

## **LISTE DES SIGLES ET AUTRES ABREVIATIONS**

- CAPEN** : Certificat d’Aptitude Pédagogique d’Ecole Normale
- CDB** : Convention sur la Diversité Biologique
- CNM** : Commission Nationale Malgache
- COP** : Conférence Of the Parties
- CREE** : Centre de Recherche en Education Environnementale
- DD** : Développement Durable
- ENS** : Ecole Normale Supérieure
- ErE** : Education relative à L’Environnement
- EDD** : Education au Développement Durable
- FEE** : Fondation pour l’Education Environnementale
- GPS** : Global Positioning System
- GERP** : Groupe d’Etude et de Recherche sur les Primates à Madagascar
- LJJR** : Lycée Jean Joseph RABEARIVELO
- MAP** : Ministère de l’Agriculture et de la Pêche
- MEN**: Ministère de l’Education Nationale(Alger)
- MNP** : Madagascar National Park
- MESupReS** : Ministère de l’Enseignement Supérieure et de la Recherche Scientifique
- ONG** :Organisation Non Gouvernementale
- ONE** : Office National pour l’Environnement
- ONU** :Organisation des Nations Unies
- ODD** : Objectif de Développement Durable
- PNUD** :Programme des Nations Unies pour le Développement
- PAM** : Programme Alimentaire Mondiale
- SVT** : Sciences de la Vie et de la Terre
- UNESCO**: Organisation des Nations Unies pour l’Education, la Science et la Culture
- UNICEF**: United Nation International Children’s Emergency Fund
- WWF** :World Wild Found for Nature

## GLOSSAIRE

**Alcaloïde** : Molécule organique d'origine naturelle qui a une activité pharmacologique.

**Biodiversité** : Variabilité des organismes vivants de toute origine, entre autre, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie.

**Développement Durable** : Concept de planification, d'intervention et de gestion qui nécessite une utilisation rationnelle des ressources de l'environnement, afin de répondre aux besoins actuels et à ceux des générations futures à l'échelle planétaire en assurant la participation active des populations.

**Dina** : Réglementation entre les membres d'une communauté par un ensemble de règles sur le comportement social, l'action collective, et certaines utilisations des Ressources Naturelles et de la terre.

**Ecologie** : Science qui étudie les conditions d'existence d'un être vivant et les rapports qui s'établissent entre cet être et son environnement.

**Ecosystème** : Subdivision de la biosphère constitué d'un ensemble d'espèces (biocénose) et du milieu (biotope) où il se déploie.

**Education au Développement Durable** : Processus d'apprentissage durable, vise à encourager l'adoption des valeurs par des méthodes pédagogiques centrées sur l'apprenant.

**Endémique** : Espèces native et restreinte à une région particulière de dimension limitées, par exemple une montagne, une île ou un pays.

**Education relative à l'Environnement** : Processus dans lequel les individus et la collectivité prennent conscience de leur environnement et acquièrent les connaissances, les valeurs, les compétences, l'expérience et aussi la volonté qui leur permettront d'agir, individuellement et collectivement pour résoudre les problèmes actuels et futurs de l'environnement.

**Espèce**: Entité fondamentale de classification qui réunit les êtres vivants présentant un ensemble de caractéristiques morphologiques, anatomiques, physiologiques, biochimiques et génétiques communes.

**Faune** : Terme générale s'appliquant à toutes les formes de vie animale ou ensemble des espèces animales propre à une région, une période ou un milieu particulier.

**Flore :** Terme générale s'appliquant à toutes les formes de vie végétale ou ensemble des espèces végétales propre à une région, une période ou un milieu particulier.

**Menace :** Signes qui présagent un danger.

**Population:** Communauté d'individus d'une même espèce échangeant du matériel génétique entre eux.

**Plan :** Ensemble ordonné de mesures (ou dispositions).

**Ressources génétiques :** Matériel génétique ayant une valeur effective ou potentielle, utilisées dans la fabrication des médicaments, des produits cosmétiques, les insecticides et les pesticides.

**Sempervirente :** Toujours verte toute l'année.

## SOMMAIRE

<b>REMERCIEMENTS .....</b>	<b>i</b>
<b>LISTE DES FIGURES .....</b>	<b>ii</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX.....</b>	<b>iii</b>
<b>LISTE DES ANNEXES .....</b>	<b>iv</b>
<b>LISTE DES SIGLES ET AUTRES ABREVIATIONS .....</b>	<b>v</b>
<b>GLOSSAIRE .....</b>	<b>vi</b>
<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
<b>Partie1 : CADRE CONTEXTUEL.....</b>	<b>4</b>
<b>Chapitre I. Education au Développement Durable et ECO-ECOLE .....</b>	<b>4</b>
I. Eco-Ecole.....	4
I.1. Définition .....	4
I.2. Programme Eco-Ecole .....	4
II. Education au Développement Durable .....	5
II.1. Définitions .....	5
II.2. Stratégie nationale d'Education au Développement Durable.....	5
<b>Chapitre II. BIODIVERSITE .....</b>	<b>8</b>
I. Généralités .....	8
I.1. Epistémologie de la biodiversité.....	8
I.2. Définitions de la biodiversité.....	8
II. Différentes niveaux de la biodiversité.....	8
II.1. Diversité des espèces.....	8
II.2. Diversité des écosystèmes .....	9
II.3. Diversité génétique.....	10
III. Menace de la biodiversité.....	12
<b>Partie2 : METHODOLOGIE.....</b>	<b>14</b>
<b>Chapitre I. PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES .....</b>	<b>14</b>
I. Problématique .....	14
II. Hypothèses .....	14
III. Objectifs du travail.....	14
III.1. Objectif général.....	14
III.2. Objectifs spécifiques .....	14
<b>Chapitre II. METHODOLOGIE.....</b>	<b>15</b>

I. Matériels d'étude .....	15
II. Méthodes .....	15
II.1. Inventaire des mémoires de CAPEN suivant les mots clés .....	15
II.2. Analyse des mémoires de CAPEN .....	15
II.3. Analyse du curriculum .....	16
II.4. Capitalisation des données des mémoires de CAPEN .....	16
II.5. Autres sources de documentation .....	16
II.6. Recherche action .....	17
<b>Partie3 : RESULTATS .....</b>	<b>18</b>
<b>Chapitre I. MEMOIRES DE CAPEN INVENTORIES.....</b>	<b>18</b>
I. Résultat de l'inventaire des mémoires de CAPEN par rapport à la thématique .....	18
II. Livres de mémoires de CAPEN analysés .....	18
II.1. Résultat d'analyse de la forme des mémoires de CAPEN .....	19
II.2. Résultat d'analyse du fond des mémoires de CAPEN .....	19
<b>Chapitre II. RESULTATS D'ANALYSE DU CURRICULUM .....</b>	<b>24</b>
I. Classes et différentes notions traitant le thème biodiversité .....	24
II. Intérêt de l'étude des différentes notions .....	24
III. Apport des informations des mémoires de CAPEN .....	25
<b>Chapitre III. AUTRES SOURCES DE DOCUMENTATION .....</b>	<b>27</b>
I. Résultat de l'inventaire des autres sources de documentation .....	27
II. Résultat d'analyse du contenu des autres sources de documentation .....	27
II.1. Informations dans les autres sources de documentation .....	27
III.2.2 Résultat d'analyse des autres sources de documentations suivant le modèle KVP. ....	29
<b>Chapitre IV. INFORMATIONS RECUEILLIS SUR LA BIODIVERSITE .</b>	<b>31</b>
<b>Chapitre V. DISPOSITIF D'ENSEIGNEMENT EXPERIMENTAL .....</b>	<b>32</b>
I. Modèle du dispositif d'enseignement expérimental .....	32
II. Plan du dispositif d'enseignement .....	34
III. Technique pédagogique .....	37
III.1. Sortie .....	37
III.2. Cours et évaluation .....	43
III.3. Cours sans sortie pédagogique .....	56
<b>Chapitre VI. RESULTATS DE RECHERCHE ACTION.....</b>	<b>57</b>

I. Effectif du personnel enseignant en matières SVT du lycée JJR et du lycée GALLIENI Andohalo.....	57
II. Réponses des enseignants.....	57
<b>Partie4 : DISCUSSION ET RECOMMANDATIONS.....</b>	<b>59</b>
<b>Chapitre I. DISCUSSION .....</b>	<b>59</b>
I. Remarques par rapport à la méthodologie .....	59
I.1.Sur l’inventaire des mémoires de CAPEN .....	59
I.2.Sur l’analyse des mémoires de CAPEN et du curriculum .....	59
I.3.Sur le dispositif d’enseignement expérimental élaboré .....	60
II. Remarque sur le résultat .....	60
<b>Chapitre II. RECOMMANDATIONS .....</b>	<b>61</b>
I. Par rapport à la méthodologie.....	61
II. Du point de vue connaissances dans les mémoires de CAPEN .....	61
III. Du point de vue curriculum.....	62
IV. Collecte des informations des autres sources de documentation.....	62
V. Sur le dispositif d’enseignement expérimental élaboré.....	62
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>63</b>
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....</b>	<b>65</b>

## INTRODUCTION

Madagascar, très connue pour sa biodiversité tant végétale qu'animale, figure parmi les 12 pays ayant une méga diversité exceptionnelle dans le monde. (Rakotondrasoa, 2011) La grande île est dans le cercle des cinq premiers pays considérés comme « *hot pots* » en matière de biodiversité, c'est-à-dire une aire naturelle présentant une richesse et une diversité exceptionnelle de faune et de flore dont une grande partie est endémique, mais qui est l'une de plus menacée au monde par les activités humaines, et par les changements climatiques (Rakotondrasoa, 2011). Ces activités sont la principale cause de la perte en biodiversité. Ce problème figurait parmi les thèmes étudiés et traités dans l'agenda politique international (Conférence Of Partie 21[COP21], 2015) avec la prise de conscience de la nécessité d'agir à un niveau global pour lutter contre un phénomène mondial touchant tous les types d'acteurs de tous les niveaux ( (Deborah, 2014). En parallèle de ce grand événement (COP21), des acteurs de la société civile agissent eux aussi en faveur de l'environnement, à un niveau local. L'Eco-Ecole fait partie de ces initiatives qui sensibilisent les plus jeunes. Elle a plus particulièrement connu de succès par rapport aux autres initiatives. (Emilie, Shane, 2018)

L'objectif de l'Eco-Ecole<sup>1</sup> est d'aider les écoles participantes à intégrer l'Education au Développement Durable (EDD) dans les programmes scolaires. L'EDD, un processus d'apprentissage durable, vise à encourager l'adoption des valeurs par des méthodes pédagogiques centrées sur l'apprenant. (Emilie, Shane, 2018)

Les 10 thèmes (*annexe I*) des programmes Eco-Ecole sont des moyens pour intégrer l'EDD au niveau scolaire. La biodiversité fait partie de ces 10 thèmes et elle a déjà fait l'objet de nombreux travaux de recherche dont les questions traitées sont très diversifiées. Certains de ces chercheurs ont déjà édifié des manuels conçus spécialement pour la mise en œuvre de l'EDD. D'après l'analyse des manuels de l'Eco-Ecole par les acteurs environnementaux et le Ministère de l'Education Nationale, les connaissances et les informations que contiennent ces manuels ne sont pas contextualisés aux réalités socio-économiques, politiques et culturelles de Madagascar.

En effet, l'intégration de ce programme dans l'enseignement Malagasy rencontre des difficultés en raison des manques de ressources spécifiques, des savoirs et des connaissances plus précises en matière de Biodiversité de Madagascar.

---

<sup>1</sup> Eco-Ecole : Le plus grand programme d'écoles durables dans le monde, géré par la Fondation pour l'Education Environnementale (FEE)

En tant que citoyen soucieuse de l'avenir environnemental de ce pays et futur enseignant des jeunes Malagasy, il nous semble responsable de tourner notre regard vers ce problème afin de déterminer, tout d'abord, tout ce qui freine la réalisation de ce projet, pour ensuite essayer de donner des propositions susceptibles de contribuer à l'amélioration de cette malheureuse situation. Ainsi, le présent travail intitulé : « **Capitalisation des connaissances à travers les mémoires de CAPEN sur le thème biodiversité pour la mise en œuvre de l'EDD.** » a pour objectifs de :

- Valoriser les données existantes (mémoires de CAPEN).
- Remplir et contextualiser les données de programme Eco-Ecole avec les réalités pédagogiques à Madagascar.
- Elaborer un dispositif d'enseignement expérimental sur le thème biodiversité pour faciliter la préparation de l'enseignant (enseignement / apprentissage), pour optimiser la compréhension (pratique) des élèves et aussi pour la bonne marche de l'EDD au niveau d'un établissement.

Par rapport à ces objectifs qu'il faut atteindre, la question principale à laquelle nous essaierons de répondre, tout au long de cette recherche est : Comment étoffer et contextualiser les données des manuels de l'Eco-Ecole pour le thème biodiversité, aux réalités sociopolitiques et sociales actuelles à Madagascar pour mieux adapter à l'enseignement Malagasy ?

Les hypothèses de travail sont les suivantes :

- L'ajout ou l'appui de ressources et de savoirs du mémoire de CAPEN pourrait enrichir les manuels de l'Eco-Ecole.
- La collection ou la prospection des autres informations sur web ou dans les ouvrages de la Faculté des Sciences de l'Université d'Ankatso.
- L'élaboration d'une technique pédagogique en vue de faciliter l'enseignement.

Afin d'effectuer ce travail, la méthodologie adoptée est la suivante :

- ❖ Inventaire des mémoires de CAPEN suivant les mots clés.
- ❖ Analyse du contenu des livres de mémoires et du curriculum.
- ❖ Capitalisation des données des mémoires de CAPEN
- ❖ Collection ou prospection des autres informations sur le web ou dans les ouvrages de la Faculté des Sciences de l'Université d'Ankatso pour compléter les savoirs des mémoires de CAPEN.

Afin d'apporter des éclaircissements à la problématique posée et en suivant les hypothèses annoncées ci-dessus, le plan de ce travail est la suivante :

- La première partie est consacrée au cadre contextuel, dans lequel trois chapitres sont étudiés : en premier lieu, EDD, en second lieu, contexte générale de l'Eco-Ecole et enfin le concept biodiversité.
- La deuxième partie nous informe sur la méthodologie.
- La troisième partie présentera les résultats de travail : les résultats d'analyses, le dispositif d'enseignement expérimental et recherche action.
- La dernière partie porte sur la discussion et les recommandations.

**PREMIERE PARTIE**  
**CADRE CONTEXTUEL**

## **Partie1 : CADRE CONTEXTUEL**

### **Chapitre I. Education au Développement Durable et ECO-ECOLE**

#### **I. Eco-Ecole**

##### **I.1. Définition**

L'Eco-Ecole est un programme international pour l'Education au Développement Durable (EDD) qui est géré par la Fondation pour l'Education Environnementale (Eco-Ecole, 2018).

Eco-Ecole Océan Indien est un programme volontaire ouvert à toutes les écoles dans les six pays participants<sup>2</sup>. Pour Madagascar, ce programme est géré par MNP en partenariat avec le comité national de l'Eco-Ecole (Eco-Ecole, 2018).

##### **I.2. Programme Eco-Ecole**

L'Eco-Ecole a été créé au Danemark en 1994 par la Fondation pour l'Education Environnementale, il est aujourd'hui implanté dans 58 pays à travers le monde (Eco-Ecole, 2018).

Le programme Eco-Ecole propose une méthodologie et un accompagnement auprès des écoles primaires et élémentaires, des collèges, et des lycées pour une mise en œuvre concrète du Développement Durable. Ce programme permet ainsi aux établissements scolaires volontaires de travailler successivement sur six thèmes prioritaires : Alimentation, Biodiversité, Déchets, Eau, Energie et Solidarité (Eco-Ecole, 2018).

Ce programme donne non seulement aux élèves/apprenants les moyens de devenir les agents du changement dont le monde a besoin mais c'est aussi une aide pour les écoles participantes à :

- Intégrer l'EDD dans leurs programmes scolaires, les campus des écoles et la communauté générale.
- Se mettre en contact avec les écoles partout dans la région afin de prendre les actions collectives par rapport aux défis communs (Emilie, Shane, 2018).

---

<sup>2</sup> Madagascar, Maurice, Zanzibar (Tanzanie), Seychelles, La Réunion et Comores (Mayotte)

## **II. Education au Développement Durable**

### **II.1. Définitions**

#### **a. Education**

L'éducation est l'art de former une personne, en développant ses qualités physiques, intellectuelles et morales (CNRTL, 2012).

#### **b. Développement Durable**

Le Développement Durable se définit comme « un développement qui répond aux besoins actuels sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs » (Senn, 2014, p. 10). C'est-à-dire un processus de construction collective du présent et d'un avenir pour assurer le bien-être et une qualité de vie meilleure de toutes les générations dans le respect de l'environnement (sans gaspillage, vivre du revenu et dans la limite des capacités de renouvellement des ressources) et de la culture malgache.

#### **c. Education au Développement Durable**

Selon l'UNESCO, l'EDD est un concept dynamique qui repose sur une vision nouvelle de l'éducation capable de rendre les individus de tout âge, suffisamment responsables, pour pouvoir assumer par eux même, l'édification d'un avenir viable et agréable (Clary, 2012).

Selon la Décennie de l'EDD, c'est un processus d'apprentissage (ou une approche d'enseignement) fondé sur les idéaux et les principes de la durabilité. Elle concerne tous les niveaux et types d'éducation (Senn, 2014).

### **II.2.Stratégie nationale d'Education au Développement Durable**

#### **a) Décennie des Nations Unies pour l'Education au Développement Durable**

Les Nations Unies ont lancé un projet, de 2005 à 2014, pour l'éducation consacré au Développement Durable. L'objectif de ce projet est d'intégrer cette initiative dans les systèmes éducatifs dès le primaire jusqu'à l'université ainsi que dans les éducations spécialisées telles que la formation des adultes et personnes handicapées. Tout cela en vue de faire prendre conscience et de responsabiliser les apprenants sur la complexité et l'interconnexion des problèmes qui menacent notre avenir : abus de consommation, dégradation de l'environnement, déclin urbain, démographie galopante, inégalité des sexes, problèmes de santé, conflits armés et violations des droits de l'homme.

Cette vision de l'éducation met l'accent sur une approche globale et interdisciplinaire, afin de développer les savoirs et les compétences requis pour un avenir durable et de promouvoir les changements de valeurs, de comportement et de modes de vie (Thomas Boll & Théid Faber & Angela Franz-Balsen, 2011).

L'Education au Développement Durable est essentiellement une question de valeurs ayant comme noyau central la notion de respect : respect des autres, qu'ils appartiennent aux générations actuelles ou futures ; respect de la différence et de la diversité, de l'environnement et des ressources de la planète que nous habitons(UNESCO et CNM, 2012).

#### **b) Mise en œuvre d'une stratégie au niveau national**

Tous les pays membres des Nations Unies sont appelés à mettre en œuvre au niveau national une stratégie d'Education au Développement Durable.

L'Education au Développement Durable a été inscrite comme objectif stratégique dans le plan national pour un Développement Durable adopté au Conseil de Gouvernement en date du 26 novembre 2010(Thomas Boll & Théid Faber & Angela Franz-Balsen, 2011).

Cette stratégie nationale se place dans la perspective de l'apprentissage permanent et engage tous les espaces d'apprentissage depuis la petite enfance jusqu'à l'âge adulte (UNESCO et CNM, 2012).

#### **c) L'éducation comme facteur clé en vue d'un Développement Durable**

La politique d'amélioration du système éducatif Malagasy consiste à intégrer le concept d'Education au Développement Durable au niveau scolaire. Ce sont le MEN, et le MESupReS qui prennent en charge cette politique.

La promotion de l'EDD est inscrite depuis 2008 au programme du secteur éducation de la Commission Nationale Malgache pour l'UNESCO. En 2011, Madagascar a obtenu une approbation auprès de l'UNESCO concernant le projet « Contribution à la promotion de l'EDD dans l'île ». Une des stratégies développées dans ce projet est « l'utilisation optimale des moyens dont disposent les médias et les autres sources d'information (numérique, site web, magazine, centre multimédia et autres) pour faire avancer l'EDD » (UNESCO et CNM, 2012).

L'Education au Développement Durable est à la fois :

- Un processus évolutif et réflexif visant à intégrer les valeurs et les perceptions de la durabilité non seulement dans les systèmes éducatifs, mais aussi dans la vie personnelle et professionnelle de tous les jours (Senn, 2014).
- Un moyen d'améliorer la qualité de l'éducation de base, de réorienter les programmes pédagogiques existants et de renforcer les activités de sensibilisation (Senn, 2014).

Par conséquent, l'EDD permet d'acquérir des compétences essentielles pour la durabilité qui sont pertinentes pour l'ensemble des Objectifs au Développement Durable (ODD). Elle permet aussi d'obtenir les résultats d'apprentissage spécifiques nécessaires à la réalisation d'un ODD particulier (Senn, 2014).

#### **d) Objectifs de l'Education au Développement Durable :**

L'EDD vise à instaurer des échanges cohérents entre l'éducation, la sensibilisation et la formation du public en vue d'instaurer un avenir plus viable.

Elle poursuit quatre grands objectifs :

- Promouvoir et améliorer l'éducation.
- Réorienter les programmes d'éducation existants dans l'optique du DD.
- Informer et sensibiliser le public à la notion de durabilité.
- Former l'ensemble de la population active (UNESCO et CNM, 2012).

L'EDD permet d'atteindre 4 Objectifs de Développement Durable :

-L'ODD 4 (éducation de qualité) : Veiller à ce que tous aient accès à l'éducation et promouvoir des possibilités d'apprentissage de qualité dans des conditions convenables. (UNESCO, 2017)

-L'ODD 13 (mesures relatives à la lutte contre les Changements Climatiques) : Prendre des mesures d'urgence pour lutter contre les Changements Climatiques et leurs répercussions.(UNESCO, 2017)

-L'ODD 14 (vie aquatique) : Conserver et exploiter de manière durable les océans, les mers et les ressources marines aux fins du Développement Durable.(UNESCO, 2017)

-L'ODD15 (vie terrestre) : Préserver et restaurer les écosystèmes terrestres en vue de les exploiter de façon durable, gérer durablement les forêts, lutter contre la désertification, enrayer et inverser le processus de dégradation des terres et mettre fin à l'appauvrissement de la biodiversité (UNESCO, 2017).

## Chapitre II. BIODIVERSITE

### I.Généralités

#### *I.1.Epistémologie de la biodiversité*

Le mot biodiversité a été employé pour la première fois par Walter ROZAN, biologiste américain, en 1985 comme contraction de diversité biologique lors de la préparation du premier forum américain sur la diversité biologique. Ce terme a ensuite été repris par Edward WILSON, qui intitule sa publication sur ce forum «Biodiversity» en 1988 (Hervé, Le Guyader, 2008). C'est à partir de la Convention de Rio et de la signature de la Convention sur la Diversité Biologique en 1992 que ce terme se popularise. Et une définition fut proposée : « *variabilité des organismes vivants de toute origine y compris, entre autres les écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie : cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces ainsi que celle des écosystèmes* »(Deborah, 2014, p. 5).

#### *I.2.Définitions de la biodiversité*

Selon Edward O. Wilson (2000) : « *La biodiversité est la diversité de toutes formes de vivant. Pour un scientifique, c'est toute la variété du vivant étudiée à trois niveaux : les écosystèmes, les espèces qui composent les écosystèmes et, enfin les gènes que l'on trouve dans chaque espèce* »(Hervé, Le Guyader, 2008, p. 1).

La biodiversité est la diversité naturelle des organismes vivants. Elle s'apprécie en considérant la diversité des écosystèmes, des espèces, des populations dans l'espace et dans le temps, ainsi que l'organisation et la répartition des écosystèmes aux échelles biogéographiques (Razafindrabe, 2012).

### II. Différentes niveaux de la biodiversité

La biodiversité qui est une diversité du monde vivant, regroupe trois niveaux d'organisation : la diversité des espèces, la diversité des individus au sein de chaque espèce (diversité des gènes) et la diversité des milieux de vie (océans, prairies, forêts, rivières, lac)(Aboudi, 2014-2015).

#### *II.1.Diversité des espèces*

**Une espèce** correspond à un groupe de populations naturelles semblables dans lequel les individus peuvent échanger du matériel génétique et avoir une descendance fécondé (par reproduction la plupart du temps) (Aboudi, 2014-2015).

## ***II.2. Diversité des écosystèmes***

Un **écosystème** désigne l'ensemble formé par une communauté d'êtres vivants (la biocénose), et son environnement géologique, pédologique et atmosphérique (le biotope) (Hervé, Le Guyader, 2008). Les éléments constituant un écosystème développent un réseau d'interdépendances permettant le maintien et le développement de la vie (Hervé, Le Guyader, 2008).

### **Diversité des écosystèmes :**

**Ce sont :** les écosystèmes terrestres, les écosystèmes aquatiques et les écosystèmes mixtes (mangrove).

- Écosystème terrestre : exemple de la forêt de Tapia, écosystème endémique de Madagascar

Les forêts de Tapia sont les plus xérophytiques des forêts sempervirentes de Madagascar. C'est un écosystème rencontré sur les plateaux de l'ouest et du centre, avec une altitude de 500m et 1800m. Les espèces caractéristiques de cet écosystème sont : *Uapaca bojeri*, *Sarcolaena oblongifolia*, *Asteropeia labatii*, *Agarista sp...* (Randrianaivosoa, 2012).

Les espaces forestiers ont des fonctions multiples : ils peuvent être source de revenus (production de bois). Ils jouent également des rôles socioculturels et écosystémiques (lieux de récréation pour les populations riveraines, pour les touristes ou les différents acteurs de développement qui travaillent dans la zone). Et la forêt de Tapia contribue à environ 7 % de l'économie monétaire locale (Ramanandraisoa, 2017).

- Écosystèmes aquatiques : Exemple les coraux

Ils font le bonheur des plongeurs sous-marins en raison de la beauté et de la richesse des trésors biologiques qu'ils abritent. Avec leur 600 000 km<sup>2</sup>, ils occupent à peine 0,2 % de la superficie des océans (Randrianaivosoa, 2012).

Les coraux sont souvent comparés aux forêts tropicales en raison de la complexité des relations entre les organismes qui les constituent et en raison de leur fragilité. Or, ils sont l'habitat de 93 000 espèces, soit un tiers de toutes les espèces marines (Randrianaivosoa, 2012).

Les Coraux à Madagascar abritent 318 espèces qui se répartissent dans des différents sites : Nosy Fisaka, Nosy Ankarea, Nosy Sakatia, Baie de Befotaka (Randrianaivosoa, 2012).

➤ Ecosystème mixte : Exemple la mangrove

**Le concept de mangrove** désigne à la fois la végétation et le sol qui le supporte.

Pour BLASCO, 1991 : « la mangrove est une forêt de palétuviers se développant dans les zones de balancement des marées »(Ramavoarisoa, 1991).

**Situation de la Mangrove à Madagascar** : 98% de la mangrove se situe sur la côte Ouest de l'île, 2% sur la côte Est (montre l'inégale distribution de la Mangrove sur la côte Malgache (Ramavoarisoa, 1991).

**Rôle de la mangrove dans la protection des côtes**

Rôle protecteur de la mangrove : constitue une barrière protégeant la terre ferme des violences atmosphériques et de la mer (Rajaombelona, 1987).

**II.3. Diversité génétique**

• **Définitions**

**La diversité génétique** correspond à la variété des gènes chez les plantes, animaux, champignons et micro-organismes et se rencontre aussi bien chez une espèce qu'entre les espèces (Maxime Delespes et Ceylan Topak, 2003-2004).

**Gène** : unité fonctionnelle et physique élémentaire de l'hérédité. C'est un segment d'ADN (ou d'ARN chez virus), situé à un locus précis sur un chromosome, qui comprend la séquence codant pour une protéine, et les séquences qui en permettent et régulent l'expression (ou la traduction)(Rakotondralambo, 2013).

• **Diversité génétique au sein de la pervenche de Madagascar (Pervenche rose)**

Le *Catharanthus roseus* est une plante du sud de Madagascar. On rencontre cette espèce dans toute l'île où elle est cultivée autour des cases et des maisons indigènes et dans les jardins, pour ses jolies fleurs roses(Yvonne, 1974).

Systematique de la pervenche de Madagascar

Règne : PLANTAE

Embranchement : ANGIOSPERMOPHYTA

Classe : EUDICOTYLEDONEAE

Ordre : GENTIANALES

Famille : APOCYNACEAE

Genre : *Catharanthus*

Espèce : *roseus*

Nom binominale : *Catharanthus roseus*

Nom commun : Pervenche de Madagascar

Nom vernaculaire : Vonenina(SEMM, 2004-2018)



Figure 1 : Pervenche de Madagascar, *Catharanthus roseus* G. Don (Raharinirina, 2009).

#### Description botanique de la pervenche de Madagascar

- Plante herbacée ou sous-arbrisseau pouvant atteindre 80cm de haut.
- Feuilles opposées de 3 à 7 cm de longueur.
- Fleurs solitaires ou par paire, 3 à 5 cm de diamètre.
- Fruits : 2 par fleur, cylindrique, à déhiscence longitudinale.
- Contient des alcaloïdes utilisés dans les traitements anticancéreux.
- Originaire de Madagascar, planté partout sous les tropiques.
- Milieu de vie terrestre et mode de vie autotrophe.(SEMM, 2004-2018)

#### Molécules pharmacologiques de la pervenche de Madagascar

En 1958, Noble (Canada) et Svoboda (Etats-Unis) ont identifié un alcaloïde<sup>3</sup> de la pervenche : c'est la vinblastine. Un autre groupe de chercheurs américains a aussi isolé la vinblastine et un autre alcaloïde, la vincristine. Ces substances biologiques ont des utilités médicales concrètes (cancer). La recherche de l'origine de ces molécules (vinblastine et vincristine) permet d'aborder concrètement les questions de préservation de la biodiversité des espèces et des écosystèmes (Raharinirina, 2009).

#### • **Les fonctions de la diversité génétique**

---

<sup>3</sup> Alcaloïde : C'est une molécule organique d'origine naturelle pouvant avoir une activité pharmacologique.

Les ressources génétiques<sup>4</sup> ne sont pas uniquement des matières premières utiles au monde industriel, notamment pour la fabrication des médicaments ou des produits du génie génétique, mais aussi les plantes contenant ces ressources génétiques jouent également un rôle fondamental au niveau de leurs écosystèmes. Elles ont des fonctions écologiques (notamment la conservation des espèces et des écosystèmes et la protection des sols) qui sont souvent non substituables (Raharinirina, 2009).

### III. Menace de la biodiversité

En ce moment, aussi bien les espèces que les habitats qui les supportent sont en voie de disparition, ou menacés de disparaître, parce que :

**-La perte et la destruction des habitats** sont souvent le résultat direct des activités humaines en raison d'une croissance élevée de population (Maxime Delespes et Ceylan Topak, 2003-2004).

**-L'introduction d'espèces étrangères**(exotiques ou non natives) comme la vigne marronne (*Rubus alceifolius*), le mesquite (*Prosopis glandulosa*), le tamarix d'été (*Tamarix ramosissima*) peut déstabiliser l'écosystème tout entier et avoir un impact majeur sur les plantes ou animaux voire même la population native d'un pays ou d'une région(Maxime Delespes et Ceylan Topak, 2003-2004).

**-La pollution et la contamination**, dont l'homme est le principal acteur (exemple pluies acides, déversement accidentel d'hydrocarbures, déchets nucléaires, utilisation exagérée de pesticides), peut affecter la biodiversité à tout niveau (Maxime Delespes et Ceylan Topak, 2003-2004).

**-Le taux de croissance de la population** : plus de 6 milliards de personnes habitent sur Terre. De plus en plus de ressources naturelles sont utilisées pour répondre aux besoins en nourriture, eau, médicaments, vêtements, abris et sources d'énergie, dilapidant ainsi les ressources naturelles pour les populations terrestres et les habitats (Maxime Delespes et Ceylan Topak, 2003-2004).

**-La surexploitation**, que ce soit par la chasse, la pêche ou prélèvement de toute sorte d'une espèce ou population peut mener à sa disparition (Maxime Delespes et Ceylan Topak, 2003-2004).

---

<sup>4</sup> Ressources génétiques sont de matériel génétique ayant une valeur effective ou potentielle, utilisées dans la fabrication des médicaments, produits cosmétiques, les insecticides et les pesticides.

**-Les Changements Climatiques** modifient les conditions environnementales. Les humains consomment de plus en plus d'énergies fossiles, tel que le pétrole ou le charbon, ainsi les gaz à effet de serre augmentent dans l'atmosphère et détériorent la couche d'ozone, cette couche qui protège la terre des rayonnements du soleil (Maxime Delespes et Ceylan Topak, 2003-2004).

Vis-à-vis des enjeux environnementaux surtout de la biodiversité, le MEN, le MESupReS, le MNP ont adopté la politique d'amélioration de système éducatif Malagasy, en intégrant l'EDD au niveau scolaire, dans l'objectif de restaurer la biodiversité menacée de disparition. Cette étude est l'un des moyens pour améliorer le système éducatif à Madagascar.

Afin de mieux comprendre la démarche de l'étude, voici la deuxième partie la méthodologie du travail.

**DEUXIEME PARTIE**  
**METHODOLOGIE**

## **Partie2 : METHODOLOGIE**

### **Chapitre I. PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES**

#### **I. Problématique**

Le résultat d'analyse du manuel de l'Eco-Ecole montre que les ressources spécifiques, les savoirs et les connaissances relatifs aux différents thèmes traités par l'Eco-Ecole, notamment le thème Biodiversité de Madagascar, sont insuffisants pour une bonne mise en œuvre de cette initiative. De plus, les connaissances et les informations données par le programme ne sont pas conformes non seulement aux structures du système éducatif mais aussi aux contextes de l'environnement éducatif Malagasy.

Ainsi, la motivation principale de cette recherche est de proposer des solutions afin d'apporter une adéquation certaine des manuels Eco-Ecole avec le programme scolaire Malagasy, notamment en s'ancrant aux réalités sociales et culturelles des écoles cibles.

#### **II. Hypothèses**

Face à cette problématique, l'hypothèse suivante est posée. Les problèmes cités ci-dessus peuvent être résolus par la capitalisation des ressources et des savoirs du contenu des manuels Eco-Ecole par le biais de l'exploitation des mémoires de CAPEN et d'autres sources de documentation telles que des ouvrages et des documents sur le web mais aussi des recherches effectuées par des étudiants de la Faculté des Sciences de l'Université d'Ankatso. Tout cela est effectué en vue d'élaborer une technique pédagogique dont le contenu et la pratique permettent un meilleur enseignement apprentissage.

#### **III. Objectifs du travail**

La finalité du travail, est que tous les enfants Malagasy bénéficient d'une Education Environnementale à jour et pertinente.

##### ***III.1. Objectif général***

La présente étude a pour objectif global d'élaborer un dispositif d'enseignement expérimental sur le thème biodiversité pour faciliter la préparation de l'enseignant (enseignement / apprentissage), pour optimiser la compréhension (pratique) des élèves.

##### ***III.2. Objectifs spécifiques***

Pour pouvoir atteindre l'objectif assigné, les différents points ci-après ont été définis :

- Valoriser les données existantes (mémoires de CAPEN).
- Remplir et contextualiser les données de programme Eco-Ecole avec les réalités pédagogiques à Madagascar.
- Aider les enseignants dans leur préparation.

## Chapitre II. METHODOLOGIE

### I. Matériels d'étude

Pour obtenir le maximum d'information et dans le but d'atteindre les objectifs, les matériels suivants ont été utilisés :

- Mémoires de CAPEN
- Ouvrages de la Faculté des Sciences
- Connexion internet, ordinateur et téléphone
- Cahier et bloc note, stylos

### II. Méthodes

La méthodologie adoptée pour cette étude permet de collecter toutes les informations nécessaires pour atteindre les objectifs prédéfinis.

La démarche méthodologique du travail se présente comme suit :

#### *II.1. Inventaire des mémoires de CAPEN suivant les mots clés*

La méthodologie de la recherche adoptée commence par l'inventaire des mémoires de CAPEN, matière SVT à la bibliothèque de l'ENS dont le thème relatif à notre recherche et au curriculum ont été étudiés. Ces mémoires ont été choisis en utilisant les mots clés : biodiversité et environnement. Pour compléter ces informations, la recherche a été élargie en utilisant les termes suivants : étude de la mangrove, nom d'une espèce (végétale ou animale) endémique de Madagascar (faune et flore), et enfin sortie pédagogique. Le choix de ces mots-clés s'explique par (Auteur, 2018) :

**Faune et flore** sont des êtres vivants animaux et végétaux qui constituent la biodiversité.

**Sortie nature** permet d'observer directement la biodiversité.

**Biodiversité** est la thématique de notre étude.

**Environnement** est un terme englobant les êtres vivants et leur lieu de vie.

**Mangrove** renferme les diverses espèces animales et végétales, et présente le mode d'adaptation de ces espèces dans ce milieu et l'interaction de ces êtres vivants.

#### *II.2. Analyse des mémoires de CAPEN*

##### 1. Analyse de la forme des mémoires de CAPEN

L'analyse de la forme des mémoires de CAPEN a été réalisée suivant les différents critères que présente le tableau I suivant.

Tableau I : Critères d’analyses de la forme des livres (Auteur, 2018)

<b>Critères d’analyses de la forme des livres</b>	
Le support	Qualité du support
Le format	Grandeur et police
Le nombre de pages	Volume
Les illustrations	Présence ou absence d’illustrations

L’objectif de l’analyse de la forme est de vérifier si la forme générale du mémoire de CAPEN incite le public (surtout les enseignants, les étudiants) à le lire.

## 2. Analyse du fond des mémoires de CAPEN

L’analyse du fond du livre de mémoire a été faite en utilisant le modèle KVP<sup>5</sup> afin de savoir si les informations dans ce livre de mémoire permettent de montrer la présence d’interactions entre les trois pôles : les connaissances, les valeurs et les pratiques sociales (Clément, 2010). En outre, l’analyse du fond permettrait de déterminer si le mémoire peut être utilisé comme ressources<sup>6</sup> scientifiques.

### *II.3. Analyse du curriculum*

L’analyse du curriculum consiste à analyser le programme national actuel afin d’améliorer l’enseignement-apprentissage de l’écologie pour la mise en œuvre de l’EDD.

L’objectif de l’analyse du curriculum est de savoir, pour quels niveaux et dans quels chapitres peuvent être introduits le thème biodiversité.

### *II.4. Capitalisation des données des mémoires de CAPEN*

D’une part, les connaissances dans chaque mémoire de CAPEN sur le thème biodiversité ont été identifiées par la recherche de mots-clés : biodiversité et environnement, étude de mangrove, faune et flore de Madagascar, et la sortie pédagogique. D’autre part, les connaissances utiles à l’étude de la biodiversité et qui répondent au besoin du curriculum ont été récoltées par la recherche de mots-clés citer auparavant.

### *II.5. Autres sources de documentation*

Pour compléter les informations issues des mémoires de CAPEN, d’autres documents ont été analysés tels que les ouvrages de la Faculté des Sciences de l’Université d’Ankatso et

<sup>5</sup> K : knowledge (connaissances ou savoir), V : Valeurs (savoir être) et P : Pratique sociale (savoir-faire)

<sup>6</sup>Support pédagogique : concrétisation à partir des données, support de préparation de cours, éducation communautaire et environnementale

les documents web. 2 mots clés ont été utilisés : forêt sèche et diversité génétique pour l'analyse des ouvrages de la Faculté des Sciences de l'Université d'Ankatso. La thématique biodiversité a été utilisée pour la recherche des documents web.

### ***II.6. Recherche action***

La recherche consiste à élaborer un dispositif d'enseignement expérimental et l'action se définit comme la proposition du dispositif d'enseignement au sein des enseignants du lycée.

**TROISIEME PARTIE**  
**RESULTATS**

## Partie3 : RESULTATS

Cette partie débutera d'abord par l'inventaire des mémoires de CAPEN suivi des résultats d'analyse de leurs formes et de leurs fonds. Puis les résultats de l'analyse du curriculum suivis des résultats de l'analyse des autres documents pour finir avec la présentation du dispositif d'enseignement expérimental et le résultat des actions<sup>7</sup>.

### Chapitre I. MEMOIRES DE CAPEN INVENTORIES

#### I. Résultat de l'inventaire des mémoires de CAPEN par rapport à la thématique

En utilisant les mots clés faune, flore, et biodiversité, environnement, sortie nature, mangrove, 10 livres de mémoires CAPEN ont été trouvées et étudiées.

La figure 2 suivante présente le résultat de l'inventaire des mémoires de CAPEN par rapport aux différents mots clés utilisés.

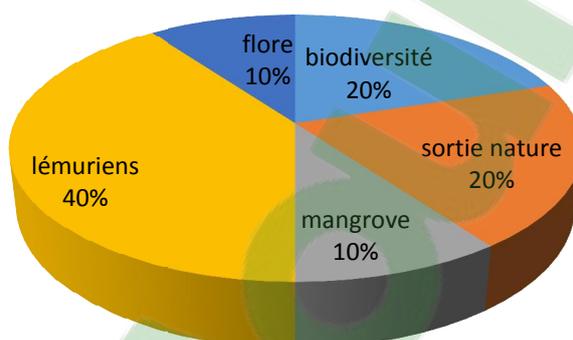


Figure 2 : Inventaire des mémoires de CAPEN (auteur, 2018)

Les 10 livres de mémoires analysés ont été sélectionnés par rapport à la thématique biodiversité et à partir des mots clés : faune, flore, et biodiversité, environnement, sortie nature, mangrove.

Tableau II : Mémoires de CAPEN inventoriés

Faune	Flore	Biodiversité	Sortie nature	Mangrove
4 livres	1livre	2 livres	2 livres	1livre

#### II.Livres de mémoires de CAPEN analysés

10livres de mémoires de CAPEN SVT ont été étudiés.

<sup>7</sup>Proposition de dispositif d'enseignement au sein des enseignants du lycée

## ***II.1.Résultat d'analyse de la forme des mémoires de CAPEN***

### **○ Format de police et taille**

La police et la taille de l'écriture dépendent du matériel d'écriture utilisé (ordinateur ou machine à écrire)

80% des mémoires de CAPEN ont été rédigés sur ordinateur avec la police Times new roman de taille 12.

20% des mémoires de CAPEN datant de 1986 et 1987 ont été tapés à la machine à écrire avec la police typewriter de taille 12.

### **○ Support**

La couverture des livres :

-80 % ont le même support : papiers fabriqués à partir de peau de brebis, parchemin de couleur noire.

-20 % ont une couverture dont le support est du papier bristol.

### **○ Illustrations**

Tous les mémoires de CAPEN présentent des illustrations sous forme de tableaux et de figures. (*Voir annexe II*)

## ***II.2.Résultat d'analyse du fond des mémoires de CAPEN***

Le fond des livres de mémoires de CAPEN ont été analysés suivant le modèle KVP(Clément, 2010). Les informations ci-joint ont été récoltées.

### **a. Les informations des mémoires de CAPEN**

Après l'analyse des 10 livres de mémoires de CAPEN SVT(*annexe II*), les informations suivantes ont pu être consolidées et synthétisées :

- ❖ **La définition de la biodiversité**
- ❖ **Les différents niveaux de la biodiversité**

*Ce sont :*

#### Diversité des espèces

-Espèces animales : *Lémur catta*, *Microcebus*, *Eulemur rubriventer*, *Propithecus verreauxi*.

-Espèces végétales : *Dalbergia sp*, *Mangifera indica*, *Tamarindus indica* (kily), *Acacia*, *Borassus madagascariensis* (palmier)....

Diversité des écosystèmes : exemple de la mangrove

- Définition de la mangrove.
- Répartition
- Caractéristiques retenus quand on parle de l'écosystème de la mangrove.
- Composition faunistique et floristique
- Impact des activités humaines
- Rôle

❖ **La dégradation de la biodiversité**

Les formes de cette dégradation se manifestent par : la déforestation, les feux de brousse, la pollution de l'eau et de l'air et l'exploitation abusive de la biodiversité (p 54).

❖ **La conservation de la biodiversité**

Des associations et des ONG travaillent sur la conservation de la biodiversité. Des paysans ont donné des suggestions pour la protection de la biodiversité.

❖ **Le guide pédagogique pour une sortie**

Un guide pour la réalisation d'une sortie pédagogique contenant les responsabilités de chaque acteur, les matériels et matériaux ainsi que les démarches de travail sur terrain est trouvée dans les livres des mémoires de CAPEN et a été établi dans le dispositif d'enseignement expérimental élaboré.

**b. Résultat d'analyse du fond des mémoires de CAPEN suivant le modèle KVP**

**Modèle KVP** (Clément, 2010).

C'est pour identifier les implicites qui étayent des connaissances et qui devraient être renouvelées, que nous utilisons le modèle KVP : analyser les conceptions comme de possibles interactions entre trois pôles : les connaissances scientifiques (K comme Knowledge en anglais), les valeurs (V) et les pratiques sociales (P) (Clément, 2010).

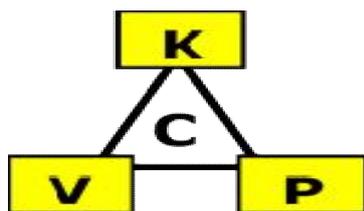


Figure 3: Interactions entre connaissances scientifiques (K), valeurs (V) et pratiques sociales (P) (Clément, 2010)

Le terme KVP évoque l'analyse d'un thème scientifique en fonction de la *connaissance (K)*, les *valeurs (V)* et la *pratiques sociales (P)* de ce thème :

Le pôle K correspond aux connaissances scientifiques identifiables dans toute conception de thème scientifique. C'est le pôle classique de référence en didactique des sciences. Ce pôle se décline dans le schéma initial de la transposition didactique proposé par Verret (1975) puis Chevallard (1985), pour aller du savoir savant au savoir à enseigner puis au savoir enseigné (Clément, 2010).

Le pôle P (pratiques sociales) a été introduit par Martinand (1986, 2000) comme référence importante de la transposition didactique, en plus des connaissances à enseigner et en lien avec elles (Clément, 2010).

En plus de sa fonction en tant que référence de la transposition didactique, le pôle P renvoie aux pratiques des acteurs dont les conceptions sont analysées. Pratiques professionnelles, mais aussi pratiques citoyennes et toute pratique sociale (Clément, 2010).

Le pôle V (valeurs) est le pôle le plus nouveau du modèle KVP. Les valeurs reposent sur la base des opinions, des croyances, des idéologies, des positions philosophiques, morales ou éthiques mais aussi de la science elle-même (Clément, 2010).

**Présentation sous forme de tableau des résultats d'analyse du fond des mémoires de CAPEN suivant le modèle KVP.**

Les informations des mémoires de CAPEN citées précédemment (pp.19-20), ont été utilisées et présentées dans le tableau ci-joint, à l'objectif de montrer les interactions entre les trois pôles (Connaissances, Pratiques sociales et Valeurs) du modèle KVP.

Les pratiques sociales et les valeurs développées dans chaque connaissance récoltée dans les mémoires de CAPEN figurent dans le tableau III.

Tableau III : Résultats d'analyse du fond des mémoires de CAPEN suivant le modèle KVP (Auteur, 2018).

Connaissances (K)	Pratiques sociales (P)	Valeurs (V)
<u>Avoir des connaissances sur la biodiversité de son milieu.</u> <u>généralités sur la biodiversité :</u> -définition de la biodiversité.  <b>Connaissances (K)</b>	-Prendre soin de la biodiversité de son environnement. -Proposer des solutions pour la protection de la biodiversité. -Sensibiliser des paysans à connaître sa biodiversité environnante.	-Etre conscient de la responsabilité envers les êtres vivants dans un milieu. -Respect de l'environnement -Responsabilité

	<b>Pratiques sociales (P)</b>	<b>Valeurs (V)</b>
	-Conscientiser les paysans à connaître sa biodiversité	-Etre soucieux de l'avenir des générations si la biodiversité elle-même disparaît. -Partage
<u>Les différents niveaux de la biodiversité :</u> -Diversité des espèces : animales et végétale. -Diversité des écosystèmes : exemple de la mangrove.	Permet de distinguer une telle ou telle espèce en mettant en relation la morphologie et la classification. Elaborer des techniques de conservation : Reforestation de la mangrove.	Respect de la vie et de l'environnement Solidarité, Responsabilité, respect de la vie et de l'environnement et partage.
<u>Les problèmes majeurs liés à la protection de la biodiversité :</u> L'analphabétisation Croissance démographique Manque de connaissance sur la biodiversité (l'importance) Menace de la biodiversité Pollution de l'eau et de l'air L'absence de suivi de l'activité de la biodiversité (Razafindrabe, 2012).	<u>Education :</u> -Inciter l'Etat à promouvoir l'enseignement et participer à l'éducation environnementale -Convaincre les femmes à utiliser la contraception. -Sensibiliser les paysans de l'importance du respect de la biodiversité sur leurs vies quotidiennes et à leurs métiers. -Conscientiser les gens sur les conséquences néfastes de la pollution de l'eau et de l'air afin de changer de comportement -Apprendre les techniques des reboisements des espèces d'arbres à croissance rapide (eucalyptus et les pins) pendant la période de pluie (janvier) -Inciter l'autorité locale à suivre les actions de conservation	Responsabilité Partage Autonome

<b>Connaissances (K)</b>	<b>Pratiques sociales (P)</b>	<b>Valeurs (V)</b>
<u>Dégradation et conservation de la biodiversité :</u> Cause et conséquence	<u>Proposition de solution pour protéger la biodiversité :</u> -Aires protégées -DINA (convention populaires locales) -Club environnemental en milieu scolaire.	Respect de l'environnement Créativité Responsabilité Solidarité
<u>Guide pédagogique pour une sortie</u>	-Sortie sur terrain : activités pratiques -Education	Solidarité, autonome, écoute, Responsabilité, Partage,

## Chapitre II. RESULTATS D'ANALYSE DU CURRICULUM

### I. Classes et différentes notions traitant le thème biodiversité

2 classes niveaux secondaire ont traité le thème biodiversité d'après l'analyse du curriculum et ce thème peut être introduit dans les chapitres suivants :

- Les êtres vivants et leur milieu. } Classe de seconde dans la matière
- Quelques problèmes liés à l'environnement. }
- Relation entre les êtres vivants et leur milieu. } Classe de première A : SVT

### II. Intérêt de l'étude des différentes notions

L'étude des notions à préciser permet non seulement aux élèves de connaître l'importance des êtres vivants dans leur milieu mais aussi de les conscientiser sur l'importance de la biodiversité.

-Importance écologique : comme les insectes, chauves-souris, oiseaux, etc... sont utiles à la pollinisation.

-Importance économique : exemple du combustible (le bois et le charbon sont les ressources naturelles les plus utilisées pour produire de l'énergie).

-Importance culturelle : les plantes et les animaux sont souvent utilisés comme symboles, que ce soit sur les drapeaux, dans les peintures, dans les chansons et les contes ou légendes. La figure 4 ci-joint présente les différentes notions traitant de la biodiversité du curriculum de classe de Seconde et Première A.

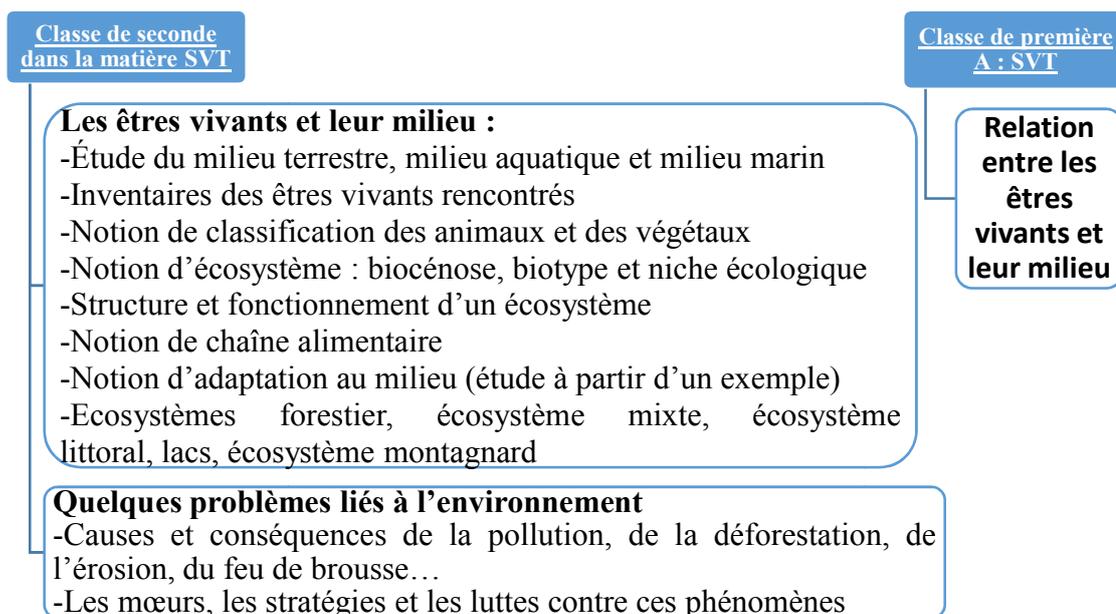


Figure 4 : Analyse du curriculum de la classe de Seconde et de Première A (Auteur, 2018)

### III. Apport des informations des mémoires de CAPEN

Les données récoltées dans les livres de mémoires de CAPEN ont été confrontées à celles du curriculum pour savoir si les données dans les livres de mémoires de CAPEN peuvent répondre au besoin du curriculum.

Les résultats de la comparaison montrent que les données des livres des mémoires de CAPEN répondent au besoin du curriculum.

Le tableau IV suivant présente la comparaison entre les informations des mémoires de CAPEN et le curriculum.

Tableau IV : Comparaison de l'information des mémoires de CAPEN et du curriculum (Auteur, 2018)

Besoins du curriculum	Données des mémoires de CAPEN
<p><b>Classe de seconde :</b></p> <p><b>Les êtres vivants et leur milieu</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Étude du milieu terrestre, milieu aquatique et milieu marin</li> <li>- Inventaires des êtres vivants rencontrés</li> <li>- Abondance –dominance</li> <li>- Mouvement des animaux</li> <li>-Notion de classification des animaux et des végétaux</li> <li>-Notion d'écosystème : biocénose, biotype et niche écologique</li> <li>-Structure et fonctionnement d'un écosystème</li> <li>-Notion de chaîne alimentaire</li> <li>-Notion d'adaptation au milieu (étude à partir d'un exemple)</li> </ul>	<p><b>Généralités sur la biodiversité à Madagascar</b></p> <p><b>Le faune dans un milieu</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Caractéristique de l'espèce dans le milieu</li> <li>-Nomenclature de l'espèce (exemple : <i>Lémur catta</i>)</li> <li>-Adaptation de l'espèce dans un milieu</li> <li>-Régime alimentaire</li> <li>-Forme de menace et les espèces menacées d'extinction du milieu d'étude</li> <li>-Prise en charge par les associations ou les gens du milieu</li> </ul> <p><b>Flore dans un milieu</b></p> <p>Généralités sur les espèces végétales à Madagascar</p> <p>Exemple de l'espèce :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Systématique de l'espèce</li> <li>-Morphologie interne et externe</li> </ul>

<b>Besoins du curriculum</b>	<b>Données des mémoires de CAPEN</b>
<p><b>Quelques problèmes liés à l'environnement</b></p> <p>-Causes et les conséquences de la pollution, de la déforestation, de l'érosion, du feu de brousse...</p> <p>-Les mœurs, les stratégies et les luttes contre ces phénomènes</p>	<p>Formes de dégradation : Cause et Conséquence</p> <p>Protection de l'espèce</p>
<p><b>Classe de première :</b></p> <p><b>Relation entre les êtres vivants et leur milieu</b></p>	<p><b>Biodiversité des écosystèmes</b></p> <p>Ecosystème de mangrove</p>

### Chapitre III. AUTRES SOURCES DE DOCUMENTATION

Les autres sources de documentation retenus dans le cadre de ce mémoire sont : ouvrages de la Faculté des Sciences, recherches webographiques.

#### I. Résultat de l'inventaire des autres sources de documentation

Les mots clés « diversité génétique » et « forêt sèche » ont été utilisés pour inventorier les livres de mémoires des étudiants Ankatso et parce que ce sont des notions étudiées dans la biodiversité de Madagascar qui ne sont pas traitées dans les mémoires de CAPEN. En utilisant ces mots clés « forêt sèche » et « diversité génétique », 9 livres de mémoires dans les ouvrages de la Faculté des Sciences ont été inventoriés.

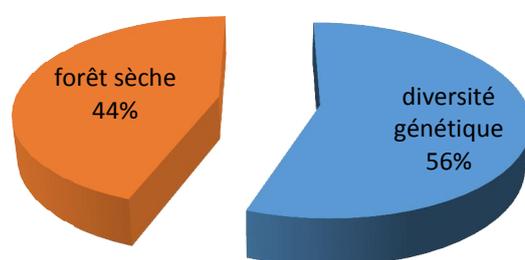


Figure 5: Ouvrages de la Faculté des Sciences de l'Université d'Ankatso inventoriés (auteur, 2018).

- 56% des livres parlent de diversités génétiques, notamment celles de : *Albizia gummifera*, *Piper sp*, *Pavonia urens*, *Centella asiatica*.
- 44% des livres traitent de la forêt sèche à Madagascar et sa faune.

#### II. Résultat d'analyse du contenu des autres sources de documentation

Les autres sources de documentation ont été analysées dans le but d'emporter plus d'information sur la biodiversité et afin d'élaborer un dispositif d'enseignement expérimental.

##### II.1. Informations dans les autres sources de documentation

Les informations fournies par les autres documents ont été synthétisées et se présentent comme suit :

##### **Généralités sur la biodiversité à Madagascar : (Auteur, 2018)**

Les généralités retrouvées parlent de l'historique de la biodiversité (origine ou naissance du mot), de la définition de la biodiversité et de l'évolution de la biodiversité.

### **Diversité génétique : cas de la pervenche de Madagascar (Catharantus roseus)**

Les différentes notions étudiées dans cette partie (diversité génétique de la pervenche de Madagascar) sont :

- Molécules pharmacologiques de la pervenche Madagascar
- Action ou utilisation médicale de la molécule
- Fonctions de la diversité génétique.

### **Diversité des écosystèmes : écosystèmes terrestres et écosystèmes aquatiques**

Ce sont :

- Ecosystème terrestre : exemple la forêt de Tapia qui est un écosystème endémique de Madagascar.
- Ecosystèmes aquatiques : Exemple des coraux.

### **Quantification de la biodiversité**

Sur terre, il existe un très grand nombre d'espèces (environ 1,8 millions recensées à l'heure actuelle) mais les estimations sont bien supérieures : il y aurait entre 2 à 10 millions d'espèces.

### **Fonction de la biodiversité**

La diversité des écosystèmes assure et régule les grands cycles biogéochimiques (eau, carbone, azote, phosphore...) essentiel au fonctionnement de la planète et l'équilibre climatique. Elle représente aussi des ressources économiques qui fournissent de la nourriture, du combustible, des médicaments et des herbes médicinales, etc...

### **Valorisation de la biodiversité**

Les économistes ont proposée quatre catégories de valeurs de la biodiversité : valeurs d'usage ; valeur d'option; valeurs d'existence et valeurs écologiques. Le tableau ci-dessous en donne les définitions (Barbault, 1993).

Tableau V : Valorisation de la biodiversité (Barbault, 1993).

<b>Catégorie de valeur</b>	<b>Définition</b>
<b>Valeurs d'usage :</b>	Consommation des ressources sans transformation : chasse, cueillette.
-Consommation directe	Utilisation des ressources génétiques dans des cycles productifs (obtention variétale, exploitation forestière, pêches, médicaments à base de plantes).
-Production	Exploitation sans consommation.
-Récréation	

Catégorie de valeur	Définition
Valeur écologique	Liée à l'interdépendance entre organismes et au bon fonctionnement des systèmes naturels.
Valeur d'option	Liée à l'exploitation future des ressources génétiques.
Valeur d'existence	Liée à la satisfaction et au bien-être que procure l'existence de la biodiversité.

### III.2.2 Résultat d'analyse des autres sources de documentations suivant le modèle KVP.

Les informations récoltées dans les autres documents ont été aussi analysées suivant le modèles KVP. Les pratiques sociales et les valeurs obtenues des connaissances récoltées dans les autres documents sont présentées dans les diagrammes et le tableau ci-joint.

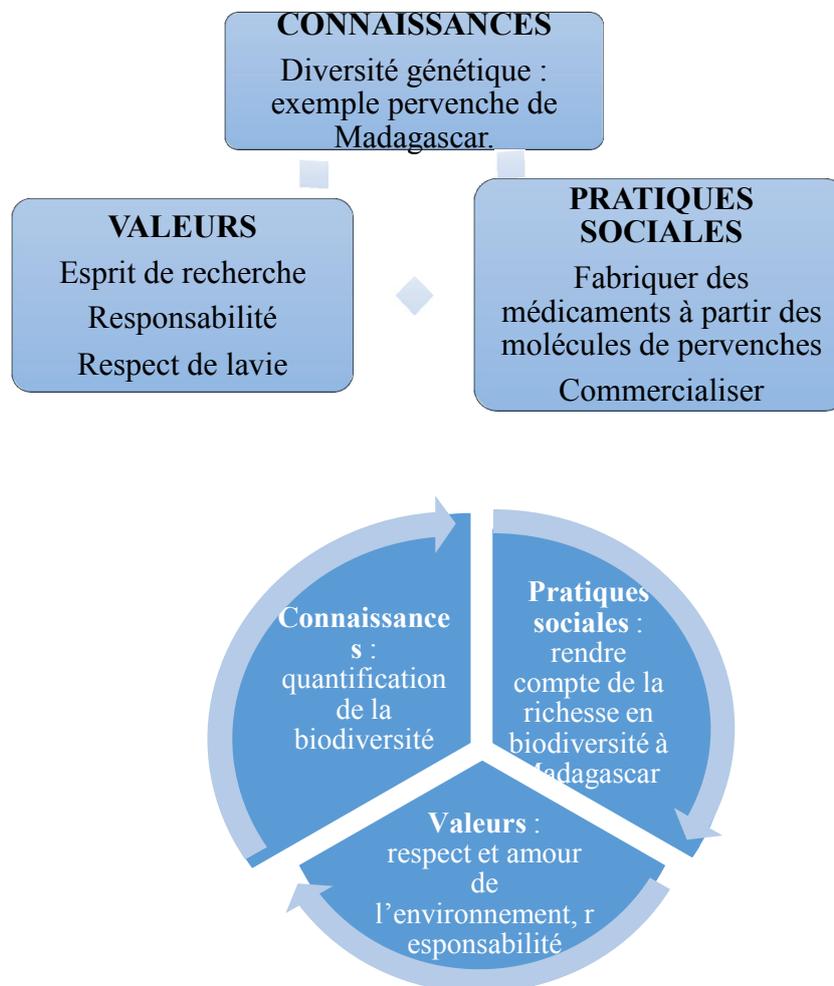


Figure 6: Résultats d'analyse du fond des autres sources de documentation suivant le modèle KVP (auteur, 2018)

Tableau VI : Résultats d'analyse des autres documents suivants le modèle KVP (Auteur, 2018).

<b>CONNAISSANCES</b>	<b>PRATIQUE SOCIALES</b>	<b>VALEURS</b>
Généralités sur la biodiversité à Madagascar : définition épistémologique (historique).	-Capable d'éduquer	Autonomie, Partage et responsabilité
Diversité des écosystèmes : écosystèmes terrestres et les écosystèmes aquatiques.	-Capable de connaître les diverses vies que soit aquatique ou terrestre. -Capable de protéger les écosystèmes.	Esprit de synthèse Amour Responsabilité
Fonction de la biodiversité. Valorisation ou utilisation de la biodiversité.	-Gestion rationnelle de la biodiversité -Consommation des ressources sans dégradation : chasse, cueillette,	Responsabilité Respect de la vie et de l'environnement

## **Chapitre IV. INFORMATIONS RECUEILLIS SUR LA BIODIVERSITE**

Au total, 3 sortes des documents ont été consultées celles des livres de mémoires de CAPEN, des travaux de recherche des étudiants de la Faculté des Sciences de l'Université d'Ankatso et des informations de web. Les informations récoltées de ces différents documents sont utilisées pour l'élaboration du dispositif d'enseignement expérimental sur le thème biodiversité.

Pour la collecte de données :

### **Les données suivantes sont tirées de livres de mémoires de CAPEN:**

- Définition de la biodiversité
- Différents niveaux de la biodiversité : diversité des espèces et diversité des écosystèmes de la mangrove.
- Dégradation de la biodiversité
- Conservation de la biodiversité
- Guide pédagogique pour une sortie

### **Les données ci-joint sont recueillies dans des documents web et dans des ouvrages de la Facultés des Sciences de l'Université d'Ankatso.**

*Ce sont :*

- Généralités sur la biodiversité à Madagascar
- Diversité génétique : exemple de la pervenche de Madagascar (*Catharantus roseus*)
- Diversité des écosystèmes terrestres et aquatiques
- Quantification de la biodiversité
- Fonction de la biodiversité
- Valorisation de la biodiversité

Afin de sensibiliser les Malagasy surtout les jeunes à s'intéresser à la richesse en biodiversité et à la protéger, un dispositif d'enseignement expérimental a été créé pour faciliter l'introduction du concept biodiversité dans le curriculum.

## **Chapitre V. DISPOSITIF D'ENSEIGNEMENT EXPERIMENTAL**

### **I. Modèle du dispositif d'enseignement expérimental**

Dans le dispositif d'enseignement expérimental, un plan d'étude et une technique pédagogique pour le thème biodiversité ont été élaborés :

-Le plan est une sorte de résumé des différentes notions étudiées dans le thème biodiversité, qui sert à planifier, à présenter et à baliser le cours du thème traité.

-La technique pédagogique explique toutes les méthodes pour l'enseignement de la biodiversité. Afin de bien expliquer la technique pédagogique, un thème du plan de dispositif d'enseignement a été choisi qui est la biodiversité des espèces. Cette technique pédagogique est structurée comme suit :

- ✓ Tout d'abord, une sortie, qui est une pédagogie plus concrète et plus efficace et qui permet de faciliter l'enseignement/ apprentissage par la mémoire visuelle lors des observations sur terrain.
- ✓ Ensuite, avant d'entamer un cours, une évaluation pronostique par groupe a été proposée pour savoir ce que les élèves ont retenu pendant la sortie.
- ✓ Enfin une évaluation sommative a été apportée, pour connaître les capacités des élèves par rapport au thème traité.

Le plan d'étude ainsi que la technique pédagogique ont été élaboré à partir du modèle KVP, afin d'identifier les Connaissances, les Pratiques sociales et les Valeurs à insérer dans le dispositif d'enseignement expérimental.

Les tableaux VII et VIII (pp 33-34) résument les différentes méthodes et activités du dispositif d'enseignement expérimental élaboré.

Tableau VII : Structure générale du dispositif d'enseignement expérimental (Auteur, 2018).

<b>STRUCTURE GENERALE DU DISPOSITIF D'ENSEIGNEMENT EXPERIMENTAL</b>	<b>IMPORTANCE DE L'ELABORATION DU PLAN ET LA TECHNIQUE PEDAGOGIQUE</b>	<b>PRATIQUES SOCIALES</b>	<b>VALEURS</b>
Plan du dispositif d'enseignement pour l'étude de la biodiversité	Guide pour l'enseignement de la biodiversité.  Facilite l'étude de cette dernière et la préparation des enseignants.	Capable de faire un cours à partir du plan élaboré.	Partage  Créativité
Technique pédagogique	Aide et guide les enseignants dans des différentes démarches à suivre pour l'étude du thème.  Facilite l'étude de la biodiversité	Capable de mener un cours et une sortie pédagogique sur le thème biodiversité.	Responsabilité  Partage  Créativité

Tableau VIII : Présentation sous forme de tableau du modèle de technique pédagogique du dispositif d'enseignement expérimental (Auteur, 2018).

<b>PEDAGOGIE</b>	<b>DEMARCHE DE L'ETUDE</b>	<b>METHODES ET ACTIVITES</b>	<b>RESSOURCES</b>	<b>VALEURS</b>
SORTIE	Préparation de la sortie	Préparation de l'Enseignant  Préparation des élèves	Humaine	Responsabilité  Autonomie
	Sortie sur terrain	Activités des élèves et des enseignants		Esprit de recherche
EVALUATION PRONOSTIQUE	En classe	-Activités académiques : Echanges d'expériences des groupes  -Activités pratiques : Jeux de rôle et animation  -Activité promotionnelle : Collection du savoir	Temporels  Matériels	Curiosité  Motivation  Ecoute  Solidarité  Esprit d'analyse

PEDAGOGIE	DEMARCHE DE L'ETUDE	METHODES ET ACTIVITES	RESSOURCES	VALEURS
COURS	En classe	<u>Enseignant :</u> -Transmission des connaissances -Utilisation des fonctions d'enseignement <u>Elève :</u> -Acquisitions des connaissances -Utilisation des organes de sens	Humaine  Temporels  Matériels	Responsabilité  Autonomie  Esprit de recherche  Curiosité  Motivation  Ecoute  Solidarité  Esprit d'analyse
EVALUATION SOMMATIVE		<u>Enseignant :</u> propositions et évaluations à partir des exercices <u>Elève :</u> répondre les questions des exercices par rapport aux contenus appris dans les cours		

## II. Plan du dispositif d'enseignement

Le plan du dispositif d'enseignement sur le thème biodiversité sert à planifier (un outil de planification pédagogique), à présenter (présentation des informations utiles) et à baliser (outil de suivi et de contrôle) lors de la préparation du cours.

L'enseignement de la biodiversité suit le plan suivant :

### 1. Généralités

- a) Historique de la biodiversité
- b) Définition de la biodiversité
- c) Evolution de la biodiversité

### 2. Les différents niveaux de la biodiversité

#### a. Diversité génétique au sein d'une espèce

- ❖ Définitions : -gène  
-diversité génétique
- ❖ Importances des ressources génétiques (à quoi servent les ressources génétiques)  
-Exemple de l'espèce : pervenche de Madagascar

- Nomenclature et caractéristiques de cette espèce
- Etude morphologique et anatomique de la pervenche de Madagascar
- Molécules pharmacologiques de l'espèce
- ❖ Fonctions de la diversité génétique
- ❖ Valeurs des ressources génétiques
- b. Diversité des espèces**
- **Généralités** : Définition et origine de l'espèce.
- **Espèces animales** :
  - ✓ Généralités sur les espèces animales à Madagascar
  - ✓ Exemple de l'espèce endémique à Madagascar : *Lémur catta*<sup>8</sup>
- Nomenclature de l'espèce
- Morphologie de l'espèce
- Régime alimentaire
  - ✓ Mode d'adaptation des individus ou des populations
  - ✓ Formes de menace des espèces
  - **Espèces végétales**
    - ✓ Généralités sur les espèces végétales à Madagascar
    - ✓ Exemple de l'espèce : *Adansonia madagascariensis*<sup>9</sup>
- Systématique
- Description botanique de l'espèce
- ✓ Formes de dégradation des espèces végétales :
  - Causes et Conséquences
  - **Conservation des espèces**
- Extension des aires protégées
- Reboisement pour régénérer les couvertures
- Association et ONG GERP, PAM

---

<sup>8</sup>L'espèce *Lémur catta* a été choisie comme un exemple d'étude car c'est une espèce des Lémuriens, endémiques de Madagascar, qui est menacée d'extinction. Elle mérite donc d'être étudiée.

<sup>9</sup>*Adansonia madagascariensis* est un baobab endémique de Madagascar, qui attire beaucoup de touristes vers la région Sud-ouest. C'est une richesse qui mérite d'être valorisée comme un exemple d'étude à l'école.

-MNP : assure le contrôle strict des écosystèmes forestières ; s'investi dans la gestion des ressources naturelles.

-Club VINTSY (association des élèves qui protège l'environnement).

### c. Diversité des écosystèmes

#### ➤ Généralités sur l'écosystème à Madagascar

-Définition de l'écosystème

-Composition d'un écosystème : biotope et biocénose

-Répartition

-Problèmes rencontrés par les écosystèmes

#### ➤ Types d'écosystème

- Ecosystème terrestre : exemple la forêt de Tapia, écosystème endémique de Madagascar

-Localisation des forêts de Tapia.

-Ecologie de la forêt.

-Multifonctionnalité de la forêt : le bois de Tapia, les vers à soie sauvage, fonctions écosystémiques, fonctions socioculturelles.

-Facteurs de transformation et de dégradation.

-Protection des écosystèmes terrestres : gestion communautaire de la forêt.

- Ecosystème aquatique : récifs coralliens

-Généralités sur les récifs coralliens à Madagascar : superficie.

-Importances du récif corallien.

-Menace du récif corallien.

- Ecosystème mixte : mangrove

-Généralités sur la répartition et les types de mangrove à Madagascar.

-Caractéristiques et rôles de la mangrove.

-Faunes et flores de la mangrove.

-Problèmes rencontrés par les écosystèmes de mangrove.

#### ➤ Structure et fonctionnement d'un écosystème

-Etape organique de l'écosystème.

3. Quantification de la biodiversité

4. Fonction de la biodiversité

## 5. Menace de la biodiversité à Madagascar

- Les espèces animales menacées d'extinction
- Les espèces végétales en voie de disparition

## 6. Utilisation et/ou valorisation de la biodiversité

## 7. Conservation générale de la biodiversité à Madagascar

### III. Technique pédagogique

**Une thématique à étudier :** biodiversité des espèces (animales et végétales)

Remarque : un exemple d'espèce animale et végétale a été choisi.

**Pédagogie :**

#### *III.1.Sortie*

Il est plus convenable de faire une sortie pédagogique avant d'entamer le cours et l'évaluation. C'est une pédagogie plus concrète et plus efficace qui facilite l'enseignement/apprentissage (la transmission de connaissances pour l'enseignant et l'acquisition des connaissances pour les élèves) par la mémoire visuelle lors des observations sur terrain.

#### 1. Généralités

**Cible :** classe de seconde (d'après le curriculum).

**Type de sortie :** classe verte.

#### **Les objectifs généraux de la sortie dans la nature**

La sortie pédagogique est une concrétisation du cours, un renforcement des connaissances, investissement direct des élèves à l'environnement.

C'est une découverte de la nature, une initiation aux travaux de terrain et aux travaux collectifs et une constatation des réalités sur terrain.

Elle développe le sens de l'engagement collectif pour résoudre des situations, problèmes rencontrés au cours de la sortie (Rakotobe, 2006).

#### **Objectifs à la fin de la sortie (spécifique)**

-La prise de conscience de l'élève face à l'importance de l'interdépendance des êtres vivants lorsqu'il étudie l'écologie du lémurien par exemple.

-L'appréhension des connaissances nécessaires par la concrétisation du savoir sur la biodiversité avec un renforcement des acquis lors des réalités vécues sur terrain.

-Le respect de la nature, en suivant les règlements instaurés lors des études faites dans la forêt (Rakotobe, 2006).

## 2. Préparation de la sortie

### ❖ Enseignant

#### ➤ Préparation :

- Demande de l'autorisation de l'administration.
- Renseignement sur le milieu d'étude.
- Détermination de la date.
- Préparation des informations du milieu afin de pouvoir répondre aux questions des élèves.
- Collecte des matériels nécessaires.
- Préparation des questions pour diriger les élèves à comprendre la biodiversité (*exemples des questions voir annexe IV*).

#### ➤ Objectifs précis de la sortie à définir avec les élèves :

L'élève doit être capable de s'initier à l'observation de la biodiversité sur terrain.

Il faut bien préparer l'esprit des élèves avant la descente sur terrain afin d'attirer leur attention à se concentrer sur l'étude.

#### ➤ Répartition des travaux : Répartir les élèves en groupes

#### ➤ Consignes :

Donner les listes de matériels que chaque élève doit apporter lors de la sortie.

Demander aux élèves de chercher au préalable des informations sur la biodiversité : sur la faune, sur la flore et sur les écosystèmes.

La préparation de la sortie est récapitulée dans le tableau IX.

Tableau IX : Récapitulatif de préparation de la sortie pour les enseignants (Auteur, 2018)

Connaissances	Objectifs précis de la sortie	Questions pour diriger	Répartition des groupes	Consignes
Flora (espèce végétale) et faune (espèce animale)	Comment observer et collecter les différentes espèces animales et végétales ?	-Observer sur terrain le port, les feuilles (formes, disposition, couleur...), les fleurs, les fruits des végétaux. -Nécessité de capturer les animaux pour les observer et d'en conserver quelques spécimens pour une étude plus approfondie en classe : Mode de capture et de conservation.	Répartition en 5 groupes : Le premier groupe travaillera sur l'étude générale du milieu : types des espèces du milieu, la forme de menace et la conservation. Les 2 groupes suivants pour l'étude des espèces végétales : -1 <sup>ère</sup> , pour l'étude des arbustes ; -2 <sup>ème</sup> , pour l'étude des grands arbres Les 2 derniers groupes travailleront sur la faune : -1 <sup>ère</sup> , pour l'étude de la faune au sol. -2 <sup>ème</sup> étude des animaux sur les troncs et les branches des arbres.	Les élèves apporteront les matériels suivant : un sac à dos, un carnet et des crayons, la carte de site, des récipients à large ouverture : bocaux, boîtes (environ 15), des sacs en plastiques coupés (environ 15), un compas forestier et une croix de bucheron, une canne à pêche, un chiffon, les fiches signalétiques, imperméable, GPS, appareil photos, téléphone.

Tableau X : Exemple de guide de fiches techniques pour les enseignants du secondaire

Activités	Objectifs spécifiques	Méthodes	Résultat attendues	Durée
Activités d'observation et de découverte (AOD)	Reconnaitre les espèces animales et végétales.	Observations et prise de note.	Nom de l'espèce rencontrée : morphologie et caractéristiques.	6 h
Activités académiques(AA)	Faire une synthèse sur l'initiation à l'étude de l'espèce rencontrée.	Echanges d'expériences des groupes.	Renforcement des connaissances sur l'initiation à l'étude des espèces.	1h
Activités pratiques en classe (APC)	Exprimer sa compétence de s'initier à l'étude sur les espèces et les écosystèmes.	Jeux de rôle et animation.	Expression savoir acquis.	1h
Activité promotionnelle (APS)	Séance d'exposé.	Collection du savoir.	Expression savoir acquis.	1h

(Rakotobe, 2006)

### ❖ Apprenant

Les élèves préparent les matériels utiles pour la sortie sur terrain (matériels : connexion internet, téléphone ou ordinateur, courant, flash...), (*tableau IX, p 39*).

Ils doivent se documenter sur la biodiversité telle que la faune et flore (morphologie, anatomie...) et les écosystèmes (les interactions des écosystèmes).

#### Consigne :

Les élèves doivent bien respecter toutes les consignes lors des observations à savoir : être ordonné, discipliné, et à l'aise pendant toute la prospection et l'étude.

### 3. Sortie sur terrain

Objectif : préciser lors de la séance de préparations.

1<sup>er</sup> temps (2heure) : Faire la vue d'ensemble du site.

2<sup>ème</sup> temps : séance d'observation et de commentaire (4heures) :

- ✓ Guider les groupes des élèves vers les différentes stations choisies au préalable, le professeur doit passer d'un groupe à l'autre pour voir le déroulement des travaux et les éventuels problèmes qui peuvent se poser.
- ✓ Attirer l'attention des élèves sur les modifications que l'on peut observer dans la nature.
- ✓ Prendre des photos
- ✓ Réaliser un herbier

#### Réalisation d'un herbier :

-Etaler les plantes sur des papiers journal puis les presser entre deux planches et serrer par des objets lourds.

-Changer le papier journal chaque jour.

-Quand les plantes sont sèches, les disposer sur du papier chemise ou du papier à dessin, les fixer avec du ruban adhésif.

-Accompagner chaque échantillon d'une petite fiche signalétique :

Numéro
Nom scientifique
Nom vernaculaire
Port
Couleurs des fleurs
Lieu de récolte
Types de végétation du site
Date
Nom du récolteur



Figure 7: Exemple d'un herbier, Alamy stock photo

*Titre : Fiche signalétique d'un herbier (Rajaombelona, 1987).*

- ✓ Capturer des animaux pour bien les observer

Mode de capture et de conservation : capturer à la main les animaux qui se déplacent sur le sol. Préparation d'une fiche signalétique :

Numéro Nom scientifique Nom vernaculaire Place de l'animal au moment de l'observation Date et heure Moyen de capture Nature du support ou de l'abri
---

*Titre* : Fiche signalétique d'une espèce animale (Rajaombelona, 1987).

#### 4. Coût de la sortie

Une estimation en Ariary de la sortie a été faite, pour savoir le coût de la sortie pédagogique pour chaque élève pour une journée.

Le coût de la sortie pour chaque élève dépend de l'éloignement du site à visiter : Exemple, site d'Ambohimanga, l'estimation du coût de la sortie pour une journée par élève est au total 8000 Ariary :

- Déplacement (Tanarive à Ambohimanga) : 2000 Ariary
- Frais de visite : 500 à 2000 Ariary
- Cotisation pour les guides : 200 Ariary ou plus
- Nourriture : 4000 Ariary

Le tableau XI présente en générale l'estimation du coût de la sortie par élève.

Tableau XI : Estimation en Ariary du Coût de la sortie (Auteur, 2018)

Matériels d'étude	Déplacements	Temps
Stylo : 500 Crayon : 200 Marqueurs : 1000 GPS (global position system) Connexion pour la recherche sur internet : 500	<b>Pour le parc :</b> -Frais de visite : 500 à 2000 -Cotisation pour les guides : 200 ou plus <b>Pour le jardin le plus proche</b> -Pas de frais de visite ni pour le guide <b>Frais de déplacements :</b> -Environnement les plus proche c.à.d. on peut prendre le bus exemple site d'Ambohimanga (Tanarivo à Ambohimanga) : 4000 Ariary -Environnement un peu plus loin. Exemple Tanarivo à Andasibe : 30000 Ariary	Sortie : 6heures Cours après la sortie : 2heures Evaluatio n et cours : 4 heures

## 5. Tableau récapitulatif de pédagogie sortie

Le tableau XII suivante résume la pédagogie sortie sur l'étude de diversité des espèces : les différentes activités et méthodes de la sortie, les Valeurs obtenues, les démarches de l'étude, l'estimation du coût en Ariary et les ressources.

Tableau XII : Tableau récapitulatif de pédagogie : sortie (Auteur, 2018)

Connaissances	Pédagogie	Coût (en Ariary)	Démarche de l'étude	Activités et méthodes	Ressources	Valeurs
Diversité des espèces	Sortie	60000	Préparation de la sortie	<p><u>Enseignants :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Préparer la demande d'autorisation</li> <li>-Déterminer la date</li> <li>-Collecter les matériaux et matériels nécessaires</li> <li>-Donner les objectifs et les consignes de la sortie</li> <li>-Bien préparer aux informations nécessaires</li> <li>-Repartir les élèves en groupes</li> </ul> <p><u>Élève :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Préparer les matériaux et les matériels</li> <li>-Respecter les différentes consignes et les objectifs de la sortie</li> <li>-Se documenter sur la biodiversité</li> </ul>	<p><b>Humaines :</b> enseignant, élèves, administration</p> <p><b>Temporels :</b> durer de la préparation (1 h).</p> <p><b>Matériels</b></p>	<p>Responsabilité</p> <p>Autonome</p> <p>Esprit de recherche</p>
			Sortie sur terrain	<p>Elèves et enseignants</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Activités d'observation et de découverte</li> <li>-Observations et prise de note</li> </ul>	<p><b>Humaine :</b> élèves, enseignant guide,</p> <p><b>Matériels</b> pour la sortie</p> <p><b>Temps :</b> 6 heures</p>	<p>Curiosité</p> <p>Motivation</p> <p>Ecoute solidarité</p> <p>Esprit d'analyse</p>

### **III.2. Cours et évaluation**

#### **a) Evaluation pronostique**

Deux heures d'évaluation sous formes d'exposé par groupe ont été proposé pour savoir ce que les élèves ont retenu après les différentes activités de la sortie (test de pré acquis).

#### **Séance d'application :**

-Dans cette séance, l'élève doit être capable de :

- ✓ Exploiter leurs acquis et les récapituler en élaborant par groupe une synthèse des résultats.
- ✓ Bien dégager le nom des espèces végétales du site, la pauvreté floristique, la dégradation (cause et conséquence).
- ✓ Bien dégager le nom des différents animaux du site, étudier des particularités biologiques des êtres vivants, les formes de menace et la conservation.

-Chaque groupe fait une présentation de leur synthèse et récapitulation sous forme d'animation comme sketch, un chant, un poème (Rakotobe, 2006).

#### **❖ Activité**

Question : Faire la synthèse de la sortie en suivant les consignes suivantes :

-pour le premier groupe qui a fait l'étude générale du milieu :

- Donner les types des espèces rencontrés dans le site
- Décrire les Formes de dégradations de ces espèces
- Proposer des techniques de Conservation

-pour les 2 groupes qui ont étudié les espèces végétales :

- Prendre un exemple d'espèce végétale du milieu
- Essayer de donner la nomenclature de ces espèces
- Décrire la morphologie externe de l'espèce

-pour les 2 groupes travaillés sur les espèces animales :

- Prendre un exemple d'espèce animale du milieu
- Donner sa classification, sa morphologie
- Décrire son régime alimentaire

### ❖ Méthode pour répondre la question

Travail par groupe (le même groupe que la sortie).

Réponse sous forme de jeux de rôle, ou animation

### ❖ Tableau récapitulatif de pédagogie évaluation pronostique

Après une sortie sur terrain une évaluation pronostique (ou test de pré-acquis) a été proposée. C'est une évaluation qui a pour objectif de prévoir la réussite de l'élève dans une formation. Cette pédagogie a été récapitulée dans le tableau XIII suivante pour montrer les différentes activités et méthodes ainsi que les valeurs obtenues de cette pédagogie.

Tableau XIII : Tableau récapitulatif de pédagogie : évaluation pronostique (Auteur, 2018)

Connaissances	Pédagogie	Démarche de l'étude	Méthodes et activités	Ressources	Valeurs
Diversité des espèces	Evaluation pronostique	En classe	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Activités académiques : Echanges d'expériences des groupes</li> <li>-Activités pratiques : Jeux de rôle et animation</li> <li>-Activité promotionnelle</li> </ul>	<p><b>Humaines :</b> enseignant, élèves,</p> <p><b>Temporels :</b> 2 heures</p> <p><b>Matériels</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Autonome</li> <li>Motivation</li> <li>Partage</li> <li>Ecoute, solidarité</li> <li>Créativité</li> <li>Esprit de recherche, de synthèse</li> <li>Responsabilité</li> </ul>

### b) Cours

Une fiche de préparation sur le thème choisi (diversité des espèces) a été menée. Cette préparation est présentée dans le tableau XIV.

Tableau XIV : Fiche de préparation (Auteur, 2018)

<p><b>Matière :</b> SVT</p> <p><b>Leçon :</b> Ecologie</p> <p><b>Thème :</b> Diversité des espèces</p> <p><b>Objectif général du contenu</b></p> <p>L'élève doit être capable de :</p> <p>-Définir la diversité des êtres vivants et réaliser les interrelations entre eux et avec leur milieu.</p> <p>-Prendre conscience de la responsabilité humaine face à l'environnement et au monde vivant.</p>		<p><b>Classe :</b> Seconde</p> <p><b>Durée :</b> 2heures</p>
Objectifs spécifiques élève doit être capable de :	Contenu	Observation et fonction d'enseignement
<p>Définir l'espèce</p> <p>Distinguer les espèces animales des espèces végétales</p> <p>Décrire les particularités morphologiques et comportementales des animaux et des végétaux par rapport à leur milieu</p>	<p>Pré requis :</p> <p><u>L'évaluation formative</u> : types d'espèces rencontrées.</p> <p>Réponse attendue (RA) : espèces animales et végétales.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>Figure 8:Espèces animales (Lémuriens) et espèces végétales(Mignard, 2018).</p> <p><b>Enoncer le titre</b></p> <p><b>Biodiversité des espèces</b></p> <p><b>I. Généralités</b></p> <p><b>ii. Définition de l'espèce</b></p> <p>Une espèce correspond à un groupe de populations naturelles semblables dans lequel les individus peuvent échanger du matériel génétique et avoir une descendance féconde (Hervé, 2002). C'est une entité fondamentale de classification</p>	<p>Question/réponse</p> <p>Fonction de concrétisation : utilisation des photos montrant les types d'espèces du site.</p> <p>Fonction de développement : qu'est-ce que vous voyez sur la photo ?</p> <p>Fonction d'imposition</p> <p>Fonction concrétisation : photos montrant des lémuriens</p> <p>Fonction de développement : regarder bien la</p>

qui réunit les êtres vivants présentant un ensemble de caractéristiques morphologiques, anatomiques, physiologiques, biochimiques et génétiques communes.

photo et formuler la définition d'une espèce à partir de cette photo.



Figure 9 : Groupe de population de lémuriens (Roy, 2017).

Les caractères définissant une espèce sont déterminés par les gènes. Chaque espèce possède un nombre précis de gène et un nombre fixe de chromosomes.

#### **La dérive génétique :**

C'est l'évolution génétique d'une population causée par des phénomènes aléatoires, impossibles à prévoir (d'où le mot dérive).

Elle est une conséquence de la reproduction sexuée des individus. La dérive génétique conduit, pour la population, à une perte de diversité génétique. Elle se produit de façon plus marquée lorsque l'effectif de la population est faible (son effet est plus fort).

#### **Sélection naturelle**

Effet de l'environnement sur une population dont les individus présentent des caractères différents ; seuls les individus les mieux adaptés survivent et se reproduisent.

Elle correspond à l'influence qu'exercent certains facteurs environnementaux sur la survie individuelle ou la reproduction des organismes en fonction de leur degré d'adaptation plus ou moins poussé à ces facteurs.

Fonction d'imposition : explication et dicté

Fonction d'imposition : explication dicté



**Corps :**

Le reste de leur corps porte une fourrure de couleur variant entre le gris rougeâtre clair et le brun rougeâtre foncé



Figure 10: Une espèce de *Lémur catta* (Roy, 2017).

Structure et organisation :

Il vit en groupe de multimâles et multifemelles. Un groupe comporte 5 à 30 individus, en moyenne 13.

Femelle dominante.

C'est une espèce diurne, territoriale ou non, arboricole et terrestre, marche de manière quadrupède.

C'est une espèce très flexible, vit dans des zones à climat semi-aride et haute montagne (exemple Andringitra) (Rambeloarivony, 2005)

**c) Régime alimentaire**

Exemple d'espèce : *Lémur catta*



Figure 11 : *Lémur catta* en train de manger (Roy, 2017).

Demander aux élèves leurs connaissances sur le régime alimentaire : travail par groupe

-Fonction de personnalisation

-Fonction de développement.

Question pour diriger : que mangent les lémuriens la plupart de temps ?

	<p><i>Lémur catta</i> : herbivore, espèce généraliste qui se gave de presque toutes les différentes parties des plantes comme les tigelles, feuilles, bourgeons, fleurs, les écorces et même des herbes.</p> <p>Qualité du régime alimentaire selon la qualification de Sailer, aliment de meilleure qualité : appareil reproductif des plantes et de bourgeon sont toujours supérieur que les feuilles matures et jeunes (Rambeloarivony, 2005).</p> <p><b>Adaptation alimentaire de <i>Lémur catta</i></b></p> <p>Le régime alimentaire de <i>Lémur catta</i> est très varié et change selon l'habitat et la saison, il se compose essentiellement de fruits, feuilles, bourgeons et des fleurs.</p> <p>A Berenty par exemple les Makis se nourrissent de 67 espèces différentes avec de l'eau et de la terre.</p> <p>Esperance de vie 15 ans (Rakotonomenjanahary, 2014).</p> <p><b>iii. Mode d'adaptation des individus ou des populations</b></p> <p><b>-Définition</b></p> <p>L'adaptation, c'est l'ensemble des moyens anatomiques et morphologiques, qu'utilisent les êtres vivants pour survivre dans leur milieu (EDUCMAD, 2016).</p> <p><b>-Adaptation des animaux dans le milieu terrestre</b> (EDUCMAD, 2016)</p> <p><u>Adaptations aux variations de température</u></p> <p>Les animaux se protègent contre les variations excessives de température par des modifications de leur comportement. Il y a très peu d'adaptations anatomiques contre le froid, sauf l'apparition dans le derme de la peau de couches de graisses protectrices, ou bien le fait que les plumes et les poils s'accroissent et s'épaississent pendant l'hiver. Exemple les lémuriens, les ours polaires.</p> <p>Chez les Invertébrés, les adultes meurent avant l'hiver, et les œufs ou les larves sont cachés et protégés dans des abris.</p> <p><u>Adaptations à la lumière</u></p> <p>La lumière exerce surtout son action sur le comportement. Du point de vue anatomique, par exemple on remarque l'absence des yeux chez les animaux qui habitent dans les grottes ou les</p>	<p>Comment on appelle les êtres vivants qui mangent de feuilles, des bourgeons ?</p> <p>Et ceux qui mangent des fruits ?</p> <p>Fonction de développement : question pour diriger les élèves à expliquer la notion d'adaptation sur les différents milieux : demander aux élèves, ce qu'ils ont fait quand la température augmente ou quand il fait froid</p> <p>Fonction de développement : pendant la sortie, comment trouvez-vous la morphologie de <i>Lémur catta</i> ?</p> <p>Comment sont leurs poils ?</p>
--	---	---



-Zone de forêts, cause de la dégradation et de la réduction des couverts forestiers sont due essentiellement aux : culture sur brûlis ou Tavy, utilisation de la forêt comme source d'énergie, coupes des bois pour les constructions et les menuiseries, exploitation zones minières.

-zones de steppes et de savanes : feux de savanes ou feux de brousse, surtout dans les zones d'élevage extensif. Le passage répété des feux dénude complètement les sols et favorise l'érosion.



Figure 12 : Photo montrant la forme de menace des espèces (WWF, 2017).

### III. Les espèces végétales

#### 1) Généralités sur les espèces végétales à Madagascar

La connaissance de la flore de Madagascar est loin d'être complète alors qu'elle devrait être considérée comme une nécessité préalable à toute étude fondamentale ou appliquée, présentant un intérêt économique actuel ou potentiel telle que l'étude des plantes médicinales, aromatiques, industrielles, agronomiques ou forestières.

#### 2) Exemple de l'espèce : le Baobab (*Adansonia madagascariensis*)



Figure 13 :Espèce végétale endémique de Madagascar : *Adansonia madagascariensis*(Rasoamanana, 2014).

Question/réponse

Fonction de concrétisation : utilisation de photo (photo de baobab)

Fonction de développement

	<p><b>a) Systématique de l'espèce</b></p> <p>Règne : PLANTAE  Sous-règne : TRACHEOBIONTA  Classe : MAGNOLIOPSIDA  Sous-classe : DILLENIIDAE  Ordre : MALVALES  Famille : BOMBACACEAE  Genre : <i>Adansonia</i>  Espèce : <i>madagascariensis</i>  Nom binominale : <i>Adansonia madagascariensis</i>  Nom vernaculaire : <i>Reniala</i>  (Baill, 1873-1876).</p> <p><b>b) Description botanique de l'espèce</b></p> <p>-Grand arbre de plus de 25m de hauteur, à tronc cylindrique fuselé ; écorce lisse, grisâtre à marron rougeâtre.  -Feuilles alternes, composées palmées avec 6 à 9 folioles entières ; stipule petite et caduque.  -Fleur : calice vert à l'extérieur et beige à l'intérieur, soudé. Corolle blanc, libre.  -Fruit : allongé, avec péricarpe de 3 à 4mm d'épaisseur.</p> <p><b>3) Adaptation des végétaux (EDUCMAD, 2016)</b></p> <p><b>-Adaptation des végétaux dans le milieu terrestre</b></p> <p><u>Adaptation aux variations de Température</u></p> <p>Les plantes herbacées vivaces peuvent vivre plusieurs années. Quand l'hiver arrive, certaines sont réduites à une rosette de feuilles étalées sur leur sol (exemple la marguerite..), d'autres perdent les feuilles et il ne leur reste qu'une tige sèche rampante (la vigne par exemple). Chez d'autres encore, il ne reste plus rien à la surface du sol, mais les plantes sont conservées sous terre sous forme de rhizomes, bulbes ou tubercules (exemple le dahlia, et la pomme de terre). Dans tous les cas, les bourgeons sont vivants et se développent de nouveau à la belle saison.</p>	<p>Fonction d'imposition</p>
--	---	----------------------------------

#### Adaptation aux variations de l'Humidité

-Economie de l'eau : les plantes respirent par les feuilles grâce à leurs stomates. Chez les plantes des milieux secs, il y a réduction de la surface foliaire.

Les feuilles sont allongées, étroites, dirigées verticalement (exemple l'œillet et thym).

-Mise en réserve d'eau : Les plantes ont des feuilles charnues, gorgées d'eau pendant la saison des pluies et peuvent résister à la sécheresse prolongée. Les plantes ont des tiges ou des troncs gorgés d'eau, exemple : le cactus, le baobab.

#### Adaptation aux variations de la luminosité

Les plantes ont un besoin absolu de lumière pour accomplir la fonction chlorophyllienne qui est une fonction essentielle. Mais l'intensité de lumière nécessaire n'est pas la même pour toutes les plantes.

Il y a des plantes qui ne se développent qu'à l'ombre, ce sont les plantes sciaphiles telles que les fougères. Les plantes qui ne peuvent vivre qu'en plein soleil, sont appelées des plantes héliophiles telles les haricots, les tournesols, tomates.

#### **-Adaptation des végétaux dans le milieu aquatique**

##### Adaptation à la profondeur de l'eau

C'est la profondeur qui règle la répartition des végétaux au fond de l'eau. En effet il y a plusieurs zones formées par des plantes enracinées au fond, mais avec une partie dressée au-dessus de la surface, comme les roseaux.

Le tissu de soutien chez les plantes qui émergent est représenté par des piliers longitudinaux qui leur laissent toute leur souplesse. Il y a aussi des lacunes aérifères qui jouent le rôle de flotteur. Exemple le nénuphar et le jonc.

##### Adaptation aux variations des facteurs édaphiques

Les parties aériennes des plantes utilisent le CO<sub>2</sub> et l'O<sub>2</sub> de l'air mais les parties immergées utilisent ces gaz sous forme dissous dans l'eau. Leur pénétration est favorisée par un tissu lacuneux et un épiderme dépourvu de cuticule. Exemple le palétuvier

#### **4) Formes de dégradation**

Le taux de disparition de la forêt Malagasy est estimé de 12% à 30%. Par conséquent, Madagascar détient le triste record d'un pays où la nature est la plus menacée au monde (Razafindrabe, 2012).

<b>Récapitulation des formes de dégradation, causes et conséquences (Razafindrabe, 2012).</b>		
<b>Forme de dégradation</b>	<b>Causes</b>	<b>Conséquences</b>
Déforestation	Exploitation des matériaux de construction (maison, cercueil, pirogue...)  Charbon et bois de chauffe	-Perte de la couche superficielle du sol -Vers la désertification -Changement climatique  -Inondation, réchauffement ensablement
Feux de brousse	Culture itinérante sur brûlis  Feux de pâturage	-Infertilité du sol induisant une faible productivité agricole
Pollution de l'eau	Envasement de lac  Multi-usage du lac : source d'eau de cuisine  Eau de besoin pour l'homme, et les bœufs	-Insuffisances alimentaires -Diminution de revenus due au traitement des maladies -Pauvreté, déséquilibre des saisons agricoles -Les espèces faunistiques délogées
Pollution de l'air	Charbon, feux de brousse, fumée ménagère, ordures, et matières fécales éparpillés	-Baisse de capacité de produit -Maladie, diminution de
Menace de la biodiversité	Exploitation irrationnelles des ressources naturelles	niveau de l'eau, -Pollution de l'eau -Destruction de l'environnement physique, et humain -Pertes économique  -Disparition des espèces floristiques et faunistiques



Figure 14 : Forme de dégradation des espèces végétales (Andriaharimalala, 2014).

Il est important d'étudier la dégradation de la biodiversité pour en tirer des solutions. Selon Gerando Ceballos, chercheur à l'Université autonome de Mexico, je cite : « Si nous laissons les choses évoluer dans le même sens, la vie sur terre pourrait mettre des millions d'années à s'en remettre, et notre espèce disparaîtrait sans doute assez tôt ».

#### **IV. Conservation des espèces animales et végétales**

- Extension des aires protégées
  - Eviter l'exploitation forestière
  - Il faudrait assurer le suivi et l'évaluation de l'exploitation forestière.
  - Reboisement pour régénérer les couvertures
  - Association et ONG GERP, PAM
  - MNP : assure le contrôle strict des écosystèmes forestières ; s'investir dans la gestion des ressources naturelles
  - WWF : assure l'approvisionnement en plants par des espèces à transplanter.
  - Club VINTSY (association des élèves qui protège l'environnement).
  - Convention de Dina (convention populaires locales) et application de la loi.
  - Construire des WC et de fosses à ordures.
- (Raharimanana, 2012).

#### **c) Evaluation sommative**

Evaluation après une séance d'apprentissage pour savoir si les objectifs prévus sont atteints.

Destinataires : enseignant, élèves, parents, institutions.

#### **Questions :**

1) Donner la définition des mots suivants (niveau taxonomique : connaissances)

-espèce

-animal

- végétal

- 2) Comparer l'espèce animale et végétale, prendre un exemple d'espèce (niveau taxonomie : analyse)
- 3) Expliquer pourquoi la déforestation a des effets néfastes pour les êtres animaux ? (Niveau taxonomie : compréhension)
- 4) Formuler une petite histoire sur les espèces en se référant au mot ou groupe des mots suivants : (niveau taxonomie : synthèse)  
-espèce-nourriture -dégradation-conservation

### ***III.3.Cours sans sortie pédagogique***

Au cas où l'on veut mener un cours sur la biodiversité sans sortie pédagogique, on peut suivre d'autre technique d'enseignement (*annexe V*).

## **Chapitre VI. RESULTATS DE RECHERCHE ACTION**

Un dispositif d'enseignement expérimental a été proposé aux enseignants du lycée Jean Joseph RABEARIVELO (JJR) et lycée GALLIENI Andohalo dans l'objectif de connaître leurs avis sur l'enseignement du thème traité.

### **I. Effectif du personnel enseignant en matières SVT du lycée JJR et du lycée GALLIENI Andohalo**

7 enseignants ont accepté d'évaluer notre travail de recherche. La raison de cet effectif, c'est parce que, durant la période où nous avons effectué notre recherche, la plupart des enseignants à Madagascar ont été en grève.

a) Lycée Jean Joseph RABEARIVELO

3 enseignants en matières SVT du lycée JJR ont accepté d'évaluer la proposition du dispositif d'enseignement.

b) Lycée GALLIENI Andohalo

4 enseignants en matières SVT du lycée GALLIENI Andohalo ont accepté d'évaluer la proposition du dispositif d'enseignement.

### **II. Réponses des enseignants**

Les enseignants ont analysé le dispositif d'enseignement au point de vue de la forme, des contenus, de l'orientation pédagogique (*Grille d'évaluation : annexes VI*).

Le résultat de l'évaluation des enseignants du lycée GALLIENI Andohalo et du lycée JJR se présente comme suit :

#### **🚩 Sur la forme générale du dispositif d'enseignement :**

##### La forme générale du dispositif :

-5 enseignants ont trouvé que le dispositif d'enseignement est attrayant. Ils ont même confirmé que le dispositif d'enseignement apporte des nouvelles informations et c'est une approche fondée.

-2 enseignants ont affirmé que la dominance du texte dans le dispositif d'enseignement est moyennement attrayante.

##### Le plan du dispositif d'enseignement :

7 enseignants ont trouvé qu'il y a une cohérence verticale ou suite logique sur le plan du dispositif d'enseignement.

### La lisibilité des écritures, l'espacement et la couleur :

7 enseignants ont trouvé que l'écriture est lisible avec un espacement normal.

Un enseignant dit que le texte du dispositif d'enseignement est moyennement clair et les 6 autres enseignants affirment la clarté des textes.

Du point de vue couleur, 5 enseignants affirment que la couleur du dispositif d'enseignement est normale et 2 enseignants remarquent que c'est un dispositif d'enseignement qui manque de couleur.

Les résultats de réponses des enseignants sont présentés dans la figure 15 suivante.

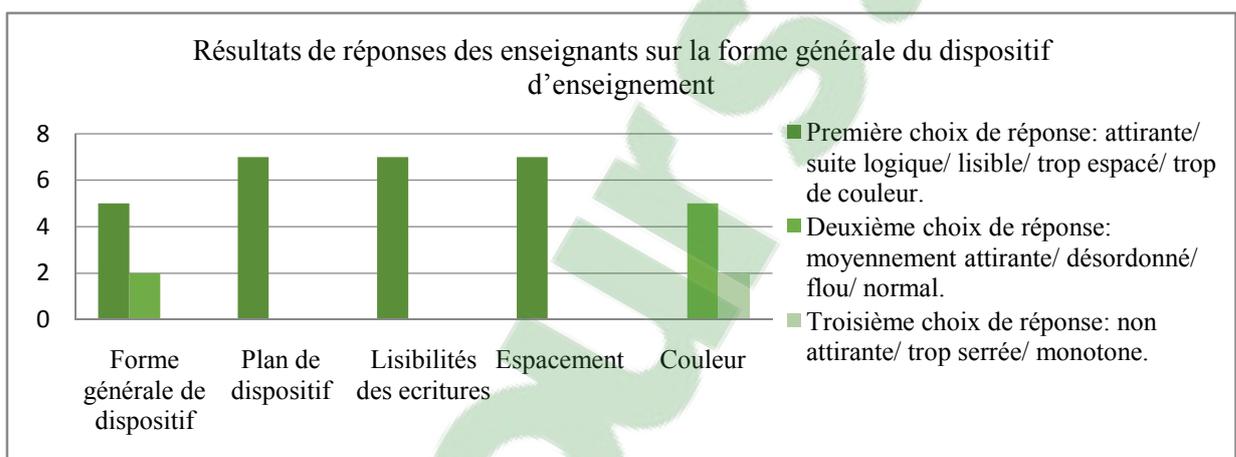


Figure 15 : Réponses des enseignants sur la forme générale du dispositif d'enseignement expérimental (Auteur, 2018).

### **Sur les contenus du dispositif d'enseignement**

#### ***Fond :***

7 enseignants affirment que le dispositif d'enseignement expérimental refferme des connaissances intéressantes, comme l'information sur les espèces endémiques de Madagascar. Ils ont aussi confirmé qu'il y a des éléments palpables et accessibles.

2 enseignants n'ont pas de réponse du point de vue des informations inutiles et 5 enseignants manifeste qu'il y a peu d'information inutiles dans le dispositif d'enseignement.

Ces résultats sont présentés dans la figure 16.

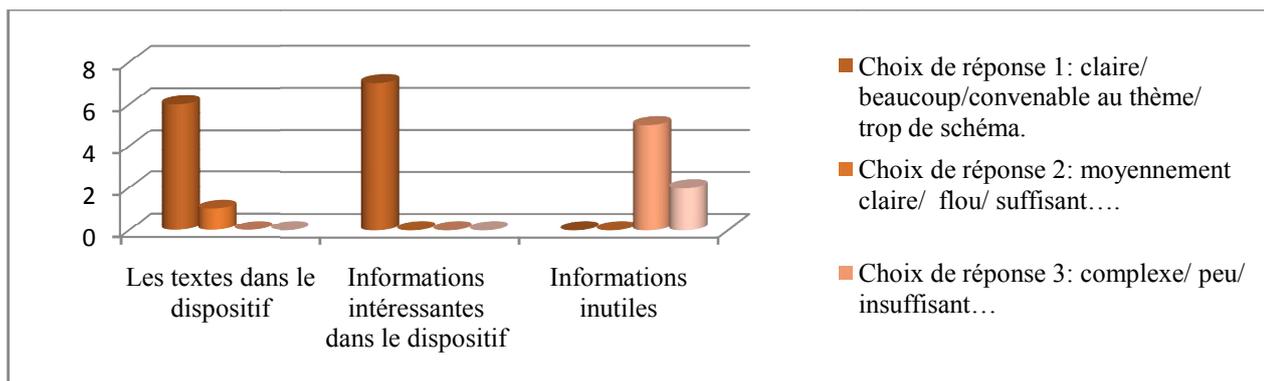


Figure 16 : Réponses des enseignants sur le fond de dispositif d'enseignement expérimental (Auteur, 2018).

### *Illustrations*

La qualité des schémas/modèles :

7 enseignants confirment que les schémas sont clairs et conviennent au thème traité.

4 enseignants ont remarqué l'insuffisance de schémas dans le dispositif d'enseignement et les 3 n'ont pas répondu.

### **✚ Orientation pédagogique :**

Un enseignant n'a pas donné de réponse à la question, est-ce qu'il donne vraiment une orientation pour enseigner la thématique ?

6 enseignants affirment que le dispositif d'enseignement donne vraiment une orientation pour enseigner la biodiversité.

Un enseignant confirme qu'il peut être utilisé comme un guide.

Tous les enseignants ont affirmé que la pratique de ce dispositif d'enseignement à l'école est possible.

7 enseignants trouvent que l'élaboration du dispositif d'enseignement est nécessaire. Ils ont même confirmé que c'est un support de cours qui peut améliorer les connaissances des élèves. Un enseignant a proposé l'élaboration du dispositif d'enseignement par une équipe sérieuse.

**QUATRIEME PARTIE**  
**DISCUSSION ET**  
**RECOMMANDATIONS**

## **Partie4 : DISCUSSION ET RECOMMANDATIONS**

C'est la partie qui explique les remarques sur la méthodologie et les résultats obtenus ainsi que quelques recommandations pour améliorer la prochaine recherche sur l'utilisation de mémoires de CAPEN comme source de connaissances (Randrinarison, 2009).

### **Chapitre I. DISCUSSION**

#### **I. Remarques par rapport à la méthodologie**

##### *1.1.Sur l'inventaire des mémoires de CAPEN*

En utilisant le mot clé « biodiversité », il n'y a que 2 livres de mémoires qui ont été trouvés. Ce résultat montre que le thème biodiversité intéresse rarement les étudiants chercheurs de l'ENS.

Par contre, 4 livres de mémoires ont été trouvés en utilisant le mot clé « espèce endémique de Madagascar » en occurrence les lémuriens. Cela montre que ce terme attire plus les étudiants chercheurs en SVT. D'ailleurs, la plupart du temps les étudiants choisissent Berenty comme terrain d'étude.

##### *1.2.Sur l'analyse des mémoires de CAPEN et du curriculum*

Ce travail de recherche a été la première recherche qui a valorisé et analysé les livres de mémoires de CAPEN matière SVT. Des remarques et des suggestions ont été proposées dans cette étude concernant l'utilisation des mémoires de CAPEN comme source d'informations.

L'analyse de forme des 10 livres de mémoires de CAPEN montre que ces derniers sont des documents imprimés ou tapés à la machine à écrire. Les écritures sont bien lisibles et des illustrations sont présentes. En conclusion, l'état général des mémoires de CAPEN est attrayant.

En analysant le fond des mémoires de CAPEN, 80% des informations n'expliquent que la démarche: enquête, lieu d'étude, réponse au questionnaire ..., seulement 20% donnent réellement des données concrètes sur le thème biodiversité.

Le raisonnement présent dans les travaux fait que les informations utiles pour l'enseignement ne sont pas révélées directement mais demandent une certaine capacité d'analyse et de reconstitution de données de la part de l'enseignant voulant utiliser ces informations.

En outre, il y a des notions sur le thème biodiversité qui s'avèrent importantes mais qui ne figurent pas parmi les notions que contiennent le curriculum. Exemple : la diversité des espèces.

Des étudiants chercheurs ont déjà analysé le contenu du curriculum SVT du primaire au terminal, dont RAZAFINDRABE Andriantsoa Louis Placide (2012) qui a mentionné dans son travail les matières traitant l'environnement au niveau primaire et secondaire.

Dans ce mémoire, l'analyse de curriculum a montré qu'il n'y a pas eu de changements et d'améliorations dans le contenu du curriculum depuis 2012 jusqu'aujourd'hui 2018.

### ***1.3. Sur le dispositif d'enseignement expérimental élaboré***

Durant la période où nous avons effectué notre recherche, la plupart des enseignants à Madagascar ont été en grève. Au total il n'y a eu que 7 enseignants qui ont pu évaluer cette recherche.

L'expérimentation du dispositif au sein des enseignants du lycée montre que le dispositif est un bon outil qui facilite l'introduction du thème dans le curriculum et pour la bonne marche de l'intégration de l'EDD.

Les réponses des enseignants sur ce dispositif sont importantes afin de savoir s'il est non seulement praticable au sein de l'établissement scolaire, mais aussi s'il facilite l'enseignement de la biodiversité.

## **II. Remarque sur le résultat**

Pour faire en sorte que le manuel Eco-Ecole soit adapté à l'enseignement Malagasy, seuls les mémoires de CAPEN et les ouvrages de la Faculté des Sciences de l'Université d'Ankatso et les documents web dont le thème est relatif à notre recherche et au curriculum ont été étudiés.

## **Chapitre II. RECOMMANDATIONS**

### **I. Par rapport à la méthodologie**

- Sur l'inventaire des mémoires de CAPEN

Des recherches concernant la biodiversité doivent être élargies. L'intérêt des étudiants pour ce thème doit être encouragé.

Les étudiants chercheurs doivent être aussi sensibilisés à se spécialiser dans ce domaine. Ces étudiants doivent choisir de nouveaux terrains d'étude à explorer, cela permettra aux élèves qui vont utiliser le livre comme source d'information à accéder à des données plus sûres et plus approfondies.

- Sur l'analyse des mémoires de CAPEN et du curriculum

Leurs travaux de recherches doivent être orientés sur le vif du sujet et doivent permettre d'apporter des réponses aux problématiques posées. C'est surtout sur la nature de la biodiversité existante dans un site donné qu'il faut se questionner. Cela mènera vers une analyse du fonctionnement de cette biodiversité pour aboutir à l'élaboration d'une éthique ou une déontologie environnementale qui va conscientiser et responsabiliser les élèves vis à vis de l'environnement.

Il faut revoir l'ensemble du contenu du curriculum pour pouvoir ensuite déterminer les notions manquantes et apporter des améliorations.

### **II. Du point de vue connaissances dans les mémoires de CAPEN**

Les mémoires de CAPEN constituent des supports essentiels pour faire une préparation du cours. En effet, ils mettent à jour les connaissances sur la biodiversité et facilitent l'introduction de l'EDD au lycée.

Il y a plusieurs informations et suggestions très importantes pour la protection et la conservation de la biodiversité dans les livres des mémoires de CAPEN matière SVT.

Les informations fournies par les mémoires de CAPEN sont adaptées à l'enseignement Malagasy car les terrains d'étude et les espèces étudiées sont à Madagascar.

La plupart des informations des mémoires de CAPEN sont réelles, c'est-à-dire qu'elles expliquent plus ou moins la situation du milieu étudié.

Ainsi, les mémoires de CAPEN peuvent être utilisés comme outils d'amélioration et d'enrichissement des données du manuel de l'Eco-Ecole.

### **III. Du point de vue curriculum**

Il y a une cohérence entre la plupart des mémoires de CAPEN et le curriculum puisque les auteurs sont des futurs enseignants, ce qui est évident vu que leurs recherches s'orientent souvent vers le programme scolaire.

#### Exemple :

-sujet de mémoire : stratégie d'adaptation d'*Eulémur rubriventer* dans une forêt de basse altitude. Exemple de la forêt de Sahafina (Anirano-est et Mahatsara, Brickaville).

-curriculum : notion d'adaptation.

### **IV. Collecte des informations des autres sources de documentation**

Les informations récoltées sont très utiles afin d'emplir les données recueillies dans les mémoires de CAPEN et pour améliorer le contenu du dispositif expérimental élaboré.

### **V. Sur le dispositif d'enseignement expérimental élaboré**

Le dispositif améliore et enrichit les informations portant sur le thème de la biodiversité du manuel de l'Eco-Ecole.

L'évaluation de l'utilisation du dispositif par les enseignants doit être réalisée pour bien s'assurer qu'il facilite vraiment l'enseignement de la biodiversité au sein de l'établissement scolaire à Madagascar.

## CONCLUSION

Bien que la légitimité de l'EDD commence à se concrétiser dans plusieurs pays, son intégration dans le programme scolaire Malagasy reste officieuse. Sa mise en œuvre dépend d'une volonté politique de l'Etat et surtout de la motivation des enseignants (Lange, 2008).

A ce propos, le programme de l'Eco-Ecole, ayant pour objectif d'intégrer ce concept au niveau scolaire à Madagascar, rencontre des problèmes car le manuel proposé n'est pas adapté à l'enseignement Malagasy. C'est effectivement ce problème qui a poussé à effectuer cette recherche en posant la question : comment étouffer et contextualiser les données du manuel de l'Eco-Ecole afin de l'adapter à l'enseignement Malagasy et faciliter la mise en œuvre de l'EDD à Madagascar ?

Le choix du thème biodiversité s'explique par le fait que la biodiversité est l'affaire de tous, D'ailleurs, il est essentiel que tous les élèves s'en rendent compte et soient mobilisés à devenir des acteurs actifs et responsables de l'environnement.

Le thème de la biodiversité figure parmi les 10 thèmes de programmes Eco-Ecole semble être un outil susceptible de répondre aux problèmes rencontrés durant la mise en œuvre de l'EDD au niveau scolaire.

Au terme de ce travail, les résultats des enquêtes et les documentations effectuées au cours de cette investigation montrent que l'ajout ou l'appui de ressources et de savoirs des mémoires de CAPEN contribuent à l'enrichissement des manuels de l'Eco-Ecole. Bien sûr, cette initiative doit être mise en exercice en considérant les réalités particulières existantes dans les zones concernées : historico-géographiques, socioculturelles ou politiques.

Durant l'élaboration de ce travail, il a été constaté que les mémoires de CAPEN ne peuvent pas garantir totalement l'enrichissement des manuels Eco-Ecole, tant du point de vue cognitif, théorique que pratique. Cette réalité ne fait que confirmer la deuxième hypothèse qui est la collection ou la prospection des autres informations sur web ou dans les ouvrages de la Faculté des Sciences de l'Université d'Ankatso. En effet, il importe de combler les données issues des mémoires de CAPEN avec des informations supplémentaires; ce qui a orienté la recherche vers la consultation des mémoires de la Faculté des Sciences des étudiants d'Ankatso, des ouvrages et des articles scientifiques sur Internet, traitant du même thème.

Au fur et à mesure de l'avancement de cette recherche, force est de constater que toutes les collections de mémoires et d'ouvrages ont moins de valeurs sans une finalité pratique. D'ailleurs, bon nombre de stratégies pédagogiques ont été déjà élaborées mais rares sont celles qui ont eu un réel succès dans la pratique. Ces échecs, très fréquents, sont souvent dus à une négligence de la praticité d'une initiative ou d'une stratégie. D'où l'élaboration d'une technique pédagogique dans le cadre de ce mémoire. Cette perspective a été adoptée pour éviter que les manuels Eco-Ecole ne soient qualifiés de documents purement théoriques et encyclopédiques. La technique pédagogique proposée dans cette recherche se veut être à la portée de tous : un outil permettant pour l'enseignant de transmettre facilement et pour les élèves de comprendre et de mettre aisément en pratique les cours.

Bref, ce travail de recherche peut contribuer à l'enrichissement des données de l'Eco-Ecole dans son intégration dans le programme d'enseignement Malagasy. Il peut également servir de ressource pour l'élaboration d'un guide pédagogique focalisé sur le thème de la biodiversité.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Aboudi, A. E. (2014-2015). *Ecologie générale "Ecologie végétale"*. Université Mohammed V- Agdal. Consulté le Juillet 18, 2018, sur <https://www.cours-ecologie.com>.
2. Andriaharimalala. (2014)
3. Andrianome, N. V. (2004). Influences des aménagements de la réserve privée de Berenty sur les comportements alimentaires et territoriaux de *Lémur catta* (Linnaeus,1758) pendant des différentes périodes de reproductions. p. 66.
4. Barbault, R. (1993). La biodiversité. p. 36. Consulté le Janvier 16, 2018, sur [000427\\_153\\_pdfsam\\_envirnement\\_milieu](http://www.mdevmd.org/000427_153_pdfsam_envirnement_milieu).
5. Clary, M. (2012). Une expérience d'introduction de l'EDD dans des paus du Sud. p. 10.
6. Clément, P. (2010). Conceptions, représentations sociales et modèle KVP. p. 15.
7. CNRTL. (2012). Consulté le mai 17, 2018, sur <http://www.cnrtl.fr/définition/éducation>.
8. Deborah, T.-L. (2014). La politique de protection de la biodiversité de l'Union Européenne. p. 121. Récupéré sur [Déborah\\_TURON-LAGOT\\_-\\_5A\\_-\\_Mémoire](http://www.dborah-turon-lagot.com).
9. Eco-Ecole. (2018). *Le programme de l'Eco-Ecole*. Antananarivo. Consulté le juin 17, 2018, sur <https://www.Eco-Ecole.com>.
10. EDUCMAD. (2016). *Notion d'adaptation*. Antananarivo. Consulté le mai 20, 2018, sur <http://www.mdevmd.org>
11. Emilie, Shane. (2018). *Eco-Schools Indian Ocean Manuel*. Antananarivo. Récupéré sur [Cours ecologie -2014-2015.pdf](http://www.cours-ecologie.com)
12. Florimont, J. (2013, Mars). SVT Bilan: Biodiversité et parentés des êtres vivants. Consulté le juin 5, 2018, sur <https://florimont.info>.
13. Guimart, E. (2016). *Groupe de planète verte*. Consulté le juillet 14, 2018, sur [www.planète-verte.fr](http://www.planete-verte.fr)
14. Hervé, L. G. (2002, juin). Doit-on abandonner le concept d'espèce? Paris, France. Récupéré sur [c46Leguyader.pdf](http://www.c46leguyader.com)
15. Hervé, Le Guyader. (2008, Février). La biodiversité: un concept flou ou une réalité scientifique? Université Pierre et Marie Curie, Paris, France. Récupéré sur [www.LeGuyaderC55](http://www.LeGuyader.com).
16. Maxime Delespes et Ceylan Topak. (2003-2004, mai 18). *La biodiversité*. Consulté le Mai 17, 2018, sur <http://www.afblum.be>
17. MEN. (2012). *L'Education au Développement Durable, la biodiversité et le numérique*. Educatec-Educative. Consulté le juin 11, 2018, sur [www.2012\\_enseigner\\_svt\\_fluidbook](http://www.2012-enseigner-svt-fluidbook.com).

18. MESupReS. (2017). *Forum de la recherche sur la biodiversité et Développement Durable* (éd. 5e). Madagascar. Consulté le Mai 15, 2018, sur [TDR\\_FORUMDELARECHERCHE2017\\_MADA](#).
19. Mignard, D. (2018).
20. Nicolas, J.-P. (2012). *Plantes médicinales du Nord de Madagascar: Ethnobotanique Antakarana et informations scientifiques* (éd. 15). France.
21. Rabarison, H. e. (2016). *Stratégie et plans d'action nationaux pour la biodiversité*. Antananarivo. Consulté le Janvier 16, 2018, sur [mg-nbsap V2.fr BIODIVERSITE.pdf](#)
22. Raharimanana, P. F. (2012). Evaluation de la perception sur l'environnement et la conservation de la biodiversité par la population de la commune rurale de Dabolava. p. 78.
23. Raharinirina, V. (2009). Valorisation économique de la biodiversité par les contrats de biorospection et la filière huiles essentielles: cas de Madagascar. p. 374.
24. Rajaombelona, V. (1987). Guide pédagogique pour l'étude d'un milieu nature: la mangrove. p. 33.
25. Rakotobe, H. R. (2006). Stratégie d'adaptation d'*Eulémur rubriventer* dans une forêt de basse altitude. Exemple de la forêt de Sahafina (Anirano-Est et Mahasara, Brickaville). p. 85.
26. Rakotondralambo, R. S. (2013). Biologie et diversité de *Centella asiatica* (L) Urban de Madagascar. p. 132.
27. Rakotondrasoa, E. F. (2011). Etude comparative de la diversité des reptiles suivants les différents types d'habitats (Forêt sèche, Forêt Galerie, Forêt de transition) dans le parc national d'Andohahela (Madagascar). p. 60.
28. Rakotonimbany, F. G. (1986). Contribution à l'étude botanique et faunistique de la forêt d'Ambohimanga. p. 91.
29. Rakotonomenjanahary, S. S. (2014). Régime alimentaire des *Lémur catta* (Linnaé, 1758) deux milieux perturbés de la réserve de Berenty. p. 72.
30. Ramanandraisoa, L. (2017). Flore et végétation de Madagascar. p. 62.
31. Ramavoarisoa, J. L. (1991). Education Environnementale sur la mangrove. Un exemple pédagogique réalisé au sein de classe de seconde du lycée de Morondava. p. 81.
32. Rambeloarivony, H. (2005). Mode d'adaptation alimentaire de *Lémur catta* (Linnaé, 1758) en fonction des périodes dans le réserve de Berenty. p. 60.
33. Randrianaivosoa, H. (2012). Ecosystème terrestre. pp. 136-138.
34. Randrinarison, A. (2009). Dynamique des écosystèmes forestiers en contact avec les savanes dans le corridr forestier de Fianarantsoa (Sahabe-Ambohomahamasina). p. 70.

35. Rasoamanana. (2014).
36. Razafindrabe, A. L. (2012). Evaluation de la perception sur la conservation de la biodiversité et sur l'environnement: site Ranobe Toliara. p. 68.
37. Roy, F. (2017).
38. SEMM. (2004-2018). *Catharanthus roseus*. Université de Lille 1 Sciences et technologies. Récupéré sur <http://sysbio.univ-lille.fr/fiche/catharanthus>.
39. Senn, H. R. (2014). Education pour le Développement Durable en milieu scolaire. p. 48. Récupéré sur [http:// www doc référence edd 2014.pdf](http://www.doc référence edd 2014.pdf)
40. Simon. (2009). *Botanique systématique*. Université Paris Sud 11. Récupéré sur [http://www2009\\_Paris11\\_Simon\\_corrigeS10.pdf](http://www2009_Paris11_Simon_corrigeS10.pdf)
41. Thomas Boll & Théid Faber & Angela Franz-Balsen. (2011). *Apprendre le Développement Durable-agir pour l'avenir* . Université du Luxembourg. Consulté le Avril 3, 2018.
42. UNESCO. (2014). *Decenies des Nations Unies pour l'Education au service de Développement Durable*. Récupéré sur <http://231155f>.
43. UNESCO. (2017). *Education en vue des Objectifs de Développement Durable*. France. Consulté le Mai 7, 2018, sur <http://247507>.
44. UNESCO et CNM. (2012). *Education au Développement Durable*. Antananarivo. Consulté le Mai 7, 2018.
45. UNICEF. (2015). *Les Objectifs de Développement Durable*. Consulté le Mai 7, 2018, sur [www.myUNICEF;FR#myUNICEF](http://www.myUNICEF;FR#myUNICEF).
46. Vaninjato, M. (2015). Proposition de conduite de sorties pédagogiques pour la mise en oeuvre de l'Education Relative à l'Environnement pour le Développement Durable. p. 110.
47. WWF. (2017).
48. Yvonne, V. (1974). Quelques données pour la biosystématique de pervenches malgaches(genre *Catharanthus* G. Don, Apocynaceae). Orsay, Faculté des Sciences d'Orsay, France.

# **ANNEXES**

## Annexe I : Les dix thèmes du programme de l'Eco-Ecole(Eco-Ecole, 2018)



**Energie**

Actuellement, dans la plupart des pays de l'Océan Indien, l'énergie provient de sources non renouvelables.



**Eau**

Beaucoup de pays de l'océan indien sont exposés à des pénuries d'eaux qui sont dues aux services d'approvisionnement inefficace ou au changement climatique.



**Déchets**

Des milliers de tonnes de déchets sont produites chaque année par les pays de l'Océan indien.



**Santé**

Certaines populations de l'océan Indien vivent dans des régions pauvres ou isolées, loin des services de santé, sans accès à l'eau traitée, avec de mauvaises installations sanitaires et des revenus mensuels faibles. La plupart de ces gens dépendent de l'environnement pour leur subsistance et pour nourrir leurs familles.



**Biodiversité**

Plusieurs pays de l'océan Indien s'efforcent de protéger leurs écosystèmes, qu'ils se trouvent sur la terre (les forêts, les déserts et les prairies), dans l'eau douce (les rivières et les marais), dans les zones côtières (les mangroves et les côtes rocailleuses) ou dans l'océan (les récifs coralliens et la haute mer), afin de préserver leur patrimoine naturel et de permettre un partenariat durable entre les êtres humains et les écosystèmes



**Changement climatique**

Réchauffement de l'atmosphère et des océans.  
Augmentation du niveau de la mer.  
Dérèglement du système météorologique.



**Sol**

Beaucoup de communautés de la région de l’océan Indien sont touchées par des problèmes environnementaux tels que l’érosion du sol, la dégradation des terres et la pollution atmosphérique.



**Alimentation**

Les moyens de subsistance durables impliquent que les gens soient conscients de l’environnement qui les entoure. Une gestion durable de l’environnement veille à ce que les générations futures puissent elles aussi avoir les mêmes chances de jouir des fruits de la Terre.



**Culture**

Les pays de la région de l’océan Indien ont hérité d’une variété de savoirs culturels, de croyances, de traditions, de religions et de valeurs qui coexistent dans le même environnement. Le patrimoine culturel qui a été transmis de génération en génération crée les liens entre les gens et définit les choix de mode de vie quotidiens et la relation avec la nature.



**Océan et zone côtière**

Dans les pays insulaires de l’océan Indien un grand nombre de personnes et d’infrastructures se trouvent sur la côte et les populations sont dépendantes des écosystèmes côtiers et marins. L’océan relie les pays de la région et d’autres régions du monde au commerce et au tourisme.

## Annexe II : Liste des mémoires de CAPEN

Tableau XV : Liste des mémoires de CAPEN.

Auteur	Titre de mémoire	Format du livre						
Raharimanana Faratiana Patricia (2012),	Evaluation de la perception sur l'environnement et la conservation de la biodiversité par la population de la commune rurale de Dabolava	Format : standardisé (normal) <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombres de pages</th> <th>Nombres de tableaux</th> <th>Nombres des figures</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>78</td> <td>24</td> <td>21</td> </tr> </tbody> </table> Support : parchemin Document imprimé Langue : facile et technique	Nombres de pages	Nombres de tableaux	Nombres des figures	78	24	21
Nombres de pages	Nombres de tableaux	Nombres des figures						
78	24	21						
Razafindrabe Andriantsoa Louis Placide (2012),	Evaluation de la perception sur la conservation de la biodiversité et sur l'environnement : site Ranobe Toliara	Format : standardisé (normal) <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombres de pages</th> <th>Nombres de tableaux</th> <th>Nombres des figures</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>68</td> <td>21</td> <td>21</td> </tr> </tbody> </table> Support : parchemin Document imprimé Langue : facile et technique	Nombres de pages	Nombres de tableaux	Nombres des figures	68	21	21
Nombres de pages	Nombres de tableaux	Nombres des figures						
68	21	21						
Ramavoarisoa Julie Lalatiana (1991)	Education environnementale sur la mangrove. Un exemple pédagogique réalisé au sein de classe de Seconde du lycée de Morondava	Format : standardisé (normal) <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombres de pages</th> <th>Nombres de tableaux</th> <th>Nombres des figures</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>81</td> <td>31</td> <td>14</td> </tr> </tbody> </table> Support : papier transparent, reliure Document imprimé Langue : facile et technique	Nombres de pages	Nombres de tableaux	Nombres des figures	81	31	14
Nombres de pages	Nombres de tableaux	Nombres des figures						
81	31	14						
Vaninjato Masy (2015)	Proposition de conduite de sorties pédagogiques pour la mise en œuvre de l'éducation relative à l'environnement pour le développement durable	Format : standardisé (normal) <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombres de pages</th> <th>Nombres de tableaux</th> <th>Nombres des figures</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>110</td> <td>34</td> <td>24</td> </tr> </tbody> </table> Support : parchemin Document imprimé Langue : facile et technique	Nombres de pages	Nombres de tableaux	Nombres des figures	110	34	24
Nombres de pages	Nombres de tableaux	Nombres des figures						
110	34	24						
Rambeloarivony Hajarimanitra (2005)	Mode d'adaptation alimentaire de <i>Lémur catta</i> (Linné, 1758) en fonction des périodes reproductions dans la réserve de Berenty.	Format : standardisé (normal) <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombres de pages</th> <th>Nombres de tableaux</th> <th>Nombres des figures</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>60</td> <td>10</td> <td>08</td> </tr> </tbody> </table> Support : parchemin Document imprimé Langue : facile et technique	Nombres de pages	Nombres de tableaux	Nombres des figures	60	10	08
Nombres de pages	Nombres de tableaux	Nombres des figures						
60	10	08						
Rakotobe Hanjatiana Ratsimanisa (2006)	Stratégie d'adaptation d' <i>Eulemur rubriventer</i> dans une forêt de basse altitude. Exemple de la Forêt de Sahafina (Anirano Est et	Format : standardisé (normal) <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombres de pages</th> <th>Nombres de tableaux</th> <th>Nombres des figures</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>85</td> <td>14</td> <td>19</td> </tr> </tbody> </table>	Nombres de pages	Nombres de tableaux	Nombres des figures	85	14	19
Nombres de pages	Nombres de tableaux	Nombres des figures						
85	14	19						

	Mahatsara, Brickaville)	Support : papier transparent, relier Document imprimé Langue : facile et technique						
Rajaobelona Vololomboahangy (1987)	Guide pédagogique pour l'étude d'un milieu nature : La mangrove	Etat générale du document : bon Format : standardisé (normal), Nombres de pages : 33 Support : papier sombre Document imprimé Langue : facile et technique						
Rakotonimbany Faraso Gisèle (1986)	Contribution à l'étude botanique et faunistique de la forêt d'Ambohimanga.	Format : standardisé (normal) <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombres de pages</th> <th>Nombres de tableaux</th> <th>Nombres des figures</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>91</td> <td>5</td> <td>52</td> </tr> </tbody> </table> Support : parchemin Document imprimé, faites par machine à écrire Langue : facile et technique	Nombres de pages	Nombres de tableaux	Nombres des figures	91	5	52
Nombres de pages	Nombres de tableaux	Nombres des figures						
91	5	52						
Rakotonomenjanahary Saotra Solonirina (2014),	Régime alimentaire des makis <i>Lémur catta</i> (Linné, 1758) deux milieux perturbés de la réserve de Berenty.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombres de pages</th> <th>Nombres de tableaux</th> <th>Nombres des figures</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>72</td> <td>10</td> <td>27</td> </tr> </tbody> </table> Format : standardisé (normal) Support : parchemin Document imprimé Langue : facile et technique	Nombres de pages	Nombres de tableaux	Nombres des figures	72	10	27
Nombres de pages	Nombres de tableaux	Nombres des figures						
72	10	27						
Andrianome Nirina (2004)	Vonjy Influences des aménagements de la réserve privée de Berenty sur les comportements alimentaires et territoriaux de <i>Lémur catta</i> (linnaeus1758) pendant des différentes périodes de reproductions.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombres de pages</th> <th>Nombres de tableaux</th> <th>Nombres des figures</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>66</td> <td>11</td> <td>14</td> </tr> </tbody> </table> Format : standardisé (normal) Support : parchemin Document imprimé Langue : facile et technique	Nombres de pages	Nombres de tableaux	Nombres des figures	66	11	14
Nombres de pages	Nombres de tableaux	Nombres des figures						
66	11	14						

### **Annexe III : Liste des ouvrages de la Faculté des Sciences des étudiants Ankatso.**

Andrianasolo Haritiana (2014) contribution à l'étude des propriétés microbiologique et antioxydants de *Vavonia Urens*. Mémoire de fin d'études pour l'obtention du Diplôme d'Etudes Approfondies (D.E.A). Université d'Antananarivo. p.89.

Rakotondralambo Raoseta Soaharin'ny Ony (2013) Biologie et diversité génétique de *Centella asiatica*(L) Urbain de Madagascar. Thèse pour l'obtention du diplôme de Doctorat en Sciences de la vie. Université d'Antananarivo. p.132.

Rakotondrasoa Eddie Fanantenana (2011), Etude comparative de la diversité des reptiles suivants les différents types d'habitat (Forêt sèche, Forêt Galerie, Forêt de transition) dans le parc national d'Andohahela (Madagascar). Mémoire pour l'obtention du Diplôme d'études scientifiques spécialisées (DESS). Université d'Antananarivo. p.60.

Rakotonirina Fanirisoa José, 2012, Etude de faisabilité du transfert de gestion de la forêt sèche d'Antsoherimasiba (Antrema Katrepy). Mémoire pour l'obtention du Diplôme d'Etudes Supérieures Spécialisées en Sciences de l'Environnement (DESS-SE). Université d'Antananarivo. p.87.

Randrianarison Andry (2009), Dynamiques des écosystèmes forestiers en contact avec les savanes dans le corridor forestier de Fianarantsoa (Sahabe -Ambohimahamasina). Mémoire pour l'obtention du Diplôme d'Etudes Approfondies (D.E.A). Université d'Antananarivo. p.70.

Rasamison Vincent Emile (2017) Valorisation scientifique de plantes de Madagascar : constituants chimique, Activités biologiques et implications chimiotaxonomiques. Mémoire pour l'obtention de l'Habilitation à diriger des recherches (HDR). Université d'Antananarivo. p.76.

Razafimandimby Harizoly (2017) Etudes de la diversité morphologique, biologique et écologique de tsiperifery (*Piper spp*) pour la gestion durable des ressources génétiques à Madagascar. Thèse de doctorat en sciences agronomiques et Environnementales. Université d'Antananarivo. p.180.

Tera Fredo Gilbert (2011) Association symbiotique et diversité génétique chez *Albizia gummifera* (J.F. Gmel). Mémoire pour l'obtention du diplôme d'études approfondies (D.E.A) en biologie et écologie végétales. Université d'Antananarivo. p.82.

#### **Annexe IV : Exemples de questions pour diriger les élèves pendant la sortie pédagogiques**

-Biodiversité générale : Qu'est-ce qu'on peut trouver dans ce site ? (Caractéristiques générale du paysage, les plantes et les animaux qui peuvent y abriter)

-Pour les espèces animales : À quelles espèces appartiennent-ils ? Qu'est-ce qu'ils mangent, comment sont leurs modes de vie (adaptation) ? Décrivez leur morphologie. Sont-ils menacés et comment se manifestent ces menaces ?

-Pour les végétaux : Décrivez leurs morphologies et les menaces qu'ils subissent ?

-Sur l'écosystème : Expliquer les interactions entre les êtres vivants du site ? Donner le régime alimentaire des animaux et expliquer à partir duquel ce que c'est la chaîne alimentaire

-Sur la conservation : Quelle est notre responsabilité envers la biodiversité ?

## Annexe V : Cours sans sortie pédagogique.

Tableau XVI : Cours sans sortie pédagogique (Auteur, 2018)

<b>Matière</b> : SVT		<b>Classe</b> : Seconde	
<b>Leçon</b> : Ecologie		<b>Durée</b> : 2heures	
<b>Thème</b> : biodiversité des espèces			
<b>Objectif générale du contenu</b>			
En classe de Seconde, l'élève doit être capable de :			
-définir la diversité des êtres vivants et réaliser les interrelations entre eux et avec leur milieu.			
-prendre conscience de la responsabilité humaine face à l'environnement et au monde vivant.			
<b>Pédagogie</b> : cours et évaluation			
<b>Connaissance et objectif spécifique</b>	<b>Pédagogie</b>	<b>Technique/étapes (fiche de préparation)</b>	<b>Ressources</b>
<b>Espèces</b> Définir l'espèce Distinguer les espèces animales aux espèces végétales Décrire les particularités de la morphologie et comportements des animaux et des végétaux par rapport à leur milieu	<b>Pré requis</b> : diversité génétique <b>Biodiversité des espèces</b> <b>Généralités</b> 1) <u>Définition d'une espèce</u> 2) <u>Origine</u> 3) <u>Abondance et dominance</u> <b>Les espèces animales :</b> 1) Généralités 2) Un exemple d'espèce -classification -morphologie -adaptation -régime alimentaire 3) Formes de menace 4) Protection <b>Les espèces végétales</b> 1) Généralités 2) Exemple d'espèce végétale	Fonction de concrétisation : -Utilisation d'outil numérique (vidéo) : documentaire sur êtres vivants animaux et végétaux dans un site qui parle de : -Diversités des espèces du milieu -Formes de dégradation de ces espèces -Modes de conservation de ces espèces Fonction de développement et de personnalisation (devoir par groupes) : demander aux élèves de : -Tirer la définition de l'espèce selon le documentaire -Faire la synthèse de la vidéo :	Humaine : enseignant et les élèves Matériels : Vidéo projecteur Courant Ordinateur ; connexion internet

	<ul style="list-style-type: none"><li>-taxonomie de l'espèce</li><li>-morphologie</li><li>-adaptation</li><li>3) Formes de dégradation</li><li>4) Conservation</li></ul>	en mentionnant la diversité des espèces du milieu, les formes des dégradations, fonctions de conservation s	
--	--	---	--

Cliccours.com

## Annexe VI : Grille d'évaluation

Votre avis est important dans la conception de ce dispositif d'enseignement, je vous prie de répondre et de remplir sincèrement.

### Forme en général :

1. Comment trouvez-vous la forme générale du dispositif d'enseignement ?

Attirante :  Moyennement attirante :  Non attirante :

Justifiez votre réponse:.....  
.....

2. Le plan du dispositif d'enseignement est-il facile à comprendre ?

Cohérence verticale ou suite logique :  Désordonné :

3. Lisibilité des écritures

Lisible :  Flou :

4. Espacement

Trop espacé :  Normal :  Trop serré :

5. Couleur

Trop de couleur :  Normale :  Monotone :

### Contenus :

#### ❖ *Fonds*

1. Comment trouvez-vous les textes dans le dispositif d'enseignement ?

Claire :  Moyennement claire :  Complexe :

2. Le dispositif d'enseignement renferme-t-il des informations/connaissances intéressantes ?

Oui :  Non :

Lesquelles ?

3. Le dispositif d'enseignement renferme-t-il des informations inutiles ?

Beaucoup :  Moyenne :  Peu :

Lesquelles ?

#### ❖ *Illustrations*

1. Comment évaluez-vous la qualité des schémas/modèles ?

♦ *Clarté* : Claire  flou   
♦ *Authenticité* : Convenable au thème traité  non convenable   
♦

2. Le nombre des schémas est-il convenable ?

Trop de schéma :  Suffisant :  Insuffisant :

### Orientation pédagogique :

1. Est-ce qu'il donne vraiment une orientation pour enseigner **la ou les thématiques** ?

Oui :  Non :

Pourquoi ?.....  
.....

2. La pratique de ce dispositif d'enseignement à l'école est-elle possible ?

Oui :

Non :

Sinon, pourquoi ?

3. A votre avis, est-il nécessaire d'élaborer ce document ?

.....  
.....  
.....  
*Merci de votre collaboration pour l'amélioration de l'éducation à Madagascar !*

Nom et prénoms : HERINIAINA Hantarisoa Landy

Contacts : 0336468593 / 0346862036

Email : landyhantarisoa@gmail.com



**Titre : « Capitalisation des connaissances à travers les mémoires de CAPEN sur le thème biodiversité pour la mise en œuvre de l'EDD »**

Nombres de pages : 67

Nombres de figures : 16

Nombres de tableaux : 16

### **RESUME**

Nous avons conçu et élaboré un dispositif d'enseignement expérimental sur le thème biodiversité plus précisément sur la diversité des espèces, dans l'objectif d'intégrer l'Education au Développement Durable au niveau scolaire à Madagascar selon le programme de l'Eco-Ecole.

Les connaissances utilisées dans ce dispositif d'enseignement expérimental ont été récoltées dans des mémoires de CAPEN afin de valoriser ces derniers. Pour donner plus de consistance et de solidité à ce travail, nous avons également collecté des informations issues d'autres ressources. Cet effort a été justement effectué dans le but de compléter les connaissances des mémoires de CAPEN et avoir des informations utiles pour l'élaboration du dispositif d'enseignement.

Le dispositif d'enseignement expérimental expose le plan de dispositif d'enseignement pour l'enseignement de la biodiversité et l'orientation pédagogique qui structure cette approche : sortie nature, cours et évaluation.

Mots clés : biodiversité-faune-flore-dispositif d'enseignement.