

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Pôle trois C de l'Eco-Ecole	7
Figure 2: Quantités de déchets ménagers collectés dans la ville d'Antananarivo	12
Figure 3: Quantités de déchets ménagers collectés dans la ville de Toamasina	12
Figure 4:Quantités de déchets ménagers collectés dans la ville de Nosy-Be.....	13
Figure 5: Quantités des déchets ménagers collectés dans la ville de Sainte Marie.....	14
Figure 6: Production de déchets dans les grandes villes en tonnage par an.....	14
Figure 7: Types de déchets valorisables à Madagascar.....	15
Figure 8: Types d déchets dangereux à Madagascar	16
Figure 9: Modèle KVP	19
Figure 10: Inventaire des mémoires de CAPEN	24
Figure 11:Etapes de la fabrication de compost (a-i)	39
Figure 12 : Préparation de la pâte.....	41
Figure 13 : Préparation de moule (châssis, moustiquaire, punaises)	42
Figure 14 : Moulage d'un papier	43
Figure 15: Différents types de papier recyclé	44
Figure 16: Modelage et badigeonnage de papier recyclé	46

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Historique de l'Education au Développement Durable	3
Tableau II: Objectifs du Développement Durable sur le pôle Social.....	5
Tableau III: Objectifs du Développement Durable sur la pôle Environnement.....	5
Tableau IV: Objectifs du Développement Durable sur le pôle Economie	6
Tableau V : Présentation du chapitre disponible à l'enseignement de la valorisation de déchets	23
Tableau VI : Analyse de la forme des mémoires de CAPEN	25
Tableau VII : Récapitulation des connaissances dans les livres de mémoires de CAPEN	25
Tableau VIII : Vue d'ensemble sur le dispositif	28
Tableau IX : Orientation pédagogique sur le cours de compostage.....	39
Tableau X : Ressources et techniques d'enseignement de TP	48
Tableau XI : Evaluation du dispositif	50

LISTES DES ANNEXES

ANNEXE I : Recommandations issues des analyses des mémoires de CAPEN

ANNEXE II : Grille d'évaluation du dispositif

ANNEXE III : Extrait de programme scolaire de classe de seconde pour intégrer l'Eco-Ecole

ANNEXE IV : Extrait de programme scolaire de classe de première pour intégrer l'Eco-Ecole

ANNEXE V : Dix thèmes de l'Eco-Ecole

ANNEXE VI : Dix-sept Objectifs du Développement Durable

LISTE DES ABREVIATIONS

ADF : Agence Française de Développement

AGETIPA : Agence d'Exécution de Travaux d'Intérêt Public et Aménagement

CAPEN : Certificat d'Aptitude Pédagogique de l'Ecole Normale

CFEEDD : Collectif Français pour l'Education à l'Environnement vers un Développement Durable

COI : Commission de l'Océan Indien

DARSI : Déchets d'Activité de Soins à Risques Infectieux

DD : Développement Durable

EDD : Education au Développement Durable

EEDD : Education à l'Environnement et du Développement Durable

ENS : Ecole Normale Supérieure

GES : Gaz à Effet de Serre

GG : Giga Gramme

HG : Histoire Géographie

INSTAT : Institut National de Statistique

JME : Journée Mondiale de l'Environnement

KVP : Knowledge Values Practice

MEEF : Ministère de l'Environnement, de l'Ecologie et de la Forêt

MEN : Ministère de l'Education Nationale

MNP : Madagascar National Parks

ODD : Objectif du Développement Durable

ONG : Organisation Non Gouvernementale

PC : Physique Chimie

SAMVA : Société Autonome pour la Maintenance de la Ville d'Antananarivo

SVT : Sciences de la Vie et de la Terre

UNESCO: United National, Scientific and Cultural Organization

TP: Travaux Pratiques

WWF: World Wildlife Fund for Nature

GLOSSAIRE

- **Apprentissage** : Ensemble de mécanismes menant à l'acquisition de savoir ou de connaissance.
- **Biodégradable** : Qualifie quelque chose qui peut dégrader ou détruit facilement sous l'action des organismes vivants.
- **Dégradation** : Destruction d'un milieu ou une chose.
- **Education** : Manière de transmettre de savoir, savoir-faire et surtout du savoir- être.
- **Elimination** : Ensemble des opérations de collecte, transport, stockage, tri et traitement des déchets.
- **Environnement** : Ce qui entoure, ensemble des éléments naturels et artificiels où se trouve la vie d'être humaine.
- **Gestion de déchets** : Toutes activités participant de l'organisation de la prise en charge des déchets depuis leur production jusqu'à leur traitement final.
- **Pollution** : Ensemble de toute action d'origine humaine qui engendre la dégradation du milieu de vie.
- **Recyclage** : Processus de traitement des choses pour pouvoir les réutilisés après.
- **Risque** : Probabilité d'occurrence d'un événement futur, soit incertain, soit à terme incertain, ne dépendant pas exclusivement de la volonté de l'homme et qui peut causer un dommage
- **Valorisation** : Tout traitement des déchets qui permet de leur trouver une utilisation ayant une valeur économique positive.

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	1
PREMIERE PARTIE : GENERALITES	3
Chapitre 1. Education au Développement Durable et Eco-Ecole.....	3
1.1. EDD : Education au le Développement Durable	3
1.2. Eco-Ecole.....	6
Chapitre 2. DECHETS	11
2.1. Généralités	11
2.2. Production de déchets dans quelques grandes villes de Madagascar.....	11
2.3. Type de déchets rencontrés à Madagascar.....	15
Chapitre 3 : DEMARCHE DE LA RECHERCHE.....	17
3.1. Formulation de la problématique	17
3.2. Hypothèses.....	17
DEUXIEME PARTIE : METHODOLOGIE.....	18
Chapitre 1. RECHERCHES BIBLIOGRAPHIQUES	18
1.1. Analyse de curriculum	18
1.2. Analyse des mémoires de CAPEN.....	18
1.3. Considération des autres sources de documentation.....	20
Chapitre 2. ELABORATION ET MISE EN OUEVRE DU DISPOSITIF	21
2.1. Capitalisation et synthèse bibliographique	21
2.2. Mise en œuvre du dispositif au lycée.....	21
3.1. Evaluation du dispositif	22
TROISIEME PARTIE : RESULTATS ET DISCUSSIONS.....	23
Chapitre 1. RESULTATS BIBLIOGRAPHIQUES.....	23

1.1. Résultats d'analyse du curriculum	23
1.2. Résultats d'analyse des mémoires de CAPEN.....	24
Chapitre 2. RESULTATS SUR L'ELABORATION DU DISPOSITIF	28
2.1. Vue d'ensemble du dispositif.....	28
2.2. Corps du dispositif	29
2.3. Résultats sur le feedback du dispositif.....	50
Chapitre 3. DISCUSSION et RECOMMANDATIONS.....	53
3.1. Discussion.....	53
5.2. Recommandations.....	55
CONCLUSION.....	56
BIBLIOGRAPHIE	57
ANNEXES.....	a

INTRODUCTION

Compte tenu de la croissance démographique, la production de déchets est favorisée par les activités humaines. Dans les milieux urbains, la production de déchets se manifeste par des dépôts sauvages dans la plupart des quartiers. Ce qui pose de gros problèmes environnementaux et sanitaires. La situation est encore plus préoccupante dans les pays en voie développement comme Madagascar. En termes de maturité sectorielle, le pays a déjà mis en place une réglementation générale par la présence des instances municipales en charge des déchets mais la qualité de service laisse encore à désirer (COI et AFD, 2014). Faute de moyens techniques et financiers, la gestion des ordures ménagères n'est pas encore maîtrisée (MEEF, 2012).

Dans son fondement, le lancement du concept Développement Durable est une perspective mondiale proposée pour la résolution, à long terme des problèmes environnementaux sans écarter le côté économique et social. Pour s'assurer de sa pérennisation et de son succès, on s'est tourné vers le domaine de l'éducation par intermédiaire de l'Education pour le Développement Durable (EDD). Au niveau scolaire, le programme Eco-Ecole, inclus dans l'EDD, s'intéresse à la résolution des problèmes environnementaux en priorisant dix thèmes principaux qui sont : le changement climatique, l'énergie, l'eau, les déchets, une vie saine, la biodiversité, le sol et air, les moyens de subsistance, le patrimoine et culturel, l'océan et la côte (Shane E. , 2011).

Depuis 2014, Madagascar a expérimenté le programme Eco-Ecole au sein de quatre (4) établissements pilotes. Avec le soutien du WWF, cette expérimentation a connu des succès et trois ans (3) plus tard, c'est-à-dire en 2017, le gouvernement a été convaincu de son intégration dans tous les établissements du pays.. Après l'analyse du manuel utilisé dans les écoles pilotes, les acteurs environnementaux en collaboration avec le Ministère de l'Education Nationale (MEN) ont constaté quelques défaillances au niveau du contenu, à savoir la non correspondance avec la réalité locale(MEN, 2018)Face à cela, ce mémoire se veut apporter une contribution à la résolution du problème rencontré en proposant une réponse fiable à la question : « Avec quel contenu contextualisé pourra-t-on enseigner la gestion des déchets à travers le programme Eco-Ecole ? ».

Pour ce faire, l'hypothèse porte sur la conception de dispositif d'enseignement à partir de la capitalisation des connaissances retenues dans les mémoires de CAPEN complémentaires aux autres sources de documentation. D'où le titre de ce mémoire : « *mise en œuvre de l'Eco-*

Ecole : cas de l'élaboration d'un dispositif d'enseignement de la gestion de déchets au niveau lycée». Les objectifs spécifiques sont : la valorisation des données déjà présentes (travail de mémoire...), le remplissage des données de programme Eco école, la facilitation de la recherche des documents sur ce thème lors de la transposition didactique entant que préparations de cours. Pour mieux cerner cette étude, les généralités seront abordées de prime abord, la méthodologie adoptée sera exposée ensuite suivi de la présentation des résultats avant de clore par la discussion et les recommandations.

PREMIERE PARTIE

GENERALITES

PREMIERE PARTIE : GENERALITES

Dans le but de mettre en œuvre l'Education au Développement Durable, et par rapport aux problèmes majeurs de la pollution de l'environnement, le déchet, un des dix thèmes de l'Eco-Ecole figure parmi le sujet préoccupant. Dans cette partie, les grands concepts impliqués dans notre étude seront soulignés.

Chapitre 1. Education au Développement Durable et Eco-Ecole

1.1. EDD : Education au le Développement Durable

1.1.1. Historique

1.1.1.1. Au niveau International

Le concept du Développement Durable (DD) s'est construit au cours des trois dernières années du XXème siècle suite à la constatation du fait que les activités économiques génèrent des atteintes à l'environnement (déchets, fumées, usine, pollution...) (Harifetra, 2014, p. 8).

La notion du DD est apparue en 1987 dans le rapport de « Notre avenir à tous », où il est définit comme « un développement qui répond aux besoins des générations présentes, et notamment des plus pauvres d'entre elles, sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs » (Harifetra, 2014, p. 12). Ainsi, le DD a investi progressivement les grandes institutions internationales : sociales, financières et économiques.

Tableau I : Historique de l'Education au Développement Durable

(Document de travail de CFEEDD à compléter, mai 2012)

Date	Conférence	Objectifs
2005	Décennie 2005- 2014 pour l'éducation en vue du développement durable (UNESCO)	Intégration des principes, des valeurs et des pratiques du DD dans tous les aspects de l'éducation et de l'apprentissage.
2006	Stratégie en faveur du DD (Union Européen)	Renforcement des compétences des personnels éducatifs.
2009	Conférence mondiale de l'UNESCO sur l'Education pour le DD	Détermination des missions de l'EDD face aux problèmes sociaux, économiques et environnementaux : insécurité, énergie, perte de la biodiversité

2010	Union Européen : conclusions du conseil du 19 novembre sur l'EDD	Récapitulation sur les rôles et les missions de l'EDD
2012	En vue de Rio+ 20 cahiers d'acteur de l'Espace National de concertation (ENC) pour l'EEDD	Implications et participation réciproques de tous les parties prenantes de l'EEDD

1.1.1.2. EDD à Madagascar

Le volet Education est l'un des moyens à la fois efficaces et importants pour atteindre les différents objectifs du DD par le biais de l'Education au Développement Durable (EDD) (Harifetra, 2014).

La mise en œuvre de l'EEDD n'est pas une chose facile et requiert l'application de différentes démarches comme :

- L'éducation relative à l'environnement depuis 1988
- La démarche *model school*, avec l'aide précieuse du WWF Madagascar en 2011
- L'intégration de l'Eco-Ecole dans les établissements Malagasy avec l'aide de la coopération allemande en 2015 (Harifetra, 2014).

Le but consiste à inculquer aux jeunes les valeurs essentielles pour la conservation du patrimoine afin d'accéder au développement durable ainsi que de former des jeunes leaders en tant qu'acteurs du changement dans la valorisation et la préservation de l'environnement.

1.1.2. EDD et ODD

Il y a 17 Objectifs de Développement Durable (ODD) (Annexe VI) qui peuvent être classé selon les 3 pôles du DD à savoir le pôle sociale, pôle environnement et pôle économie. Le volet éducation est l'une des moyens efficaces pour atteindre les objectifs de chaque pôle.

1.1.2.1. Social

Les objectifs du développement durable qui s'incline dans le côté social sont successivement le n° 01, 02, 03, 04, 05, 11, 16, 17 qui est présenté par ce tableau.

Tableau II: Objectifs du Développement Durable sur le pôle Social

Source : www.onufemmes

N°	OBJECTIFS
01	Eliminer la pauvreté sous toutes ses formes et partout dans le monde.
02	Eliminer la faim, assurer la sécurité alimentaire, améliorer la nutrition et promouvoir l'agriculture durable.
03	Permet à tous de vivre en bonne santé et promouvoir le bien-être de tous à tout âge.
04	Assurer l'accès de tous à une éducation de qualité, sur un pied d'égalité, et promouvoir les possibilités d'apprentissages tout au long de la vie.
05	Parvenir à l'égalité des sexes autonomiser les femmes et les filles.
11	Faire en sorte que les villes et les établissements humains soient ouverts à tous, sûrs, résilients et durables.
16	Partenariats pour la réalisation des objectifs.
17	Paix, justice et institutions efficaces.

1.1.2.2. Environnement

Sur le tableau ci-après, présente spécifiquement le côté environnement, il correspond à l'objectif : n° 06, 07, 12, 13, 14,15

Tableau III: Objectifs du Développement Durable sur la pôle Environnement

Source : www.onufemmes

N°	OBJECTIFS
06	Garantir l'accès de tous à l'eau et l'assainissement et assurer une gestion durable des ressources en eau
07	Garantir l'accès de tous à des services énergétiques fiables, durables et modernes à un coût abordable.
12	Etablir des modes de consommation et de production durable.
13	Prendre d'urgence des mesures pour lutter contre les changements climatiques et leurs répercussions.
14	Conserver et exploiter de manière durable les océans, les mers et les ressources marines aux fins du

	développement durable.
15	Préserver et restaurer les écosystèmes terrestres, en veillant à les exploiter de façon durable.

1.1.2.3. Economie

Les objectifs de l'ODD relatifs à l'économie sont le n° 08, 09, 10 :

Tableau IV: Objectifs du Développement Durable sur le pôle Economie

Source : www.onufemmes

N°	OBJECTIFS
08	Promouvoir une croissance économique soutenue, partage et durable, le plein emploi productif et un travail décent pour tous.
09	Bâtir une infrastructure résiliente, promouvoir une industrie durable qui profite à tous et encourage l'innovation.
10	Réduire l'inégalité dans les pays et d'un pays à l'autres.

1.2. Eco-Ecole

1.2.1. Généralités

1.2.1.1. Définition

L'Eco Ecole de l'Océan Indien est un programme mis en œuvre par le projet ISLAND pour toutes les régions en partenariat avec WWF Madagascar, le bureau de l'Océan Indien occidental et le gouvernement de Seychelles. Il est le plus grand programme scolaire du monde, lié à l'EDD et géré par la Fondation pour l'Éducation à l'Environnement (FEE)(Shane E. , 2011).

L'Eco-École donne aux élèves les moyens de devenir acteurs du changement en les impliquant dans un apprentissage plaisant et orienté vers l'action, ce dont ce monde a besoin.

1.2.1.2. Fonctionnement de l'Eco-école (3 C's)

Eco-Ecole Océan Indien travaille dans le cadre des trois C's : Curriculum (programme scolaire), Campus et Communauté. L'objectif des trois C's consiste à améliorer les

connaissances, les comportements et les actions des élèves au niveau scolaire et d'encourager les élèves à appliquer les connaissances et compétences acquises à la communauté locale.

- **Curriculum** : apporter une amélioration dans le programme scolaire national en y insérant les dix thèmes vus que l'Eco-école est interdisciplinaire.
- **Campus** : l'établissement participant doit choisir le thème à traiter parmi les 10 proposés et élaborer ainsi le plan d'action et les activités à faire plus pratique aux élèves et aux adultes.
- **Communauté** : les élèves s'impliquent mieux dans leur responsabilité une fois qu'ils travaillent avec la communauté.



Figure 1: Pôle trois C de l'Eco-Ecole

Source : (Shane E. , 2011)

1.2.1.3. Avantages de l'Eco-Ecole

Plus de 45.000 écoles dans le monde ont mis en œuvre le programme Eco-Ecole. Ils s'inscrivent dans le programme pour les raisons suivantes (Shane E. , 2011, p. 12):

- Eco-Ecole peut aider à développer de nouveaux partenariats et relations : ce programme facilite et aide l'école à collaborer avec les autres acteurs pour la mise en œuvre de l'EDD au niveau scolaire.
- Le programme Eco-Ecole peut s'intégrer dans le programme scolaire. C'est le moyen le plus efficace pour l'intégration des thèmes traités du DD dans le programme en impliquant les élèves aux activités pratiques.
- Le programme Eco-Ecole peut aider à développer les liens communautaires : à part le campus scolaire, le programme développe largement des échanges avec la périphérie.

- Le programme Eco-Ecole peut contribuer à l'amélioration des terrains des écoles : avec l'aide communautaire, les activités des élèves permettent d'améliorer les terrains scolaires pour que non seulement propice à l'apprentissage mais aussi sécuritaire.
- Le programme Eco-Ecole garantit le respect des droits de tous les enfants : les enfants reçoivent le même traitement quel que soit la situation, l'aptitude et la race.
- S'inscrire à Eco-Ecole peut permettre aux écoles d'économiser de l'argent : l'apport des conseils sur la façon de gestion favorise l'école à économiser l'argent.
- Le programme Eco-Ecole peut aider à se faire connaître au niveau national et international : valoriser le profil d'une école non seulement dans la communauté mais aussi au niveau national, régional et international.
- Le programme Eco-Ecole soutient la mise en œuvre des stratégies de développement durable au niveau national, régional et international : en inculquant aux élèves les connaissances, les compétences, les valeurs et les capacités nécessaires pour rechercher la protection de l'environnement. »

1.2.1.4. Dix thèmes de l'Eco-Ecole

Le programme Eco-Ecole permet aux établissements scolaires volontaires de travailler sur les 10 thèmes (Annexe V) touchant notamment les problèmes environnementaux des pays insulaires à savoir :

- Le changement climatique
- L'énergie
- L'eau
- Les déchets
- Une vie saine
- La biodiversité
- Le sol et l'air
- Les moyens de subsistance
- Le patrimoine culturel
- L'océan et la côte

1.2.2. Eco-Ecole à Madagascar

1.2.2.1. Historique

A partir de 2014, l'Eco-Ecole a été introduit à Madagascar sous la coordination du WWF, avec la collaboration du comité national, composé de différents acteurs en Education Environnementale et sous le pilotage du COI /ISLAND par l'intermédiaire de Mr Fenohery RANDRIANANTENAINA, Directeur de la Planification, du programme et de suivi évaluation(DPPSE) au sein du Ministère de l'Environnement de l'Ecologie et de la Forêt (MEEF).

En décembre 2016, Madagascar National Park (MNP) a été le nouveau coordinateur du programme en continuant l'extension du programme. (MNP, 2017). Le 19 au 22 Février 2017, le fondateur et PDG du programme, Monsieur Daniel Shaffer, est venu à Madagascar pour apporter un soutien stratégique et pour assurer la viabilité à long terme des Eco-Ecole et d'autres programmes de la FEE (MNP, 2017, p. 2).Quatre Eco-Ecoles pilotes ont été accompagnées à Madagascar : l'Ecole Primaire Public Tsilazaina Alasora, le Lycée Andrianampoinimerina Sabotsy Namehana, l'Ecole Notre Dame de Nazareth Tuléar et le CEG Andapa. (MNP, 2017).

1.2.2.2. Problèmes rencontrés

Dès la pratique du programme au niveau des écoles pilotes, il a été constaté que les écoles pilotes ont rencontré des problèmes dans le traitement des thèmes proposés. De plus, de 2014 à 2017, aucun autre établissement ne s'est intéressé à ce nouveau programme pour diverses raisons comme l'insuffisance de la communication concernant la procédure d'inscription au programme ou encore l'inadéquation du manuel utilisé par rapport au contexte.

Après une étude faite sur le fond et la forme du manuel Eco-Ecole utilisé pour la mise en œuvre de l'EDD à Madagascar, les acteurs ont pris conscience que le contenu n'est pas contextualisé c'est-à-dire que les exemples ou illustrations utilisés, les méthodes et les données présentées, ne correspondent pas à la réalité à Madagascar.

- **Sur la forme**

Le manuel est long, n'est pas accessible dans certaines régions à Madagascar. Le format du manuel est difficile à manipuler (MEN, 2018).

- **Sur le fond**

Le contexte du manuel ne correspond pas aux enjeux socioéconomiques (pauvreté, corruption, insécurité alimentaire) et environnementaux locaux. Par ailleurs, toutes les illustrations présentent dans le manuel ne concordent pas avec la réalité de Madagascar.

Les données sur les dix (10) thèmes ne répondent pas à la situation du Pays et ne sont pas bien explicites. Le temps pour la mise en œuvre de chaque thème est limité ce qui aboutit à l'inaccomplissement du programme. La langue utilisée n'est pas la langue Malagasy, cela constitue une barrière de langue qui peut entraîner l'incompréhension.

Le programme Eco-Ecole est applicable au sein des établissements d'enseignement de Madagascar sous réserve de procéder à des remédiations compte tenu des problèmes rencontrés.

Chapitre 2. DECHETS

2.1. Généralités

Les déchets sont des débris devenus impropres à l'usage et à la consommation. Ils rassemblent les restes des objets considérés comme non utilisables (Randrianasolo S. , 2014). De par son statut, tout le monde se débarrasse des déchets. Cela entraîne leur éparpillement notamment dans les endroits publics et les lieux de décharge d'ordures (Rasamimanana, 1989).

La variation de la quantité et du type de déchet dépend de chaque région. Par ailleurs, il a été observé que les grandes régions comme Analamanga, Boeny et Diana sont les régions qui produisent le plus de déchets par rapport aux autres (Rakotonirina, 2011).

En outre, la production journalière de déchets par habitant par région varie de 0,3 à 0,6 kg/hab/jr. Ce chiffre peut augmenter en fonction de la densité de la population. En général, la production journalière de déchets par habitant à Madagascar est évaluée aux alentours de 0,4 kg/hab/jr (Rakotonirina, 2011).

2.2. Production de déchets dans quelques grandes villes de Madagascar

D'après une étude menée sur 1.560 Communes parmi les 22 régions de Madagascar avec une population totale de 17.941.964, il a été constaté que Madagascar génère 7.807 tonnes de déchets ménagers par jour ou 689.850 tonnes par ans (Randrianarimanana, 2014).

Les données suivantes montrent les statistiques des déchets collectés de 2012 à 2016.

1.2.3. Ville d'Antananarivo

Capitale de Madagascar, la commune urbaine d'Antananarivo produit la plus grande quantité de déchets avec une quantité moyenne de 183.291 tonnes par an (INSTAT, 2016). L'étude statistique faite sur la production de déchet de ville d'Antananarivo s'est arrêtée sur l'année 2015. Nous n'avons pas pu collecter la statistique de la production de déchets en 2016 pour cette ville.

La production annuelle et journalière entre 2012 et 2015 est présentée par la figure suivante :

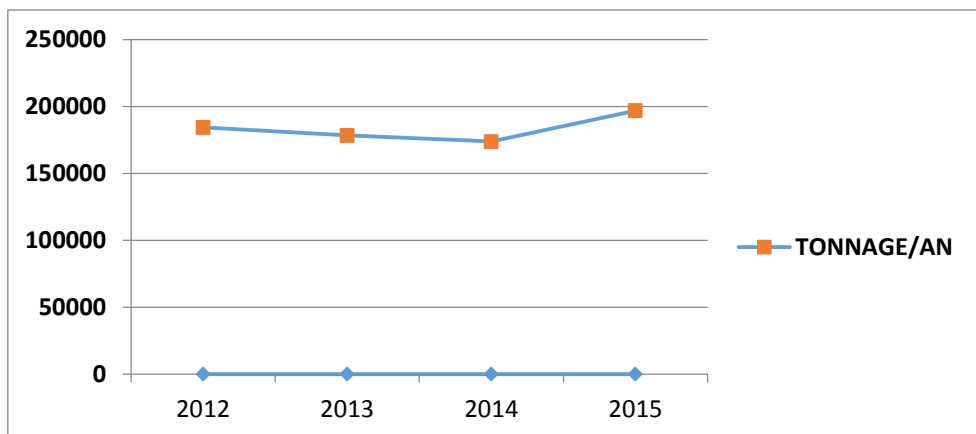


Figure 2: Quantités de déchets ménagers collectés dans la ville d'Antananarivo

Source : (INSTAT, 2016)

La production de déchets de la ville d'Antananarivo a atteint jusqu'à 180.000 tonne par an l'année 2012. Pour l'année 2013 et 2014, cette production est entre 170.000 à 160.000 tonne par an. Il y a une augmentation de production l'année 2015 car la production est de l'ordre de 200.000 par an. Il y a donc une certaine diminution de la production de déchets pour cette ville pour l'année 2013 et 2014 mais cette production augmente l'année 2015.

1.2.4. Ville de Toamasina

Dans l'annuaire de statistique environnementale (COI et AFD, 2014), la production des déchets dans la ville de Toamasina est présentée dans la figure suivante. La production annuelle est de l'ordre de 19.170.

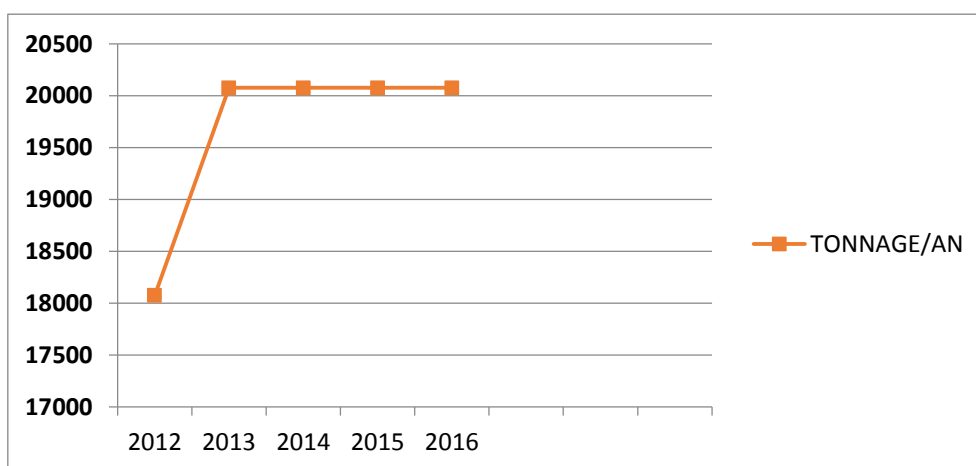


Figure 3: Quantités de déchets ménagers collectés dans la ville de Toamasina

Source : (INSTAT, 2016)

D'après la figure, la ville de Toamasina produit 18.000 tonne de déchets l'année durant 2012. Cette production augment jusqu'à 20.000 tonne par an en 2013 et rester constate jusqu'à 2016

1.2.5. Ville de Nosy-Be

Après la ville d'Antananarivo et Toamasina, Nosy-Be se trouve au troisième rang avec une production moyenne de par an est de 8.942.

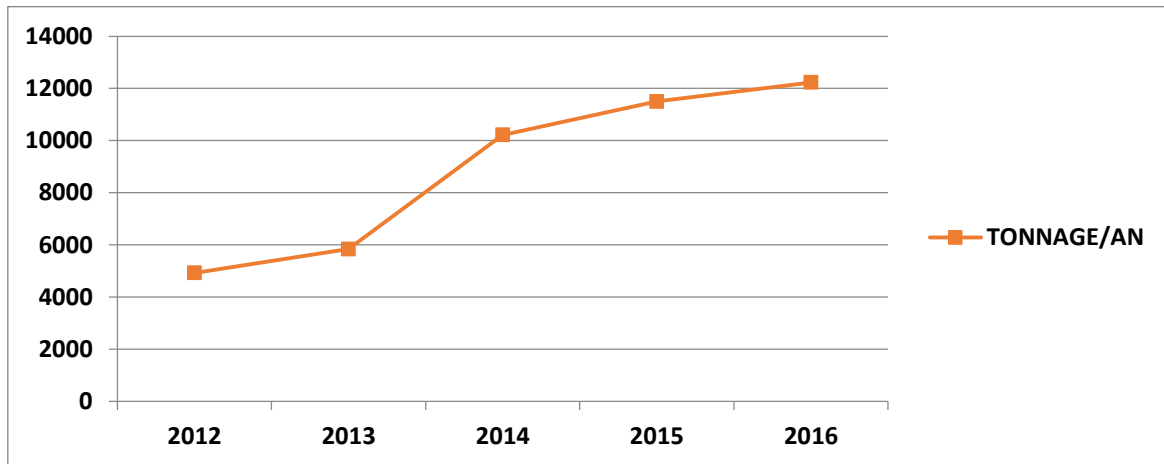


Figure 4:Quantités de déchets ménagers collectés dans la ville de Nosy-Be

Source : (INSTAT, 2016)

Les déchets produits dans la ville de Nosy-Be pour l'année 2012 est de 5.000 tonne par an. En 2013, cette production est de 6.000 tonne par an. La production augmente de 10.000, 11.000 jusqu'à 12.000 tonne par an l'année 2014, 2015et 2017. On constate que la production annuelle de déchets dans cette ville ne cesse pas d'augmenter de 2012 à 2016.

1.2.6. Ville de Sainte Marie

La production de déchets par la ville de Sainte-Marie, de l'ordre de 4.745 tonnages par an, est présentée sur la figure suivante.

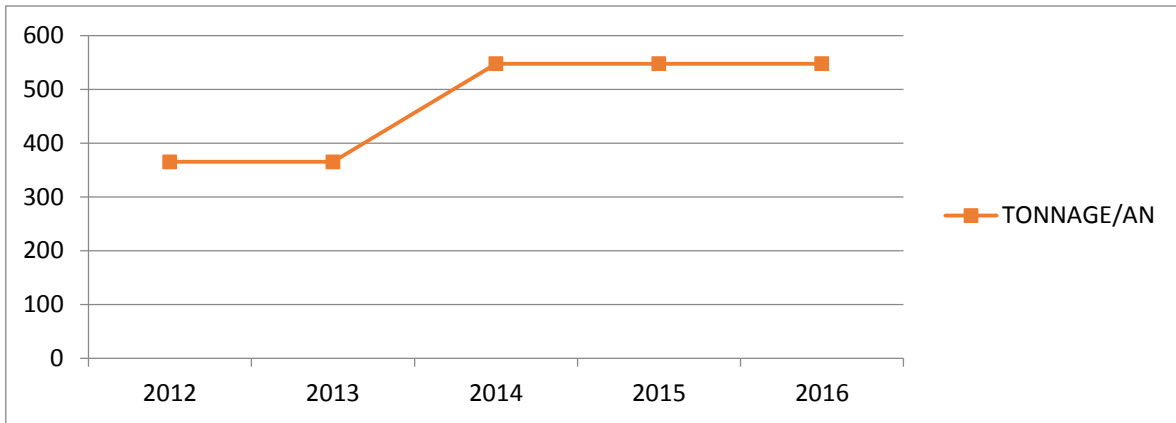


Figure 5: Quantités des déchets ménagers collectés dans la ville de Sainte Marie

Source : (INSTAT, 2016)

Pour la ville de Sainte Marie, la production de déchets de deux années (2012 ,2013) est de 3.500 tonne par an. Cette production augment en 5.500 tonne par an l’année 2014 jusqu’ 2016.

1.2.7. La ville la plus productive de déchets à Madagascar

La moyenne de production annuelle de chaque ville est différente. Cette différence est présentée par la figure ci- après

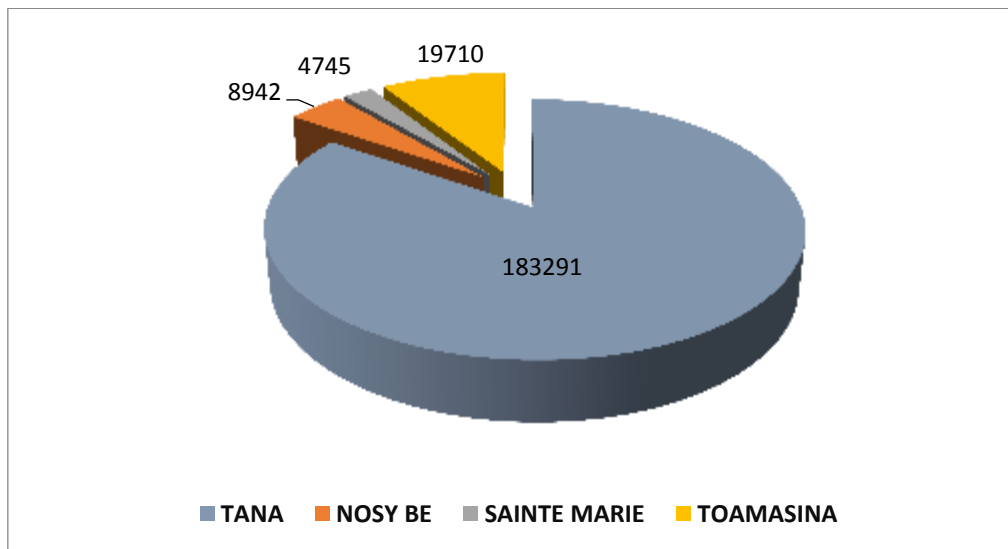


Figure 6: Production de déchets dans les grandes villes en tonnage par an

Source : (INSTAT, 2016)

D’après cette figure, on constate que c’est la ville d’Antananarivo qui produit le plus de déchets par rapport aux autres grandes villes. Cette production atteint jusqu’à 183.291 tonnes par an.

La ville de Toamasina produit 19.710 tonnes de déchets par an. Le tonnage annuel de la production de déchets de la ville de Nosy Be est de 8.942 tonnes de déchets par an, soit presque la moitié de celle d'Antananarivo. La ville de Sainte marie ne produit que 4.745 tonnes de déchets par an, soit environ le quart de la production de déchets d'Antananarivo.

Parmi les sources de Gaz à Effet de Serre (GES) comme l'Energie, Procédés industriels, Agricultures...les gaz produits par les déchets jouent un rôle non négligeable dans l'augmentation du taux de GES (COI et AFD, 2014).La production de GES subséquente aux déchets à Madagascar atteint jusqu'à 3,2 GG ou 1.000 Tonnes équivalent de CO₂. (COI et AFD, 2014).

2.3. Type de déchets rencontrés à Madagascar

Madagascar produit différents types de déchets qui peuvent être groupés en deux grandes catégories selon leur impact économique, social et environnemental :

- Les déchets valorisables
- Les déchets dangereux.

Pour les déchets valorisables, les papiers sont les plus abondants (52 %)suivi des métaux (40 %). Environ 65 % des déchets ménagers produits à Madagascar sont des déchets organiques biodégradables (COI et AFD, 2014). Les 35 % restants englobent les autres types qui sont présentés dans la figure suivante :

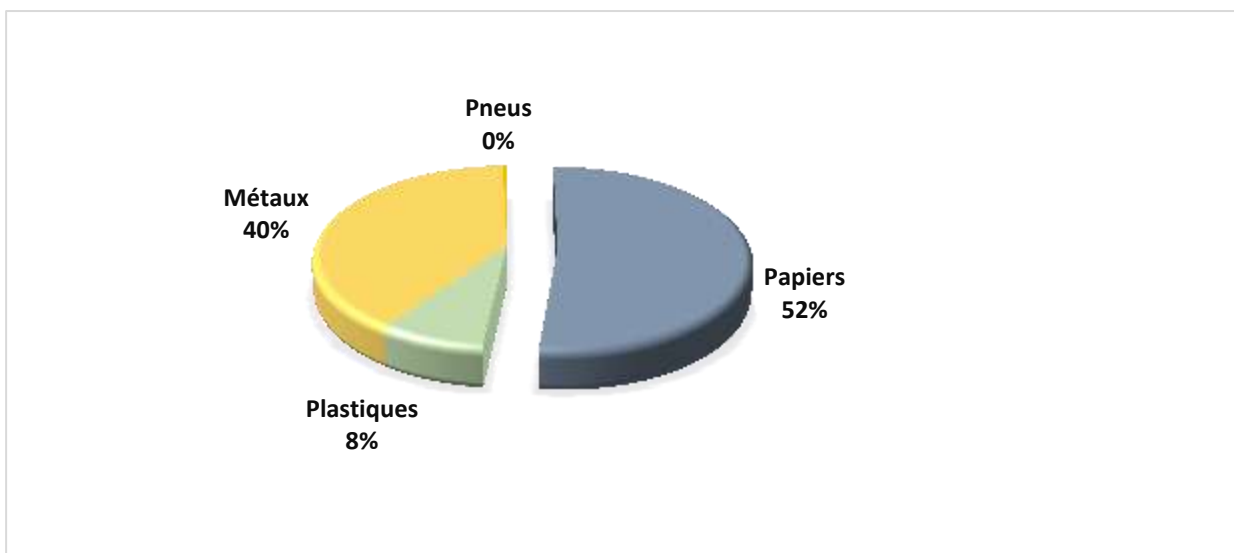


Figure 7: Types de déchets valorisables à Madagascar

Source : (INSTAT, 2016)

Pour les déchets dangereux, les DARIS (Déchets des Activités de Soins à Risques Infectieux) les fluides sont les plus rencontrés (38 %), les piles accumulateurs sont à 27 %, les lampes, les batteries de voiture 17 %, les fluides frigorigènes.

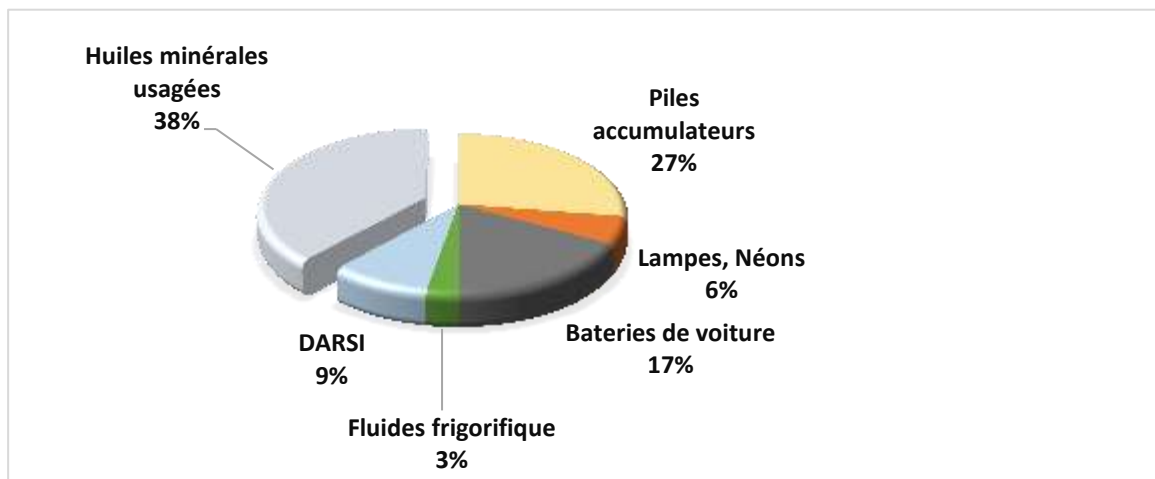


Figure 8: Types d déchets dangereux à Madagascar

Source : (INSTAT, 2016)

Chapitre 3 : DEMARCHE DE LA RECHERCHE

3.1. Formulation de la problématique

Afin de continuer l'éducation pour le développement durable initié par WWF, le programme Eco –Ecole a été implanté à Madagascar en 2014. Ce programme complète les différentes approches qui intègrent l'EDD dans le système éducatif malagasy. La mise en œuvre de cette approche est supposée être le meilleur moyen pour faire face à tous les problèmes environnementaux du pays dont les déchets, qui constituent un problème majeur.

Après l'analyse du manuel Eco-Ecole, des failles et des inadéquations ont été constatées au niveau de la forme et du contenu. Problèmes pouvant freiner la réussite du programme Eco-Ecole. A Madagascar, les connaissances sur les déchets constituent des données récentes encore non diffusées et non vulgarisées dans le curriculum scolaire dont la dernière mise à jour date de 1996. D'où la difficulté de la mise en œuvre curriculaire au niveau scolaire.

La problématique qui se pose est alors : « Comment synchroniser les informations ou connaissances sur les déchets pour la mise en œuvre de l'Eco-Ecole dans l'éducation à Madagascar ? »

3.2. Hypothèses

Pour répondre à cette question, les hypothèses proposées sont en premier la capitalisation des connaissances sur la thématique « déchet » qui peut combler les données adéquates avec le contexte à Madagascar. Dans ce cas, les connaissances dans le mémoire de CAPEN sont prioritaires.

En second lieu, l'élaboration d'un dispositif répondant aux besoins du curriculum actuel suite à la capitalisation des connaissances permet de répondre aux problèmes rencontrés dans la mise en œuvre de l'Eco-Ecole à Madagascar.

DEUXIEME PARTIE
METHODOLOGIE

DEUXIEME PARTIE : METHODOLOGIE

Dans un travail de recherche et avant de tout commencer, il faut délimiter les domaines impliqués dans en suivant une démarche bien déterminer avec les conseils et directives de l'encadrant. Cependant, notre méthodologie se subdivise en 4 grandes étapes : la recherche bibliographique, la conception du dispositif et sa mise en œuvre au lycée, se terminant par la rédaction de ce livre de mémoire.

Chapitre 1. RECHERCHES BIBLIOGRAPHIQUES

La recherche bibliographique est un moyen permettant de bien cerner l'étude et de rassembler les connaissances relatives au thème à partir des travaux de recherche des autres auteurs. Dans notre cas, cette partie comprend l'analyse de curriculum, l'analyse des livres de mémoire de CAPEN et la collecte de données dans d'autres sources de documentation.

1.1. Analyse de curriculum

Ce travail est basé sur l'analyse du programme scolaire Malagasy utilisé depuis 1996, niveau lycée. Le curriculum, dans sa conception Anglo-saxon, désigne la conception, l'organisation et la programmation des activités d'enseignement-apprentissage selon un parcours éducatif. Il regroupe l'énoncé des finalités, les contenus, les activités et démarches d'apprentissage, ainsi que les modalités et moyen d'évaluation des acquis des élèves (Mohamed, 2005).

Le thème interdisciplinaire EDD n'a pas encore de place spécifique dans le programme. C'est pour cette raison qu'il faut chercher un moyen de l'y insérer en adaptant les chapitres existants. L'analyse du programme est obligatoirement faite dans le but de repérer les chapitres convenables spécifiquement, pour l'enseignement de la gestion de déchets.

1.2. Analyse des mémoires de CAPEN

La valorisation des travaux de recherche des étudiants de l'Ecole Normale Supérieure d'Antananarivo constitue un des objectifs du présent travail. Ainsi, les contenus des livres de mémoires de CAPEN sont priorisés.

1.2.1. Inventaire des mémoires de CAPEN

Pour l'inventaire des livres de mémoire de fin d'étude CAPEN à la bibliothèque de l'Ecole Normale Supérieure (ENS), les mots-clés « déchet » et « pollution » ont été utilisés pour sélectionner les livres des parcours SVT, PC, HG, lettres françaises, lettres Malgaches et

Anglaises. L'objectif est de sélectionner les livres qui conviennent au thème traité c'est-à-dire les déchets (technique de gestion, types,...).

Les mémoires de CAPEN qui ne concernent pas le thème « déchet » sont écartés. Seuls ceux qui ont adopté la même méthodologie que ce présent travail sont pris comme modèles. Ces ouvrages ont été consultés sur place, à la bibliothèque ou emprunter au nom de l'encadreur pour trois jours. Ce sont les ouvrages et les données collectées à partir des mots clés : « valorisation des déchets » et la « pollution » qui ont été analysés. L'analyse s'est fait sur le fond et la forme des ouvrages et surtout selon les besoins du curriculum.

1.2.2. Analyse de la forme

Les livres sélectionnés ont été codés et numérotés de un (1) à dix (10).L'analyse de la forme est fait par observation directe des ouvrages. L'analyse s'est basée sur la présentation générale du livre, le nombre d'illustrations, la longueur, l'ancienneté, le style rédactionnel (narratif, ou autres...).

L'analyse de la forme est effectuée pour connaitre si l'utilisation de ces mémoires CAPEN est conforme à la préparation des enseignants.

1.2.3. Analyse de fond suivant le modèle KVP

Pour l'analyse des ouvrages, le modèle KVP a été utilisé, particulièrement pour le contenu. Le modèle KVP de Pierre Clément confirme que la conception reflète l'interaction entre les connaissances scientifiques (K), valeurs (V) et pratiques sociales (P)(Clément P. , 2010).

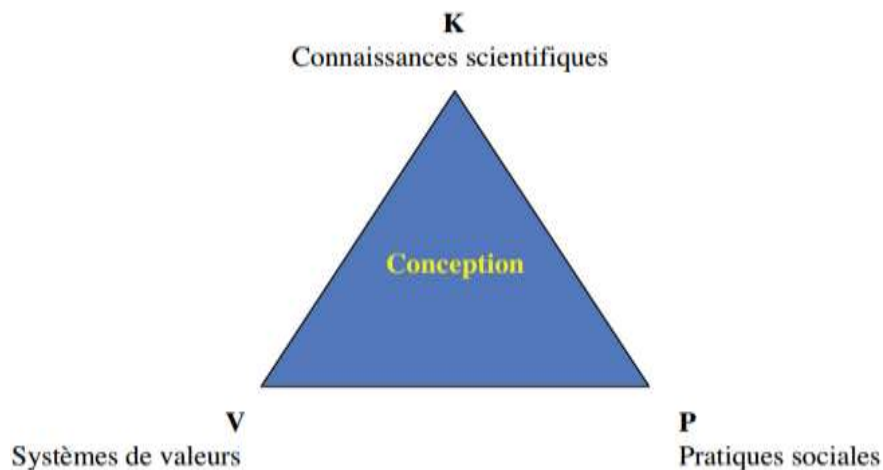


Figure 9: Modèle KVP

Source : (Clément P. , 2010)

Pôle Connaissance : il s'agit des connaissances scientifiques identifiables dans toute conception sur un thème scientifique. Elles renvoient à ce qui a été publié plus ou moins récemment dans des revues, reconnues par la communauté scientifique.

Pôle Pratique : les connaissances scientifiques d'un enseignant dépendent aussi de ses pratiques, mais aussi des pratiques citoyennes et toutes pratiques sociales.

Pôle Valeur : la plupart des pratiques sociales sont sous-tendues par des valeurs. Les valeurs interagissent clairement avec les pratiques sociales (interactions VP).

1.3. Considération des autres sources de documentation

Pour étoffer les données des mémoires de CAPEN analysés, le recours à d'autres sources de documentation a été réalisé.

1.3.1. Documentation

Pour compléter les informations obtenues dans le mémoire de CAPEN, nous avons consulté d'autre résultat de recherche dans les grandes écoles de l'Université d'Antananarivo comme l'Ecole Supérieure de Polytechnique, ou à la Facultés des Sciences par intermédiaire du site « thèse malagasy en ligne ».

En plus de ces livres, nous avons trouvé des données considérables au sein de la bibliothèque du Ministère de l'Environnement à Ampandrianomby, bibliothèque du Parc Zoologique et Botanique de Tsimbazaza et au Centre d'Information et de Documentation Scientifique et Technique à Tsimbazaza, à la bibliothèque de l'Institut National de STATistique (INSTAT) à Anosy.

1.3.2. Visite d'exposition

Une visite d'exposition sur la valorisation des déchets a été faite pendant le carnaval de « earth hours » sur le thème « Mitsitsy mba haharitra » à Mahamasina le 22 mars 2018.

Nous avons assisté à la présentation sur les déchets plastiques à l'ENS durant la célébration de la « Journée Mondiale de l'Environnement » ou JME.

Chapitre 2. ELABORATION ET MISE EN OUEVRE DU DISPOSITIF

Sans pour autant s'écarter de l'objectif, la construction des contenus demande une attention et réflexion. Ce chapitre concerne spécifiquement les étapes de conception.

2.1. Capitalisation et synthèse bibliographique

2.1.1. Place du thème dans le programme scolaire

D'après l'analyse du curriculum, les chapitres et sous-chapitres qui permettent l'insertion du thème « déchet », c'est-à-dire la définition, les types, causes et conséquences ainsi que les techniques de valorisation ont été repérés.

2.1.2. Elaboration du plan et construction de contenus du dispositif

L'élaboration du plan a été faite en premier lieu. Ensuite, les connaissances utiles obtenues durant la recherche bibliographique sont rassemblées pour pouvoir construire un contenu authentique et riche. Les contenus du dispositif ont été élaborés en faisant référence au curriculum c'est-à-dire, en considérant les objectifs, les contenus et les finalités des chapitres et sous chapitres concernés.

Pour résumer, les étapes d'élaboration du dispositif sont les suivants :

- Capitaliser les informations
- Elaborer le plan du dispositif
- Ajouter au fur et à mesure le contenu

2.2. Mise en œuvre du dispositif au lycée

2.2.1. Présentation du lycée

Il n'a pas été possible d'appliquer des critères pour le choix des lycées pour la mise œuvre du dispositif à cause de la grève. Par conséquent, le travail a été réalisé avec les enseignants de quelques écoles qui ont été disponibles.

Le dispositif est proposé aux enseignants, principalement les enseignants titulaires du cours SVT.

Les lycées sont :

- Lycée Jean Joseph RABEARIVELO : déjà connus pendant la période de stage de Master.
- Lycée Annexe Ankrombe Ambositra
- Lycée privée Fitsimbinana Ambositra

3.1. Evaluation du dispositif

Après la présentation au niveau des responsables administratifs du lycée, une réunion avec les enseignants en collaboration a été réalisée pour expliquer les objectifs et exposer la situation actuelle sur la mise en œuvre de l'Eco-Ecole qui a abouti à l'élaboration du dispositif.

Le dispositif accompagné d'une grille d'évaluation (Annexe II) a été mise à la disposition des enseignants. La grille comprend deux parties : la première partie consiste à interroger sur l'aspect extérieur ou la forme générale du dispositif (attirance sur la forme, simplicité des phrases, équilibre des couleurs et espacement) et la deuxième partie sur le fond de contenus, le nombre de l'illustration et la qualité des connaissances sur l'orientation pédagogique.

La discussion est faite en focus groupe. Ils ont donnés leurs *Feedback* sur le dispositif au bout d'une semaine, tant du point de vu fond que forme en remplissant une grille d'évaluation du dispositif (Annexe II) et par discussion direct par rapport au dispositif.

Les remarques et critiques issus de cette conversation sont présentées dans la partie résultats du dispositif.

TROISIEME PARTIE : RESULTATS ET DISCUSSION

TROISIEME PARTIE : RESULTATS ET DISCUSSIONS

Chapitre 1. RESULTATS BIBLIOGRAPHIQUES

1.1. Résultats d'analyse du curriculum

1.1.1. Classe de seconde

En classe de seconde, l'objectif général de l'enseignement du chapitre écologie consiste à développer la capacité de réaliser les interrelations de l'homme avec leur milieu. D'après l'analyse, le principe de la gestion des déchets peut être introduit dans l'Ecologie au niveau des sous chapitre « quelques problèmes liées à l'environnement » plus précisément « les pollutions » comme représenté dans le tableau suivant :

Tableau V : Présentation du chapitre disponible à l'enseignement de la valorisation de déchets

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
L'élève doit être capable de : <ul style="list-style-type: none">▪ Réaliser la dimension d'harmonie dans l'environnement▪ Inventorier les causes et les conséquences de la pollution	III. QUELQUES PROBLEMES LIES A L'ENVIRONNEMENT <ul style="list-style-type: none">▪ Causes et la conséquence de la pollution▪ Les mesures, les stratégies et les luttes contre la pollution (recyclage et valorisation des déchets)	<ul style="list-style-type: none">▪ Faire des exposés (Complété par l'enseignant et les collègues)▪ Analyse des documents élaborés par WWF, FNUAP ou autre ONG▪ Faire un jeu de rôle (discussion entre élève)▪ Faire des exercices sur une résolution de ce problème

1.1.2. Classe de première

En classe de première, le sous chapitre « application industrielle de la fermentation » appartenant dans l'application technologique, huitième chapitre de la Biologie première D peut être considéré.

L'objectif est que les élèves soient capables de corréler les acquis sur les fermentations et leurs applications en pratique industrielle.

L'enseignement de la valorisation des déchets organiques peut s'effectuer par l'utilisation des principes de compostage et la fermentation méthanique dans la fabrication du Biogaz. Pour mener le cours, la visite d'une exploitation agricole, d'un centre d'élevage ou d'une industrie de fermentation est proposée. Des exposés en classe s'inspirant de la réalité sociale peuvent également se faire.

1.2. Résultats d'analyse des mémoires de CAPEN

1.2.1. Inventaire

Après recherche bibliographique, l'analyse des mémoires de CAPEN a donné les résultats suivants :

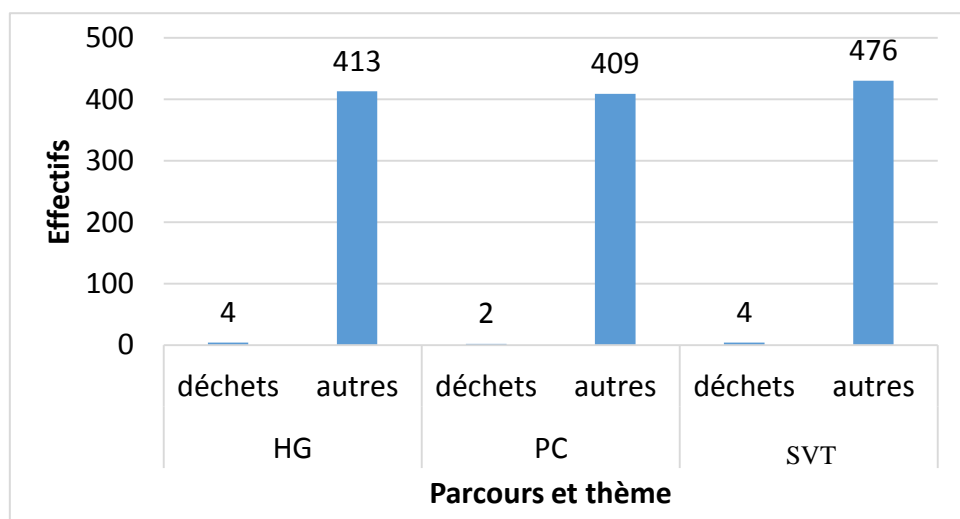


Figure 10: Inventaire des mémoires de CAPEN

Les 10 mémoires de CAPEN sur 1.298 qui traitent le thème « déchets » :

- 4 livres sur 413 des mémoires en Histoire Géographie
- 2 livres sur 409 des mémoires en Physique Chimie
- 4 livres sur 476 des mémoires en Sciences de la Vie et de la Terre.

1.2.2. Forme

Sur la présentation générale, deux livres sur dix sont des modèles anciens c'est-à-dire : couverture en papier fine et sombre et rédaction avec la machine à écrire. Tandis que les huit livres restants sont des versions modernes, cartonnées et rédaction sur ordinateur.

Tableau VI : Analyse de la forme des mémoires de CAPEN

Livre	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
Page	124	102	56	99	83	76	104	81	106	100
Nb tableau	28	69	06	15	13	14	20	23	19	14
Nb figure	56	08	13	13	14	32	23	33	10	43

Il est recommandé que les mémoires de soient de 50 pages. Les illustrations peuvent augmenter les pages. D’après le tableau VI, cette recommandation figure dans tous les mémoires sauf le n°03.

1.2.3. Fond

1.2.3.1. Connaissances

Les livres sont groupés en deux selon le titre. Le tableau VII englobe les connaissances dans chaque groupe de livres. Parmi les dix (10) analysés, 40 % parlent des impacts de déchets plastiques, ménagers et toxiques sur l’environnement et sur l’apprentissage 60 % proposent différentes méthodes de recyclage de déchets.

Tableau VII : Récapitulation des connaissances dans les livres de mémoires de CAPEN

Groupe de livres	Groupe de livres	
	G1 (4/10 livres) : les impacts de déchets : plastiques, ménagers, toxiques : 01, 03,07, 09	G2 (6/10 livres) : proposition de Méthodes de recyclage de déchets : 02, 04, 05, 06, 08,10
Connaissances		
Définition	OUI	OUI
Causes et types de déchets	OUI	OUI
Conséquences de déchets	OUI	OUI
Mesure prise pour la gestion de déchets	OUI	OUI
Fiche Technique de recyclage de déchets	NON Citer les techniques de recyclage sans expliquer les tâches à faire sur une technique proposée	OUI : Fabrication de biogaz, de papier recyclé, de sac plastique biodégradable fabrication de savon gasy recyclage des piles usées

D’après le tableau V, tous les ouvrages parlent de déchets, dont : la définition des déchets selon le point de vue de plusieurs entités (environnementale, économique, juridique). Les causes des déchets à Madagascar et dans le monde sont aussi développées dans les ouvrages

avec des données chiffrées et bien précises. Les auteurs de ces livres affirment directement ou indirectement que les déchets proviennent des activités humaines et s'accumulent à cause de l'exode rural et les activités industrielles.

En plus de la définition, les mémoires de CAPEN décrivent presque de la même façon les différents types de déchets selon l'origine : déchets plastiques, déchets ménagers, déchets industriels et déchets hospitaliers. Selon le titre et l'objectif de mémoire, chaque livre traite un type de déchets, de l'impact de déchets.

Concernant les mesures prises par rapport aux déchets, la prise de conscience a été suggérée au niveau de la communauté, de l'Etat, des entreprises, des ONG. La mise en œuvre des lois sur les déchets et l'accentuation de l'éducation environnementale a également été proposée.

Plusieurs façons de gérer des déchets s'axant sur les comportements et gestes simples, ont été avancées : collecte, enfouissement, rejet dans les décharges, incinération. Sur la valorisation et le recyclage des déchets, les données portent sur :

- Le compostage c'est à dire la fabrication d'engrais à partir des déchets organiques composables ;
- Le recyclage de papier et des piles ou la réutilisation des papiers, des piles et des déchets plastiques après traitement.

Ce sont les livres dans le deuxième groupe qui proposent des méthode de recyclage et de valorisation des déchets en donnant une fiche technique sur la procédure de la fabrication de produit recyclé ou valorisé comme le « savon gasy », de compost, de biogaz, de papier recyclé et de sac plastique biodégradable.

1.2.3.2. Pratiques sociales et valeurs

A Madagascar, la production inconsciente de déchets ne cesse d'augmenter alors que la gestion de celle-ci est encore non inculquée au niveau communautaire. Ce qui provoque des impacts néfastes sur les hommes et sur l'environnement.

Les contenus des livres de mémoires de CAPEN servent à conscientiser en priorité les hommes sur les types, causes et conséquences des déchets. Ils proposent aussi aux gens d'appliquer les techniques de la gestion et de la valorisation des déchets pour réduire les impacts sur l'environnement et la santé, sans pour autant négliger la sensibilisation de la population à la bonne gestion des déchets.

Les méthodes de gestion des déchets inscrite dans ces mémoires de CAPEN correspondent très bien à la situation de Madagascar, ce qui facilite sa praticabilité et sa mise en œuvre. Il y a des interactions entre la pratique sociale et les connaissances dans ces mémoires. Ils développent ainsi des valeurs telles que l'amour de l'environnement, propreté, respect de la vie.

1.2.4. Sur les autres sources de documentation

1.2.4.1. Documentation

Les données issues de ce documentation nous a permis d'étoffer plus d'information sur les causes, les types, les conséquences et aussi le statistiques de déchets dans les grandes Villes de Madagascar. Les documents consultés sont parlés que les ont des impacts sur la santé humaine et surtout sur l'écosystème. C'est grâce à cette documentation que nous avons pu rassembler des données concernant la pollution sonore.

1.2.4.2. Visite d'exposition

Durant la visite d'exposition, nous avons eu l'occasion de voir plusieurs méthodes de recyclage de différents types de déchets à savoir, la fabrication de Biogaz, recyclage de déchets plastique, fabrication de compost. De plus, les présentations sur les déchets plastiques à l'ENS nous à informer les dangers de ces types de déchets sur la santé des êtres vivants et sur l'environnement

Chapitre 2. RESULTATS SUR L'ELABORATION DU DISPOSITIF

2.1. Vue d'ensemble du dispositif

Le plan général du dispositif que nous avons conçu est résumé par le tableau VIII ci-après :

Tableau VIII : Vue d'ensemble sur le dispositif

Titre : Dispositif pour l'enseignement de la gestion de déchets au Lycée		
PREFACE		
GENERALITE SUR LE DISPOSITIF		
LES DECHETS	Définition	
	Sources principales des déchets	
	Différents types de déchets	Déchets ménagers Déchets industriels Déchets hospitaliers Déchets plastiques Gaz d'échappement d'automobile
	Impacts de l'accumulation de déchets	Sur la société
		Sur l'environnement
Sur l'économie		
QUELQUES TECHNIQUES DE GESTION ET ELIMINATION DE DECHETS AVEC LE METHODE D'ENSEIGNEMENT ADEQUAT	Compostage	Connaissance Orientation pédagogique : cours ou sortie ou TP ➤ Ressources ➤ Valeurs
	Recyclage de papier	
	Fabrication de sac plastique bio dégradable	

2.2. Corps du dispositif

DISPOSITIF POUR ENSEIGNER LA GESTION DES DECHETS AU LYCEE

PREFACE

C dispositif aide les enseignants à mener à bien leurs pratiques d'enseignement. Il propose en détail quelques techniques sur la tâche que les enseignants doivent effectuer le long de leur enseignement apprentissage tel que le cours, TP, et sortie pédagogique.

Sur la gestion de déchets, des techniques sur l'enseignement de compostage, de recyclage de papier et de fabrication de sacs plastiques biodégradables sont retrouvées. Ces 3 techniques suivent un même plan pour viser l'atteinte de l'objectif selon le pilier connaissance, pratique et valeurs.

Le plan du dispositif est comme suit :

- Généralité sur le dispositif
- Les déchets
- Définition
- Différents types de déchets (Heriarivony, 2009)
- Conséquences
- Techniques de gestion de déchets : enfouissement, recyclage, incinération

Pour chaque technique de gestion de déchets : compostage, recyclage de papier et fabrication de sac biodégradable, sont présentés :

- Connaissance sur la gestion de déchets
- Orientation pédagogique c'est-à-dire comment mener le cours, le TP et la sortie (pédagogique).
- Ressources : enjeux de la pédagogie : humaines, temporelles, matériels et matériaux, monétaires.

Généralités sur le dispositif

La production de déchets augmente avec la croissance démographique. Elle est devenue actuellement une activité inséparable de la vie quotidienne car à n'importe quel moment, n'importe quelle activité favorise la production des déchets (Heriarivony, 2009, p. 24).

L'agglomération de déchets provoque des effets néfastes tels que la toxicité du milieu, milieu physique dégradé et en plus sur la santé humaine à savoir la propagation des divers microbes.

Le problème qui se pose c'est: qui va assumer les conséquences des dégradations de l'environnement et dans quelles conditions les générations futures vont-elles vivre ? C'est ainsi que le concept de gestion durable aboutit au « développement durable ».

Une solution pour résoudre le problème qui se rattache au concept est la gestion des déchets, c'est-à-dire une activité incluant l'organisation et la prise en charge des déchets depuis leur production jusqu'à leur traitement final pour que leurs présence n'entraînent pas des conséquences majeures sur les êtres vivants.

Des moyens de gestion des déchets ont été déjà appliqués à Madagascar au niveau des sociétés et entreprises, mais les problèmes persistent encore. C'est pour cette raison que le regard se tourne vers l'Education, d'en faire l'action car c'est le moyen le plus efficace qui aboutira à l'Education pour le Développement Durable et le changement à long terme.

C'est pourquoi ce dispositif a été conçu, dispositif donnant plus de détails sur le concept déchets : définition, origines et types, conséquences; les techniques de gestion des différents types de déchets avec la méthode d'enseignement adéquat à telle ou telle gestion, les valeurs acquises lors de la réalisation de cette pratique à travers l'orientation pédagogique.

Il y a beaucoup de moyens pour gérer les déchets mais pour commencer, ces trois ont été choisis :

- Le recyclage de papier
- Compostage
- Fabrication de sacs biodégradables

Les techniques d'enseignement ou l'orientation proposée pour chaque connaissance sont complémentaires.

Les déchets

1. Définitions

Les différents secteurs ont leurs propres définitions sur le terme déchet :

- **Définition économique**

Le déchet est un matériel ou un objet dont la valeur économique est nulle ou négative pour son détenteur à un moment donné et dans un lieu donné (Rakotonirina, 2011).

- **Définition Juridique**

Selon le code de l'environnement , un déchet est « tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau, produit ou plus généralement tout bien, meuble abandonné ou que son détenteur destine à l'abandonné ».

- **Définition Environnementale**

Un déchet est tout résidu résultant d'un processus d'extraction, exploitation, transformation, production, consommation, utilisation, contrôle ou filtration. D'une manière générale, tous objets et matières abandonnées ou que le détenteur doit éliminer pour ne pas porter atteinte à la santé, à la salubrité publique et à l'environnement (Randrianarimanana, 2014).

2. Les Sources principales des déchets

Les déchets sont dus principalement :

- a. **Aux activités industrielles et artisanales**

Ces activités produisent des déchets issus des restes de produits utilisés lors de l'élimination de stockage des éléments utilisables au niveau des entreprises.

- b. **Aux actions de l'Homme** : l'exode rural, la croissance démographique.

Plus le nombre d'habitants n'augmente plus la production de déchets s'accroît. En effet, l'activité et le besoin de chaque personne produisent des déchets : les produits ménagers, produits de restauration, plastiques ...

- c. **Aux entassements des ordures urbaines** dues aux autres activités minimes

3. Les différents types de déchets

Il y a 4 grands types de déchets : les déchets ménagers, les déchets plastiques, les déchets industriels et les déchets hospitaliers. Ces catégories ont été divisé en plusieurs sous types.

DECHETS MENAGERS

Ce sont tous les déchets provenant des activités économiques, commerciales ou artisanales et qui de par leur nature, leur composition et leurs caractéristiques, sont similaires aux déchets ménagers. Les types sont : les produits d'emballage : le papier et le carton, le verre, la porcelaine, la ferraille constituée en majorité par les boîtes de conserve.

DECHETS INDUSTRIELS

Les déchets industriels sont les déchets issus des débris industriels. Ils sont repartis en plusieurs types selon leurs natures.

d. Déchets Inertes (DI)

Ce sont les déchets qui ne subissent aucune modification physique, chimique ou biologique importante. Ils ne se décomposent pas, ne brûlent pas et ne produisent aucune autre réaction physique ou chimique. Ils sont essentiellement issus du secteur du bâtiment et des travaux publics : déblais, gravas...

e. Déchets Industriels Banals (DIB)

Ils ne sont pas inertes et ne présentent aucun caractère toxique ou dangereux. Ils sont assimilables aux ordures ménagères ; il s'agit du carton, du papier, du bois, des plastiques, des métaux...

f. Déchets Industriels Dangereux (DID)

Ce sont les déchets qui présentent un risque particulier car ils sont toxiques, inflammables, explosifs, corrosifs, etc. D'une façon générale ils sont dommageables pour l'homme et l'environnement.

Exemples : les huiles, les solvants, les néons, les batteries, les piles, les bombes aérosols...

Par extension, les emballages de ces produits, même vides, sont considérés comme des DID. Tous déchets résultant d'une activité industrielle agroindustrielle, artisanale ou d'une activité similaire sont considérés comme DID.

DECHETS PLASTIQUES

Ce sont les déchets difficiles à dégrader tels que les bouteilles, de vinaigre, boîtes de savon, boîtes de beurre, confiture, des emballages plastiques, sacs plastiques pour les produits vendus aux marchés que se soient importés ou locaux (Ramanitrarivo, 2003, p. 16).

Les Types des déchets plastiques peuvent provenir de tous les secteurs précédemment annoncés :

- a. **Déchets plastiques ménagères** détergent, huile, vinaigre, boîte de savon, boîte de beurre, de confiture...
- b. **Déchets de marchés** : des emballages plastiques, sacs plastiques pour les produits vendus aux marchés que se soient importés ou locaux
- c. **Des déchets industriels** : des industries qui fabriquent des objets plastiques, plastiques non recyclables
- d. **Des déchets hôpitaux** : déchets infectieux, piquants, tranchants et assimilables aux ordures ménagères : seringues utilisés, piluliers...

Les déchets plastiques ont des codes d'indentification spécifiques (Ramanitrarivo, 2003, p. 23)

- a) PET ou PETE : Polyéthylène téréphtalate
- b) HDPE ou PEHD : Polyéthylène haute densité
- c) PVC ou V : Polychlorure de vinyle
- d) LDPE ou PELD : Polyéthylène base densité
- e) PP : Polypropylène
- f) PS : PolystyrèneOTHER ou O : Autre polymère, ou mélange de polymère

DECHETS HOSPITALIERS

Les déchets médicaux comprennent tous les déchets produits lors d'activité de soins ou de diagnostic, 80 à 85% de ces déchets sont comparables aux déchets domestiques et ne présentent pas de danger particulier et 5 à 20% sont des déchets dangereux pour la santé et pour l'environnement, déchets infectieux, piquants, tranchants et assimilable aux ordures ménagères(Ratrimovololona, 2015).

Les déchets hospitaliers sont catégorisés en plusieurs types selon leurs effets et selon le risque sur la santé. Ce sont :

a. Déchets ordinaires : tels que les matériaux d'emballage, litières d'animaux non infectées... pas de risque particulier pour la santé humaine

b. Déchets anatomiques: Tissus, organe, parties du corps, fœtus, produits sanguins, liquides physiologiques. Généralement, ils n'ont pas de risque sur la santé.

c. Déchets radioactifs : déchets solides, liquides et gazeux contaminés par des radionucléides.

GAZ D'ÉCHAPPEMENT D'AUTOMOBILE :

Les gaz d'échappement d'automobile sont aussi des déchets qui polluent l'atmosphère. Ces gaz sont rejetés à l'extérieur des automobiles selon le mécanisme suivant :

a. Moteur essence : air + carburant (essence)

b. Moteur à allumage et le moteur gazole : air + gazole ou fuel

c. Moteur à injecter : le mélange air – carburant est aspiré dans la chambre de combustion par le mouvement de descente du piston, ensuite, le piston remonte et comprime le mélange. Ce dernier s'échauffe et l'étincelle de la bougie d'allumage s'enflamme. (Rakotomanga, 2008).

Le mécanisme de ces moteurs suit le cycle de 4 temps : admission, compression, inflammation détente et l'échappement

4. Impacts de l'accumulation des déchets

Impacts environnementaux

La dispersion de déchets dans la nature engendre des problèmes graves dans l'équilibre de l'écosystème. Elle se manifeste par une détérioration de la vie des êtres vivants par les différents types de pollution. Cette dernière touche directement les éléments clés de la vie.

a. Pollution de l'eau

L'eau est polluée (océan, rivière, lac, rizière...) Fréquemment par le rejet direct des déchets: les produits chimiques industriels et pétroliers, des plastiques..., ou encore contaminé par le transport de ruissèlement : jus de déchets surtout l'eau auprès des décharges.

b. Pollution de l'air ou pollution atmosphérique

Elle est liée essentiellement aux fumées des véhicules, des industries, odeurs des déchets (solide, liquide et gaz), et plus particulièrement à l'incinération des déchets plastiques

c. Pollution du sol

Exprimée par la présence en surface des déchets solides et liquides et leurs infiltrations dans les couches du sol. Elle entraîne la perte des nombreux êtres vivants qui habitent dans le sol.

d. Pollution sonore

Causée par les usines, les automobiles, les aéroports, les trains, les chantiers, même l'être humain et les animaux produisent des bruits à tous les niveaux (Razafindratsiovy, 2012).

Impacts sur la société

a. Maladie

Les rongeurs dispersent et montent dans le foyer, les parasites se propagent qui sont le responsable de diverses maladies.

Plasmodium provoque le paludisme, la maladie diarrhéique, la propagation de sarcoptes ((*Scabei hominis*) entraîne la maladie de la gale, l'inhalation de vent imbiber de microbes de la Bacille de Kock (*Micobacterium tuberculosis*) provoque la tuberculose, *Salmonella sp* provoque la salmonellose, Ascaris, Kystes parasitaires entraines la diarrhée. Les déchets sont des inconvénients graves qui entraînent des conséquences néfastes sur les populations :

- Perte de productivité
- Conséquences sur le tourisme
- Gêne pour la population
- Surcoût du traitement de l'eau de la JIRAMA et répercussion sur les ménages.

Pollution olfactive par des odeurs nauséabondes qui entraînent des impacts négatifs sur la concentration des élèves.

b. Inondation

Les déchets plastiques bouchent les canaux d'évacuation des eaux usées et provoquent ainsi des inondations surtout en saison des pluies dans les bas quartiers.

Impacts sur l'Economie

La diminution de la quantité des animaux aquatiques par la pollution de l'eau et l'appauvrissement d'espaces de vie des animaux et des végétaux dans l'eau influent directement sur l'économie dans les régions qui en dépendent. La saleté de la ville entraîne la démotivation des touristes (Heriarivony, 2009).

Remarque :

A Madagascar, la présence de décharge de déchets donne certains avantages aux habitants qui se trouvent auprès de la décharge :

- Prédominance de la culture rivièrè
- Elevage de bovin en progression : pâturage
- Vente de compost : ramassé auprès des lieux qui accumulent les déchets
- Fouille des déchets : triage des choses qui sont peut-être utilisables ou vendre,
- Fabrication de savons artisanaux.

Quelques techniques de gestion et d'élimination des déchets

Les méthodes pour gérer et éliminer les déchets sont multiples que ce soit par enfouissement, rejet dans la décharge, incinération, ou recyclage. Voici quelques principes de recyclage de déchets utilisant les déchets plastiques et les déchets ménagers suivis par la technique d'enseignement adéquat à chaque principe.

1. Compostage

Introduction

Compostage : il s'agit d'un processus de transformation de déchets organique en présence d'eau et d'oxygène et de microorganismes (champignons microscopiques, bactéries) (Rakotonirina, 2011) .

Intérêt du compostage : Il permet de recycler des déchets organiques ménagers, de les traiter de façon simple mais efficace pour l'assainissement du milieu, source d'engrais organique. Il peut constituer une source de revenu.

Matériels utilisés : on utilise les déchets organiques compostables, des matières brunes (sol), des matières vertes, compostiers pelles, fourche et de l'eau.

Fabrication du compost

a. Préparer l'emplacement et les matériels



Tous d'abord, trier les déchets compostables parmi tous les déchets compostiers : des déchets alimentaires, épluchures, déchets de jardinage (branches fines, paille), des papiers carton et bois non traité.

Ensuite, choisir un emplacement : pas très proche de la maison puis acheter ou fabriquer un composteur.

Notons que si on fabrique le composteur : il est préférable d'utiliser le composteur en bois avec une capacité d'environ 1m^3 fait en bacs carrés de 90cm de haut et de 120cm de large. Pour continuer, préparer : $\frac{1}{4}$ de déchets vertes et $\frac{1}{4}$ de matières brunes.

b. Remplir le fond du composteur

Par une couche fine de sol de jardin ou des matières brunes comme les déchets de jardin mort et des feuilles mortes et puis verser un peu d'eau.



c. Récupérer les déchets verts

Ajouter dans le composteur les déchets verts tels que de jeunes mauvaises herbes, des feuilles de consoude, des déchets végétaux,

des restes de fruits et des légumes, fumier de la poule, de dinde, de vache. Ne pas oublier de verser un peu d'eau.

✗ Attention à ne pas mettre une grande quantité de matière végétale car elle peut rapidement être trop compacte et inhiber la circulation de l'air. Et éviter de mettre du reste de poisson et des cadavres d'animaux.

d. Utiliser de la matière brune en grande -quantité :



Qui sont les déchets riches en carbones : les feuilles d'automne, des plantes et des mauvaises herbes mortes, de la sciure de bois, de la paille, des fleurs mortes, du foin. Arroser avec un peu d'eau pour que le mélange soit bien mouiller

e- Ajouter d'autres matières

Les sacs en papier, les papiers absorbants, des vêtements en coton déchiré, des coquilles d'œuf, mais ne pas trop en utiliser. Arroser avec un peu d'eau.



e- Couvrir la nourriture ajoutée des matériaux broyés

Mettre le couvercle sur le compost avec des déchets de cuisines ou des herbes coupées. Ecraser les coquilles des œufs, déchirer les feuilles et les autres déchets de jardin et mettre dans le compost pour accélérer la décomposition.

N'oublier pas d'ajouter de l'eau avant la mise du couvercle.



f- Garder la chaleur du compost

Couvrir le composteur d'une toile noire ou d'article noir pour l'aider à rester au chaud.



Remarque : le plus facile pour vérifier la température du compost est d'y enfoncer la main Si la température est chaude ou tiède ; le compostage se déroule normalement, si la température est froide, cela veut dire que la décomposition bactérienne est ralentie et qu'il faut ajouter des matières vertes.

g. Mélanger et retourner régulièrement le compost :

Après une ou deux semaines, retourner le compost à l'aide d'une fourche ou avec un autre matériel en déplaçant le tas entier vers un autre point.

Enfoncer les dents des fourches dans le tas et faire pivoter la poignée pour mélanger les matériaux.

Casser les tas compacts et les gros morceaux. Ce mélange doit se faire chaque semaine. Le fait de retourner la matière de cette façon permet de faire circuler de l'air à l'intérieur pour favoriser la décomposition.



Remarque : on peut ajouter des matières compostables lors du mélange.



h. Déterminer si le compost est prêt

Après 2 ou 3 mois en général, lorsque le composte n'est plus chaud et à une couleur brun foncé homogène, il est prêt.

Si le compost n'est pas encore complètement décomposé, le laisser dans le composteur pendant quelques temps avant de le distribuer dans le jardin et le laisser y reposer une semaine avant de planter quelque chose.

Figure 11: Etapes de la fabrication de compost (a-i)

Source : www.grammvert.fr/conseils/conseils-dejardinage/compost-pourquoi-et-comment-le-realise [consulté le 18 juillet 2018]

Orientation pédagogique

Cours sur la fabrication d'un compost en classe de seconde

Objectif général du cours : l'élève doit être capable de réaliser le compostage à partir des déchets organiques en ville et à la campagne.

Ressources et techniques d'enseignement

Il y a plusieurs techniques pour l'orientation pédagogique mais celle proposée est sous forme de cours car plus facile pour transmettre les connaissances aux élèves.

Tableau IX : Orientation pédagogique sur le cours de compostage

(Source : Auteur, 2018)

Méthodes	Activités	Ressources	Valeurs
	<p>Avant : demander aux élèves de faire la recherche sur le compostage une semaine avant le cours</p> <p>Pendant :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Donnez du temps aux élèves pour présenter ce qu'ils ont cherché (30 minutes au total) -Le maître décrit et explique ce que c'est le compostage après les présentations des élèves : avec des illustrations (schémas et photos) pendant 15 minutes 	<p>Matériels et matériaux : téléphone, livre ; connexion, stylo, cahier</p> <p>Humaine : Elèves, professeur</p> <p>Cahier</p> <p>Stylo</p> <p>La craie</p> <p>Tableau</p>	<p>Partages</p> <p>Responsabilité</p> <p>Ecoute</p>

Méthodes	Activités	Ressources	Valeurs
Cours et exposé	<p>Le maître désigne des élèves pour faire le schéma de chaque étape du compostage au tableau (30 minutes) et explique brièvement chaque étape à l'aide de photos d'illustration.</p> <p>-Le maître ajoute d'explication et répondre des questions posées par des élèves (5 minutes)</p> <p>- faire la dictée sur la leçon concernant le compostage : définition, étapes avec des Schémas annotés (35 minutes)</p> <p>Après :</p> <p>Exercice d'évaluation</p> <p><u>Question</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Donnez la définition du compost. 2- Expliquez brièvement à l'aide des schémas les processus de fabrication de composte. 3- Donnez et expliqué les avantages de fabrication de composte. 4- Proposez une autre méthode fabrication de composte que vous connaissez. <p>-travaux pratique dans le compostage des déchets ménagers de l'établissement.</p>	Fiche technique de compostage	<p>Esprit de recherche</p> <p>Respect de l'environnement</p> <p>Initiative</p> <p>Solidarité</p>

2. *Recyclage de papier*

Introduction

Les papiers recyclés sont utilisés pour faire des papiers d'affichage, d'emballage, de planche. Il est nécessaire d'étudier sa fabrication (Andriamihaja, 2010). D'après l'observation, les papiers sont les déchets les plus fréquents au niveau des établissements, les papiers sont facilement dégradables à l'humidité dans la nature.

Des moyens sont praticables pour la gestion des déchets papier comme l'incinération, enfouissement ou jeter directement dans les bacs à ordures. La manière la plus efficace est de les recycler afin d'avoir un autre type de papier utilisable.

Recyclage de papier

Les papiers peuvent être utilisés pour la fabrication d'un autre type de feuille de papier recyclé, c'est en fait une sorte de réutilisation.

Le processus de fabrication de papier recyclé est :

a. Préparation de la pâte

- Après avoir trier les papiers parmi les autres déchets, découper les papiers (3kg) en petits morceaux
- Verser des papiers découpés dans un mortier ou de la cuvette bien lavée
- Ajouter de l'eau tiède et laisser reposer pendant quelque temps (10 à 20 minutes)
- Tremper le mélange dans ce récipient jusqu'à ce qu'on ait de la pâte de papier de couleur grise
- La pâte peut être emballée dans une bouteille ou cellophane pour la prochaine utilisation



Figure 12 : Préparation de la pâte

Source : www.planete.echo [consulté le 10 Aout 2018]

c. Préparation de tamis et de moule

Découper la moustiquaire au format du châssis, centrer le châssis sur le moustiquaire et replier les bords avec les punaises. Couper les excédents de la moustiquaire pour avoir de beaux angles.



13- a : Moule



13-b : Tamis

Figure 13 : Préparation de moule (châssis, moustiquaire, punaises)

Source : www.planete.echo

C- Moulage

- La pâte que l'on vient de préparer est encore trop épaisse, l'on a alors besoin d'eau. Prendre 50 ml de pâte et dilué dans 250 ml d'eau dans une cuvette, on peut colorer le mélange avec des colorants avec du « lokondrary » par exemple.
- Verser le mélange dans le moule à tamis en le tenant fermement avec les bras tendus vers l'intérieur de la cuvette contenant aussi de l'eau.
- Remonter doucement la forme en la maintenant horizontalement au fond de la cuvette ; remonter délicatement la forme et la sortir de l'eau sans faire de grands gestes.
- Rester quelques instants afin que l'eau s'écoule à travers le tamis que les celluloses restent au-dessus du tamis et pour que la feuille prenne sa forme. Lorsqu'il n'y a plus d'eau, soulever le moule délicatement. La feuille doit se détacher du moule et rester sur la feuille du tamis.
- Recouvrir la feuille sur le tamis avec un morceau de feutre
- Retourner l'ensemble (tamis, feutre, feuille) et le poser sur la table.
- Appuyer plus fort avec l'éponge à l'intérieur du tamis pour qu'il y ait maximum de sortie d'eau de la feuille.
- Enlever le tamis quand il n'y a plus de l'eau, la feuille reste sur le feutre.

- Faire sécher la feuille.



14-a : Trempage de la pâte dans la cuvette



14-b : Collage du feutre



14-c : Enlèvement du cadre



14-d : Séparation du tamis et de la feuille



Figure 14 : Moulage d'un papier

Source : www.planete.echo

D- Forme de production de papier recyclé

Selon le papier, le colorant et la moule utilisée lors de la fabrication de papier recyclé, on peut en avoir divers formes de ... avec des couleurs différentes.



Figure 15: Différents types de papier recyclé

Source : www.planete.echo

Orientation pédagogique

Dans ce genre d'exemple, le moyen le plus efficace est l'enseignement sous forme de TP. Le travail pratique se fait en deux séances suivant l'étape de la fabrication.

Des cours concernant le recyclage de papier doivent être réalisés avant le TP. L'enseignant peut suivre la technique d'enseignement du cours développé dans le dispositif.

Objectif du TP : L'élève doit être capable de fabriquer une belle feuille de papier recyclé

Ressources et technique d'enseignement

Avant le TP :

- 1- Repérer les dates du TP dans le programme.
- 2- Prévenir le responsable de la salle de TP de l'établissement s'il y en a sur la date et l'heure.
- 3- Ramasser dès le début de l'année scolaire les déchets papiers.
- 4- Préparer avant le TP les matériels à utiliser : pilon, cuvette, éponge, tamis, feutre, moule.
- 5- Donner aux élèves la fiche technique du TP.

Pendant le TP : *la pratique se fait en deux phases*

Première phase : préparation de la pâte de papier.

Cette phase dure 1 heure 30 minutes car la préparation de la pâte prend beaucoup de temps

- 1- Contacter le responsable de la salle de TP pour préparer la salle
- 2- Préparer les matériels
- 3- Partager les élèves en groupe selon le nombre de matériels (un moule, un tamis, un feutre, une cuvette et une éponge par groupe)
- 4- Donner les consignes de TP aux élèves : sur le timing : combien de temps à consacrer pour une telle activité, Organisation par groupe : que tous les élèves participent.

Respect de la salle et les matériels : surveiller les élèves pendant la manipulation.

Deuxième phase : fabrication des feuilles A5.

Cette phase dure 2 heures de temps.

- 1- Prévenir le responsable de TP.
- 2- Préparer les matériels.
- 3- Les élèves reprennent les groupes de la première séance de TP.
- 4- Donner aux élèves la fiche technique du deuxième TP.
- 5- Rappeler les consignes (timing, participation des élèves par groupe).
- 6- Le maître surveille le travail des élèves.

Les valeurs acquises lors du travail pratique : Responsabilité, Solidarité, Respect des autres et de l'environnement, Fierté, Autonomie, Sens de créativité et de recherche.

Aval : le mode d'évaluation consiste à noter l'œuvre du groupe par rapport à la qualité de la feuille obtenue.

Remarque : Voici une autre utilisation de la pâte de papier : la pâte peut être utilisée comme matière de fabrication de matériels didactique.

La démarche est comme suis :

- **PREPARATION :** Préparer la pâte comme la technique utilisant ci-dessus mais en ajoutant quelques quantités de colle pour faciliter la manipulation de la pâte.
- **MODELAGE :** La pâte obtenue est modelée à la main pour avoir la forme de l'objet souhaité.
- **BADIGEONNAGE :** La pâte modelée sera travaillé d'une façon adéquate et précise pour donner un produit de forme concrète comme des maisons, des arbres, des oiseaux

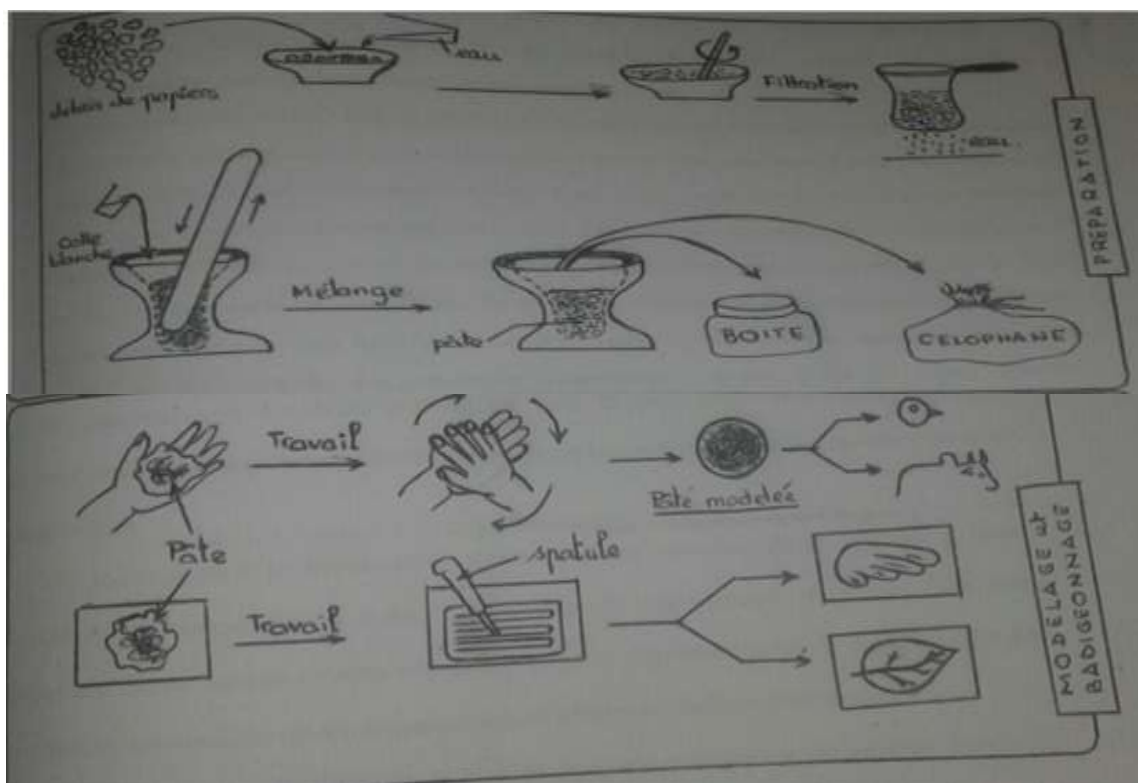


Figure 16: Modelage et badigeonnage de papier recyclé

Source : (Rakotonirina, 2011)

3. Fabrication de sac plastique biodégradable

Les sacs plastiques sont difficilement dégradés. Actuellement, grâce à la technologie, on peut fabriquer des sacs plastiques biodégradables qui peuvent être utilisés dans la vie quotidienne. La fabrication peut se faire en laboratoire ou en industrie.

Mode de fabrication de sac plastique biodégradable en laboratoire

On suit les étapes suivantes :

1. Mettre 10 ml d'eau dans le bécher
2. Y ajouter 2 ml de glycérine et agiter à l'aide d'une spatule en bois ;
3. Ajouter ensuite 5g de maïzena : poudre de maïs sans gluten / fécule de manioc / farine de blé/farine de manioc/ farine de riz tout en continuant de remuer ;
4. Ajouter maintenant le colorant alimentaire : il ne rend pas toxique le produit puis ajouter la cire d'abeille (joue le rôle de lubrifiant, agents de démoulage, améliore la perméabilité du film)
5. Chauffer le mélange jusqu'à ce qu'il devienne translucide. Puis chauffer à feu doux tout en remuant pendant 10 mn ;
6. Verser le mélange chaud dans à un support en verre / en plastique / en papier aluminium
7. Laisser sécher à température ambiante environ une semaine
8. Une fois le film sec, le décollez avec la main en étirant très délicatement du verre

Les films sont prêts pour la fabrication de sac plastique biodégradable

a. **Processus de fabrication de sac plastique biodégradable à l'échelle industrielle harmoniser les titres**

La matière première pour la fabrication industrielle est toujours l'amidon de manioc (importé d'Indonésie). Le processus de fabrication suit les étapes suivantes

- 1- Traitement de l'Amidon de manioc au niveau de l'intrusion et gonflage
- 2- Impression des produits
- 3- Coupage et soudure
- 4- Triage des produits pour enlever les déchets et les produits fini,
- 5- Conditionnement et mise en paquet des produits

Magasinage.

Les sacs produits au laboratoire peuvent être déchiré à la main tandis que les sacs produits en industries sont durs et peuvent contenir jusqu'à 1,5 à 9 Kg selon leur densité. Leur dégradation s'effectue en 6 mois.

Orientation pédagogique

Les élèves doivent être conscientisés sur l'intérêt des sacs plastiques biodégradables. Ce moyen de gestion de déchets est très intéressant du point de vue gestion durable. C'est pourquoi l'esprit de recherche et la curiosité des élèves doivent être éveillés à l'aide d'une visite d'usine de fabrication de sacs plastiques biodégradables.

Cette visite a pour but de motiver les élèves pour apporter des idées et des suggestions dans l'amélioration de la fabrication de sacs plastiques biodégradables à l'échelle laboratoire à Madagascar.

Un cours sur la fabrication de sac plastique biodégradable est donné aux élèves avant la visite de l'usine.

a. Objectif général de la visite d'usine et du cours

- L'élève doit être capable de fabriquer un film biodégradable à l'échelle laboratoire s'ils ont de l'opportunité.
- Après la visite, l'élève doit être capable d'améliorer le mode de fabrication des sacs plastiques biodégradable d'une manière artisanale (échelle laboratoire)

Le lieu de visite : société GasyPlast (S.a.r.l) Ambohiboahangy RN2 CU Ambohimalaza.

b. Ressources et techniques d'enseignement :

Cours : le cours sur la fabrication de sacs plastiques biodégradables est déjà effectué avant la visite d'usine et le TP.

TP : l'orientation du TP est expliquée ci-après

Tableau X : Ressources et techniques d'enseignement de TP

Méthodologies	Techniques	Ressources	Valeurs acquis
Cours sur la fabrication de sac plastique biodégradable d'une manière artisanale	- Préparation du cours, discussion à propos de sac plastique et la fabrication de sac plastique : partage entre élève et maître -cours : avantages, les objectifs de fabrication de sac	Humaines : Enseignant Elèves Matériels et matériaux : cahier, stylo, tableau Temporels : 1 Heures : préparation	partage sens d'écoute relation

<p>Visite d'USINE</p>	<p>En amont :</p> <ul style="list-style-type: none"> -rechercher le lieu -Faire la demande au niveau de l'administration de l'établissement en déterminant l'heure et la date -pré -visite si nécessaire -collecter les matériels à utiliser. <p>Déplacement : déterminer le lieu et l'heure exacte de la visite.</p> <p>Pendant la visite :</p> <ul style="list-style-type: none"> -faire un briefing pour énumérer les consignes de la visite - surveiller les élèves pendant la visite : de prendre note personnel, d'écouter les explications... -conseiller les élèves de poser des questions 	<p>Humaines :</p> <ul style="list-style-type: none"> - enseignant et élèves <p>-administration de l'établissement et l'Usine</p> <p>Monétaires : frais de déplacement, crédit</p> <p>Humaines : élèves, enseignant, responsable de l'automobile</p> <p>Matériels : automobile</p> <p>Humaines : élèves, maitre et guide de visite</p> <p>Matériels : cahier, stylo, appareil photo si on peut l'utiliser</p>	<p>responsabilité collaboration communication</p> <p>responsabilité écoute respect</p> <p>curiosité critique</p>
<p>Evaluation</p>	<p>Demander aux élèves de faire un rapport de visite sur le point :</p> <ul style="list-style-type: none"> -objectif de visite <p>Processus de fabrication da sac biodégradable à l'échelle industriel</p>	<p>Humaines : élèves, enseignant</p> <p>Matériels et Matériaux : cahier, stylo, ordinateur, téléphone pour la recherche de schéma d'illustration</p>	<p>analyse sens de recherche curiosité collaboration partage courage</p>

	-suggestion et proposition pour la fabrication de sac à l'échelle laboratoire : produit, matériels, techniques, compositions... Cela se fait par groupe.		
--	---	--	--

2.3. Résultats sur le feedback du dispositif

Comme annoncé dans la méthodologie, des partages avec les enseignants aux lycées à propos du dispositif, ses contenus ainsi que son authenticité ont été réalisés. Ils ont donné une réponse en suivant une grille d'évaluation (Annexe II).

Les résultats sont présentés dans le tableau XI :

Tableau XI : Evaluation du dispositif

FORME du DISPOSITIF					
Focus groupe 1		Focus Groupe 2		Focus Groupe 3	
Réponses	Explication	Réponses	Explications	Réponses	Explications
Attirante bien claire bien illustré	Pas d'explication	Attirante Claire Illustré	Pas trop long Petit livre	Attirant Claire Trop coloré	Petit livre Court mais bien présenté
CONTENU du DISPOSITIF					
Le dispositif renferme des informations intéressantes et claires	Pas d'Explication	Le dispositif renferme des informations intéressantes mais complexes	Les techniques sont un peu compliqués (compostage, fabrication des sacs plastiques biodégradables)	le dispositif contient des connaissances intéressantes	La technique de compostage est faisable à la maison
ORIENTATION EDAGOGIQUE PROPOSEE					

ORIENTATION PEDAGOGIQUE PROPOSEE

L'orientation pédagogique proposée est possible à appliquer à l'Ecole	Guide déjà la tâche à effectuer lors de l'enseignement avec la préparation donné (cours, TP ou sortie)	Le dispositif donne une orientation pédagogique et praticable à l'école mais compliqué.	Le guide est claire mais compliqué à suivre en détail ce qui est décrit sur les techniques (TP, cours ? Sortie) sur	L'orientation pédagogique est praticable en classe	Il aide le maitre à accomplir leur métier et peut éveiller chez les élèves la curiosité et l'esprit de créativité pour préserver l'environnement
---	--	---	---	--	--

RECOMMANDATIONS

Ce dispositif est utile pour un support de cours même si le concept n'est pas dans le programme scolaire	Il est utile d'élaborer ce dispositif car l'Education de recyclage de déchets est vraiment nécessaires pour les élèves de nos jours. La pratique des propositions du dispositif peut déclencher des impacts positifs sur l'environnement et l'écotourisme.	Il est nécessaire d'élaborer ce dispositif car il comporte beaucoup des informations nécessaires correspond parfaitement la résolution de notre problème sur la gestion de l'environnement
--	---	--

- **SUR LA FORME** : la majorité des enseignants a trouvé que le dispositif est attirant, clair et bien illustré.
- **SUR LE FOND** : Tous les groupes remarquent que le diapositif renferme des informations utiles et praticables en classe mais un groupe (Groupe 2) dit que la mise en pratique des techniques d'enseignants peuvent être compliqué à cause du temps, des matériels, de la compétence et de la capacité des enseignants.
- **SUR L'ORIENTATION PEDAGOGIQUE** : le guide pédagogique sur l'enseignement de la technique de la valorisation est clair, praticable à tout moment mais les matériels et le temps posent quelques problèmes.

- **SUR LES RECOMMANDATIONS** : Ils ont précisés l'utilité de ce dispositif sur l'enseignement même dans l'écotourisme, dans la protection de l'environnement et surtout dans l'enseignement et apprentissage des élèves. C'est-à-dire que, l'utilisation et la pratique des consignes dans ce dispositif ont des effets positifs sur la facilitation de l'acquisition des connaissances des élèves. Non seulement pour l'acquisition de connaissances mais aussi pour le développement des compétences des élèves à travers les travaux pratiques et activités faites. L'acquisition des connaissances et compétences en collaboration avec les autres amènent automatiquement les élèves à développer des valeurs essentielles et importantes.

Chapitre 3. DISCUSSION et RECOMMANDATIONS

3.1. Discussion

3.1.1. Sur le curriculum utilisé

Le programme ou curriculum utilisé à Madagascar est vraiment ancien, datant de 1996, tandis que la proposition du thème « déchets » avec le programme Eco-Ecole a été vue récemment. Cette thématique ne figure pas encore dans le programme Malagasy. L'insertion du thème dans le programme exige des changements sur le contenu et le timing du cours. Et encore ce problème peut favoriser la démotivation des enseignants dans l'enseignement du thème en question.

Durant notre travail de mémoire, nous avons fait de nos mieux pour pouvoir introduire l'enseignement des déchets. Ainsi, les pratiques et les connaissances ont une liaison étroite avec le curriculum des 2 classes analysées au niveau du chapitre Ecologie pour la classe de seconde et au niveau du sous chapitre fermentation pour la classe de première

3.1.2. Sur les livres de mémoires de CAPEN

3.1.2.1. Inventaire des livres de mémoires

L'utilisation de deux mots clés « déchet » et « pollution » est déjà nécessaire pour faire le titre des livres de mémoire CAPEN se rapportant à la thématique. Il a été constaté que ce sont les livres des mémoires scientifiques qui traitent d'avantages le thème déchets,

3.1.2.2. Forme des livres de mémoires

La forme générale du livre c'est-à-dire le nombre de page, la couverture influe vraiment la motivation du lecteur. Les livres de mémoires de CAPEN sont attirants, avec un nombre de page en moyenne de 60 à 70 pages.

3.1.2.3. Connaissances dans les mémoires de CAPEN

Les livres de mémoires de CAPEN renferment des connaissances intéressantes. Il a été constaté que ces connaissances sont capitalisées, transposées pour les enseignants Malagasy. Les connaissances de ces mémoires répondent au besoin du curriculum et se rapportent surtout à la thématique pollution et fermentation où on veut intégrer le programme Eco-Ecole. Il y a des lacunes sur les techniques proposées par les mémoires. D'un côté les livres de mémoire de CAPEN ont proposés des techniques qui ne sont pas praticables à Madagascar : techniques compliquées utilisant des matériels sophistiqués avec un coût trop élevé. D'un autre côté, quelques livres de mémoires donnent des méthodes faciles et simples, adaptables, enseignables et praticables pour les citoyens Malagasy.

Les données sur les déchets des mémoires de CAPEN sont restreintes, ils se focalisent sur la ville d'Antananarivo à Andralanitra. Il est nécessaire de rajouter plus informations dans d'autres livres et de collecter des informations sur internet afin que les contenus du dispositif soient suffisants. La collecte des connaissances dans les mémoires de CAPEN pose quelques problèmes, les livres sont exclus de prêt, ils sont interdits de photocopier. En effet, il faut prendre beaucoup de temps pour consulter sur place. Ce problème influe les enseignants et les élèves de ne les pas considérer.

3.1.3. Sur les données par rapport aux déchets à Madagascar

Les données statistiques exactes sur cette thématique sont encore insuffisantes à Madagascar malgré la production massive de déchets. Le travail sur ce thème est encore restreint. Les mémoires de CAPEN qui parlent de déchets ne sont pas abondant et se focalisent sur les déchets de la ville d'Antananarivo, principalement Andralanitra. Les informations sur le thème « déchets » à Madagascar sont encore difficiles à collecter.

3.1.4. Sur les autres sources de documentation

4. Les autres documents consultés ont apportés des idées et connaissances pour l'élaboration du dispositif. Les documents donnent plus de détails sur la thématique de statistique exacte car ce sont des résultats de recherches. Les connaissances sont encore non transposés, très long et qui peut influencer la motivation du lecteur.
5. L'exposition et la conférence sont des moyens efficaces pour la sensibilisation et l'éducation des gens par rapport à la gestion de déchets.

5.1.1. Sur l'élaboration du dispositif

Le dispositif renferme des connaissances sur la gestion des déchets selon le contexte à Madagascar. Ces connaissances sont filtrées, brèves et prêtes à utiliser pour l'enseignant lors de son enseignement apprentissage de cette thématique suivant les directives données. La pratique de ce dispositif aux lycées a permis d'évaluer que son adoption est vraiment nécessaire aux enseignants pour la bonne mise en marche de l'enseignement et de la mise en œuvre de l'EDD à Madagascar.

D'après les résultats d'évaluation, on peut dire que 70 % des enseignants qui ont utilisé le dispositif sont convaincus qu'il apporte une amélioration dans l'enseignement de la thématique du côté connaissances et surtout du côté pratique pour les élèves.

L'évaluation des enseignants montre que le dispositif est attirant, clair, utile, renferme des connaissances nécessaires pour guider les maîtres à accomplir leur tâche sur l'enseignement

apprentissage de cette thématique grâce aux techniques proposées. En bref, le dispositif élaboré constitue un outil important pour l'enseignement de la gestion de déchet au niveau des établissements.

5.1.2. Sur la méthodologie

L'analyse de curriculum, l'analyse et capitalisation des connaissances dans les mémoires de CAPEN, l'élaboration du dispositif pour l'enseignement de la gestion de déchet sont des travaux innovants. Ce sont des nouvelles idées qui permettent de résoudre les problèmes de ma mise en œuvre de l'Eco-Ecole à Madagascar. Alors, nous n'avons pas de référence par rapport à cette méthodologie.

5.2. Recommandations

- Il est nécessaire de mettre à jour le programme scolaire Malagasy en introduisant les dix thèmes du programme Eco-Ecole pour la contextualisation et la mise en œuvre de l'EDD à Madagascar.
- Il faut encourager les élèves de l'ENS à travailler sur ce thème en faisant des enquêtes pour la statistique et en proposant des techniques de valorisation des déchets.
- Il est nécessaire d'élaborer le dispositif sur les dix thèmes proposés par le programme Eco-Ecole pour l'Education Relative à l'Environnement
- Il est nécessaire d'élaborer le dispositif pour aider les enseignants dans l'éducation des élèves pour le respect de l'environnement.
- Il est préférable de commencer l'EDD en classe primaire car c'est la base qui conduit vers le vrai développement.
- Il faut sensibiliser les enseignants à utiliser le dispositif ou à s'inspirer des techniques d'enseignement à partir de ce dernier pour améliorer l'enseignement apprentissage.

CONCLUSION

En guise de conclusion, dans le cadre de l'EDD, le programme Eco-Ecole est déjà appliqué à Madagascar, en commençant par les 4 écoles pilotes et aujourd'hui développé dans tout le pays. D'un côté, le problème se pose sur l'absence d'un manuel adapté au contexte socio-économique et environnemental de Madagascar. C'est même cette raison qu'expliquent les obstacles qui freinent le bon déroulement de l'Eco-Ecole.

De ce fait, des solutions portant sur la contextualisation du fond du manuel ont été proposées dont le présent mémoire en fait partie. Parmi les 10 thèmes de l'Eco-Ecole, nous nous sommes concentrés sur l'enseignement des déchets et les techniques bénéfiques pour s'en débarrasser. En répondant à la problématique posée, la vérification des hypothèses nous a amené à faire l'analyse du curriculum, et des livres de mémoire CAPEN, aux recours à des autres sources de documentation comme l'assistance à des présentations et exposition, à consulter des sites internet et de bon nombre de livre.

Les connaissances récoltées nous ont permis de concevoir un dispositif qui, d'après le feedback des enseignants, correspond très bien à la résolution du problème précédemment exposé. Pour ces enseignants au lycée, la proposition des orientations pédagogiques pour mener le cours, des TP et des sorties pédagogiques sur le recyclage de papier, la fabrication de compost et la fabrication de sacs plastiques biodégradables sont des atouts pour l'illustration du cours sur les chapitres concernés. Ces notions entrent en jeu dans la pratique pédagogique. D'après les résultats d'analyse et évaluation, notre hypothèse a été vérifiée.

Les thèmes développés dans le programme Eco-Ecole sont intéressants. Ce programme permet de cultiver l'esprit responsable et l'amour de l'environnement tout en appliquant les connaissances reçues pendant le cours. Manifestement, l'insertion du programme Eco-Ecole doit être élargie dans tous les modules et les matières qui peuvent être concernés. En profitant de la réforme curriculaire actuellement en route, il est possible de définir ce programme comme étant un chapitre indépendant dans le programme.

Nous avons commencé en choisissant un thème, et il reste encore 9 thèmes qui méritent d'être développés et d'avoir des dispositifs adéquats pour sa mise en œuvre.

BIBLIOGRAPHIE

- Adelin, R. S. (1989). *Assainissement de l'environnement et production d'Energie: utilisation des ordures et des déchets ménagers de la ville comme matières méthanogènes*. Mémoire de CAPEN en Sciences de la Vie et de la Terre. Ecole Normale Supérieure d'Antananarivo: 83p.
- Andriamihaja, R. H. (2010). *Proposition d'un manuel de formation sur la gestion des déchets de la commune urbaine d'Antananarivo*. Mémoire de fin d'étude CAPEN en Sciences de la Vie et de la Terre. Antananarivo: Ecole Normale Supérieure .
- Annick, R. M. (2003). *Impact des déchets plastiques présents dans le fokotany d'Ampefiloha "la réunion kely"*. Mémoire de fin d'étude CAPEN en Sciences de la Vie et de la Terre. Ecole Normale Supérieure d'Antananarivo: 124p.
- Charles, R. S. (Octobre 2015). *Etude la pollution sonore de la ville d'Antananarivo par le trafic d'automobile*. Ecole supérieure polytechnique d'Antananarivo, Sciences Economique et Gestion de Bordeaux: 67p.
- Claudine, H. S. (Décembre 2009). *Contribution à la diminution de la pollution de l'environnement, récupération et valorisation des déchets*. Mémoire de CAPEN en Physique Chimie. Ecole Normale Supérieure d'Antananarivo: 100p.
- Clément, P. (Juillet 2014). *Conceptions, représentation sociales et modèle KVP*. p. 16p.
- COI et AFD. (2014). *Etude et diagnostic pour une gestion optimisée des déchets dans l'Océan Indien*.
- Document de travail de CFEEDD à compléter. (mai 2012). *Histoire et grandes étapes de l'EEDD par les textes à l'échelle internationale*.
- Gercema, R. C. (2008). *Contributif à l'étude de la pollution par les gaz d'échappement d'automobile et ses impacts environnementaux*. Mémoire de fin d'étude CAPEN en Physique Chimie. Ecole Normale Supérieure d'Antananarivo: 106p.
- Hortense, R. S. (octobre 2001). *Du savoir savant au savoir enseigné, le cas des produits toxiques et l'environnement dans la ville d'Antananarivo*. Mémoire de fin d'étude CAPEN en Histoire Géographie. Ecole Normale Supérieure d'Antananarivo: 102p.

- INSTAT. (2016). *Annuaire des statistiques environnementales sous le cadre pour le développement des statistiques de l'environnement.*
- Marialy, R. F. (septembre 2012). *Etude des impacts environnementaux et socio-économique et l'apprentissage de la décharge d'Anralanitra sur l'enseignement et apprentissage des élèves en classe de troisième.* Mémoire CAPEN en Histoire Géographie. Ecole Normale Supérieure d'Antananarivo: 104p.
- MEEF. (2012). *Rapport sur l'état de l'environnement à Madagascar.*
- MEN. (2018). *Feuille de route sur l'analyse du manuel éco-école.* Antananarivo: 3p.
- MEN. (Avril 1998). Programmes scolaire de classes de premières A,C,D.
- MEN. (Février 1996). Programme scolaire classe de seconde A,C,D.
- Mihaja, R. (Novembre 2011). *Solution pour l'assainissement du bourg d'Ambohibary Sambaina, district d'Antsirabe II; gestion des déchets menagers et semi industriels.* Ecole Supérieure Polytechnique, département hydraulique.
- MNP. (février 2017). Programme Eco-école. 3.
- Noëline, R. (Juillet 2015). *Gestion des déchets hospitaliers du centre hospitalier universitaire du Toamasina.* Ecole Supérieure Polytechnique d'Antananarivo, département Génie Chimie.
- Rachel, S. H. (Avril 2014). *Education pour le développement Durable en milieu scolaire.* WWF Madagascar.
- Rivo, R. (Mars 2014). *Etude Géographique de la gestion des déchets dans la commune urbaine d'Antananarivo.* Mémoire CAPEN. Ecole Normale Supérieure d'Antananarivo: 99p.
- Sandratra, N. H. (octobre 2016). *Contribution à la réduction de la pollution emise par les sacs plastiques: essais de fabrication de film plastique biodégradable, application dans les classes de seconde.* Mémoire CAPEN en Physique et Chimie. Ecole Normale Supérieure d'Antananarivo: 81p.
- Shane, E. (2011). *Manuel COI Frensh V2.*

Solofoniaina, R. (septembre 2014). *Impact environnementaux de la décharge d'Andralanitra, cas de la commune rural Ambohimangakely, memoire de fin d'etude CAPEN en filière histoire geolgrephie*. Ecole Normale Superieure d'Antananarivo: 56p.

WEBOGRAPHIE

- www.planete.echo [consulté le 24 juillet 2018]
- <http://www.pagesjaunes.ca/trucs/le-compostage-en-6-etapes-faciles/>[consulté le 19 juillet 2018]
- www.grammvert.fr/conseils/conseils-de-jardinage/compost-pourquoi-et-comment-le-realise [consulté le 18 juillet 2018]
- <http://www.eda.admin.ch/post201/fr/home/agenda-2030/die-17-ziele-fuer-eine-nachhaltige-entwicklung.html> [consulté le 30 juin 2018]
- www.onufemmes [consulté le 10 août 2018]

ANNEXES

Annexe I : Recommandations issues des analyses des mémoires de CAPEN

Livre 1 : Impacts environnementaux de la décharge municipale d'Andralanitra

Nombre de pages	Photos	cartes	graphes	tableau	schémas
124	38	08	03	28	07

Recommandations

- Bien présenté et environ 100 pages de ces livres se contentent sur les déchets et ses environnants
- Long et cela peut inhiber la motivation des lecteurs même si le travail est intéressant
- Beaucoup d schémas et des photos
- Exemple de recyclage des déchets non contextualisé à Madagascar : recyclage des piles Usagés ne pas intéressant à Madagascar
- Les solutions proposées ne sont pas vraiment faisables et difficile surtout dans notre pays qui est encore pauvre : sélection rationnelle de nouveau site, application d'une technologie chimique et industrielle sur le recyclage des déchets (recyclage des piles usagés), prise de conscience des autorités locales
- Le mémoire nous donne plus de définition sur le mot déchet
- Ce livre ne met pas les intérêts pédagogiques de ce travail
- Méthodologie : enquêtes et descente sur terrain
- Bibliographies : livres et internet, donnés à partir des enquêtes

Livre 2 : Du savoir savant au savoir enseigné : le cas des produits toxiques et l'environnement dans la ville d'Antananarivo

pages	Schémas	photos	graphes	tableaux	Cartes
102	0	5	0	69	3

Recommandation

- Introduction et conclusion en moyenne et équilibrés qui récapitule ce qui se trouve dans le contenu du livre
- Un peu long mais intéressant
- Bibliographie : dictionnaires : 5, ouvrages : 10, organismes : 13, livres de mémoire : 2, journal et revues

- Le 2/3 du ce mémoire montre les collectes et les formations concernant les savoirs à enseignés et la 1/3 consacre sur la transposition didactique à faire
- Beaucoup d'information qui ne sont pas important pour faire la transposition, didactique (histoire d'Antananarivo...)
- On peut consulter les différents types et les causes de pollution mais ils ne sont pas un titre mais à l'intérieur des phrases, donc on devrait lire le livre entier si on veut chercher des informations les concernent
- Ce mémoire nous donne des renseignements sur la transposition didactique et l'élaboration d'une fiche préparation
- Méthodologie : documentation, enquête et descente sur terrain après on fait la transposition à partir de donnée collectées
- On trouve beaucoup d'information sur les formes de pollution dans les annexes
- Intéressant pour l'enseignement des pollutions : méthode d'élaboration de fiche de préparation
- Mémoire d'HG qui parle de pile électrique et les pollutions et aussi l'environnement (les consultants n'arrivent à penser que les HG traitent aussi ce thème plutôt scientifique)
- Ce livre est vraiment important pour les filières scientifiques (pollution, pile électrique, transposition didactiques...) mais c'est un littéraire qui l'a traité et que si un scientifiques fait une recherche, il ne pense pas à consulter le mémoire de HG

Livre 3 : Impactes des déchets plastiques présents dans le fokotany d'Ampefiloha Cité « la Réunion kely »

pages	cartes	Graphes	figures	tableaux	schémas
56	0	0	6	13	0

Recommandations

- Mentionne les intérêts pédagogiques du travail pas seulement pour l'enseignement apprentissage mais pour tout le monde (éducation des adultes et éducations des enfants)
- Longueur en moyenne avec introduction bref mais parle déjà ceux qui vont développer à l'intérieur
- On peut trouver divers définitions de déchets selon différentes entités

- Il ne parle tout de suite dans la première partie sur le thème (déchets) pas comme les autres livres qui parlent beaucoup sur le lieu d'étude.
- Données suffisantes sur le thème (types des déchets, causes, conséquences) pour une collecte des informations concernant
- Les données sont produits communautés de base et qui parle d'avantage donc sur le contexte à Madagascar (sur les déchets plastiques) et suffisants pour une préparation : écologie ou les pollutions par exemple
- Proposition d'une fiche de préparation sur le thème et exemple de traitement de déchets plastiques praticable
- Bien présenté et intéressant
- Méthodologie : enquête, interview, et descente

Livre 4 : Etude géographique de la gestion des déchets de la commune d'Antananarivo

pages	Figures et photos	graphes	cartes	schémas	tableaux
99	09	0	04	0	15

Recommandations

- Un gros livre, introduction 6 pages
- Contenu très détaillé qui facilite la consultation des informations dans le livre
- Bien présenté
- Données chiffrées et basé sur les enquêtes au niveau de différentes entités ou responsable (CUA, INSTAT, SAMVA) et les VOI
- On parle la démographie de TANA autres que les déchets et ces environnants
- Utilisant de vocabulaire nouveau : rudologie
- 33-96 pages décrivent surtout le titre : gestion des déchets
- Contenus sur les déchets : comme les autres livres
- Solution pour la gestion de déchets à long terme surtout l'aide financière de l'Etat malagasy sur les déchets
- Bonne proposition sur l'éducation civique et environnementale

Livre 5 : Assainissement de l'environnement et production d'Energie : Utilisation des ordures et déchets ménagers de la ville comme matières premières méthanogènes (SVT)

pages	figures	tableau
83	14	13

Recommandations

- On peut collecter des informations sur les déchets (origines, conséquences) et l'Energie, fermentation
- Livre en moyen : moitié parle du déchet et la moitié parle de la fermentation pour avoir de l'Energie
- Donnée chiffrés nationale (par arrondissement) et internationale (venant d'autres pays)
- Des informations pour les filières SVT, PC, agronomie car il parle de la fermentation, les éléments du sol, les éléments minéraux, les éléments organiques, les oligo-éléments, l'Energie (types de sources d'Energie existants à Madagascar)
- La proposition sur la fermentation m méthanique est intéressant pais pas vraiment praticables pour le foyer Malagasy surtout sur le plan matériel

Livre 6 : Proposition d'un manuel de formation sur la gestion des déchets scolaires cas de la commune d'Arivonimamo

pages	figures	Tableaux
76	32	14

Recommandations

- Avec des intérêts pédagogiques
- Importants pour les enseignants
- Quelques sur le mot : éducation, environnement, éducation relative à l'environnement
- 20 pages parlent juste sur le concept et présentation de la zone d'étude
- Tous les disciplines peuvent utilisés ses livres pour la préparation de certains thème qui a une relation avec le contenu du livre
- Dans les enquêtes, on trouve les contenus intéressants
- Proposition praticable et simple
- Fiche de préparation pour le FFOM même si c'est un mémoire SVT

Livre 7 : Etude des impacts environnementaux et socio-économique de la décharge d'Andralanitra sur l'enseignement et apprentissage des élèves de troisième

pages	Photos et schémas	cartes	tableaux
104	22	01	20

Recommandations :

- Exemple n'est pas dans notre pays (recyclage des déchets plastiques en suisse)
- Récupération des déchets plastiques praticable à Madagascar
- Beaucoup de réaction chimique compliquée
- Trop long sur l'explication de la notion sur les déchets plastiques
- Beaucoup de mots scientifiques (physique et chimie) sur les compositions de plastique
- Fabrication d'une encaustique trop compliquée

Livre 8 : Contribution à la réduction de la pollution émise par les déchets plastiques : essais de fabrication de film plastiques biodégradables. Application dans les classes secondaires

pages	Figures et photos	tableaux
81	33	23

Recommandations

- Données locales (Madagascar)
- Notion physique et des formules chimiques
- On parle également de composition de l'amidon
- Parle beaucoup les compositions de matière plastique ainsi que les différents types
- Proposition praticable car les matériels et les produits sont facilement trouvés
- Contenus détaillés et intéressant
- Il ne répond pas vraiment au besoin du curriculum pour la filière SVT amis pour le PC
- Longueur en moyenne
- Il parle directement le thème : les déchets plastiques et ses environs

Livre 09 : contribution à l'étude de la pollution par les gaz d'échappement d'automobile. Ses impacts environnementaux

pages	courbe	figure	tableau
106	04	06	19

Recommandations

- Intéressant
- Beaucoup d'information sur le pétrole, essence, et gazole : origine, propriété, formation et composition
- Il parle vraiment le thème : les composants polluants dans le gaz d'échappement
- Il parle en détaille l'atmosphère et ses composants
- Contenant de fiche pédagogique :
- Fiche de préparation sur les travaux pratique sur le thème : SVT : effets de la pollution par les gaz d'échappement d'automobile sur les plantes, PC : chaleur de la combustion de la paraffine
- Données sur internet il n'y a pas des données locales

Livre 10 : Contribution à la diminution de la pollution de l'environnement. Récupération et valorisation de déchets plastique.

Page	Figures	Tableaux
100	43	14

Recommandations

- Longue et beaucoup d'illustration
- Il met de détaille sur les déchets plastiques : définitions, historique, différents types, et leurs propriétés
- Proposition de récupération des déchets plastiques à l'échelle industrielle
- Utilisation des termes scientifiques compliqués sur la proposition de fiché technique sur la fabrication de l'encaustique artisanale, ceux qui vont entrainer l'incompréhension des manipulateurs d'où la non transmise de message.

- La technique artisanale est intéressante et praticable à Madagascar
- Les données sont issues des enquêtes, descentes sur terrain, visite d'usine
- L'annexe est trop longue et le livre dévient aussi longue qui va induire la motivation des lecteurs

Annexe II : Grille d'Evaluation du dispositif

GRILLE D'EVALUATION

Votre avis est important pour la conception de ce dispositif, je vous prie de répondre et remplir sincèrement.

Forme en général :

1. Comment trouvez-vous la forme générale du dispositif ?
Attirante : Moyennement attirante : Non attirante :
2. Le plan du dispositif 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*

6. Comment trouvez-vous les phrases dans le dispositif ?
Claire : Moyennement claire : Complexe :
7. Le dispositif renferme-t-il des informations intéressantes ?
Oui : Non :
8. Le dispositif renferme-t-il des informations inutiles ?
Beaucoup : Moyenne : Peu :

Lesquelles ?.....
.....

❖ *Illustrations*

9. Comment évaluez-vous la qualité des schémas ?
 - ♦ *Clarté* : Claire flou
 - ♦ *Authenticité* : Convenable au thème traité non convenable
10. Le nombre des schémas est-il convenable ?
Trop de schéma : Suffisant : Insuffisant

Orientation pédagogique :

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

Oui :

Non :

- Pourquoi

.....
.....
.....

12. Est-ce que l'orientation pédagogique proposée est-il faisable ?

Oui :

Non :

.....
.....

13. La pratique de ce dispositif à l'école est-elle possible ?

Oui :

Non :

- Sinon, pourquoi ?

.....
.....
.....
.....
.....

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

.....
.....
.....

Merci de votre collaboration dans l'amélioration de l'éducation à Madagascar !!!!

Annexe III : Extrait de programme scolaire pour intégrer le programme Eco-Ecole.

➤ Classe de première : Biologie

Application technologique

Durée : 3 semaines de 3 heures

- **Objectif général :** L'élève doit être capable de réaliser l'utilité de connaître la ration alimentaire des animaux d'élevage dans le but d'obtenir le maximum de rendement dans la production animale.

Objectifs spécifiques : L'élève doit être capable de:	Contenus	Observations
• montrer les avantages de la production industrielle d'animaux par rapport à la production traditionnelle	• Production animale	• Observer des centres ou industrie et les comparer avec les pratiques traditionnelles.
• montrer les avantages de la production industrielle de végétaux par rapport à la production traditionnelle	• Production végétale	• Visiter une exploitation agricole, un centre d'élevage ou industrie de fermentation et faire exposer le rapport par les élèves.
• corréler les acquis sur les fermentations et leurs applications en pratiques industrielles.	• Applications industrielles des fermentations	

Source :(MEN, 1998)

Annexe IV : Extrait de programme scolaire classe de seconde pour intégrer le programme Eco-Ecole

Écologie

Durée : 5 semaines de 4 heures

Objectif général : l'élève doit être capable de définir la diversité des êtres vivants et réaliser les interrelations entre eux et avec leur milieu.

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
<p>L'élève doit être capable de (d') : -</p> <ul style="list-style-type: none"> - Énumérer la richesse biologique de Madagascar - Expliquer l'interdépendance des êtres vivants avec leur milieu ; - Inventorier les êtres vivants rencontrés dans un milieu ; - Définir la notion d'écosystème ; -établir les relations trophiques existant dans un écosystème, - Analyser les conséquences de la rupture d'une chaîne alimentaire ; -Décrire les particularités morphologiques et comportementales des animaux et des végétaux par rapport à leur milieu 	<p>▼ Les êtres vivants et leur milieu</p> <ul style="list-style-type: none"> • Étude du milieu terrestre, milieu aquatique et milieu marin • Inventaires des êtres vivants rencontrés • Abondance –dominance • Notion de classification des animaux et des végétaux • Notion d'écosystème : biocénose, biotype et niche écologique • Structure et fonctionnement d'un écosystème • Notion de chaîne alimentaire • Notion d'adaptation au milieu (étude à partir d'un exemple) <ul style="list-style-type: none"> • Écosystème forestier, écosystème mixte, écosystème littoral, lacs, écosystème 	<ul style="list-style-type: none"> -Répare une grille d'observation pour une sortie nature (terrain) - L'enseignement de l'écologie pourra être traité en fonction des rythmes saisonniers. -Visite d'un ou de deux milieux naturels locaux. -A partir d'un inventaire sommaire des êtres vivants classés en producteurs et en consommateurs, on montrera qu'ils sont liés en communauté par des chaînes alimentaires. On constatera et on expliquera de façon simple leur répartition dans le milieu en fonction d'un ou de quelques facteurs. -L'étude de ces notions écologiques sera basée sur l'exploitation des résultats d'observation au cours de la sortie nature. -L'étude de cette adaptation peut se faire par l'observation du cycle de développement d'un insecte (moustique, papillon...) -Partir des observations au de la

<p>-Choisir les solutions à ces problèmes.</p>	<p>Quelques problèmes liés à l'environnement</p> <ul style="list-style-type: none"> • causes et les conséquences de la pollution, de la déforestation, de l'érosion, du feu de brousse... • les meures, les stratégies et les luttes contre ces phénomènes 	<p>élaborés par le FNUAP, par le WWF ou autres</p> <p>- Faire un jeu de rôle : les élèves divisés en petits groupes discuteront d'une problématique relative à la protection de l'environnement.</p> <p>-Faire un exercice sur une résolution de problème ou sur une étude de cas</p>
--	---	---

Source :(MEN, 1996)

Annexe V : Dix (10) thèmes du programme Eco-Ecole

L'eau	<p>L'eau est essentielle au maintien de la vie. Elle est nécessaire pour boire, laver, maintenir l'hygiène, faire la cuisine et cultiver les denrées alimentaires, parmi beaucoup d'autres choses. Beaucoup de pays partout dans le monde, y compris ceux de la région de l'océan Indien, sont exposés à des pénuries d'eau, qui sont dues aux services d'approvisionnement d'eau inefficaces et au changement climatique. Pendant la saison sèche, il s'agit d'un défi majeur, particulièrement en ce qui concerne l'eau potable, la cuisine, l'hygiène et l'assainissement</p>
Le changement climatique	<p>Tous les pays de l'océan Indien subissent déjà quotidiennement les effets néfastes du changement climatique. Le changement climatique fait référence aux changements du climat de la Terre qui font que l'atmosphère et les océans se réchauffent, le niveau des mers augmente et les systèmes météorologiques deviennent plus extrêmes.</p> <p>Le changement climatique est dû aux activités humaines telles que l'utilisation des combustibles fossiles, le transport et la déforestation.</p>
Les déchets	<p>Le terme « déchets » englobe les ordures, les détritiques, la vase, les débris de construction et toute autre substance rejetée provenant des activités industrielles ou commerciales, ou des activités ménagères. Les écoles produisent des déchets tous les jours, par exemple, du papier usagé, des restes de nourriture, les feuilles des arbres, l'herbe coupée des terrains scolaires, les emballages alimentaires et les bouteilles en plastique, etc.</p>
L'énergie	<p>Les écoles et les villages de l'océan Indien n'ont pas tous accès à l'électricité ; d'autres sources d'énergie y sont présentes, notamment le bois, le kérosène et le charbon de bois. Les écoles ayant accès à l'électricité l'utilisent pour faire marcher les climatiseurs, les ventilateurs, les ordinateurs, les lumières et d'autres appareils électriques.</p>
La vie saine	<p>Partout dans le monde, les gens parlent de rester en bonne santé en adoptant un mode de vie bien équilibré. Cependant, 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.</p>
La biodiversité	<p>La Terre telle que nous la connaissons est remplie de systèmes qui entretiennent la vie et qui se composent des êtres humains ainsi que de diverses autres créatures vivantes telles que les animaux, les plantes et les micro-organismes. Toutes les espèces vivantes qui se trouvent dans un même écosystème dépendent les unes des autres et de l'environnement.</p>

Le sol et l'air	<p>La plupart des pays de l'océan Indien sont touchés par les pluies abondantes et les vents forts, qui entraînent souvent l'érosion des sols. Le sol constitue la couche extérieure de la Terre. C'est cette couche qui soutient toutes les espèces végétales et animales terrestres.</p> <p>Les plantes dépendent du sol afin de rester ferme dans la terre et de pousser ; la plupart des nutriments nécessaires aux plantes se trouvent aussi dans le sol.</p>
Les moyens de subsistance	<p>Tout individu a le droit de vivre une vie où les besoins de base nécessaires à son bien-être et à celui des autres membres de sa famille sont satisfaits. En général, les gens s'engagent dans des activités qui leur permettent de subvenir à leurs besoins en termes d'accès à la nourriture, à l'eau, au logement, aux systèmes de santé, à l'éducation, aux vêtements, etc. Ces activités répondent aussi aux questions liées à la pauvreté et à la productivité. Les gens dans les communautés rurales peuvent gagner leur vie grâce aux emplois tels que le travail forestier, la pêche, l'agriculture, l'infirmier, l'enseignement et la direction d'une petite entreprise.</p>
Le patrimoine culturel	<p>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. Encourager le respect des autres, et se réjouir des différentes cultures au sein des écoles et des communautés permet le partage des connaissances, des expériences et des informations culturelles qui sont précieuses pour tous.</p>
L'océan et la côte	<p>L'océan Indien et ses côtes contiennent des écosystèmes riches et diversifiés, tels que les récifs coralliens, qui constituent non seulement des habitats naturels importants pour des espèces endémiques rares, mais qui sont aussi essentiels aux moyens de subsistance, ainsi qu'à la sécurité alimentaire et économique. De ce fait, il faut les gérer de manière durable pour les générations.</p>

Source : (Shane E. , 2011)

Annexe VI : Dix-sept (17) Objectifs du Développement Durable



Source : www.onufemmes

Auteur: TAMBINTSOA Taidy Jeanne Florine
Contact : 0345252312
E-mail : tambintso@gmail.com



TITRE

MISE EN ŒUVRE DE L'ECO-ECOLE : CAS DE L'ELABORATION D'UN DISPOSITIF D'ENSEIGNEMENT DE LA GESTION DE DECHET AU NIVEAU LYCEE

Nombre de pages : 60
Nombre de figures : 16
Nombre de tableaux : 11
Nombre des annexes : 06

RESUME

Cet ouvrage donne des informations sur l'Education au Développement Durable et le problème de la mise en œuvre du programme Eco-Ecole à Madagascar sur les 10 thèmes présents dans le manuel utilisé. Ainsi, le problème qui se pose est « comment contextualiser les données dans le manuel Eco-Ecole pour la mise en œuvre de ce programme dans notre pays ». L'objectif de ce présent mémoire est d'élaborer un dispositif sur l'enseignement de la gestion de déchet pour étoffer les informations dans le programme en analysant les livres de mémoire de CAPEN qui traitent la thématique. Des méthodes sont adoptées pour répondre au problème posé. Des recherches bibliographiques ont été réalisées, on a analysé les mémoires de CAPEN ainsi que le curriculum, afin d'élaborer le dispositif. Les résultats montrent que 2,8% des mémoires de CAPEN (SVT, PC, HG) traitent cette thématique, et qu'on peut intégrer l'enseignement de la gestion de déchet dans le curriculum Malagasy. L'enquête faite auprès des enseignants affirme que le dispositif conçu renferme des informations intéressantes qui vont guider les enseignements pour son métier d'enseignement. L'adoption de ce dispositif fournit des connaissances, compétences et développe des valeurs aux élèves.

Mots clés : Déchet, pollution, dispositif, gestion, Eco-Ecole, CAPEN, Education

Encadrant : RABOTOVAO Andrisoa Sylvain

E-mail : rabotovaoandry@yahoo.fr