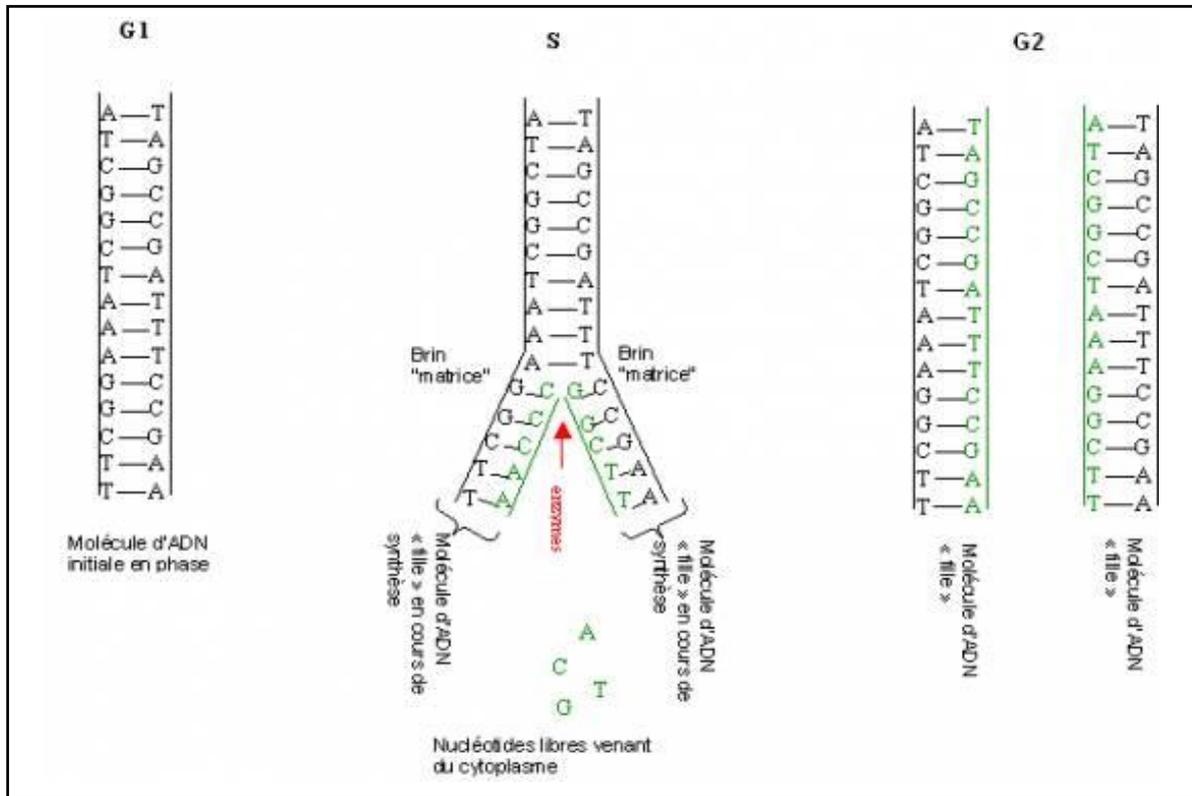


Figure 6 : les étapes de la réplication

Les enzymes de la réplication

La réplication de l'ADN fait recours à divers enzymes qui jouent chacun des rôles bien précis

Enzymes	Rôle dans la réplication
ADN hélicase	Sépare les doubles brins d'ADN en catalysant la rupture des liaisons hydrogènes entre paires de bases de nucléotides.
ADN polymérase	Catalyse la synthèse de la nouvelle molécule d'ADN en liant les nouveaux nucléotides au nouveau brin d'ADN naissant.
ADN ligase	Attache les segments d'ADN en catalysant la formation d'une liaison phosphodiester entre les nucléotides d'un brin de la molécule d'ADN.
ADN primase	Insère l'amorce d'ARN pour permettre à l'ADN polymérase d'initier la synthèse d'ADN.

Exonucléase	Supprime les amorces d'ARN insérés par l'ADN primase.
Topo-isomérase	Supprime les contraintes de torsions de la molécule d'ADN pour permettre son dénouement.
Gyrase	Catalyse le dénouement de la double hélice d'ADN.

Source : les majors en SVTEEB 1^{ère} D

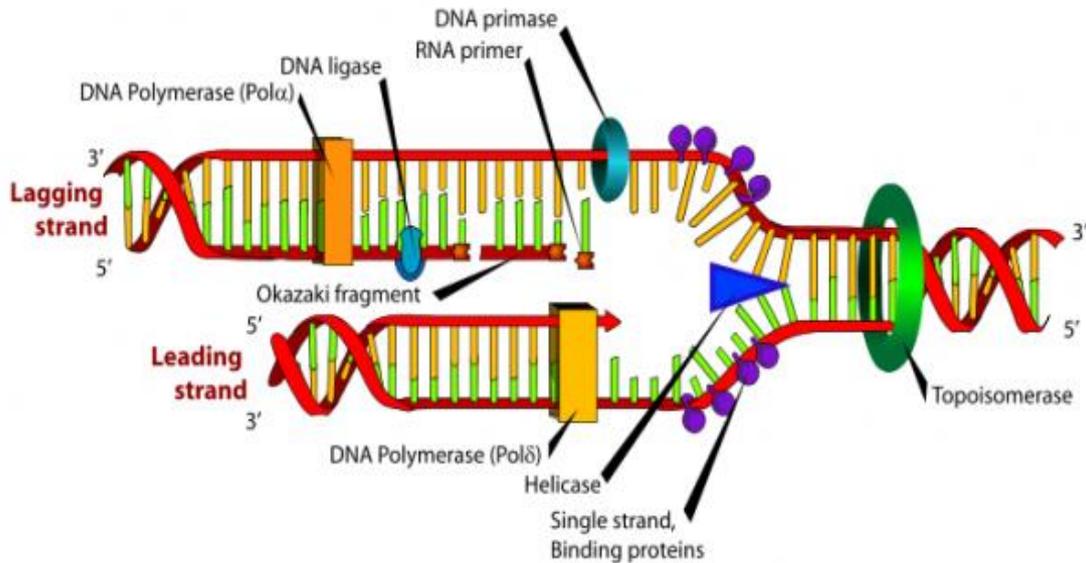


Figure 7 : Les enzymes de la réplication

➤ Génétique

Le mot "génétique" vient de l'adjectif grec γενετικός/genetikós, qui qualifie « ce qui est en rapport aux fonctions de génération ». Il dérive du grec γενέτης /genêtês, « géniteur ». La génétique est donc l'étude des gènes et la transmission des caractères héréditaires chez les êtres vivants : c'est la science de l'hérédité. Elle étudie les caractères héréditaires des individus, leur transmission au fil des générations et leur variation (mutations). Elle s'intéresse à tous les organismes vivants possédant un génome (ensemble des gènes ou de l'information génétique d'un organisme) : chaque gène code pour une protéine unique ou pour un caractère particulier. La mise en évidence de l'ADN qui est le support de l'information génétique a permis le développement de la génétique moléculaire. Le génie génétique a permis le séquençage du génome humain, de diagnostiquer des maladies génétiques, créer des techniques de thérapie génique, de manipuler et analyser les gènes et créer des organismes génétiquement modifiés (OGM).

2.2. REVUE DE LA LITTÉRATURE

Dans cette partie nous allons jeter un regard critique sur quelques auteurs et ouvrages qui ont d'une manière ou d'une autre abordé le sujet de recherche que nous traitons. Nous allons passer en revue l'ensemble des écrits ou autres ouvrages pertinents qui correspondent aux préoccupations majeures de cette recherche.

2.2.1. Les travaux d'ANDRE GORDIAN : Les conceptions de l'apprenant comme tremplin pour l'apprentissage.

André Giordan au cours de ces travaux constate que l'enseignement ne donne pas les résultats attendus. Malgré le temps passé à l'enseignement, le savoir acquis est très faible voire nul, un certain nombre d'erreurs de raisonnements ou d'idées erronées sont observés chez les élèves. Il ramène ses difficultés à des causes multiples à savoir la perte d'intérêt pour le savoir enseigné, la dispersion des connaissances au travers de multiples disciplines, la diminution de l'aura de l'enseignant, ... Toutes ses raisons sont pour lui des raisons secondaires, la raison principale serait le fait que l'élève apparaît trop souvent comme le "présent-absent" du système éducatif, il est dans la classe mais l'enseignant n'en tient presque pas compte, il ignore le plus souvent ce qu'il sait (ou croit savoir), il ne prend pas en compte sa façon d'apprendre. Pour remédier à ces lacunes, les recherches didactiques ont permis de comprendre que les questions, les idées, les façons de raisonner, le cadre de référence des élèves ; tous ces éléments peuvent être regroupés sous le terme générique de "conception". La prise en compte de ces conceptions fait penser les méthodes d'enseignement très différemment.

Une conception qu'est-ce que c'est ?

Une conception ce n'est pas ce qui émerge en classe, c'est-à-dire ce que l'élève dit, écrit ou fait. Une conception correspond à la structure de pensée sous-jacente qui est à l'origine de ce que l'élève pense, dit, écrit ou dessine. Une conception est le fruit de l'expérience antérieure de l'apprenant, c'est à la fois sa grille de lecture, d'interprétation et de prévision de la réalité que l'individu a à traiter et sa prison intellectuelle. Il ne peut comprendre le monde qu'à travers elle. Elle renvoie à ses interrogations, elle prend appui sur ses raisonnements et ses interprétations, sur les autres idées qu'il manipule, sur sa façon de s'exprimer, sur sa façon de produire du sens.

Avant d'aborder un enseignement, les élèves ont déjà des idées directes ou indirectes sur les savoirs enseignés. C'est à travers celles-ci qu'ils essaient de comprendre les propos de l'enseignant ou qu'ils interprètent les situations proposées ou les documents fournis. Ces

conceptions ont une certaine stabilité ; l'apprentissage d'une connaissance, l'acquisition d'une démarche de pensée en dépendent complètement. Si on n'en tient pas compte, ces conceptions se maintiennent et le savoir proposé glisse généralement à la surface des élèves sans même les imprégner.

Pour Giordan il est important de tenir compte des conceptions pour ne pas que ces dernières persistent dans la tête des élèves au détriment du savoir enseigné. En effet les conceptions des apprenants sont stables du fait de leur logique ou de leur cohérence dans la tête de l'élève. Il est plus intéressant pour l'enseignant, de partir des conceptions des enfants pour mener à bien sa séance plutôt que de partir d'une question que lui-même aura décidé de leur poser. Lors d'un recueil de conceptions, l'enseignant doit sélectionner les plus pertinentes et les plus intéressantes parmi toutes celles proposées par les élèves.

Changer de conception est-ce simple ?

Pour André Giordan, l'acte d'apprentissage n'est pas un processus de transmission, c'est surtout un processus de transformation des questions, des idées initiales, des façons de raisonner habituelles des élèves. Pour faciliter ce processus, l'enseignant doit "faire avec" les conceptions de l'apprenant en permettant leur expression. Il peut aussi "faire contre" en tentant, après avoir fait émerger les conceptions, de convaincre les apprenants qu'ils se trompent ou que leurs conceptions sont limitées. Le "faire avec pour aller contre" est une excellente méthode pour démarrer un enseignement ; l'enseignant après avoir fait émerger les conceptions, peut les faire opposer entre les élèves dans un groupe de travail. Ceci favorise la motivation et le questionnement, elle permet aux apprenants de prendre du recul et d'explicitier ce qu'ils pensent. Par ce travail sur les conceptions, les points de vue peuvent s'enrichir et évoluer. L'opposition entre apprenants peut être complétée par un travail sur la réalité par le biais de petites expériences, de documents ou des propositions de l'enseignant. Ainsi progressivement par une série d'investigations et de structurations progressives, un savoir plus élaboré se met en place.

Comment faire face à ces conceptions ?

Selon Giordan et De Vecchi, l'enseignant peut adopter plusieurs attitudes face aux conceptions de l'élève.

Tout d'abord, l'enseignant peut « **faire sans** » en ignorant complètement les conceptions des apprenants. Il ne les prend pas en compte, il agit comme si elles n'existaient pas. Il expose tout simplement le savoir aux élèves. Ceci est souvent dû à un manque de temps de la part de l'enseignant lié aux contraintes du programme. Cependant, les didacticiens et les chercheurs

sont d'accord sur le fait qu'il est indispensable de prendre en compte ses conceptions, pour pouvoir acquérir un véritable savoir.

L'enseignant peut « **faire avec** » en laissant les représentations s'exprimer. Il laisse les élèves faire émerger leurs conceptions mais celui-ci ne les prend pas en compte par la suite. Il n'en tient pas compte dans l'établissement de ses prochaines leçons.

L'enseignant peut également « **faire contre** ». Les élèves expriment leurs conceptions et l'enseignant persuade les apprenants que leurs conceptions sont fausses en les remettant en cause. Par la suite, il leur transmet le véritable savoir jusqu'à ce que l'apprenant en oublie ses conceptions de départ. Cependant, cette méthode n'est guère efficace car les savoirs et en particulier les conceptions sont tenaces, et celles-ci risquent de perdurer malgré les apports convainquant de l'enseignant.

L'enseignant peut aussi « **faire avec pour aller contre** ». C'est de loin cette méthode qui est la plus efficace. En effet l'enseignant part des conceptions des élèves et il les laisse évoluer tant qu'il y'a une progression. L'apprenant doit se rendre compte par lui-même que sa conception est fautive et à partir de ce moment-là, l'enseignant doit amener les élèves à formuler d'autres conceptions plus réalistes. Cette méthode permet à l'enseignant de vraiment voir où résident les principales difficultés des élèves, et ainsi pouvoir proposer des remédiations d'apprentissage.

2.2.2. Origine des conceptions initiales : Astolfi et Michel Develay

Un élève n'est jamais à cours de connaissances. Son environnement, son vécu, ses expériences lui transmettent des savoirs, des idées et donc des conceptions sur un sujet. Les premières idées émanant d'un élève sont ces « conceptions initiales » et dépendent de son expérience antérieure.

En 1989, Jean Pierre Astolfi et Michel Develay se sont intéressés à ce sujet, ils remarquent alors que le concept utilisé en didactique des sciences dont le succès a été le plus spectaculaire au cours des dix dernières années est assurément celui de « représentations ». Astolfi et Develay (1997) soutiennent qu'il existerait cinq champs différents où nous pouvons rechercher les origines possibles des conceptions des élèves : la psychologie génétique, l'épistémologie, la psychologie sociale et l'approche psychanalytique et la didactique. (Astolfi, Mots clés de la didactique des sciences, 1997).

- Origine psychogénétique (théorie de Piaget) : Jean Piaget part du principe que l'enfant ne peut construire que ce qui lui permet son développement mental à un moment donné.

La psychologie génétique révélerait qu'il existe différents stades de développement chez l'enfant. En effet, son état psychologique ne lui permettrait pas de visualiser au-delà de son développement mental. Les conceptions sont donc dues à l'inachèvement du développement de l'enfant, des adhérences aux fonctions intellectuelles de l'enfant (adualisme, anthropomorphisme, animisme, égocentrisme, artificialisme, réalisme) entravent la prise en compte de la réalité objective. (Piaget, 1926). Des correspondances ont d'ailleurs été établies entre les niveaux de formulation et les stades piagétiens de développements de l'enfant.

- Origine psychosociale qui fait référence à Serge Moscovici pour qui le milieu social, culturel, religieux dans lequel vit l'enfant ainsi que l'influence des médias joueraient aussi un rôle dans la construction d'idées qui peuvent être erronées. Les conceptions proviennent dans ce cas des représentations sociales et des préjugés.
- Origine épistémologique (théorie de Bachelard) : il existe des modes de pensée pré ou non- scientifiques qui génèrent des obstacles à l'apparition de la pensée scientifique. Ces obstacles sont entre autres l'opinion, l'anthropocentrisme et tout ce « *complexe impur des intuitions premières* » (Bachelard, 1938). D'autres chercheurs postulent que les obstacles rencontrés par les élèves renvoient à la nature même des savoirs et, par extrapolation, proposent que certaines conceptions reprennent les errements des sciences au cours de l'histoire.
- Origine didactique : certaines conceptions proviennent des situations didactiques elles-mêmes, la manière dont les savoirs scolaires construisent une réalité propre à instituer des conventions qui ne sont plus remises en cause.
- Origines psychanalytique (théorie de Freud) : Freud dans ses travaux expliquerait que, inconsciemment, les idées des élèves seraient guidées par le contexte situationnel dans lequel ils se trouvent c'est-à-dire, ce qu'ils ont appris, entendus et ce que l'enseignant leur demande. Les conceptions relèvent alors du fantasmatique, des contenus psychiques de l'affect et de l'histoire personnelle de l'individu.

2.2.3. Les travaux de Morin : l'importance de prendre en compte les conceptions initiales pour construire un concept scientifique.

Morin (2016) a travaillé sur l'importance de prendre en compte les conceptions initiales des apprenants pour construire un concept scientifique. Ses recherches ont été effectuées dans une classe de 24 élèves de CM1. Elle a réalisé ses recherches au cours d'une séance de cours sur les conditions de développement des végétaux. Plusieurs séances ont été

menées auparavant sur le fonctionnement du corps humain et sur la rotation et la révolution de la terre.

Pour tenter de répondre à sa problématique, Morin souhaite tester trois hypothèses possibles pour prendre en compte les conceptions initiales des apprenants. Pour faire participer les élèves à l'évolution de leurs propres conceptions initiales, il fallait :

- Qu'ils interagissent entre pairs dans le but de prendre conscience de leurs conceptions et de celles des autres. En effet, il est important que l'apprenant prenne en compte et reconsidère ses propres idées et celles de ses camarades pour qu'il puisse accepter que son point de vue n'est pas absolu, et qu'il situe ses productions comme l'une des modalités possibles. L'objectif est donc que l'élève prenne du recul (processus de métacognition) par rapport à ses propres conceptions pour l'amener à construire un savoir.
- Qu'ils manipulent et qu'ils soient confrontés au vivant. En effet, nul ne peut apprendre à la place de l'élève. La manipulation permettrait aux élèves à apprendre, à construire à être actif et surtout ils seront acteurs de leur apprentissage. Ainsi, l'élève s'appropriera plus facilement le concept scientifique visé en pratiquant, en observant et en expliquant.
- Qu'ils reviennent sur leurs conceptions initiales afin de se rendre compte de leurs progrès. Il est essentiel qu'à la fin d'un apprentissage, l'élève prenne conscience de ses acquis, de ses difficultés et des transformations qui ont été nécessaire pour construire le savoir. Ce bilan métacognitif peut également jouer un rôle évaluatif car cela permet à l'apprenant de prendre conscience des progrès qu'il a faits et de ce qu'il lui reste encore à accomplir.

Au terme de ses travaux, Morin valide les deux premières hypothèses pour la prise en compte des conceptions initiales. Par contre, la troisième hypothèse reste encore pour elle encore incertaine. En effet les résultats obtenus par Morin n'étaient pas ceux attendus. D'une part, les élèves n'auraient peut-être réellement pas compris la tâche à réaliser, la consigne annoncée. D'autre part, le temps consacré à cette activité n'était suffisant pour récolter plus d'informations de la part des élèves.

Néanmoins, au terme de son travail, Morin a pu démontrer que la prise en compte des conceptions des apprenants favorise la construction d'un concept scientifique. Ceci soutiendrait notre hypothèse de recherche selon laquelle la prise en compte des

conceptions des apprenants au cours du processus d'enseignement /apprentissage favorise le développement des compétences chez les apprenants.

2.2.4. Les travaux de Philippe Meirieu : prendre en compte les représentations des apprenants : une étape nécessaire et déterminante dans la réussite du processus enseignement/apprentissage.

Selon Meirieu (1996), il est connu de nos jours grâce à de nombreux travaux sur les représentations que les élèves sont empêtrés, avant même que l'enseignant ne déclenche l'acte d'enseignement. En effet, les élèves savent bien avant que l'enseignant n'est ouvert la bouche, des notions tels la force, l'électricité, la digestion... et ils savent avec tant d'assurance, si bien que ces représentation résistent au plus brillant des exposés d'un enseignant. La prise en compte de ces représentations constitue la spécificité du « moment pédagogique ». Meirieu estime que la pédagogie doit contourner deux termes : « *l'ignorance méthodique de ces représentations et l'illusion que l'enseignement pourrait facilement en purger les élèves pour autant qu'ils se donneraient pour objectif explicite, l'accès à la rationalité* ». Les raisons pour lesquelles les représentations résistent à tout effort didactique résident dans le fait qu'elles ont deux dimensions particulières : d'une part elles sont utiles du point de vue de la fonctionnalité, à la résolution de diverses situations au quotidien et aussi la résolution des problèmes d'ordre scolaires. D'autres part, elles constituent un réseau qui intègre plusieurs domaines disciplinaires et en tant que telles obéissent à un principe de cohérence. Le travail sur les représentations est une donnée déterminante dans la réussite d'un apprentissage, parce que les réalités apparaissent comme des « choses en soi » caractérisées par une force, explique Philippe Meirieu. Il dit : « *Sans un travail systématique d'élucidation, de repérage, de mise en relation des représentations, la rupture introduite par l'enseignement n'est que superficielle ou provisoire. En revanche, si l'enseignement travail les représentations, s'il les met en jeu et les réexamine sans cesse leur pertinence, alors la rupture devient possible et, avec elle, la reconstruction d'un système d'intelligibilité des choses plus efficaces parce que permettant d'intégrer des éléments nouveaux et d'accéder à un niveau supérieur de complexité* ». Meirieu (1996, p 147).

Par ailleurs, la prise en compte des représentations des apprenants revêt un intérêt didactique certain. En effet, si on peut craindre une fois celle-ci mise en surface, de ne pouvoir les défaire,

il reste que les connaître permet à un enseignant d'ajuster sa pratique de classe. Acteur non négligeable dans la construction du savoir, l'enseignant gagne dans la connaissance des représentations des élèves en ceci qu'il peut à juste titre adapter ses dispositifs pédagogiques, sa stratégie de médiation en intégrant dans celles-ci les difficultés que rencontrent les élèves dans leurs façons de s'approprier le savoir et d'apprendre.

2.3. THÉORIES EXPLICATIVES

Pour soutenir notre sujet de recherche, nous avons fait recours à des théories d'enseignements : Le modèle allostérique d'André Giordan et des théories d'apprentissage à savoir les théories constructivistes (constructivisme et socioconstructivisme) et le cognitivisme.

2.3.1. Le modèle allostérique de la construction du savoir d'André Giordan

Le modèle allostérique d'apprentissage a été présenté en 1989 par André Giordan, professeur des didactiques des sciences à l'université Genève et responsable du laboratoire de didactique et d'épistémologie des sciences. André Giordan dans son livre « *les origines du savoir* » initie une nouvelle approche : connaître les conceptions ne suffit pas pour "faire apprendre". Encore s'agit-il de les transformer ! André Giordan a tenté de repérer les processus intervenant dans ces changements mentaux et les conditions qui les favorisent. Il est apparu ainsi que les modèles transmissifs, behavioriste, constructiviste ou socioconstructiviste étaient limités. Un nouveau modèle de l'apprendre connu sous le nom de "*modèle allostérique*" en a résulté. Le terme « allostérique » est repris du vocabulaire de la biologie où il désigne certaines protéines qui modifient complètement leur structure sous l'action d'un facteur extérieure ; elles deviennent alors efficaces pour la fonction qu'elles ont à remplir. Giordan présente l'intérêt d'utiliser le terme « *allostérique* » sur deux aspects :

- Ce qui constitue l'originalité de la pensée d'un apprenant (ses conceptions) ce n'est pas la suite des idées qu'il a enregistrées, mais les liens qu'il est capable d'initier et qu'il mobilise, à l'identique de ces protéines donc la spécificité fonctionnelle n'est pas liée à la suite des acides animés, mais aux liens entre les chaînes qui déterminent le site actif.
- La forme et la fonction de ses protéines sont modifiés uniquement de l'extérieure par l'environnement, ce dernier les rendant ainsi opérationnelles. De même, on ne peut agir

directement sur la pensée d'un individu ; l'enseignant, le médiateur favorise l'apprendre en jouant avec un environnement didactique propre à interférer avec les conceptions de l'apprenant.

Le modèle allostérique est en fait un méta-modèle qui englobe les autres, aux composantes systémiques et paradoxales. Ses originalités sont notamment de mettre :

- en avant l'importance du désir d'apprendre, moteur du processus ;
- l'accent sur la déconstruction ou plutôt sur les interactions entre construction et déconstruction dans l'appropriation d'un savoir ;
- enfin il propose de travailler l'apprendre dans les 6 dimensions de l'apprenant (intentionnel, perceptif, cognitif, émotionnel, métacognitif, infra cognitif), au travers d'un environnement didactique pertinent.

André Giordan rappelle qu'apprendre n'est pas un simple processus de stockage de l'information mais une élaboration, une construction de savoirs et de savoir-faire. Seul l'élève peut construire son savoir, c'est par une série de corrections et de rectifications successives des connaissances mobilisées qu'il pourra accéder à un certain niveau de formulation plus proche du savoir scientifique.

Le modèle allostérique est présenté comme pragmatique, puisque construit à partir de l'analyse des conditions nécessaires à l'apprentissage. Son postulat psycho-cognitif stipule que tout apprentissage est le produit d'une confrontation entre des connaissances mobilisées, déjà là et des informations nouvelles. D'ailleurs, André Giordan dans son modèle précise que la pensée d'un apprenant ne se comporte nullement comme un système d'enregistrement passif. Avant tout enseignement, les apprenants possèdent un certains nombres de questions, d'idées, de références et de pratiques. En d'autres termes, il manipule un mode d'explication spécifique appelé "conceptions". Ces dernières orientent la façon dont l'apprenant décode les informations. Tout savoir dépend ainsi des conceptions mobilisées, c'est à travers elles que l'apprenant interprète les données recueillies et produit éventuellement une nouvelle connaissance. Chaque fois qu'il y'a mobilisation d'un concept, sa structure mentale est complètement réorganisée. L'apprentissage ne peut donc être le résultat d'un simple processus de transmission, le plus souvent en sens unique enseignant-élève. L'appropriation d'un savoir résulte donc d'une démarche de transformation de conception où le principal acteur du processus est l'apprenant. L'acquisition de connaissances procède par une activité d'élaboration dans laquelle l'apprenant doit confronter les informations nouvelles et ses connaissances mobilisées, cette confrontation engendre des significations nouvelles plus aptes à répondre aux problèmes posés. L'acquisition des savoirs s'articule donc autour du concept

de « conception », l'apprentissage étant favorisé en créant un environnement didactique propre à interférer avec les conceptions de l'apprenant.

Le modèle allostérique de la construction du savoir se construit sur quatre piliers fondamentaux : la façon dont s'élabore le savoir, l'importance de l'idée de déconstruction des conceptions, l'influence majeure de l'environnement où se déroule l'apprentissage et enfin les différents niveaux auxquels se déroule l'apprendre.

Pour Giordan, les conceptions des élèves sont à la base même de leur manière de penser, de comprendre et donc d'apprendre. Ainsi souligne-t-il : « *la conception n'est pas le produit de la pensée, elle est le processus même de l'activité mentale. Elle devient une stratégie, à la fois comportementale et mentale que gère l'apprenant pour réguler son environnement* ». Les conceptions sont donc un outil indispensable à toute nouvelles acquisition de savoir. D'après Giordan et al (1997, p 48) « *si l'enseignant ne peut pas apprendre à la place de l'élève, il peut au moins construire un environnement didactique propice à cette transformation* ». Cet environnement est selon Duplessis (2008), composé d'éléments entrant en forte interactions à savoir :

- Une activité investigatrice qui est proposée à l'élève afin qu'il soit motivé,
- Une perturbation cognitive amenée par différents types de confrontations possibles (apprenant-apprenant, apprenant-réalité, apprenant-enseignant).
- Des concepts organisateurs permettant de situer l'apprentissage dans un ensemble plus vaste, ceci afin d'éviter la constitution d'un "savoir en miettes".

Cette théorie est investigatrice de notre travail de recherche qui porte sur l'utilisation des conceptions des apprenants pendant le processus d'enseignement/apprentissage pour construire un savoir durable afin de garantir le développement effectif de compétences chez les apprenants.

2.3.2. Les théories constructivistes

Le constructivisme est une théorie de l'apprentissage développé par Jean Piaget dès 1923. Elle est fondée sur l'idée que la connaissance est construite par l'apprenant sur la base d'une activité mentale. Cette théorie est centrée sur l'individu, l'apprenant est considéré comme un être actif cherchant à donner du sens et des significations à ce qu'il perçoit à partir de ces expériences, il n'absorbe pas le savoir mais se l'approprie en le mettant en perspective avec son vécu et ses représentations, il "construit" son savoir. Le socio constructivisme initié par

Lev Vygotski en 1934 est une extension du constructivisme, elle y rajoute l'importance des liens sociaux dans la construction des savoirs. Les théories constructivistes s'intéressent à ce qui se passe dans le cerveau humain, à la façon dont chaque enfant construit progressivement ses connaissances à partir de ces conceptions initiales, dans des situations d'action et de réflexions individuelles et sociale (socioconstructivisme) (Kochkar et al, 2000). Les théories constructivistes (constructivisme et socioconstructivisme) sont celles qui nous intéressent le plus car elles soutiennent notre hypothèse générale selon laquelle la prise en compte des conceptions des apprenants favorise le développement durable des compétences chez les apprenants. Elles mettent l'accent sur le rôle des structures cognitives que le sujet construit à partir de ses propres actions. Tout savoir est une construction du sujet en réponse aux sollicitations de l'environnement. (Piaget, 1992). Piaget plaide pour une acquisition des connaissances, par l'expérience, directe ou indirecte plutôt que par la transmission. Il insiste sur une conception de l'enseignement qui se résume essentiellement, non pas à transmettre des connaissances mais à faciliter le processus de construction des connaissances que seul chaque apprenant individuellement peut faire grâce à son action sur les objets et ses interactions avec son milieu. Le moyen utilisé est de faire surgir des conflits cognitifs internes dans la tête des élèves : ce que chacun croyait savoir ou savoir-faire est bousculé et remis en question. Les constructivistes pensent que ces conflits sont le moteur même de la connaissance. Le modèle constructiviste repose sur une conception selon laquelle l'apprentissage est une démarche active de construction des connaissances engagée par l'apprenant et non une réception passive des savoirs préconstruits par les éducateurs (Cresas, 1991). Ce modèle est caractérisé par la place centrale qu'occupe l'apprenant dans la construction de son savoir : « *l'élève construit son savoir à partir d'une investigation du réel, ce réel comprenant aussi le savoir [...]. Il se l'approprie de manière non linéaire, par différenciations, généralisations, ruptures...* », (Astolfi et al, 1997, p56). Cette interaction avec l'environnement met en jeu des processus intellectuel qui favorisent le champ conceptuel. En effet ces processus permettent d'appréhender de nouveaux aspects de la réalité soit en les intégrant au champ conceptuel existant (assimilation), soit en créant de nouveaux schèmes pour les intégrer (accommodation). Le déséquilibre entraîné par la nécessité d'une réorganisation des schèmes de connaissances se rétablit grâce à un retour à l'équilibre (équilibration (Piaget, 1972)).

En mettant donc en avant l'utilisation des conceptions des apprenants pour la construction d'un savoir durable, notre recherche s'inscrit dans un modèle constructiviste voire même socioconstructiviste et interactif.

- La dimension constructiviste, en référence en Piaget valorise l'appropriation active et réflexive du savoir par l'apprenant.
- La dimension « socio » en référence à Vygotsky, met en évidence la nécessité d'une interaction sociale avec les pairs et les adultes.
- La dimension interactive consiste à mettre le sujet en interaction avec l'objet à apprendre ou mettre les connaissances préalables (les connaissances antérieures, les conceptions) de l'apprenant en interaction avec le savoir à enseigner. L'apprenant ne construit de nouvelles connaissances, ou modifie d'anciennes connaissances, que s'il vit en interaction avec son milieu physique et social.

2.3.3. Le cognitivisme

Le cognitivisme initié par Jérôme Bruner dans les années 1960 est une théorie de l'apprentissage visant à expliquer le processus cognitif de l'individu lorsqu'il apprend quelque chose. Ce processus est vu comme une série d'activités du cerveau : il sélectionne et met en forme les informations en fonction de ses représentations et de ses intérêts personnels (Chiousse, 2007). Cette théorie a la particularité de comparer les processus mentaux de l'apprenant avec la mémoire d'un ordinateur, qui recueille, traite et classe les informations reçues. L'apprentissage y est vu comme un processus mêlant plusieurs stratégies cognitives : attention, résolution de problèmes, constructions de nouveaux savoirs ou mobilisation d'anciens (Bastien).

Le cognitivisme s'inspire de la psychologie cognitive, qui distingue différentes catégories de connaissance, et donc plusieurs façons de les assimiler. Il faudra donc adapter les choix pédagogiques à ces catégories, qui seront représentées différemment dans la mémoire de l'apprenant (Legault, 1992).

Pour les cognitivistes, l'apprenant est un système actif de traitement de l'information, il fera donc appel à des multiples stratégies cognitives : il perçoit des informations, les reconnaît, les emmagasine en mémoire, puis les récupère de sa mémoire lorsqu'il en a besoin pour résoudre des problèmes par exemple (Bibeau, 1996). L'apprentissage est un processus complexe qui implique l'activation de connaissances antérieures pour saisir les nouvelles informations et les connecter à notre base de connaissances existante. Lorsque nous apprenons quelque chose de nouveau, nous faisons appel à nos voies de connaissance pour nous aider à comprendre et à intégrer ces nouvelles connaissances dans notre mémoire à long terme. En outre, les modèles issus du cognitivisme s'accordent sur le principe selon lequel l'apprentissage s'effectue dans un cadre structuré, ou l'élève, en collaboration avec

l'enseignant, joue un rôle actif dans la prise de décisions. Cette théorie soutient donc notre hypothèse selon laquelle les conceptions des apprenants doivent être prises en compte au cours du processus d'enseignement/apprentissage pour favoriser la construction durable de savoirs et le développement effectif des compétences. Le conflit cognitif se développe lorsqu'apparaît, chez un individu, une incompatibilité entre ses idées, ses représentations, ses actions. Cette incompatibilité, perçue comme telle ou, au contraire d'abord inconsciente, devient la source d'une tension qui peut jouer un rôle moteur dans l'élaboration de nouvelles structures cognitives.

2.4. FORMULATION DES HYPOTHÈSES

Grawitz (2004) définit l'hypothèse comme « *une proposition de réponse à la question que l'on se pose au sujet de l'objet étudié. Il s'agit du choix d'une réponse particulière à la question posée* ». Elle permet de déclarer formellement la relation prévue entre la variable dépendante et la variable indépendante. C'est une supposition ou une prédiction, fondée sur la logique de la problématique et des objectifs de recherches définis. Dans cette étude, nous avons une hypothèse générale et trois hypothèses spécifiques en réponse à la question principale et aux questions secondaires.

2.4.1. Hypothèse principale de recherche

Pour Rikam (2009), l'hypothèse générale est celle qui est générique et qui ne donne pas la possibilité au chercheur de quantifier ou de mesurer les différentes variables afférentes. Elle est en quelque sorte une réponse provisoire à la question principale. Dans le cadre de cette étude, l'hypothèse générale est la suivante : la prise en compte des conceptions des apprenants favorise le développement des compétences en SVTEEHB.

L'hypothèse générale ne pouvant faire l'objet de mesure car considérée comme globale et vague, il faut l'opérationnaliser pour la rendre plus compréhensible, d'où la formulation d'hypothèses spécifiques.

2.4.2. Hypothèses spécifiques de recherche

Les hypothèses spécifiques sont des réponses probables aux questions secondaires posées dans le cadre de la recherche. Tout au long de la recherche, on essaiera de démontrer la véracité de ces hypothèses.

Dans le cadre de notre étude, les hypothèses spécifiques sont :

- Les confrontations entre pairs des idées préconçues des apprenants favorisent le développement des compétences.
- L'évolution des conceptions des apprenants favorise le développement des compétences.

2.5. DÉFINITION DES VARIABLES ET INDICATEURS

Les variables sont des éléments dont les valeurs peuvent changer et prendre différentes formes lorsqu'on passe d'une observation à une autre. Selon Grawitz (2004) : « la variable n'est pas seulement un facteur qui varie durant l'enquête, c'est un facteur qui se modifie en relation avec d'autres et ce sont ces fluctuations qui constituent l'objet de la recherche ».

Les indicateurs quant à eux sont des manifestations concrètes, visibles de chaque variable. La définition des variables avec leurs indicateurs nous permet de savoir comment les observations seront faites. Dans le cadre de notre étude nous présenterons deux types de variables :

2.5.1. Variable dépendante

C'est la variable qui subit l'action mesurée par le chercheur. Dans le cadre de notre étude, la variable dépendante est le développement des compétences en génétique. Cette variable peut se visualiser ou se mesurer à travers les notes obtenues par les apprenants à l'évaluation, la capacité des apprenants à expliquer les ressemblances au sein de l'espèce humaine, l'existence des maladies génétiques, le renouvellement cellulaire...

2.5.2. Variable indépendante

C'est celle manipulée par le chercheur, elle a un effet sur la variable dépendante. Dans le cadre de notre étude, la variable indépendante est la prise en compte des conceptions des apprenants sur la notion de réplication de l'ADN. Cette variable peut se mesurer à travers le recueil des idées écrites, des idées verbales des apprenants, le recueil des dessins produits par les apprenants, ...

Des questions secondaires découlent 3 variables indépendantes secondaires à savoir :

- Les conceptions des apprenants sur la notion d'ADN en générale et de réplication de l'ADN en particulier. Cette variable peut se mesurer à travers les productions des élèves (écrites, verbales, non verbales...) ;

- L'environnement social : cette variable peut se visualiser à travers les milieux fréquentés, la famille, les amis, les loisirs, les divertissements, les nouvelles technologies, ...

2.6. TABLEAU SYNOPTIQUE

Ce tableau nous permet d'avoir une vue globale des différents éléments que traite le sujet de recherche.

Tableau 4 : Tableau synoptique

Thème	Questions de recherches	Objectifs de l'étude	Hypothèse de recherche	Variable de l'étude	Modalités	Indicateurs	Indices
Conception des apprenants sur la notion de réplication de l'ADN et développement des compétences en génétique chez les élèves de la classe de 1ère D.	Question principale Quel est l'impact de la prise en compte des conceptions des apprenants au cours du processus d'enseignement/apprentissage dans le développement des compétences en SVTEEHB.	Objectif général Evaluer l'impact de la prise en compte des conceptions des apprenants au cours du processus d'enseignement/apprentissage dans le développement des compétences en SVTEEHB.	Hypothèse générale La prise en compte des conceptions des apprenants au cours du processus d'enseignement/apprentissage favorise le développement des compétences en SVTEEHB.	VI : Prise en compte des conceptions des apprenants VD : Développement des compétences en génétique	- Confrontation des idées entre pairs - Evolution des conceptions - Travail en groupe - Développement de savoir-faire - Développement de savoir-être	- Recueil des idées écrites, des idées verbales des apprenants - Recueil des dessins produits par les apprenants - Notes obtenues par les apprenants à l'évaluation - Capacité des apprenants à expliquer les ressemblances au sein de l'espèce humaine, l'existence des maladies génétiques, le renouvellement cellulaire...	- Production des élèves (écrites, verbales,...) - Echanges élèves-élèves, élèves-enseignants Excellent Bon Moyen Faible

	Question secondaire 1 Quel est l'influence des confrontations entre pairs des idées préconçues des apprenants sur le développement des compétences ?	Objectif secondaire 1 Evaluer l'influence des confrontations entre pairs des idées préconçues des apprenants sur le développement des compétences	Hypothèse secondaire 1 Les confrontations entre pairs des idées préconçues des apprenants favorise le développement des compétences	VI 1 : Les confrontations entre pairs des idées préconçues des apprenants	-Travail en groupe -Débat de classe -Exposée	-Qualité de travail en groupe - Qualité de débat de classe	-Bon -Moyen -Faible
	Question secondaire 2 Quel est l'influence de l'évolution des conceptions des apprenants sur le développement des compétences ?	Objectif secondaire 2 Evaluer l'influence de l'évolution des conceptions des apprenants sur le développement des compétences	Hypothèse secondaire 2 L'évolution des conceptions des apprenants favorise le développement des compétences	VI 2 : L'évolution des conceptions des apprenants	Productions des élèves (écrites, verbales, non verbales...)	Qualité des productions des élèves (écrites, verbales, non verbales...)	Excellent Bon Moyen Faible

DEUXIÈME PARTIE :
CADRE MÉTHODOLOGIQUE ET OPÉRATOIRE

CHAPITRE 3 : MÉTHODOLOGIE

Karsenti et Savoie-Zajc (2006) définissent la méthodologie comme l'ensemble cohérent et organisé des façons de faire la recherche. Il s'agit d'un ensemble d'étapes structurées, organisées qui permettent la collecte et l'analyse des données dans l'optique de produire des résultats. Tout au long de ce chapitre nous ferons tout d'abord une présentation précise et détaillée du type de recherche utilisée ainsi que des caractéristiques de la population cible, de l'échantillon et la méthode d'échantillonnage utilisée ; ensuite nous expliquerons et justifierons les méthodes et les instruments utilisés pour la collecte de données, en réponse aux questions posées et aux hypothèses formulées, et enfin nous décrirons le déroulement de la collecte de données et le plan d'analyse des données.

3.1. APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE : RECHERCHE MIXTE

Pour notre recherche, nous avons adopté deux démarches complémentaires : la recherche qualitative et la recherche quantitative.

3.1.1. La recherche qualitative

Au cours de notre étude nous avons opté pour une démarche qualitative. Ce choix se justifie par le type de données que nous aurons. Notre sujet traitant des conceptions des apprenants, nous aurons à faire à des données qualitatives.

La démarche qualitative est la méthode phare des sciences humaines et sociales, par ce qu'elle met l'accent sur l'analyse de l'objet d'étude. Ici, l'enquêteur va d'une situation concrète avec des phénomènes particuliers qu'il voudrait comprendre ou démontrer, dans l'optique de donner un sens à la situation telle qu'elle se présente. Cette méthode de recherche se concentre sur les interprétations, des expériences et leur signification.

Le but de la recherche qualitative est de développer des concepts qui nous aident à comprendre les phénomènes sociaux dans des contextes naturels (plutôt qu'expérimentaux), en mettant l'accent sur les significations, les expériences et les points de vue de tous les participants. (Mays et Pope, 1995, p. 43).

A la différence de l'étude quantitative, l'étude qualitative permet d'analyser et comprendre des phénomènes, des comportements de groupe, des faits ou des sujets. L'objectif n'est pas

d'obtenir une quantité importante de données mais d'obtenir des données de fond, de qualité. Le processus d'une recherche qualitative peut se décliner en trois phases de travail :

- **phase 1 : recueil de l'information.** Cette étape est primordiale car la crédibilité du travail de recherche repose sur la qualité et l'intérêt des informations recueillies.
- **phase 2 : traitement de l'information.** Cette phase fait le lien entre le recueil de l'information et l'analyse : il s'agit ici de synthétiser les données récoltées afin de produire une analyse assez pertinente.
- **phase 3 : analyse de l'information.** Les données retranscrites sont analysées ce qui permet d'élaborer une conclusion.

3.1.2. La recherche quantitative

La recherche quantitative est une technique qui permet de prouver ou démontrer des faits en quantifiant un phénomène. Elle permet de mieux tester des théories ou des hypothèses. Cette méthodologie de recherche est utile pour notre recherche car elle nous permettra de quantifier les données obtenues au cours de notre recherche afin d'en déduire des conclusions mesurables statistiquement. Elle nous permettra de mesurer les performances des élèves pendant le pré et le post test, de mesurer l'écart entre les résultats du groupe test et ceux du groupe témoins à la suite d'une séance de cours.

Les données recueillies ici seront représentées graphiquement pour permettre une meilleure visibilité des éléments recherchés.

Tout comme la recherche qualitative, la recherche quantitative peut se résumer en trois phases : le recueil de l'information, le traitement de l'information et l'analyse de l'information.

3.2. DÉFINITION DE LA POPULATION D'ÉTUDE

Une population d'étude est définie comme étant un ensemble fini ou infini d'objet, d'individus, ou d'unités statistiques définis à l'avance sur lesquelles portent une étude et dont les éléments répondent à une ou plusieurs caractéristiques communes.

Dans le cadre de notre étude la population cible regroupe l'ensemble des élèves de la classe de 1^{ère} D des établissements d'enseignements secondaire du Cameroun. Pour limiter le temps et les dépenses, nous nous sommes focalisés principalement dans la ville de Yaoundé plus précisément dans l'arrondissement de Yaoundé III où deux établissements ont été retenus pour notre étude : le Collège Paul Momo de Damas et le lycée de Ngoa ékélé. Du fait du temps de

collecte de données assez court dont on disposait dans les établissements scolaires, plusieurs slycée de Ngoa ékélé résidents dans la même environ que le chercheur.

3.3. ÉCHANTILLON ET MÉTHODE D'ECHANTILLONNAGE

L'échantillon d'étude est considéré comme une portion représentative de la population d'étude. L'échantillonnage fait référence au processus utilisé pour sélectionner dans la population d'étude les éléments qui constitueront l'échantillon.

Les méthodes d'échantillonnage peuvent être classées en deux catégories :

- Les méthodes d'échantillonnage aléatoire où les éléments qui constitueront l'échantillon sont choisis au hasard, tous les éléments de la population ont la même chance d'être inclus dans l'échantillon.
- Les méthodes d'échantillonnage non aléatoire où les éléments qui constitueront l'échantillon ne sont pas choisis au hasard, tous les éléments de la population n'ont pas la même chance d'être inclus dans l'échantillon.

Pour notre étude, nous avons procédé par un échantillonnage non aléatoire où nous avons opté pour l'échantillonnage par convenance.

L'échantillonnage par convenance consiste à travailler avec un groupe de personne facilement accessible. Ici, le chercheur travaille avec ce qu'il a sous la main. Les deux établissements pour lesquels nous avons optés étant les lieux où nous avons effectué des stages pratique et d'observation en cycle de master, cela nous convenait le mieux car facilement accessible. Ce type d'échantillonnage à l'avantage d'être pratique, rapide et abordable : elle permet de lancer et terminer l'enquête dans des délais plus courts ; mais son inconvénient est qu'elle réduit la fiabilité des résultats de l'étude car l'échantillon peut ne pas être représentatif de la population. Notre échantillon sera constitué de deux groupes d'élèves des classes de 1^{ère} D. Le premier groupe constituera le groupe test et sera constitué des élèves de la classe de 1^{ère} D du Collège Paul Momo de Damas et le deuxième groupe constituera le groupe témoin et sera constitué des élèves de 1^{ère} D1 du lycée de Ngoa ékélé.

Tableau 5 : Taille de la population accessible et de l'échantillon

Etablissements	Classe	Effectif de la population accessible	Effectif de l'échantillon
Collège Paul Momo	Première D	12	12
Lycée de Ngoa ékélé	Première D1	46	12
TOTAL	02	58	24

Source : caractéristiques de la population d'étude

3.4. MÉTHODES DE COLLECTE DES DONNÉES

Pour Ayache et Dumez (2011), les instruments de collecte de données nous aident à étudier les faits et donc d'établir les liens avec les théories, de créer des concepts, de mettre en évidence des mécanismes, des enchainements.

Afin de recueillir les données à analyser, nous avons utilisé trois méthodes à savoir l'observation, le questionnaire.

3.4.1. Le questionnaire

Le questionnaire est une technique de collecte de données quantifiables qui se présente sous la forme d'une série de questions posées par écrits dans un ordre bien précis, formulées sur la base des hypothèses que le chercheur souhaite vérifier. *Le questionnaire a pour fonction principale de donner à l'enquête une extension plus grande et de vérifier statistiquement jusqu'à quel point sont généralisables les informations et hypothèses préalablement constituées* (Combessie, 2007). Cette technique à l'avantage de permettre le recueil des avis d'un grand nombre de personnes rapidement, il permet aussi d'étudier plusieurs aspects d'un problème. Dans le cadre de notre étude, l'instrument utilisé sera un questionnaire structuré en deux volets. La formulation des questions se fera à partir des indicateurs de nos différentes variables.

3.4.2. L'observation

L'observation est une technique très utilisée dans les études qualitatives et permet une analyse réelle ; elle permet de décrire des comportements, des lieux des situations et des émotions auxquels le chercheur assiste en tant qu'observateur. Pour cette étude, nous avons opté pour une observation non participante à découvert. Cette technique consiste à observer en ayant informé au préalable les personnes observées sans toutefois prendre parti du cadre social

observé.

Pour notre étude, nous observerons une séance de cours au cours de laquelle l'enseignant prendra en compte les idées des apprenants et une autre séance où les conceptions des élèves seront recueillies mais pas pris en compte. A la fin de chaque séance, les conceptions de départ de chaque apprenant seront comparées aux nouvelles conceptions qu'ils auront sur le concept scientifique abordé. On se servira ici d'une grille d'observation où nous auront noté tous les critères que nous souhaitons observer.

3.4.3. Le test

Le test est une technique de collecte de données qui consiste à évaluer le niveau d'un petit groupe en les mettant dans les conditions d'expérimentations, afin de vérifier une hypothèse. Ici le test se fera en deux temps :

- Un pré test : *il s'agit d'un test survenant avant la phase expérimentale en vue de paramétrer le niveau initial des élèves et permettant d'assurer que les deux groupes (témoin et expérimental) sont équivalents. Il permet un certain nombre d'analyse distincte donnant aux chercheurs les outils pour filtrer le bruit expérimental et les variables confondantes avant la phase expérimentale à laquelle est soumis le groupe expérimental (Coquidé, 1998).* Ce test constitue la première évaluation et se fera avant la séance de cours, les deux groupes constituant l'échantillon devront être placés dans les mêmes conditions d'expérimentation et répondront à un ensemble de question sur la notion de réplication de l'ADN.
- Un post test : *il s'agit d'une méthode d'évaluation utilisée pour comparer les groupes participants en vue de mesurer le degré de changement qui se produit à la suite du traitement ou de l'intervention. Il s'agit d'une remesure d'un certain nombre d'indicateurs au près des répondants suite à la communication d'un certain nombre d'informations après la phase expérimentale (Coquidé, 1998).* Ce test constitue la deuxième évaluation et se fera après la séance de cours. Pendant la séance de cours, les deux groupes constituant l'échantillon devront être placés dans des conditions d'expérimentations différentes : dans le groupe test, les conceptions initiales des apprenants devront être prises en compte par l'enseignant tandis que dans le groupe témoin, les conceptions des apprenants ne devront pas être prises en compte. Après la séance de cours, les deux groupes seront soumis au même questionnaire de départ.

3.5. VALIDATION DE L'INSTRUMENT DE COLLECTE DE DONNEES

Les instruments qui ont été retenus pour la collecte de données sont une grille d'observation, un questionnaire.

3.5.1. La grille d'observation

La grille d'observation est un outil de collecte de données qui énumère un ensemble de concepts, d'habiletés ou d'attitudes dont on souhaite noter la présence ou l'absence. Cette grille comporte deux volets : une liste des éléments à observer c'est-à-dire les critères sur lesquels nous désirons porter un jugement de valeur et la façon dont on souhaite enregistrer ce que nous observons. Notre grille d'observation sera constituée de critères qui nous permettront d'évaluer le style d'enseignement de chaque enseignant pour s'assurer si oui ou non l'enseignant prend en compte les conceptions des apprenants au cours de la séance d'enseignement/apprentissage.

Présentation de la grille d'observation

Evaluation du style d'enseignement

Niveau d'appréciation

1 = Excellent 2 = Bon 3 = Passable 4 = Faible 5 = Insuffisant 6 = Nul

Critères à observer	Niveau d'appréciation					
	1	2	3	4	5	6
L'enseignant laisse émerger les idées des apprenants						
Il y'a interaction entre les élèves et l'enseignant						
Il y'a échange d'idées entre les élèves						
L'enseignant propose des situations problèmes aux élèves						
L'enseignant laisse les élèves repérer leurs fautes						
L'enseignant ne repousse pas les idées des apprenants						
L'enseignant expose directement le savoir aux élèves						
L'enseignant n'impose pas le savoir aux élèves, il amène les élèves à le formuler eux même						
L'enseignant prévoit une période de questions et de discussion						
L'enseignant apporte suffisamment d'exemples à l'appui du concept étudié ou des principes fondamentaux						

L'enseignant crée une atmosphère qui invite et fait place aux opinions différentes						
L'enseignant offre, sans les imposer, ses opinions personnelles						
L'enseignant présente des données contraires aux idées des élèves pour stimuler leur curiosité						
L'enseignant s'ouvre sur des stratégies de résolution de problèmes différents						

3.5.2. Le questionnaire

Selon Ndié S. (2006), le questionnaire est une suite de questions structurées et organisées en fonction des hypothèses sur lesquelles on voudrait avoir les informations. Le questionnaire doit être valable en amenant à la réalité étudiée, fiable, opérationnel car devra permettre la qualification et l'analyse statistique. Il précise que la construction du questionnaire doit se faire à partir des indicateurs des variables.

Dans le cadre de notre étude, le questionnaire aura deux sections :

- la première section portera sur l'identification de l'élève. Elle portera quelques informations personnelles de chaque élève.
- la deuxième section contiendra des questions des questions portant sur le concept scientifique à étudier à savoir la réplication de l'ADN. Cette partie sera rempli a deux reprise par les élèves : avant et après la séance d'enseignement/apprentissage. Cette partie permettra en même temps en l'enseignant de recueillir les conceptions des élèves qui seront prises en compte par le groupe test et ne seront pas prise en compte par le groupe témoin.

Présentation du questionnaire

Présentation du questionnaire

SECTION 1 : IDENTIFICATION DE L'ÉLÈVE

Nom et prénom de l'élève :

Sexe : Masculin Féminin

Date de naissance/...../.....

Redoublant : Oui Non

Moyenne en SVT à la 1^{ère} séquence :

Moyenne en SVT à la 2^{ème} séquence :

SECTION 2 : EVALUATION DES SAVOIRS

Question 1 : Qu'entend tu par l'ADN est le support de l'information génétique ?

Question 2 : De quoi est constituée la molécule d'ADN ?

Question 3 : Dessine une molécule d'ADN

Question 4 : Comment l'ADN se multiplie dans l'organisme ?

Question 5 : Qu'est ce qui aide l'ADN à se multiplier ?

3.6. PROCEDURE DE COLLECTE DES DONNEES

Tous les élèves sujets de l'enquête seront au préalable entretenus brièvement sur les raisons académiques justifiant cette étude.

Des observations directes seront faites dans les salles de classes au cours de la séance de cours sur la réplication de l'ADN. Pendant la séance de cours, les enseignants des deux groupes adopteront des façons différentes de faire face aux conceptions des apprenants, tel que préconisé par André Giordan, l'enseignant du groupe 2 devra « faire avec », il laissera émerger les conceptions des apprenants mais ne les prendra pas en compte par la suite tandis que l'enseignant du groupe 1 devra « faire avec pour aller contre », il prendra en compte les conceptions des apprenants.

Le questionnaire sera rempli par les apprenants au début et après la séance de cours. La première partie du questionnaire permettra à l'enseignant de recueillir quelques conceptions des apprenants sur la notion étudiée.

La deuxième partie du questionnaire portera sur le niveau des apprenants et leurs environnements sociaux.

Un premier exemplaire du questionnaire sera remis aux élèves avant le début de la séance de cours et un deuxième exemplaire du même questionnaire leur sera également remis après la séance de cours.

3.7. METHODES D'ANALYSE DES DONNEES

L'analyse des données permet au chercheur de décrire ou de comprendre des phénomènes et de comprendre ou de vérifier les relations entre les variables. Pour l'analyse des données que nous avons collectées, nous avons fait recours à plusieurs méthodes d'analyse. Une méthode d'analyse qualitative : l'analyse des contenus et deux méthodes d'analyse quantitative : analyse explicative et analyse comparative.

3.7.1. Analyse qualitative : analyse des contenus

Selon Ghiglione et Beauvois (1980) « *L'analyse de contenu n'est pas une pratique théorique et technique fermée sur elle-même, il s'agit d'un outil qui permet d'apporter des éléments de réponse aux problèmes qui ont suscité sa mise en œuvre et qui répond à des objectifs d'études bien déterminés* ». L'analyse de contenu consiste en un examen systématique et méthodique de documents textuels ou visuels. Dans une analyse de contenus, le chercheur

tente de minimiser les éventuels biais cognitifs et culturels en s'assurant de l'objectivité de sa recherche. Ces étapes sont les suivantes :

- Sélection de données à analyser : une analyse de contenu nécessite une sélection de données textuelles, visuelles ou sonores. Cette sélection est généralement effectuée en accord avec la question de recherche déterminée au préalable.
- La lecture : ensuite le chercheur doit procéder à une lecture des données collectées.
- La classification : durant la lecture, le chercheur procède à une classification de ses données, il crée des catégories ou attribue des codes aux documents qui vont lui permettre de les différencier éventuellement entre eux. Ces catégories ou codes peuvent être liées au contenu du document ou au contexte de sa production.
- L'interprétation : Le chercheur interprète chaque donnée en fonction de ses hypothèses de départ.

3.7.2. Analyse quantitative

L'analyse qualitative permet de traiter les données dites « structurées » comme les réponses aux questions fermées, échelles ou numériques. Ces analyses peuvent être « univariées » lorsqu'elles s'intéressent qu'à une seule variable de l'enquête, ou « bivariées » lorsque les deux variables sont prises en compte simultanément, ou encore « multivariées » quand le nombre de variables considéré est supérieur à 2. Usuellement, on les divise en trois catégories : analyse descriptive, comparatives et explicatives. Il s'agit de décrire l'opinion de la population interrogée, de comparer les résultats selon certaines caractéristiques des répondants, et enfin de comprendre les variations des réponses en fonction des facteurs explicatifs qui sont envisagés.

3.7.2.1. Analyse descriptive

Cette méthode d'analyse consiste à décrire les comportements ou les opinions des personnes interrogées, il s'agit tout simplement de rendre compte du dépouillement de chaque question ou groupe de questions qui ont été proposés aux répondants. Cette phase d'analyse est univariée et consiste donc à présenter les tris à plat de l'ensemble des variables de l'enquête. Elle permet de décrire l'échantillon de façon plus simplifiée. Les résultats à analysés sont généralement représentés sous forme d'effectifs ou de pourcentages ou de moyennes. Dans le cadre de notre étude, l'analyse descriptive sera nécessaire pour décrire les conceptions initiales des élèves, la qualité des réponses obtenues seront regroupés en pourcentage et représenté dans un graphique en secteurs.

3.7.2.2. Analyse comparative

Cette méthode d'analyse vise à comparer les résultats de plusieurs groupes de répondant. Pour cela, on met en place des analyses croisées ou bivariées. Des tests statistiques sont alors nécessaires pour établir si les différences observées sont significatives et peuvent être considérées comme vraies. L'analyse bivariée dans notre cas fait référence à la statistique de chi-deux qui permet de vérifier la significativité de la relation entre la variable dépendante et la variable indépendante. Généralement basés sur des tableaux de contingence et des graphiques, les résultats des analyses bivariées fournissent quelques présomptions sur la relation entre deux variables. Cette dernière est mesurée par la fréquence et la précision est mesurée au seuil de significations théoriques. Dans le cadre de notre étude, il s'agira dans un premier temps de comparer les résultats du groupe test à ceux du groupe témoin pendant le pré et post test afin de vérifier s'il existe véritablement un lien entre nos deux variables principales et dans un second temps de comparer les niveaux de conceptions des apprenants avec leurs niveaux psychologique et environnementale afin de vérifier notre hypothèse secondaire selon laquelle les conceptions initiales des apprenants sont le fruits de l'environnement social associé à leurs processus cognitif ou psychologique.

CHAPITRE 4 : PRÉSENTATION ET ANALYSE DES RÉSULTATS

La présentation et l'analyse des données est d'une importance capitale dans un travail de recherche, c'est grâce à cette partie que les données collectées prennent du sens et les liens y existant sont facilement visibles. Cela permettra d'infirmer ou de confirmer les hypothèses émises au départ et de s'assurer que nos objectifs ont été atteints.

Dans ce chapitre, nous allons présenter les données collectées. Afin de mieux les analyser, les données seront regroupées et classées par catégories, représentées par des pourcentages, dans des tableaux et sous forme de graphiques. Ainsi les informations recueillies prendront sens et les liens y existant pourront être mis à nus.

4.1. PRÉSENTATION ET ANALYSE COMPARATIVE DU STYLE D'ENSEIGNEMENT

Dans cette partie, nous allons comparer le style d'enseignement de l'enseignant du groupe test à celui du groupe témoin afin de s'assurer si les sujets étaient effectivement placés dans les conditions d'expérimentations. Dans le groupe test (élèves du collège Paul Momo de Damas), l'enseignant devait prendre en compte les conceptions des apprenants au cours de la séance d'enseignement tandis que dans le groupe témoin (élèves du lycée de Ngoa ékélé), l'enseignant ne devait pas prendre en compte les conceptions des apprenants au cours de la séance d'enseignement

4.1.1. Résultats obtenus suite à l'évaluation du style d'enseignement

Tableau 8 : Grille d'observation de l'enseignant du collège Paul Momo (groupe test)

Niveau d'appréciation

1 = Excellent 2 = Bon 3 = Passable 4 = Faible 5 = Insuffisant 6 = Nul

Critères à observés	Niveau d'appréciation					
	1	2	3	4	5	6
L'enseignant laisse émerger les idées des apprenants	X					
Il y'a interaction entre les élèves et l'enseignant	X					
Il y'a échange d'idées entre les élèves	X					

L'enseignant propose des situations problèmes aux élèves		×				
L'enseignant laisse les élèves repérer leurs fautes	×					
L'enseignant ne repousse pas les idées des apprenants	×					
L'enseignant n'expose pas directement le savoir aux élèves	×					
L'enseignant n'impose pas le savoir aux élèves, il amène les élèves à le formuler eux même	×					
L'enseignant prévoit une période de questions et de discussion		×				
L'enseignant apporte suffisamment d'exemples à l'appui du concept étudié ou des principes fondamentaux		×				
L'enseignant crée une atmosphère qui invite et fait place aux opinions différentes	×					
L'enseignant offre, sans les imposer, ses opinions personnelles		×				
L'enseignant présente des données contraires aux idées des élèves pour stimuler leur curiosité		×				
L'enseignant s'ouvre sur des stratégies de résolution de problèmes différents			×			

Tableau 9 : Grille d'observation de l'enseignant du lycée de Ngoa ékélé (groupe témoin)

Niveau d'appréciation

1 = Excellent 2 = Bon 3 = Passable 4 = Faible 5 =Insuffisant 6 =Nul

Critères à observés	Niveau d'appréciation					
	1	2	3	4	5	6
L'enseignant laisse émerger les idées des apprenants		×				
Il y'a interaction entre les élèves et l'enseignant			×			
Il y'a échange d'idées entre les élèves					×	
L'enseignant propose des situations problèmes aux élèves		×				
L'enseignant laisse les élèves repérer leurs fautes					×	
L'enseignant ne repousse pas les idées des apprenants					×	
L'enseignant n'expose pas directement le savoir aux élèves				×		

L'enseignant n'impose pas le savoir aux élèves, il amène les élèves à le formuler eux même					×	
L'enseignant prévoit une période de questions et de discussion					×	
L'enseignant apporte suffisamment d'exemples à l'appui du concept étudié ou des principes fondamentaux			×			
L'enseignant crée une atmosphère qui invite et fait place aux opinions différentes					×	
L'enseignant offre, sans les imposer, ses opinions personnelles			×			
L'enseignant présente des données contraires aux idées des élèves pour stimuler leur curiosité					×	
L'enseignant s'ouvre sur des stratégies de résolution de problèmes différents			×			

4.1.2. Analyse des résultats

Les résultats obtenus, nous montre que les sujets étaient effectivement dans les conditions d'expérimentation.

- L'enseignant du groupe test a pris en compte les conceptions des apprenants. Il y'avait beaucoup d'interaction entre les élèves, entre les élèves et l'enseignant, aucune question posée par le questionnaire n'était répondue par l'enseignant, l'enseignant se contentais juste de guider les apprenants, il apportait des remarques et des exemples qui amenaient les élèves à remettre leurs idées en question.
- L'enseignant du groupe témoin a laissé émerger les conceptions des apprenants mais ne les a pas prises en compte au cours de la séance d'enseignement. Les réponses aux questions du questionnaire étaient imposées aux élèves sans même qu'ils ne sachent pourquoi les réponses qu'ils ont produites ne sont pas bonnes.

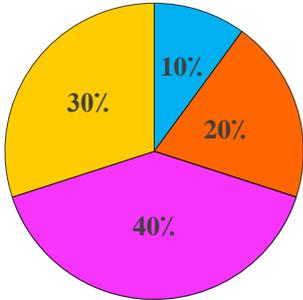
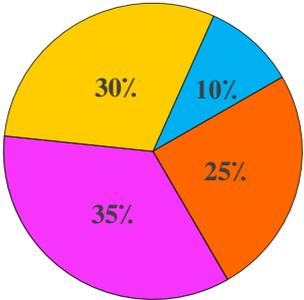
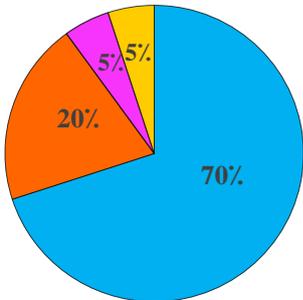
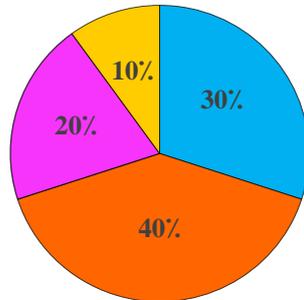
4.2. PRÉSENTATION ET ANALYSE COMPARATIVE DES RÉPONSES

OBTENUES DES ÉLÈVES

Dans cette partie, nous allons comparer les réponses des élèves du groupe test à ceux du groupe témoin, avant et après la séance de cours. Nous nous focaliserons ici sur la première partie du questionnaire.

4.2.1. Résultats obtenus

- **Résultats obtenus à la question 1 : Qu'entend tu par l'ADN est le support de l'information génétique ?**

	Groupe test	Groupe témoin
Pré test (avant la séance de cours)		
Post test (après la séance de cours)		
Nombre d'élèves évalués	12	12
Pourcentage de conceptions changées	60%	20%

- Légende :**
- Bonne réponse
 - Réponse passable
 - Mauvaise réponse
 - Aucune réponse

• Résultats obtenus à la question 2 : De quoi est constituée la molécule d'ADN ?

	Groupe test	Groupe témoin
Pré test (avant la séance de cours)		
Post test (après la séance de cours)		
Nombre d'élèves évalués	12	12
Pourcentage de conceptions changées	70%	45%

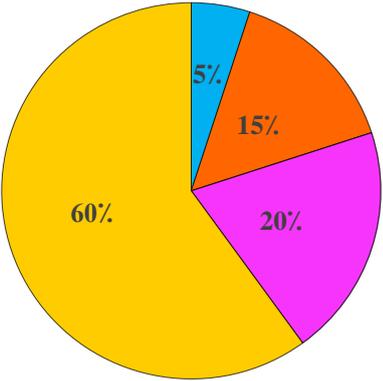
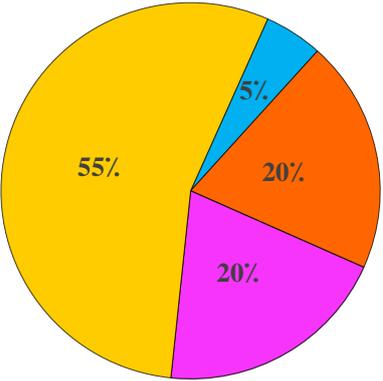
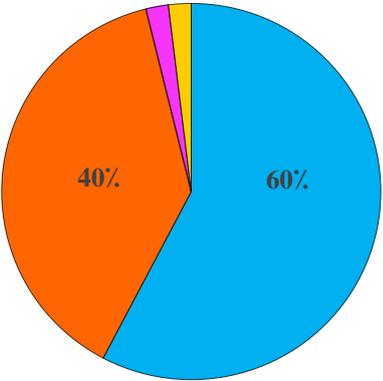
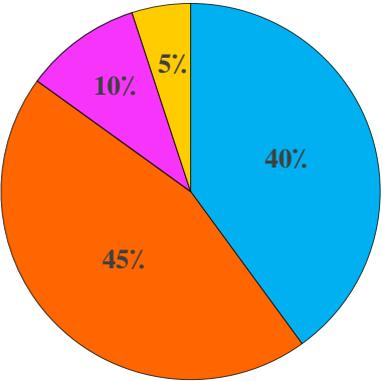
- Légende :**
- Bonne réponse
 - Réponse passable
 - Mauvaise réponse
 - Aucune réponse

- **Résultats obtenus à la question 3 : Dessine une molécule d'ADN**

	Groupe test	Groupe témoin
Pré test (avant la séance de cours)		
Post test (après la séance de cours)		
Nombre d'élèves évalués	12	10
Pourcentage de conceptions changées	55%	35%

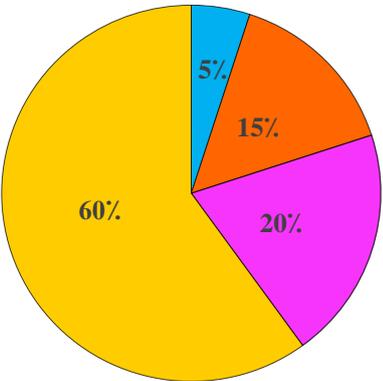
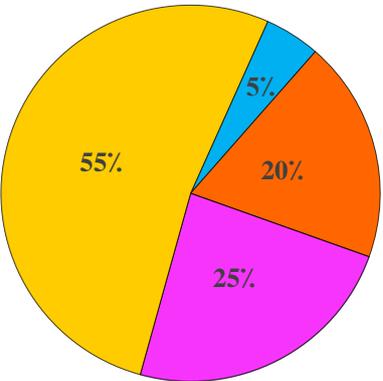
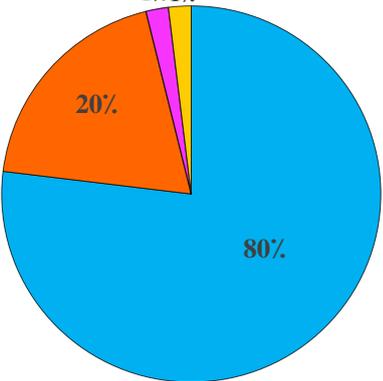
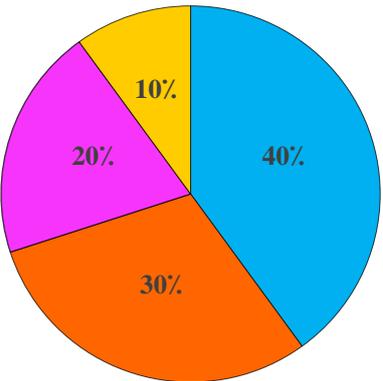
- Légende :**
- Bonne réponse
 - Réponse passable
 - Mauvaise réponse
 - Aucune réponse

- **Résultats obtenus à la question 4 : Comment la molécule d'ADN se multiplie dans l'organisme ?**

	Groupe test	Groupe témoin
Pré test (avant la séance de cours)		
Post test (après la séance de cours)		
Nombre d'élèves évalués	12	12
Pourcentage de conceptions changées	55%	35%

- Légende :**
- Bonne réponse
 - Réponse passable
 - Mauvaise réponse
 - Aucune réponse

• Résultats obtenus à la question 5 : Qu'est-ce qui aide l'ADN à se multiplier ?

	Groupe test	Groupe témoin
Pré test (avant la séance de cours)		
Post test (après la séance de cours)		
Nombre d'élèves évalués	12	12
Pourcentage de conceptions changées	75%	35%

- Légende :**
- Bonne réponse
 - Réponse passable
 - Mauvaise réponse
 - Aucune réponse

4.2.2. Analyse des résultats obtenus

Au vu des résultats obtenus, nous constatons qu'avant le cours, il n'y a pas une grande différence entre les réponses des élèves du groupe test et ceux du groupe témoin or après le cours, il y'a une différence énorme entre les réponses des élèves des deux groupes. Les élèves du groupe test semblent avoir bien assimilés les notions enseignées, les élèves qui avaient laissés des espaces vides à certaines questions du questionnaire avant le cours ont produit des bonnes réponses à ces mêmes questions après le cours.

Les élèves du groupe témoin quant à eux semblent persister sur leurs conceptions initiales, certains ont apporté de légers ajustements à leurs réponses de départ mais les réponses produites par les élèves après la séance de cours restent pour la plupart mauvaises ou incomplètes. La notion enseignée semble ne pas avoir été bien assimilée par les élèves.

CHAPITRE 5 : INTERPRÉTATION, DISCUSSION ET IMPLICATIONS DIDACTIQUES DES RÉSULTATS

Dans ce chapitre, nous allons interpréter et discuter les résultats obtenus sur le terrain dans le contexte de l'étude et à la lumière des travaux antérieurs, et mettre en évidence l'impact de ces résultats sur les actions à mener par les différents acteurs concernés par notre recherche.

5.1. INTERPRÉTATION ET DISCUSSION DES RÉSULTATS

Il est question de voir dans cette partie si les interprétations que nous avons faites des résultats obtenus sur le terrain permettent de valider les hypothèses que nous avons formulées au départ. Il est aussi question de discuter ces résultats afin d'en tirer des conclusions et de dégager des limites éventuelles.

5.1.1. Interprétation et discussion des résultats liés au style d'enseignement

L'évaluation du style d'enseignement des deux enseignants que nous avons observé ne faisait pas partie de nos objectifs mais cela était nécessaire pour s'assurer que les élèves des deux groupes (groupe test et groupe témoin) étaient effectivement placés dans les conditions d'expérimentation. Pendant la séance de cours, l'enseignant du groupe test devait prendre en compte les conceptions de ses élèves tandis que l'enseignant du groupe témoin ne devait pas prendre en compte les conceptions de ces élèves. Dans ces conditions, on pourrait vérifier si la prise en compte des conceptions des apprenants au cours du processus d'enseignement/apprentissage a un impact réel sur le développement des compétences chez les apprenants.

La prise en compte des conceptions des apprenants consiste en trois phases qui se succèdent :

- Une phase de préaction : elle consiste en l'émergence des conceptions initiales à partir d'un pré-test et des assertions des situations problématiques soigneusement préparé par l'enseignant ; (Giordan, 1996)
- Une phase d'interaction : il s'agit ici de gérer le conflit cognitif ou la déconstruction des conceptions erronées ;

- Une phase de post-action : elle consiste en la construction du savoir scientifique à partir d'un post test ou d'une évaluation sommative. (Astolfi et Peterfalvi, 1993)

Prendre en compte les conceptions des apprenants n'a pas été chose facile, il fallait jouer sur le temps tout en laissant les conceptions de chaque élève émerger, les élèves doivent interagir entre eux et avec l'enseignant, il doit assister à une confrontation d'idées entre les élèves, l'enseignant doit poser des questions ou faire des remarques en rapport avec les idées émises par les apprenants tous ceci dans le seul but de créer un conflit cognitif qui facilitera la déconstruction-reconstruction des conceptions erronées des élèves. On rencontre même parfois des difficultés à déconstruire les conceptions de certains apprenants qui, comme on le dit quotidiennement, ont une « tête dure ». Le temps imparti pour cette séance de cours n'étant pas très longue, l'enseignant doit avoir bien préparé sa séance de cours à l'avance et être beaucoup stratège pour pouvoir terminer sa leçon à temps. Malgré toutes ces contraintes, l'enseignant qui devait prendre en compte les conceptions des apprenants s'est très bien en sorti, l'analyse des résultats obtenus au cours de l'observation nous montre que le style d'enseignement a bien été respecté, on observe des différences significatives entre le style d'enseignement du groupe test et celui du groupe témoin.

5.1.2. Interprétation et discussion des résultats liés aux conceptions initiales des apprenants

L'analyse des réponses des élèves pendant le pré test nous a permis de dégager plusieurs représentations que ceux-ci ont exprimés et dont nous avons estimé qu'elles étaient de nature à constituer un obstacle à l'apprentissage.

- La toute première question que j'ai posé aux élèves est celle de savoir ce qu'ils entendent par "l'ADN est le support de l'information génétique". A ce niveau, les réponses émergeaient dans tous les sens, la plupart d'entre elles étaient raisonnées mais fausses. Plusieurs élèves pensent que l'ADN porte sur elle des petites boules appelées "information génétique", ces boules sont même visibles dans leurs dessins de la molécule d'ADN. D'autres pensent qu'une molécule d'ADN peut sortir du corps de la mère et entrer dans le corps de son bébé via le cordon ombilical, une fois chez l'enfant, il transmet le caractère qu'il porte, il ainsi porteur de l'information génétique. Pour eux, l'ADN est alors comme un récipient qui contient l'information génétique.
- La deuxième question consistait à dire de quoi est constituée la molécule d'ADN. La plupart des élèves n'ont pas répondu à cette question, d'aucun parlait "d'atomes" ce qui

n'est pas totalement rejetable car les nucléotides contenus dans la molécule d'ADN sont constitués de sucre, de bases azotées et de groupement phosphate. Ces trois éléments sont tous constitués d'atomes liés entre eux.

- La troisième question consistait à dessiner une molécule d'ADN. Ici, contrairement à ce qu'on attendait, beaucoup d'élèves ont produits des dessins acceptables. Ils ont représenté la double hélice bien enroulée, à l'intérieure de la double hélice, on pouvait voir des traits représentant l'appariement des bases. On comprend donc ici que même s'ils ignorent beaucoup de chose sur l'ADN, ils ont déjà perçu une molécule d'ADN représenté quelque part, peut-être dans un livre, dans un film, dans un hôpital...
- La quatrième question consistait à expliquer comment l'ADN se multiplie. Il était question ici de résumer les étapes de la réplication de l'ADN. Ici, 10% des réponses produites par les élèves étaient acceptables ; beaucoup d'élèves pensent que pour se multiplier, la molécule d'ADN se brise en plusieurs fragments.
- La cinquième question consistait à dire ce qui aide l'ADN à se multiplier. On attendait des élèves qu'ils répondent juste que ce sont "les enzymes" qui aident l'ADN à se multiplier. 50% des élèves n'ont pas répondu à cette question et beaucoup pensent que l'ADN n'a pas besoin d'aide pour se multiplier, ceci semble très normale puisqu'ils pensent que l'ADN, pour se multiplier se brise juste en petit morceaux.

5.1.3. Interprétation et discussion des résultats liés à la prise en compte des conceptions des apprenants

L'analyse comparative effectuée sur les résultats des prés et post test des deux groupes nous montrent qu'il y'a une différence entre les résultats des élèves avant la séance de cours et ceux obtenues après la séance de cours.

- Dans le groupe test, cette différence est très visible. Les idées que les apprenants ont émises au départ on beaucoup changées, on assiste là à une déconstruction-reconstruction de ce que les élèves savent ou croient savoir. Les notions enseignées ont été bien assimilées par les apprenants et pourront rester dans leurs mémoires à long terme.
- Dans le groupe témoin, cette différence est très peu visible. Beaucoup de représentations émises par les apprenants sont restés inchangées, on comprend donc par-là que peu sont ceux qui ont assimilés la notion enseignée.

Tous ces constats nous permettent de valider notre hypothèse principale selon laquelle la prise en compte des conceptions des apprenants au cours du processus d'enseignement/apprentissage favorise le développement des compétences en SVTEEHB.

5.1.4. Discussion par rapport à la méthodologie

Le dispositif méthodologique utilisé qui se caractérise par trois principales étapes (émission des hypothèses, recueil et analyse des données, validation des hypothèses) nous a permis d'une part de constater l'évolution des résultats des apprenants du groupe test lors du post test et d'autre part de montrer qu'il existe une relation entre l'environnement social de l'élève associé à son processus psychologique ou son niveau cognitif et les idées qu'il émet. Ces résultats nous ont permis de montrer que la prise en compte des conceptions des élèves de Première D en génétique contribue à faire évoluer les conceptions des élèves.

5.2. IMPLICATIONS DIDACTIQUES DES RÉSULTATS

Les résultats obtenus et les observations faites tout au long de cette recherche sont d'une manière ou d'une autre impliqués dans les thématiques didactiques de l'enseignement/apprentissage des sciences en générale et des SVTEEHB en particulier. Ces implications sont visibles sur plusieurs points :

- Tout d'abord, cette recherche nous a permis de toucher du doigt les difficultés qui sont celles des enseignants quant à la possibilité pour eux de rendre leurs enseignements interactifs. Nous pensons que ce travail a mis en évidence des pistes de solution en même de permettre à chacun d'eux, la libération de la parole dans la salle de classe : il s'agit des séquences d'investigation sur les représentations des apprenants pendant chaque séance de cours. Cette recherche offre également à tout enseignant la possibilité de varier les items d'évaluation et de booster les performances de leurs apprenants.
- Ensuite ce travail de recherche nous a permis de constater certains problèmes auxquels font face les apprenants en salle de classe, notamment le manque de manuels scolaires, les élèves eux même qui ne sont pas très cultivés et très peu sont ceux qui montre du dévouement dans ce qu'ils font, ce qui laisserait croire que les élèves ne sont pas assez motivés. On note aussi l'influence qu'ont les élèves les uns sur les autres, au cours des interactions, les moins intelligent semblent être intimidé par les plus intelligents, ces derniers se mettent alors à l'écart en se disant que leurs interventions n'a pas

d'importance ceci pourrait s'expliquer par le fait que, comme le disent De Vicchi et Giordan, généralement, lorsque les élèves sont à l'école, ils cherchent à donner le plus souvent la bonne réponse, afin de faire plaisir à l'enseignant et de s'affirmer devant leurs camarades. C'est une sorte de situation superficielle car les élèves donnent des réponses sans vraiment se poser des questions. Il serait alors plus intéressant pour l'enseignant de partir, des conceptions des élèves pour mener bien sa séance plutôt que de partir d'une question que lui-même aura décidé de leur poser.

- Grace aux analyses des résultats obtenus pendant la phase de recueil des conceptions des apprenants lors du pré et post test, nous avons eu à constater que certaines conceptions des apprenants sont très difficiles à déconstruire ceci pourrait s'expliquer par l'existence de divers obstacles pouvant empêcher les conceptions des élèves d'évoluer. Nous avons repéré entre autres :
 - l'apprenant n'a pas envie de changer sa vision des choses. Il pense avoir une explication à un problème que l'enseignant a posé à l'ensemble de la classe et juge que son explication lui suffit amplement.
 - la notion abordée n'intéresse pas l'élève ou il estime qu'il n'a pas assez de connaissances et cela le démotive.
 - l'impossibilité de l'élève à construire de nouvelles connaissances, car une nouvelle information vient perturber sa conception initiale, celle-ci étant en désaccord avec ce qu'il pensait, l'élève décide de l'ignorer.
- L'analyse des résultats obtenus suite à l'évaluation des différents niveaux des apprenants met en évidence les liens qu'il existe entre l'environnement social de l'élève et les idées qu'il émet. Ces résultats pourraient amener les parents d'élèves à revoir l'environnement social dans lequel leurs enfants évoluent, car les expériences antérieures des élèves forgent les idées qu'ils ont sur une notion donnée avant tout enseignement. Ces derniers devraient donc être amenés à cultiver leurs esprits scientifiques dès le bas âge.
- L'analyse du style d'enseignement des enseignants des groupes test et témoin nous a permis de ressortir les différentes étapes nécessaires à la prise en compte des conceptions des apprenants au cours d'une séance d'enseignement/apprentissage. La prise en compte des conceptions des apprenants consiste en trois étapes qui se succèdent de la façon suivante :

- L'émergence des conceptions initiales à partir d'un pré-test et des assertions des situations problématisantes soigneusement préparées par l'enseignant en phase de préaction. (Giordan, 1996).
- La gestion du conflit cognitif ou la déconstruction des conceptions erronées constitue une partie importante de la phase d'interaction.
- L'institutionnalisation ou construction du savoir scientifique (Astolfi et Peterfalvi 1993) s'évalue en phase de post-action à partir notamment d'un post test ou d'une évaluation sommative.

CONCLUSION GÉNÉRALE

Parvenu au terme de ce travail de recherche dont l'objectif principal était d'évaluer l'impact de la prise en compte des conceptions des apprenants au cours du processus d'enseignement/apprentissage dans le développement des compétences en SVTEEHB, il en ressort que la prise en compte des conceptions des apprenants au cours des pratiques de classe s'avère très efficace. Ce qui revient à constater que l'un des problèmes d'échec scolaire en SVTEEHB en Première D est celui des conceptions erronées. Ces conceptions tel que défini par André Giordan, sont le fruit des expériences antérieures associé au niveau processus cognitif ou au niveau psychologique de l'élève. La prise en compte des conceptions des élèves dans les pratiques enseignantes pourrait donc désormais être une solution à l'échec scolaire. Ainsi, pour rendre l'enseignement des SVTEEHB plus efficaces dans le système éducatif Camerounais, il est préférable que les enseignants revoient leurs stratégies d'enseignement en prenant en compte les conceptions des apprenants au cours de l'enseignement, ils doivent procéder par un traitement compétent des situations basé sur les actions et les expériences des apprenants, l'apprenant doit être actif et construire lui-même ses connaissances et ces compétences. Ceci serait une manière très efficace de mettre en pratique l'approche par les compétences. Le MINESEC a aussi son rôle à jouer dans cette affaire, il devrait revoir le volume des programmes et les quotas horaires alloués à chaque séance de cours car le manque de temps et la pression de couvrir tout le programme poussent certains enseignants à survoler certains aspects essentiels de l'acte d'enseigner et à replonger dans l'enseignement magistral. Du fait de l'échantillon réduit et des établissements scolaires qui étaient à proximité, cette étude ne nous a pas beaucoup coûté financièrement. La difficulté que nous avons rencontrée se situe au niveau du temps de recueil de données qui était assez court, la séance de cours sur la notion de réplication de l'ADN en classe de 1^{ère} D ne s'étend que sur une période d'une heure selon le programme ; recueillir et prendre en compte les conceptions des apprenants dans ce laps de temps ne s'est donc pas avéré facile. Malgré cela, notre travail a été d'un grand succès car nous avons pu atteindre nos objectifs.

Néanmoins, notre travail est loin d'être une perfection ; la limite de cette étude se situe au niveau de l'étendue des résultats. La méthode d'échantillonnage utilisée étant non aléatoire et l'échantillon étant très réduit, les conclusions issues de cette recherche ne peuvent pas être

appliquées avec certitude à l'ensemble de la population.

Pour n'avoir pas abordé tous les contours de cette recherche, à cause des contraintes financières et de temps, nous pouvons dans les prochaines recherches travailler sur l'étude comparative entre les conceptions des élèves en zone rural et ceux en zone urbaine.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Académie française. (1687). Conception. Dans *Dictionnaire de l'académie française*, 9^{ème} édition, 1990.

Académie française. (1687). Apprenant. Dans *Dictionnaire de l'académie française*, 9^{ème} édition, 1990.

Académie française. (1687). Compétence. Dans *Dictionnaire de l'académie française*, 9^{ème} édition, 1990.

Abrougui, M. et al, (2022). Conceptions en didactique. In *Didaquest* [en ligne]. <[http : www. Didaquest. Org/wiki/Conception_en_didactique](http://www.Didaquest.Org/wiki/Conception_en_didactique)>, consulté le 07, juin, 2024.

Astolfi, J-P. et al. (1997). *Mots clés de la didactique des sciences : repères, définitions, bibliographie*. De Boeck Université.

Astolfi, J-P. Darot, E. et Yvette, G-V. (2008). Conflit cognitif, conflit socio-cognitif. Dans *Mots-clé de la didactique des sciences* (p. 35-48). De boeck.

Astolfi, J-P. et Develay, M. (1989). *La didactique des sciences*, P.U.F.

Ayache, M. et Dumez, H. (2011). *Le codage dans la recherche qualitative une nouvelle perspective ?* (p.33-46). Le libellio d'AEGIS.

Bachelard, G. (1938/ 1993). *La formation de l'esprit scientifique*. Paris : Vrin.

Bachtold, M. (2012). *Les fondements constructivistes de l'enseignement des sciences basé sur l'investigation*. Université de Montpellier, Tréma, (p 4-5).

Boutinet, J-P. (2009). In *L'ABC de la VAE* (p. 77-78). Erès.

Chiousse, S. (2007). *Pédagogie et apprentissage des adultes. États des lieux et recommandations*. (p.151). *Esprit critique*, revue internationale de sociologie et de sciences sociales.

Clanet, J. (2012). *L'effet des pratiques enseignantes sur les apprentissages des élèves ; Quel modèle pour quelle intelligibilité*, *Questions vives*, vol 6, n°18, p 15-37.

- Clément, P. (1998). *La biologie et sa didactique, dix ans de recherche*. Aster.
- Combessie, J-C. (2007). Le questionnaire. Dans *La méthode en sociologie*. (p.33-44). Paris, La Découverte.
- Cresas. (1987). *On n'apprend pas tout seul : interactions sociales et construction des savoirs*. Paris : ESF.
- Coquidé, M. (2003). Face à l'expérimental scolaire. Dans Astolfi, J-P. *Éducation et formation : nouvelles questions, nouveaux métiers*. (p.153-180). ESF.
- De Vecchi, G. (1994). *Modalités de prise en compte des représentations enfantines, en biologie à l'école élémentaire*, [thèse de doctorat, Université de Genève], Paris, P 223.
- De Vecchi, G. et Carmona-Magnaldi (1996), *Faire construire des savoirs*, Paris, Hachette.
- De Vecchi, G. (1992). *Aider les élèves à apprendre*. Hachette éducation, 2000.
- Lenoir, Y. (2017). *Les médiations au cœur des pratiques d'enseignements-apprentissage* (2^{ème} édition). Cursus universitaire.
- Duplessis, P. (2008). *Les conceptions des élèves au centre de la didactique de l'information ?* Séminaire du GRCDI, « Contextes et enjeux de la culture informationnelle, approches et questions de la didactique de l'information », Rennes, 12 septembre 2008. Site de l'URFIST de Rennes.
- Ebang Ehole Charles, R. et al. (2017). *L'excellence en SVTEEHB 1^{ère} D*. NMI Education. WWW. nmieducation.org.
- Fortin, C. (1994). Du bon usage des conceptions en biologie de l'évolution. Dans Giordan, A., *Conceptions et connaissances* (p. 157-170), Berne : Peter Lang.
- Ghiglione, R. et Beauvois, J-L. (1980). *Menu d'analyse de contenu*. A. Colin. Paris.
- Giordan, A. (1996). *Les conceptions de l'apprenant : Un tremplin pour l'apprentissage* (p.48-50). Sciences humaines.
- Giordan, A. & De Vecchi, G. (1994). *Les origines du savoir : Des conceptions des apprenants aux concepts scientifiques*. Delachaux et Niestlé.
- Giordan, A. (1996). *Des erreurs et idées fausses chez les apprenants*. Paris : Delachaux.

Giordan, A. (1994). *L'enseignement scientifique : comment faire pour que ça marche ?* Nice : Z'éditions.

Giordan, A. (1994). Le modèle allostérique et les théories contemporaines sur l'apprentissage. In *Conceptions et connaissances*, Peter Lang.

Guérin, P. (1988). *Importance des représentations initiales dans un processus d'apprentissage et d'expression libre*, Le nouvel éducateur documents.

Higele, P. (1997). *Construire le raisonnement chez les enfants*, Retz.

Joshua et Dupin (1999) Dans *La théorie du changement conceptuel*. Presses universitaires de Bordeaux.

Kahn, B. (2011). *Prise en compte des représentations des élèves : enjeux et problématiques* [Mémoire, CEFEDM], Bretagne.

Karsenti, T. et Savoie-Zajc, L. (2004). *La méthodologie*. Saint-Laurent, QC : ERPI.

Kochkar, M. (2014). *Analyse des conceptions des apprenants et des autres acteurs du système éducatif*. Citoyen du monde.

Lenoir, Y. (2014). *Les médiations au cœur des pratiques d'enseignement-apprentissage : une approche dialectique*. Longueuil : Group éditions Editeurs.

Lenoir, Y. et Vanhulle, S. (2006). Etudier la pratique enseignante dans sa complexité : une exigence pour la recherche et la formation à l'enseignement. Dans A. Hansi, Y. Lenoir et J. Lebeaume (dir), *La formation à l'enseignement des sciences et des technologies au secondaire dans le contexte des réformes par compétences*, (p. 193-245). Québec : Presse de l'Université du Québec.

Lhoste, Y. et Orange, C. (2015). *Quels cadres théoriques et méthodologiques pour quelles recherches en didactique des sciences et des technologies ?* RDST.

Meirieu, P. (1996). *Enseigner, scénario pour un métier nouveau*. Paris, ESF éditeur.

Migne, J. (1970). *Pédagogie et représentations*. Paris : Education permanente.

MINESEC. (2020). *Programme d'études de SVTEEHB : 1^{ère} D*.

Morin, M. (2016). *L'importance de prendre en compte les conceptions initiales pour construire un concept scientifique*. Éducation.

Perrenoud, P. *Développer des compétences dès l'école ?* Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation, Université de Genève, 2001.

Pope, C. et Mays, N. (1995). *Qualitative Research in Health Care*. (p. 43). BMJ Books.

Reuter, Y. *et al.* (2013). Représentations. In *Dictionnaire des concepts fondamentaux des didactiques* (p. 191-196). De Boeck.

WWW.site.ac-aix-marseille.fr

ANNEXES

ANNEXE 1 : Questionnaire destiné aux élèves des groupes test et témoin

<u>SECTION 1 : IDENTIFICATION DE L'ELEVE</u>
Nom et prénom de l'élève :
Sexe : Masculin <input type="checkbox"/> Féminin <input type="checkbox"/>
Date de naissance/...../.....
Redoublant : Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>
Moyenne en SVT à la 1^{ère} séquence :
Moyenne en SVT à la 2^{ème} séquence :
<u>SECTION 2 : EVALUATION DES SAVOIRS</u>
Question 1 : Qu'entend tu par l'ADN est le support de l'information génétique ?
Question 2 : De quoi est constituée la molécule d'ADN ?
Question 3 : Dessine une molécule d'ADN
Question 4 : Comment l'ADN se multiplie dans l'organisme ?
Question 5 : Qu'est ce qui aide l'ADN à se multiplier ?

ANNEXE 2 : Grille d'observation du style d'enseignement

Niveau d'appréciation

1 = Excellent 2 = Bon 3 = Passable 4 = Faible 5 = Insuffisant 6 = Nul

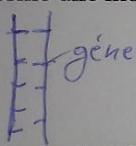
Critères à observer	Niveau d'appréciation					
	1	2	3	4	5	6
L'enseignant laisse émerger les idées des apprenants						
Il y'a interaction entre les élèves et l'enseignant						
Il y'a échange d'idées entre les élèves						
L'enseignant propose des situations problèmes aux élèves						
L'enseignant laisse les élèves repérer leurs fautes						
L'enseignant ne repousse pas les idées des apprenants						
L'enseignant expose directement le savoir aux élèves						
L'enseignant n'impose pas le savoir aux élèves, il amène les élèves à le formuler eux même						
L'enseignant prévoit une période de questions et de discussion						
L'enseignant apporte suffisamment d'exemples à l'appui du concept étudié ou des principes fondamentaux						
L'enseignant crée une atmosphère qui invite et fait place aux opinions différentes						
L'enseignant offre, sans les imposer, ses opinions personnelles						
L'enseignant présente des données contraires aux idées des élèves pour stimuler leur curiosité						
L'enseignant s'ouvre sur des stratégies de résolution de problèmes différents						

ANNEXE 3 : Quelques conceptions des apprenants pendant le pré

SECTION 2 : EVALUATION DES SAVOIRS

Question 1 : Qu'entend tu par l'ADN est le support de l'information génétique ?
L'ADN porte les gènes qui se transmettent de la mère à l'enfant

Question 2 : De quoi est constituée la molécule d'ADN ?
l'ADN est constitué de ~~molécules~~ gènes

Question 3 : Dessine une molécule d'ADN


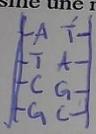
Question 4 : Comment l'ADN se multiplie dans l'organisme ?
Les deux bras de l'ADN se séparent et donnent deux nouvelles molécules

Question 5 : Qu'est ce qui aide l'ADN à se multiplier ?
l'ADN se divise tout seul naturellement

SECTION 2 : EVALUATION DES SAVOIRS

Question 1 : Qu'entend tu par l'ADN est le support de l'information génétique ?
l'ADN porte sur lui l'information génétique

Question 2 : De quoi est constituée la molécule d'ADN ?
il est constitué de nucléotide

Question 3 : Dessine une molécule d'ADN


Question 4 : Comment l'ADN se multiplie dans l'organisme ?
l'ADN se sépare en deux

Question 5 : Qu'est ce qui aide l'ADN à se multiplier ?

Question 1 : Qu'entend tu par l'ADN est le support de l'information génétique ?
 l'ADN porte sur lui des petites molécules appelés information génétique

Question 2 : De quoi est constituée la molécule d'ADN ?
 il est constitué d'atomes

Question 3 : Dessine une molécule d'ADN



Question 4 : Comment l'ADN se multiplie dans l'organisme ?
 il se divise en petit morceau

Question 5 : Qu'est ce qui aide l'ADN à se multiplier ?
 il n'a pas besoin d'aide pour se multiplier

ANNEXE 4 : Quelques conceptions des apprenants du groupe témoin pendant le pré et le post test

SECTION 2 : EVALUATION DES SAVOIRS

Question 1 : Qu'entend tu par l'ADN est le support de l'information génétique ?
 l'ADN porte des milliers de gènes et chaque gènes porte une ~~information~~ ~~code~~ code précis appelé information génétique

Question 2 : De quoi est constituée la molécule d'ADN ?
 la molécule d'ADN est constitué de gènes

Question 3 : Dessine une molécule d'ADN



Question 4 : Comment l'ADN se multiplie dans l'organisme ?
 la molécule d'ADN se sépare en deux et une autre molécule vient s'ajouter ~~à~~ de chaque côté

Question 5 : Qu'est ce qui aide l'ADN à se multiplier ?

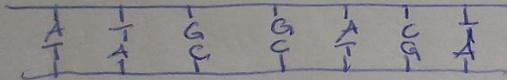
Question 1 : Qu'entend tu par l'ADN est le support de l'information génétique ?

L'ADN est constitué de gènes, chaque gène porte une information précise nécessaire pour le fonctionnement du corps

Question 2 : De quoi est constituée la molécule d'ADN ?

L'ADN est constitué de séquence de nucléotides

Question 3 : Dessine une molécule d'ADN



Question 4 : Comment l'ADN se multiplie dans l'organisme ?

L'ADN se sépare en deux et des nucléotides (A, T, C, G) viennent s'associer avec les nucléotides qui sont sur les deux brins séparés et il se forme 2 ADN filles identique à l'ADN mère.

Question 5 : Qu'est ce qui aide l'ADN à se multiplier ?

Ce sont des enzymes qui aident l'ADN à se multiplier

SECTION 2 : EVALUATION DES SAVOIRS

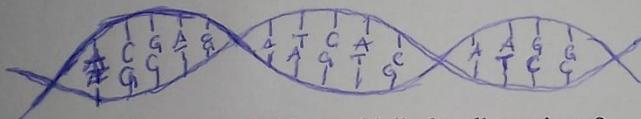
Question 1 : Qu'entend tu par l'ADN est le support de l'information génétique ?

L'ADN porte de milliers de gènes sous la forme de nucléotides et chaque et chaque gène code pour un caractère précis.

Question 2 : De quoi est constituée la molécule d'ADN ?

L'ADN est constitué de milliers de nucléotides

Question 3 : Dessine une molécule d'ADN



Question 4 : Comment l'ADN se multiplie dans l'organisme ?

La molécule d'ADN se déroule et se sépare, des nucléotides venant du cytoplasme viennent se lier avec leurs bases complémentaires présent sur chaque brin séparé et deux nouvelles molécules se forment.

Question 5 : Qu'est ce qui aide l'ADN à se multiplier ?

les enzymes de la replication

TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE	ii
DÉDICACE	iii
REMERCIEMENTS	iv
LISTE DES ABRÉVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES	v
LISTE DES FIGURES	vi
LISTE DES TABLEAUX	vii
LISTE DES ANNEXES	viii
RESUMÉ	ix
ABSTRACT	x
INTRODUCTION GÉNÉRALE	1
PREMIÈRE PARTIE : CADRE THÉORIQUE DE L'ÉTUDE	3
CHAPITRE 1 : PROBLÉMATIQUE DE L'ETUDE	4
1.1. CONTEXTE ET JUSTIFICATION	4
1.1.1. Historique de l'enseignement des sciences de la vie et de la terre dans le monde ...	4
1.1.2. L'enseignement des SVT dans le monde	5
1.1.3. L'enseignement des SVTEEHB au Cameroun	8
1.1.4. Enseignement des SVTEEHB en classe de 1 ^{ère} D	10
1.1.5. Problèmes inhérents à l'enseignement des SVTEEHB au secondaire	17
1.1.6. Justification du choix du thème	18
1.2. POSITION ET FORMULATION DU PROBLEME	19
1.2.1. Les constats	19
1.2.2. Formulation du problème	20
1.3. LES QUESTIONS DE RECHERCHE	20
1.3.1. Question principale	21
1.3.2. Questions secondaires	21
1.4. OBJECTIFS DE RECHERCHE	21
1.4.1. Objectif général	21
1.4.2. Objectifs spécifiques	21
1.5. INTERET DE L'ETUDE	22
1.5.1. Intérêt scientifique	22
1.5.2. Intérêt pédagogique	22

1.5.3.	Intérêt didactique	22
1.5.4.	Intérêt social	23
1.5.5.	Intérêt psychologique	23
1.6.	DELIMITATION DE L'ETUDE.....	24
1.6.1.	Délimitation théorique	24
1.6.2.	Délimitation thématique.....	24
1.6.3.	Délimitation spatio-temporelle.....	24
1.6.4.	Délimitation géographique.....	24
CHAPITRE 2 : INSERTION THÉORIQUE DE L'ÉTUDE		25
2.1.	DÉFINITION DES CONCEPTS.....	25
2.2.	REVUE DE LA LITTÉRATURE.....	36
2.2.1.	Les travaux d'ANDRE GORDIAN : Les conceptions de l'apprenant comme tremplin pour l'apprentissage.	36
2.2.2.	Origine des conceptions initiales : Astolfi et Michel Develay	38
2.2.3.	Les travaux de Morin : l'importance de prendre en compte les conceptions initiales pour construire un concept scientifique.	39
2.2.4.	Les travaux de Philippe Meirieu : prendre en compte les représentations des apprenants : une étape nécessaire et déterminante dans la réussite du processus enseignement/apprentissage.	41
2.3.	THÉORIES EXPLICATIVES.....	42
2.3.1.	Le modèle allostérique de la construction du savoir d'André Giordan	42
2.3.2.	Les théories constructivistes	44
2.3.3.	Le cognitivisme	46
2.4.	FORMULATION DES HYPOTHÈSES	47
2.4.1.	Hypothèse principale de recherche.....	47
2.4.2.	Hypothèses spécifiques de recherche	47
2.5.	DÉFINITION DES VARIABLES ET INDICATEURS	48
2.5.1.	Variable dépendante.....	48
2.5.2.	Variable indépendante	48
2.6.	TABLEAU SYNOPTIQUE.....	50
DEUXIÈME PARTIE :.....		52
CHAPITRE 3 : MÉTHODOLOGIE.....		53
3.1.	APPROCHE METHODOLOGIQUE: RECHERCHE MIXTE	53
3.1.1.	La recherche qualitative	53
3.1.2.	La recherche quantitative	54
3.2.	DEFINITION DE LA POPULATION D'ETUDE.....	54
3.3.	ECHANTILLON ET METHODE D'ECHANTILLONNAGE.....	55

3.4. METHODES DE COLLECTE DES DONNEES	56
3.4.1. Le questionnaire	56
3.4.2. L'observation.	56
3.4.3. Le test	57
3.5. VALIDATION DE L'INSTRUMENT DE COLLECTE DE DONNEES	58
3.6. PROCEDURE DE COLLECTE DES DONNEES	61
3.7. METHODES D'ANALYSE DES DONNEES	61
3.7.1. Analyse qualitative : analyse des contenus	61
3.7.2. Analyse quantitative	62
CHAPITRE 4 : PRÉSENTATION ET ANALYSE DES RÉSULTATS	64
4.1. PRÉSENTATION ET ANALYSE COMPARATIVE DU STYLE D'ENSEIGNEMENT	64
4.1.1. Résultats obtenus suite à l'évaluation du style d'enseignement	64
4.2. PRÉSENTATION ET ANALYSE COMPARATIVE DES RÉPONSES OBTENUES DES ÉLÈVES	67
4.2.1. Résultats obtenus	67
4.2.2. Analyse des résultats obtenus	72
CHAPITRE 5 : INTERPRÉTATION, DISCUSSION ET IMPLICATIONS DIDACTIQUES DES RÉSULTATS	73
5.1. INTERPRÉTATION ET DISCUSSION DES RÉSULTATS	73
5.1.1. Interprétation et discussion des résultats liés au style d'enseignement	73
5.1.2. Interprétation et discussion des résultats liés aux conceptions initiales des apprenants	74
5.1.3. Interprétation et discussion des résultats liés à la prise en compte des conceptions des apprenants	75
5.1.4. Discussion par rapport à la méthodologie	76
5.2. IMPLICATIONS DIDACTIQUES DES RÉSULTATS	76
CONCLUSION GÉNÉRALE	77
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	77
ANNEXES	77

