

Université Chrétienne du Nord d'Haiti

UCNH

Faculté d'Agronomie

Étude comparative de trois (3) techniques de compostage appliquées en milieu paysan haïtien, cas de la commune de la Plaine du Nord

Travail de fin d'études préparé par :

MERCIUS Soniel

Pour l'obtention du titre de licencié en agronomie

Sous la direction de l'ingénieur Agronome MUSEAU Hérauld

Mai 2010

Remerciements

Si pour certains la reconnaissance est une lâcheté, pour d'autres, c'est un moyen d'exprimer sa gratitude. Ainsi, Ce travail de recherche ne saurait réaliser sans l'apport d'un ensemble de personne dont à risque de ne pas oublier quelques noms, je me tache de citer quelques-uns.

Tout d'abord, je veux remercier le **Dieu** créateur pour la connaissance et la capacité qu'il instaure en moi pour bien appréhender les choses enseignées en classe afin d'effectuer ce travail de recherche. Ensuite, Je remercie ma mère Bernadette LUCIEN et ma tante Locianie JOSEPH pour leurs apports à ma formation toute entière. Je remercie l'Ingénieur Agronome Hérauld MUSEAU, coordonnateur du bureau régional Nord de VETERIMED pour avoir dirigé ce travail avec patience et professionnalisme. Je remercie aussi l'Agronome Guy MATHIEU, professeur de mémoire de la FAUCNH pour ses multiples conseils et corrections. Remerciement à l'Organisation de développement et d'Encadrement Social (ODES) pour son support.

Remerciements aux membres du Décanat de la FAUCNH et à tous les professeurs de ladite faculté spécialement le doyen Ing.Agr ROBERT Brunet, le vice doyen Agr MESIDOR Alix, le secrétaire Agr ALEXANDRE Wilkins, aux éminents professeurs : Ing.Agr FIRMIN Enoch, Ing.Agr CADET Joseph Henri-Claude, Dr LAURENT Dénaud, Ing.Agr HECTOR Fabien, Ing.Agr LAWSON Mickael, Ing.Agr PROSPER Remi, Ing.Agr COLAS Adrien, Ing.Agr CHARLES Manigat Youmesha, Professeur PERVIL Ronel etc.

Remerciements aux camarades de promotion 2005-2010 spécialement à mes associés OCEAN Brodler, DEROSIER Rolande, DEROSIN Genève, TOVAR M. Rodolphe, JEROME Gésner, CHARLES Jomanas, LINDOR Jean Harald, PROPHETE Lesly, MESAMOURS

Eddysson, CADET Jean Junior. Aux étudiants de l'UCNH en général et de la Faculté d'agronomie en particulier spécialement LAURENT Clifford, LOUIS Antony Wisny, JEAN BAPTISTE Azer Junior, CHARLES Héber, DUPUY Cénéel, JULMEUS Lucien, JEAN JACQUES Rose-Myrlène, FLOREAL Roudelande, FRERE James, PIERRE Carole, Dorzéna Géniel etc.

Je veux d'une façon très spéciale remercier les agronomes ANDRE Willy, FIRMIN Livingston, VINCENT Rodemond, VALBRUN E. Lunick, NOEL Fénaire, JOSEPH Patrick, ALEXIS Marco. Enfin, mes remerciements à JEAN Erick Joseph, Jocenel ROMELUS, NOEL Allan, FRANÇOIS Sidouane.

Dédicaces

- Ce mémoire est d'abord dédié d'une façon très spéciale à Dieu le créateur qui m'a donné la connaissance pour bien apprendre afin de traiter en conséquence ce sujet.
- Il est ensuite dédié à ma mère LUCIEN Bernadette, ma tante (ma deuxième mère, ma marraine) JOSEPH Locianie qui ont su faire de moi ce qu'elles rêvaient depuis mon enfance. A mes sœurs Sonia, Sandia, Sandra et Alexandra MERCIUS, ma première nièce Julika Saint-Fleur.
- Il est enfin dédié à mes cousins Eventz FLEURIDOR et Caleb Witzer JACQUES, à mes potes d'enfance VOLTAIRE Gerson, VALBRUN Johnson, DEROSIER Jimmy, THEARD Carl-Henry, MARCELIN Ulrick, à PAUL Néhémie, à mon parrain Mr ANTOINE Laureore, à ma chère secrétaire DEROSIER Rolande et à la jeunesse Haïtienne toute entière.

Liste des acronymes et des sigles

CARICOM: Caribbean Common Market (Marché commun de la caraïbe)

DDAN: Direction Départementale Agricole Nord

ED'H: Electricité d'Haïti

FAMV: Faculté d'agronomie et de médecine vétérinaire

FAO: Food and Agriculture organisation (Organisation pour l'alimentation et l'agriculture)

FAUCNH: Faculté d'Agronomie de l'Université Chrétienne du Nord d'Haïti

GRET: Groupe de recherches et d'échanges technologiques

IHSI: Institut Haïtienne de Statistique et d'Informatique

INIA: Instituto Nacional de Investigación Agricola

ITESIL : Instituto Tecnológico San Ignacio de Loyola

MARNDR: Ministère de l'Agriculture des Ressources Naturelles et du Développement Rural

MPCE: Ministère de la Planification et de la Coopération Externe

MRECD : Ministère des Relations Extérieures Coopérations et Développement

ODN: Organisme pour le Développement du Nord

pH: Potentiel d'hydrogène

TELECO: Télécommunication

UCNH: Université Chrétienne du Nord d'Haïti

USAID: United State of America for International development

Liste des tableaux

Tableau 1: Répartition des habitants par section	19
Tableau 2 : Composants climatiques de la plaine du Nord.....	21
Tableau 3: tableau d'analyse de variance de Fischer pour les durées	38
Tableau 4: pH enregistré pour le traitement A au cours de l'expérience	52
Tableau 5: pH enregistré pour le traitement B.....	52
Tableau 6: pH enregistré pour le traitement T	52
Tableau 7: Température enregistrée pour le traitement A au cours de l'expérience.....	52
Tableau 8: Température pour le traitement B	53
Tableau 9: Température pour le traitement T	53
Tableau 10: Tableau de durée pour le traitement A.....	53
Tableau 11: Durée enregistrée pour le traitement B	54
Tableau 12: Durée enregistrée pour le traitement T	54
Tableau 13:Disponibilité d'élément nutritif pour le traitement A.....	54
Tableau 14: Disponibilité d'éléments pour le traitement B.....	54
Tableau 15: Disponibilité d'éléments pour le traitement T.....	54
Tableau 16: Tableau de durée	54

Liste des figures

Figure 1 : Pluviométrie moyenne mensuelle de la zone de plaine du Nord.	20
Figure 2: Carte topographique de la commune de la plaine du Nord	23
Figure 3: Schéma du dispositif	31
Figure 4: Comparaison de disponibilité en Azotes pour les trois traitements	36
Figure 5: Comparaison de disponibilité en phosphore pour les trois traitements	36
Figure 6: Comparaison de disponibilité en potassium pour les trois unités	37
Figure 7: Comparaison des durées	38
Figure 8: Comparaison des températures enregistrées dans le temps	40
Figure 9: Comparaison des pH	41

Table des matières

REMERCIEMENTS	II
DÉDICACES	IV
LISTE DES ACRONYMES ET DES SIGLES	V
LISTE DES TABLEAUX.....	VI
LISTE DES FIGURES	VII
TABLE DES MATIÈRES.....	VIII
1.1- GENERALITES	1
1.2- PROBLEMATIQUE ET JUSTIFICATIONS	3
1.3. OBJECTIFS	7
<i>1.3.1. Objectif général.....</i>	<i>7</i>
<i>1.3.2. Objectifs spécifiques.....</i>	<i>7</i>
1.4- HYPOTHESES	8
1.5- LIMITATIONS	8
CHAPITRE II : REVUE DE LITTERATURE	9
2.1- LES FERTILISANTS	9
<i>2.1.1- Fertilisants minéraux.....</i>	<i>9</i>
<i>2.1.2- Les fertilisants organo-minéraux.....</i>	<i>10</i>
<i>2.1.3- Les fertilisants organiques.....</i>	<i>10</i>
<i>2.2.3.1- Le compost</i>	<i>11</i>
<i>2.2.3.2- Généralités sur le compostage.....</i>	<i>11</i>

2.2.3.3- <i>Le processus</i>	12
2.2.3.4- <i>Les paramètres qui interviennent</i>	12
2.2.3.5- <i>Les types de compostages</i>	15
2.2.3.6- <i>Compostage en tas ou en pile libre</i>	17
2.2.3.7- <i>Compostage en fosse</i>	17
2.2.3.8- <i>Compostage en cage</i>	17
2.2.3.9- <i>Avantages du compost</i>	18
2.2.3.10- <i>Inconvénients du compost</i>	18
CHAPITRE III : PRESENTATION DE LA ZONE	19
3.1- PRESENTATION DES COMPOSANTES GEOGRAPHIQUES	19
3.1.1- <i>Situation géographique</i>	19
3.2- PRESENTATION DES COMPOSANTES EDAPHO-CLIMATIQUES	20
3.2.1- <i>Pluviométrie</i>	20
3.2.2- <i>Température</i>	20
3.2.3- <i>Le relief de la zone</i>	21
3.2.4- <i>Sols</i>	21
3.2.5- <i>La végétation de la zone</i>	22
3.3- LE SECTEUR AGRICOLE DE LA ZONE	24
3.3.1- <i>Agriculture</i>	24
3.3.2- <i>Élevage</i>	25
3.4- PRESENTATION DES COMPOSANTES SOCIO-ECONOMIQUES	25
3.4.1- <i>Éducation</i>	25
3.4.2- <i>Santé</i>	25

3.4.3- Culturel	26
3.4.4- Commerce	26
3.4.5- Infrastructures.....	26
CHAPITRE IV : METHODOLOGIE	28
4.1- CADRE METHODOLOGIQUE	28
4.2.1- Phase de revue de littérature	28
4.2.2- Phase d'enquête	28
4.2.3- Phase expérimentale	29
4.3- MISE EN PLACE DE L'ESSAI	31
4.3.1- dispositif choisi	31
4.3.2- Schéma du dispositif	31
4.3.3- Matériels utilisés.....	32
4.3.3.1- Matériels organiques utilisés pour le compostage	32
4.3.3.1.1- La bagasse	32
4.3.3.1.2- Chaumes de bananiers	32
4.3.3.1.3- Brousse de bœufs	33
4.3.3.2- Matériels physiques	33
4.4- TRAITEMENT DES DONNEES.....	33
4.4.1- Phase de traitement et de rédaction.....	33
4.4.2- maturité des composts recueillis et utilisation des données	33
4.4.3- Méthode d'analyse statistique utilisée.....	34
CHAPITRE V : RESULTATS ET DISCUSSIONS	35

5.1- COMPORTEMENT GENERAL DE L'ESSAI	35
5.2- CONFRONTATION DES ELEMENTS CHIMIQUES DISPONIBLES (N, P, K)	36
5.2.1. <i>Teneur en Azote</i>	36
5.2.2- <i>Teneur en Phosphore</i>	36
5.2.3- <i>Teneur en Potassium</i>	37
5.3- DISCUSSION SUR LES TENEURS EN ELEMENTS DES UNITES ETUDIES	37
5.4- CONFRONTATION DES DUREES	38
5.5- DISCUSSIONS SUR LE PARAMETRE « DUREE »	39
5.6- COMPORTEMENT THERMIQUE DE L'ESSAI	40
5.7- DISCUSSION SUR LE COMPORTEMENT THERMIQUE DES COMPOSTAGES	40
5.8- COMPORTEMENT ACIDE DE L'ESSAI (pH)	41
5.9- DISCUSSION SUR LE COMPORTEMENT ACIDE DES COMPOSTAGES	41
5.10- DISCUSSION GENERALE ET PROPOSITION D'UN CHOIX D'UNE TECHNIQUE.....	42
CHAPITRE VI : CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	43
BIBLIOGRAPHIE.....	45
ANNEXES	47
ANNEXE I : LA PLUVIOMETRIE ENREGISTREE AU COURS DE L'EXPERIENCE	47
ANNEXE II : FICHE D'ENQUETE.....	48
ANNEXE III : LES DONNEES DES PARAMETRES ENREGISTRES AU COURS DE L'EXPERIENCE.....	52
ANNEXE IV : QUELQUES PHOTOS.....	55
ANNEXE V : RESULTAT DE L'ANALYSE CHIMIQUE.....	56

CHAPITRE I : INTRODUCTION

1.1- Généralités

Depuis les temps anciens, les arbres jettent leurs feuilles, qui se décomposent et se transforment en humus nécessaires à leur propre survie. Ce cycle de la matière organique explique pourquoi la terre n'est pas engorgée de feuilles mortes, d'animaux morts et d'autres résidus organiques décomposables. Donc, la matière organique a toujours été disponible pour les plantes grâce à ce cycle. Cycle de décomposition qui varie suivant la nature des résidus considérés, les facteurs climatiques et surtout les microorganismes qui sont les véritables décomposeurs naturels.

Le progrès de l'agriculture réside en grande partie sur les techniques et les méthodes utilisées pour produire, parmi lesquelles nous retenons la fertilisation des sols. Cette dernière joue un rôle prépondérant dans l'augmentation de la productivité agricole. Car, les cultures successives, l'érosion et autres mauvaises pratiques culturales sont connues pour leur facilité de générer des carences au sol en éléments nutritifs nécessaires à la croissance des plantes.

Il existe deux types de fertilisation : la fertilisation à base de produits organiques ou biologique et celle à base de produits chimiques de synthèse ou industrielles. Cependant, une orientation vers la fertilisation organique serait plus profitable à l'agriculture surtout dans le cas des pays qui aspirent à se développer dans le domaine de l'agriculture. Car, elle est non seulement un moyen naturel d'approvisionner les cultures en éléments nécessaires pour leur survie, mais aussi un moyen de gérer l'équilibre environnementale en recyclant de la matière organique dans le sol, ce qui améliore aussi sa structure de façon durable (FAO, 1999).

L'objectif premier de toute agriculture de développement est l'accroissement de la production. Ainsi, l'agriculture est la base de tout vrai processus de développement durable, surtout dans le cas des pays tropicaux. Tels : Honduras, Costa Rica, Guatemala, etc. A un moment où l'agriculture est effectivement la principale activité économique des pays de la caraïbe, celle d'Haïti est loin d'être capable de nourrir sa population, voire de concurrencer, dans la CARICOM, des pays comme la Jamaïque, le Cuba et la République Dominicaine qui disposent déjà de véritables centres de recherche en agronomie et de véritables technologies agricoles de pointe. En conséquence, le défi premier de notre agriculture est de produire suffisamment pour nourrir la population locale et de s'intégrer effectivement dans le marché international tout en protégeant l'environnement de façon durable (*Groupe 73, 2004*).

En effet, pour améliorer efficacement notre production agricole, nous devons tenir compte des exigences du marché international (*MARNDR, 1999*). Dans la perspective de mettre disponible un ensemble de connaissance sur les techniques de compostage en Haïti ; notre travail se propose de faire une comparaison entre trois techniques de compostages appliquées en milieu paysan haïtien, préparé à partir de la bagasse décomposée, des chaumes de bananiers récoltés et de brousses de bœuf, afin de décrire les paramètres de décomposition et de proposer un fertilisant naturel et économique pouvant les aider à gérer non seulement le taux de la matière organique dans le sol, mais aussi et surtout un fertilisant qui met disponible pour les plantes certains éléments nutritifs essentiels et bénéfiques pour leur production et leur entretien. Donc, un produit pouvant remplacer les engrais chimiques de synthèse peu disponibles et chère malgré subventionnés par l'Etat haïtien dans la commune.

1.2- Problématique et Justifications

Plaine du Nord, au cours de son histoire a été marquée par une succession de tentative de développement agricole dans le cadre d'une agriculture capitaliste. Depuis les premières plantations sucrières du 18^{ème} siècle, passant par les expériences de 1915 (Plantations d'ananas), des expériences des années 50 (plantations de figue banane et sisal) pour ne citer que ceux-là (*GRET/ FAMV, 1991*). De par sa représentation dans l'agriculture haïtienne du temps de la colonie, Plaine du Nord était parmi les greniers du pays en général et du Nord en particulier. L'agriculture était prospère, les habitations sucrières de la plaine étaient classées au 18^{ème} siècle parmi les plus importantes de la caraïbe (*Ibid.*). Plusieurs cultures adaptées à la plaine étaient pratiquées : depuis la culture de la canne-à-sucre passant par la banane pour arriver aux cultures vivrières et potagères. Malgré que la plaine ne réunisse pas les conditions agro-écologiques favorables pour la canne-à-sucre, elle était cependant, la culture dominante en raison de la vague de propagande qui a été faite par la compagnie WELCH à l'époque. C'est ce qui explique la présence de plus de 50 Guildiveries dans la zone (*MPCE, 2008*), et que leurs produits transformés ainsi que leurs résidus sont si nombreux. La banane vient après la canne-à-sucre, ensuite, viennent le maïs et d'autres cultures vivrières. Les bovins, bien que peu nombreux, représentent la part la plus importante du capital de l'exploitation. Tous ceux-là expliquent la présence d'une grande activité agricole au niveau de la plaine et d'une grande quantité de résidus organiques tels : la bagasse de canne-à-sucre décomposée, les chaumes de bananiers récoltés, les résidus d'autres cultures, les fumiers d'animaux ... capable de se transformer en matières utilisables par les plantes. Cependant, depuis la chute des Duvalier, on assiste à un désintéressement croissant des agriculteurs, tout en restant cependant attachés à leur terre. Désintéressement qui a conduit de façon automatique à la baisse de la production agricole et en

conséquence au déclin de l'agriculture. Malgré ce déclin, la plaine du Nord reste l'une des zones essentiellement agricoles du pays (*Guy Lasserre, Paul Moral et al*). Avec ses 8.443 ha de terres cultivables mais pas toutes cultivées, dans lesquels se trouvent plus de 6.200 ha de terre irrigables, une diversité de cultures est aujourd'hui pratiquée comme : Canne-à-sucre, banane, riz, manioc, maïs, café, cacao, les cultures maraichères... bien que celles-là soient en minifundia. (MPCE, 2008)

Plusieurs approches ont tenté d'expliquer ce manque de motivation des agriculteurs à la plaine du Nord. Serait-ce un problème de baisse de la productivité des sols, liée à des mauvaises pratiques culturales ? Ou un problème de fertilité des sols, causé par le non-renouvellement des stocks de matière organique dans les sols après plusieurs années de travail continu en absence de fertilisation ? Ou, est-ce un problème d'encadrement lié à l'absence d'une politique d'accompagnement des agriculteurs adoptée par l'Etat haïtien. Qu'est-ce qui est donc, à la base de ce désintéressement ?

Quelles que soient les causes de ce découragement, le problème de la baisse considérable de la fertilité des sols reste un élément majeur, visiblement non négligeable auquel on doit s'y attarder. Car, une baisse de productivité du sol signifie non seulement moins de nourriture est produite, mais également que la production des cultures commerciales est faible ce qui compromet en quelque sorte le revenu des agriculteurs (*FAO, 2003*). La fertilisation qui, aujourd'hui suscite de grands débats à travers le monde, surtout en ce qui a trait à l'approche biologique du terme, est un facteur déterminant qu'il faut considérer pour aboutir vraiment à une agriculture compétitive. Car, tenant compte du rôle qu'elle joue dans l'augmentation de la production agricole, ainsi que dans l'amélioration de la structure du sol, elle est un facteur dont son absence pourrait limiter le rendement agricole. L'utilisation de la matière organique dans la

gestion de la fertilité d'une manière convenable permet de réduire ou éliminer la pollution de l'eau et aide à conserver l'eau et le sol sur l'exploitation (FAO, 1999).

Quelles sont donc les alternatives de solution ? Est-il possible de proposer le renouvellement et l'utilisation de la matière organique comme un élément de solution ? Alors que de nos jours, on constate et on admet qu'une sur utilisation de fertilisants chimiques par le fait que aucune information quant à la quantité à restituer au sol n'est disponible, cause beaucoup de dégât à l'environnement et aux humains. L'utilisation des produits biologiques tardent à être vraiment effectifs. Les produits chimiques de synthèses contribueraient au développement de certaines maladies végétales et en générale à la pollution du milieu ambiant. On admet que seulement une intégration des conditions naturelles permettrait une production stable, écologiquement saine, économiquement rentable et cela de façon très durable. Le concept d'agriculture biologique garantit cette stabilité de la production agricole sans causer de dommages irréparables aux humains et à l'environnement et, sans surexploiter les ressources économiques déjà trop limitées. (Groupe 73, juin 2004)

Dans le cas de la commune de la plaine du Nord où les Fertilisants chimiques sont vraiment des facteurs limitant à l'agriculture, tenant compte du prix d'achat et de la disponibilité. Considérant les problèmes d'ordre économique, agronomique et environnemental que peut poser le fertilisant Chimique de synthèse, surtout à la plaine du Nord où le pouvoir économique des agriculteurs est faible (MPCE, 2008) tels : paramètre de distance des jardins par rapport aux magasins agricoles bien que ce soit quasiment absent dans la commune, prix exorbitant du sac d'engrais chimique de synthèse (600 gdes) bien que ce soit subventionné par l'Etat Haïtien (Enquête de l'auteur, 2010) et non-accessibilité aux techniques d'utilisations des engrais chimiques de synthèse par les paysans. Considérant l'agriculture toute en étant l'activité

économique de base, est à peine capable de leur fournir un peu d'argent. Face à toutes ces considérations, les cultivateurs doivent se donner un moyen adéquat de lutter contre ses maux qui sont plus qu'urgents. Les fertilisants organiques sont de loin une meilleure alternative pour obtenir des résultats de rendement à long et à moyen terme. Par contre, il nécessite un temps de préparation et de décomposition. Tel en est le cas pour le compost. Mais entre autre, ils améliorent la structure du sol, sa disponibilité en éléments nutritifs, stabilisent son pH et favorisent la multiplication des micro-organismes qui décomposent et libèrent des éléments nécessaires à la croissance des cultures. Ainsi, il améliore le sol sans trop grands investissements. Etant l'un des plus anciens engrais naturels utilisés dans l'agriculture (INIA, 2006), le compost, bien que ce soit différent en fonction des matières premières utilisées et de la technique de préparation employée, le compost a le mérite de fournir au sol sinon aux plantes, une quantité acceptable d'éléments nutritifs, notamment l'Azote (N), Le phosphore (P) et le potassium (K) (GRET/FAMV, 1990).

Considérant que la plaine du Nord avec sa situation géographique et son climat favorable à l'agriculture, dispose une quantité acceptable de ces matières avec ses 50 guildiveries pour lesquelles plus de 5000 ha de terre sont plantés en canne, une culture de bananier qui occupe plus de 800 ha et un élevage libre de savane avec plus de 3000 têtes de bœufs (MPCE, 2008), Est-il possible d'utiliser la bagasse, les chaumes de bananiers et les brousses de bœufs comme matières premières pour préparer un compost à la plaine du Nord ? Tous ces problèmes précités cependant, font l'objet d'un ensemble d'étude qui mérite de les considérer point par point. Ainsi, nous nous proposons, de faire une « *Comparaison entre trois techniques de compostages appliquées en milieu paysans haïtiens*, », afin de proposer aux cultivateurs un ensemble de

connaissance sur un fertilisant naturel, facile à préparer et ayant des avantages économiques et un temps de préparation raisonnable : Le compost.

1.3. Objectifs

1.3.1. Objectif général

- Ce travail vise généralement à proposer aux agriculteurs de la plaine du Nord un ensemble de connaissances sur une technique de compostage sûre, en vue de bien valoriser les résidus organiques disponibles dans leur milieu.

1.3.2. Objectifs spécifiques

- Décrire les paramètres de décomposition (Durée, température, pH) de la matière organique dans le compost pour les trois techniques considérées (En tas, en fosse et en cage) à partir d'un essai.
- Evaluer le niveau de fertilité de la matière décomposée compte tenue des techniques considérées.
- Proposer un choix rationnel entre les techniques de compostages considérées.
- Mettre à la disposition des agriculteurs et autres intéressés un ensemble de connaissances sur le compostage et les différentes techniques de préparation utilisées dans la plaine du Nord.

1.4- Hypothèses

- Entre les trois techniques de compostages considérées, il existe une différence significative qui nécessiterait un choix.
- La bagasse de canne, les chaumes de bananiers et la brousse de bœufs pourraient être transformés en un compost de qualité pouvant jouer en partie le rôle de l'engrais chimique de synthèse à la plaine du Nord.
- La méthode utilisée pour composter pourrait influencer la durée du processus.

1.5- Limitations

Ce travail se trouvait confronter à certaines contraintes telles :

- Des problèmes d'ordre économique
- Le manque d'ouvrage approprié.
- La quasi-absence de certains matériels à utiliser dans les magasins agricoles du pays et même en république dominicaine.
- Impossibilité de trouver un laboratoire disponible en Haïti et difficulté de le trouver en République Dominicaine pour effectuer l'analyse chimique des échantillons de compost.
- Difficulté d'atteindre certaines informations etc.

CHAPITRE II : REVUE DE LITTERATURE

Pour pouvoir mieux élaborer notre travail, nous avons lu et maîtrisé des recherches déjà effectuées par des spécialistes dans le domaine à travers des ouvrages de la bibliothèque de l'UCNH, de celle de Damien (FAMV), celle de l'ODN, de quelques amis, à travers des articles de journaux et revues et des sites d'Internet spécialisés. Malgré nombreuses étaient les limites, nous avons pu quand même puiser les éléments essentiels à propos des fertilisants en général, les fertilisants organiques et le compostage en particulier.

2.1- Les fertilisants

Les fertilisants ou engrais sont des substances ou mélanges, naturels ou artificiels, utilisés pour enrichir le sol en éléments utiles à la croissance des végétaux. Ce sont donc des substances, le plus souvent des éléments minéraux, destinées à apporter aux plantes des compléments d'éléments nutritifs, de façon à améliorer leur croissance et à augmenter leur rendement et leur qualité. On distingue trois types d'engrais ou fertilisants : *Les engrais minéraux* ou *chimiques de synthèse*, les engrais *organo-minéraux* et les *engrais organiques* (Christian Pieri, 1989).

2.1.1- Fertilisants minéraux

Les fertilisants minéraux sont des engrais d'origine minérale dont le rôle principal est de stimuler la croissance des plantes. Ils sont produits par synthèse chimique ou par exploitation de gisements naturels et sont donc des substances qui par l'intermédiaire du sol apportent aux végétaux un ou plusieurs éléments minéraux, jugés en quantités insuffisantes dans le sol pour nourrir les cultures. Les engrais chimiques de synthèse peuvent être groupés en:

Engrais simples: On parle d'engrais simples lorsque ce dernier n'apporte qu'un seul des éléments majeurs N-P-K.

Engrais composés: On parle d'engrais composés lorsque ce dernier apporte deux ou les trois éléments fertilisants principaux N-P-K groupés soit dans un même sel comme le nitrate de potasse, soit dans plusieurs sels, tantôt simplement mélangés, tantôt combinés chimiquement. On parle dans ce cas d'engrais binaire lorsqu'il contient deux éléments et ternaire lorsqu'il contient les trois. (*Ibid.*)

2.1.2- Les fertilisants organo-minéraux

Les fertilisants organo-minéraux sont des mélanges entre les fertilisants minéraux et les fertilisants organiques.

2.1.3- Les fertilisants organiques

Rappelons que les fertilisants organiques sont généralement constitués de produits naturels et notamment de résidus d'origine animale et/ou végétale. Autre que le compost qui est un excellent fertilisant organique naturel, il en existe bien d'autres. Prenons donc le soin d'en citer quelques uns.

Le guano: Substance très riche en azote (10%) et en potassium (13%) obtenue à partir des fèces de chauves-souris.

L'engrais vert: L'engrais vert consiste à enfouir dans le sol de façon verte des jeunes cultures et principalement des légumineuses principales fixatrices naturelles d'azote.

L'urée: L'urée est un composé produit à partir d'excrétion de l'ammoniac issu de la dégradation des protéines chez les êtres vivants. Elle est abondamment présente dans l'urine des mammifères et principalement les animaux d'élevages ainsi que dans diverses moisissures, dans les feuilles et les graines de nombreuses légumineuses et céréales etc. (Encarta, 2009).

Le bokashi: Le Bokashi est un engrais organique, obtenu par la fermentation de matière organique. Il est comparable à un engrais chimique de type NPK. Le Bokashi se fabrique en fermentant de la matière organique soit en plein air (aérobie) soit en situation fermée (anaérobie). Le processus est comparable au processus normal de compostage avec un avantage de temps de décomposition très court pour le bokashi et un coût quasiment nulle pour le compost (*Madeleine Inkel et al, 2005*).

2.2.3.1- Le compost

Le compostage est un procédé biologique (microbien) de conversion et de valorisation des matières organiques (déchets organiques d'origine biologique...) en un produit stabilisé, hygiénique, riche en composés humiques, le compost. Ou encore, c'est une opération qui consiste à dégrader, dans des conditions contrôlées, des déchets organiques en présence de l'oxygène de l'air. (*INIA, 2006*)

2.2.3.2- Généralités sur le compostage

Le compostage est une technique très employée depuis l'antiquité par les agriculteurs et jardiniers dans le but d'obtenir des engrais organiques à partir des résidus animaux et végétaux. Golueke cité par INIA le qualifie comme l'un des plus anciens arts agricoles.

L'opinion générale accepte que ce fût en Chine où a commencé l'utilisation de cette technique pour la première fois. Cependant, L'intérêt pour le compostage dans le monde débuta en Occident suite au voyage en Chine du prof F.H.King du département d'agriculture des USA. Mr Albert Howard fut le 1^{er} à considérer les écrits de King et a établi une méthode rationnelle de compostage (Méthode Indore) qui donna de très bons résultats avec les résidus animaux et végétaux avec une main d'œuvre bon marché. Peu à peu, la méthode d'Indore s'intensifia et donnait plus de résultats avec les résidus animaux et végétaux. Ce qui prouvait que le

compostage est donc une méthode de revalorisation des résidus et que le produit final est un engrais organique naturel (Compost), qui est entre autre un stimulant de croissance végétale et une matière organique intervenant dans l'aération du sol. (*Ibid.*)

2.2.3.3- Le processus

Le processus de compostage comporte deux phénomènes qui se succèdent. Le premier (Phase Thermophile) à haute température (30 à 70 °C); le deuxième (Phase mésophile) à température plus ou moins basse (15 à 30 °C). Il conduit à la biosynthèse de la matière organique bien décomposée contenant de l'humus et des substances nutritives. C'est ceci que nous appelons compost (*Opcit.*).

Le phénomène est expliqué par l'équation :

Matière organique + Microorganismes + oxygène = Humus (Compost) + Eau + Dioxyde de carbone

2.2.3.4- Les paramètres qui interviennent

Étant donné que les principaux responsables du processus de compostage sont les microorganismes, il faut qu'ils soient en conditions favorables pour travailler le mieux possible, car la rapidité du processus de compostage dépend de tous les facteurs qui limiteraient la croissance (multiplication) du nombre de ces microbes. Que ce soit des facteurs physiques, chimiques et biologiques. Tels que :

- Température
- Air (Aération)
- Humidité
- Le taux de l'acidité (pH)
- La balance des nutriments

Température

La température dans le processus de compostage est à la fois cause et effet. Elle est un effet quand, son élévation donne l'accumulation de chaleur générée par les microorganismes engagés dans le processus. Elle est cause parce qu'elle détermine le type d'activité microbienne à chaque moment. C'est le paramètre le plus important à considérer dans le processus de compostage (*Ibid.*).

Aération

Ce facteur est très important car le compostage est un processus aérobie. Le processus requiert une quantité acceptable d'oxygène donc, une bonne aération, soit 50 % environ. L'anaérobiose commence lorsque le taux d'oxygène du tas est bas, soit moins de 10 %. Diverses techniques permettent de rétablir l'aérobiose, comme le tournage (Brassage) du matériel, l'agitation du matériel et aussi par des méthodes de ventilation qui favorisent l'entrée de l'air de façon artificielle (*Ibid.*).

Humidité

Les microorganismes nécessitent une quantité d'eau pour leur métabolisme. L'eau est nécessaire dans le transport des aliments pour les microorganismes. L'aération et l'humidité sont deux paramètres importants liés du processus de compostage car, un excès d'eau diminue la quantité d'air disponible dans le volume de compost. La chaleur libérée par l'activité des microorganismes provoque l'évaporation d'une grande quantité d'eau (*Ibid.*).

pH

Généralement le pH comme paramètre chimique du processus influence grandement le compostage. Les matières à composter doivent présenter un pH compris entre 5 et 7, c'est-à-dire dans des limites acceptables. Le pH a une influence sur la matière à composter, elle s'abaisse pendant les premiers jours et remonte ensuite pour devenir neutre ou légèrement alcalin. En général, les champignons tolèrent un pH compris entre 5 et 8 alors que les bactéries n'ont qu'une marge de 6 à 7.5 (*Ibid.*).

Éléments nutritifs

Le carbone est très important car, la consommation du *carbone* organique par la microflore libère une grande quantité de CO_2 ce qui prouve son rôle dans la respiration microbienne. La diminution progressive de la teneur en carbone du milieu a pour conséquence une diminution sensible de la valeur du rapport C/N, alors que ce rapport est très important dans le compostage. En effet l'azote fixé dans les protéines microbiennes, reste dans la masse du compost (sauf pertes éventuelles par dégagement d'ammoniac).

Un rapport C/N trop faible (inférieur à 15) conduit à des pertes *d'azote* ; un C/N trop élevé ralentit la décomposition. La quantité *d'azote* à ajouter est difficile à estimer car il faut tenir compte du taux de fermentation du carbone. Selon le degré de fermentescibilité du carbone composant les résidus, on considérera comme favorable un rapport C/N de 25 à 50 en fin de maturation.

Le *phosphore* est essentiel aux réactions énergétiques des micro-organismes (Adénosine Triphosphate). Il entre aussi dans la composition de nombreuses autres macromolécules. Un

rapport C/P de la matière à composter de 5:1 et 20:1 conduit à une dégradation plus rapide de la matière organique et à une plus grande production d'humus (*Ibid.*).

Autres éléments minéraux

Les microorganismes nécessitent autres éléments tels que : *Potassium, Magnésium, Soufre, calcium et divers oligoéléments*. Les matières à composter doivent être considérées comme un milieu de culture pour microbes, où le facteur limitant ne peut être que le carbone assimilable et non un autre constituant du milieu. Ces éléments sont en général présents en quantité suffisante dans les matières organiques à composter. C'est le cas de la bagasse, du chaume de bananier et des déjections de bœufs (*Ibid.*).

2.2.3.5- Les types de compostages

On distingue plusieurs types de compostages dépendamment du pays considéré, du climat occupé, du type de matériels disponibles, du temps disposé ... Cependant, au fond, l'une est une simple modification de l'autre. Plusieurs auteurs ont essayé de présenter une classification en fonction de leur expérience. Mais dans notre travail, nous adoptons celle de l'INA (*Instituto, Nacional, de Investigacion, Chile*) qui les regroupe tous en 2 grands systèmes :1) ***Systèmes ouverts ou compostage en pile*** 2) ***Systèmes fermés ou compostage en réacteurs***. Les systèmes ouverts en générale sont moins difficiles à contrôler bien qu'ils soient moins coûteux par rapport aux systèmes fermés qui, tout en étant fonctionnés en conditions presque idéales, sont chers et ne sont pas appropriés à tout type de résidus. (*INIA, 2006*)

Systèmes ouverts ou compostage libre

Parmi les systèmes ouverts, nous distinguons : Les *pires élastiques* et les *pires dynamiques*.

Piles dynamiques : Cette méthode est formée d'une pile constituée de plusieurs couches composées de matériels différenciés. La pile ainsi formée doit avoir plusieurs tournages afin de contrôler l'humidité et d'éviter entre autres l'anaérobiose. Donc, pour mieux contrôler le processus afin d'empêcher la décomposition anaérobique. Pour avoir un rendement maximal, évité que la pile soit trop haute, ni trop basse. Cela permettra de mieux contrôler un excès ou une carence en humidité. La fréquence du tournage (Brassage) dépend du type de matériels à composter, de l'humidité du tas et de la rapidité de décomposition... Aujourd'hui, on encourage un tournage plus régulier car, ça intensifie l'activité microbienne et réduit en conséquence la durée de compostage.

Piles élastiques : Dans ce système, les piles ne se tournent pas. L'air est apporté à la pile par « Aération forcée » ou « Aération induite ». Les processus sont presque les mêmes que pour les piles dynamiques sauf que ce dernier est plus ou moins anaérobique et nécessite un temps plus long pour atteindre sa maturité (*Ibid.*).

Systèmes fermés ou compostage en réacteurs

Les systèmes fermés ou en réacteurs sont des systèmes de compostages dont la compostière est un réacteur. Ces réacteurs sont très coûteux et ne peuvent pas être utilisés dans le cas des pays pauvres comme Haïti. Selon les matériels que l'on va composter, on distingue :

- Réacteurs à flux vertical
- Réacteurs à flux horizontal
- Réacteurs sans flux

Bien que se soient très chers, les systèmes fermés offrent de bons avantages car, ils permettent un contrôle presque maximal du processus (*Ibid.*).

2.2.3.6- Compostage en tas ou en pile libre

On appelle compostage en tas ou en pile libre, une méthode où la pile est à l'air libre tout en respectant cependant les mêmes principes d'Indore, c'est-à-dire arranger le matériel couche par couche de manière à mettre les matières riches en carbone puis celles riches en azote afin de favoriser le bon développement et la multiplication adéquate des microorganismes véritables agents de la décomposition dans le processus compostage.

2.2.3.7- Compostage en fosse

C'est une méthode très simple qui est d'ailleurs la plus anciennement utilisée. On répète le même principe que pour le précédent sauf que ce dernier se réalise dans une fosse creusée. Cette méthode est applicable dans les zones où l'eau serait un facteur limitant pour contrôler l'humidité.

2.2.3.8- Compostage en cage

Pour cette méthode de compostage, le compost se réalise dans une cage soit en bois, soit en d'autres matières fabriquées à cet effet. On l'applique surtout dans le milieu urbain pour le compostage des déchets ménagers. Par contre, son utilisation dans le milieu rural n'est pas exclue, car elle est une alternative qui permet de lutter contre certaines pestes qui nuiraient aux tas libres. C'est encore une petite adaptation de Indore, sauf que les couches sont arrangées dans la cage construite.

2.2.3.9- Avantages du compost

Le compost augmente le niveau de matière organique dans le sol, ce qui a un effet positif sur les organismes du sol, sa structure, l'infiltration, sa capacité de rétention de l'eau et la stabilité des agrégats. Le compost est riche en substances nutritives immédiatement disponibles pour les plantes, notamment les NPK (*Opcit.*).

2.2.3.10- Inconvénients du compost

- Le compostage demande beaucoup de travail. S'il y a un manque de main d'œuvre, cela peut être un facteur limitant important.

- Une autre limite peut être la rareté de la matière organique ou son utilisation comme combustible pour la cuisine. Le compostage sans fumier est très difficile, mais non impossible (*Madeleine Inkel et al, 2005*).

CHAPITRE III : PRESENTATION DE LA ZONE

3.1- Présentation des composantes géographiques

3.1.1- Situation géographique

La commune de la Plaine du Nord est située au Nord de la République d'Haïti qui se situe entre 19° et 20° de la latitude Nord. Elle est bornée au Nord par l'Océan Atlantique ; au sud, par la commune de Dondon ; à l'est, par les communes de Cap-Haïtien et de Milot et à l'ouest par la commune de l'Acul du Nord.

Elle comprend 4 sections communales qui sont ainsi réparties : Morne Rouge 1^{ère} section, Basse Plaine 2^{ème} section, Grand Boucan 3^{ème} section et Bassin Diamant 4^{ème} section.

Elle a un quartier très populaire, Robillard qui relève de la section communale de Grand Boucan. Cette commune compte environ 47 Habitations et 85 localités. Elle a une superficie d'environ 101.91 km² sur lesquels vivent plus de 32.596 habitants pour une densité de 324 Hab. / km². (IHSI, 2007).

Tableau 1: Répartition des habitants par section

Section communale	Population
<i>Morne rouge 1^{er} section</i>	<i>13942</i>
<i>Basse plaine 2^{ème} section</i>	<i>9666</i>
<i>Grand boucan 3^{ème} section</i>	<i>7699</i>
<i>Bassin diamant 4^{ème} section</i>	<i>1287</i>
Total	32.596

Source : IHSI, 2007

3.2- Présentation des composantes édapho-climatiques

3.2.1- Pluviométrie

La pluviométrie de la zone de la Plaine du Nord est au voisinage de celle de la plaine du Cap-Haïtien. Elle est cependant légèrement supérieure à celle-ci soit environ 2000 mm par an contre 1800 mm par an au Cap Haïtien. Elle est répartie en 2 principales saisons : La grande saison qui va d’Août à Janvier et la petite saison de Mars à Mai. La figure 1 présente les différentes variations des moyennes mensuelles sur une période de 22 années.

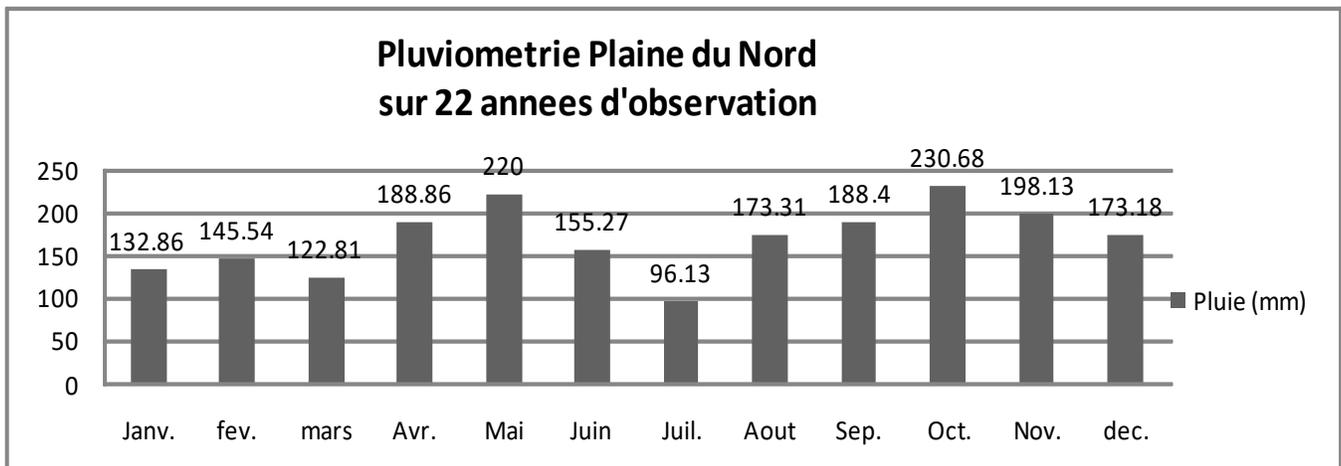


Figure 1 : Pluviométrie moyenne mensuelle de la zone de plaine du Nord.

Source : Station météorologique de l’habitation Shutt, 2^{ème} section.

3.2.2- Température

La commune de la Plaine du Nord jouit d’un climat normal. Sa température varie autour de 24° C avec une température maximale de 29.5° C et un minimum de 19.2°. Le tableau suivant donne une idée exacte des composants climatiques de la zone. (MPCE, 2008).

Tableau 2 : Composants climatiques de la plaine du Nord

<i>Zone</i>	Pluviométrie moyenne annuelle	Température maximum	Température minimum	Température moyenne annuelle
Plaine du Nord	1977	29.5	19.2	24,3

Extrait du tableau climatique du Nord (MPCE, 2008)

3.2.3- Le relief de la zone

La commune de la Plaine du Nord comme son nom pourrait bien nous laisser comprendre, est faite de plaine. Environ 60 % de la superficie soit 62 km² est plaine. Il n'existe pas cependant de véritable plateau, le reste, environ 40% de la superficie total est montagneuse soit 39 Km². donc, son relief dominant est la plaine (*ODN/FAC, 1988*).

3.2.4- Sols

Les sols de la commune de la Plaine du Nord sont constitués d'une plaine alluviale dont les dépôts se différencient par leur texture et leur degré d'hydromorphie. Dans la zone de Royant-Tosia (Basse plaine), les sols sont limoneux profonds. La teneur en sable qui augmente avec la profondeur permet un excellent drainage et ce n'est qu'à partir de 100 cm qu'on observe une apparition d'hydromorphie. Ce sont de très bons sols, très adaptés à la culture de la banane et de la canne. Tout autour du bourg de la Plaine du Nord (Basse plaine), les sols sont de texture plus lourde (argilo limoneux) en surface avec des traces d'hydromorphie. A partir de 25 à 30 cm, un horizon argileux hydro morphique apparaît. On observe des zones très argileuses au niveau de la 3^{ème} et de la 1^{ère} section (*IHSI, 2007*).

3.2.5- La végétation de la zone

La végétation de la zone est faite de trois strates. Une strate arborée faite d'essences fruitières et forestières. Une strate arbustive faite de plantes à hauteurs intermédiaires comme les citrus qui sont d'ailleurs très abondants au niveau de la 3^{ème} section. Et enfin une strate herbacée faite d'espèces de moins de 2 mètres de hauteurs. Cette dernière est vraiment abondante et constitue la majeure partie de la végétation de la plaine. La zone cependant n'est pas épargnée des problèmes de surexploitation ou exploitation arbitraire de l'environnement qui ronge le pays. Le déboisement, l'érosion ... modifient de jour en jour la végétation de la zone. Cette carte présente topographiquement la commune de la plaine du Nord (*MPCE, 2008*).

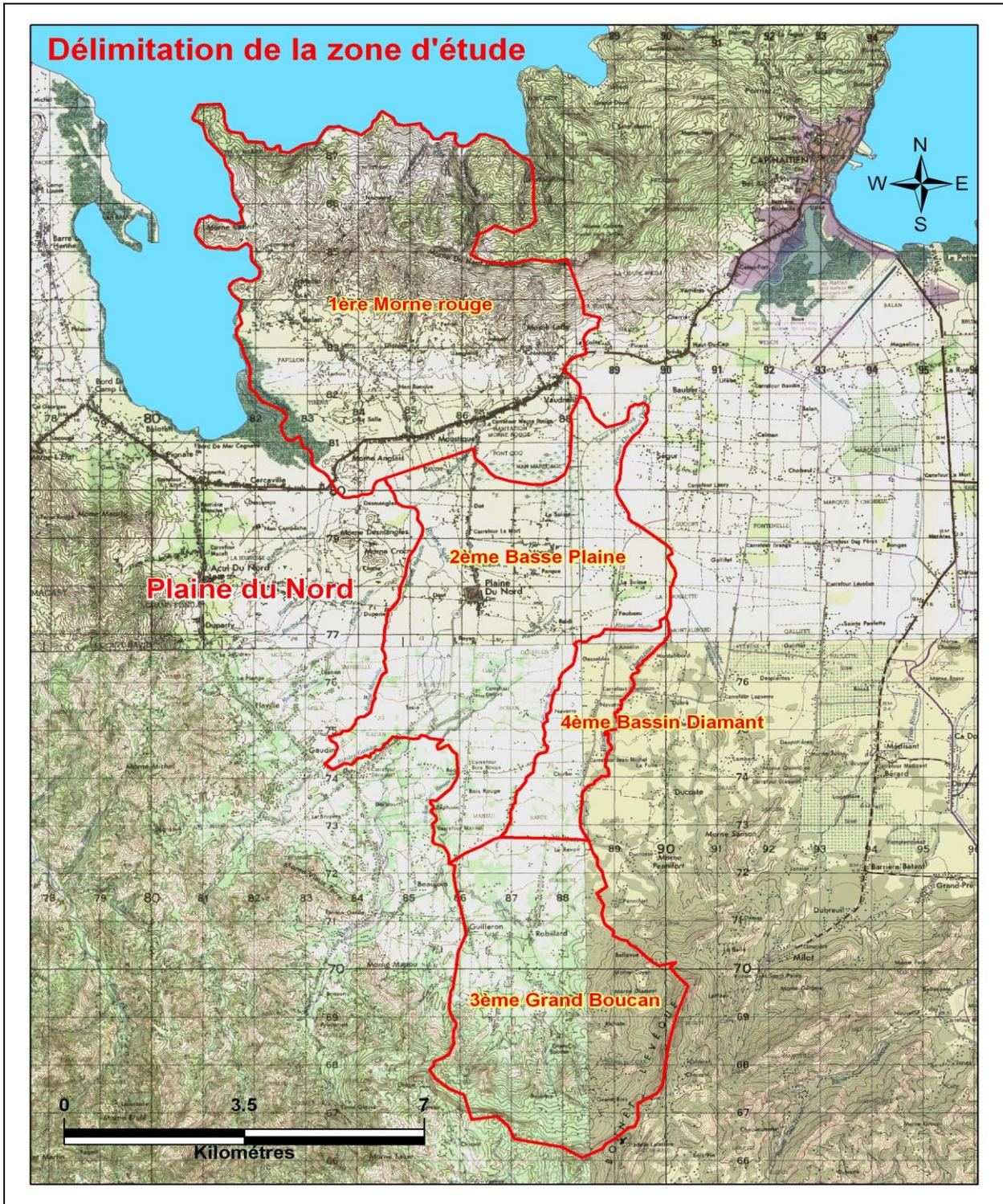


Figure 2: Carte topographique de la commune de la plaine du Nord

Source : Service de cartographie de WOLD VISION, 2009

3.3- Le secteur agricole de la zone

3.3.1- Agriculture

L'agriculture est la principale source de revenu dans la commune. Elle joue un rôle important dans l'économie Campinordaise. Elle fournit le plus grand nombre d'emploi et assure, par sa diversité, la consommation locale. Toutefois, elle fait face à des contraintes qui empêchent son développement : manque de semences, moyens de conservation et de transformation des produits, débouchés, crédit, encadrement technique etc. Elle est pratiquée principalement en régime pluvial, car il n'existe pas de système véritable d'irrigation dans la zone sauf quelques rares propriétaires qui ont leur propre moyen d'irriguer leur parcelle au moyen de pompe à carburant. Le niveau technique est insuffisant, surtout dans les petites exploitations traditionnelles qui pratiquent jusqu'à l'heure une agriculture de subsistance.

À la Plaine du Nord, tenant compte des différents types d'exploitation, la petite propriété prédomine sur le plan de la tenue foncière. Car malgré la présence de grandes surfaces plantées en canne, La grande propriété est presque inexistante car ce sont pour la plupart des propriétés d'héritiers non divisés (Forme d'indivision). La majeure partie de la superficie cultivable de la plaine est donc entre les mains des cultivateurs possédant de moins de 1 carreau à 3 carreaux (En Plusieurs parties pour la plupart). Les propriétaires obtiennent leur terre surtout en héritage, mais aussi par des achats, des dons et des héritages indivisés (indivisions). Cependant, le reste de la population active agricole qui n'est pas propriétaire représente les salariés agricoles que les petits propriétaires et les quelques rares grands propriétaires emploient dans les « ranpono », donne des deux moitié ; qui sont aussi des métayers, des artisans et des commerçants. Les principales

productions agricoles sont: La canne à sucre, la banane, le riz, le manioc, le maïs, le café, le cacao, quelques cultures maraîchères etc. (*ODN/FAC, 1988*)

3.3.2- Élevage

A côté de l'agriculture, l'élevage existe sous une forme purement traditionnelle à la plaine du Nord. En règle générale, les ménages possèdent du bétail qu'ils élèvent, libre ou à la corde. Le cheptel est ainsi très diversifié (bœuf, cabri, mouton, cheval, âne, mulet, porc, poule,...) et sert à valoriser les sous-produits agricoles, à garantir l'épargne paysanne et à transporter les excédents des produits agricoles aux marchés. Cependant, l'élevage fait face aux problèmes d'alimentation, de pâturages et de maladies. L'élevage bovin est le plus important non pas en termes de nombre de tête de bétail, mais en valeur économique (*Ibid.*).

3.4- Présentation des composantes socio-économiques

3.4.1- Éducation

Sur le plan éducatif, soixante-dix-sept (77) établissements scolaires desservent les enfants, jeunes et moins jeunes dans la commune. Dont, sept (7) écoles préscolaires, soixante (60) établissements primaires et dix (10) écoles secondaires. Quatorze (14) des écoles de la commune sont de type communautaire, six (6) sont publiques et les cinquante-sept (57) autres appartiennent au secteur privé. Cinq (5) institutions techniques et professionnelles, une (1) institution universitaire et un (1) centre d'alphabétisation complètent les infrastructures éducatives de la commune de la plaine du Nord (*IHSI, 2007*).

3.4.2- Santé

Sur le plan sanitaire, cinq (5) cliniques, quatre (4) dispensaires et deux (2) centres de santé avec lit constituent les infrastructures sanitaires de la commune. L'effectif du personnel de ces établissements est constitué en partie de vingt neuf (29) auxiliaires, de dix sept (17) techniciens de laboratoire, de treize (13) infirmières et de huit (8) médecins. Cependant les problèmes d'ordre sanitaire rongent toujours la population surtout avec la position non stratégique des centres de santé par rapport aux zones où est concentrée la majeure partie de la population. Ce qui oblige les habitants à se diriger soit au Cap-Haïtien, soit à Mîlot en cas de besoins de santé. (*Ibid.*)

3.4.3- Culturel

Sur le plan culturel, Plaine du Nord est une référence vivante et authentique pour Haïti. Le vodou reste et demeure le point culminant de la culture de la plaine du Nord, comme pour Haïti. En termes de divertissements et de loisirs, deux (2) bibliothèques, trois (3) salles de théâtre, deux (2) salles de cinéma, quinze (15) espaces (non réglementés) pour pratiquer le foot Ball, dix-sept (17) gaguères, cinq (5) night-club et une (1) place publique sont disponibles dans la commune (*Ibid.*).

3.4.4- Commerce

La commune de la Plaine du Nord entretient des rapports commerciaux avec les communes avoisinantes telles que Cap-Haïtien, Acul du Nord, Mîlot e... Elle dispose d'un marché urbain et de 4 marchés ruraux. Le commerce fait face à des problèmes d'aménagement des marchés, de sous valorisation des produits locaux et des mauvaises conditions des routes. La majeure partie des produits offerts aux marchés de la plaine du Nord reste d'origine agricole. (*Ibid.*).

3.4.5- Infrastructures

Le centre-ville de la commune dispose d'un système d'adduction d'eau potable qui alimente le robinet des ménages. Toutefois, ce système n'est pas étendu à toutes les autres sections. Cependant, certaines sections comme grand boucan et une partie de morne rouge possèdent leur propre système d'adduction d'eau potable.

Les services de ramassage des ordures solides ne sont pas présents dans la commune. La commune garde son aspect de propreté grâce au concours des habitants de la commune.

La commune de la Plaine du Nord est de position intérieure ; exception faite de la section du Morne Rouge. Elle est reliée par un segment routier qui lie la commune avec la route nationale # 1 à hauteur de la section communale de Morne Rouge. Cette route d'environ 4 km est en terre battue et sa carrossabilité est incertaine en période pluvieuse. Les localités et les habitations ne sont reliées que par des routes agricoles et des sentiers.

En 2005, une (1) station de radio de diffusion localisée en milieu rural émettait dans la commune. Les habitants captent aussi certaines stations de radio en provenance du Cap-Haïtien et de Port-au-Prince.

La commune est totalement couverte par les réseaux téléphoniques de DIGICEL et de VOILA. La TELECO cessait ses services dès l'apparition de ces deux compagnies de télécommunication.

Le bourg de la commune de la Plaine du Nord (basse plaine) est électrifié et connecté sur le réseau de l'EDH du Cap-Haïtien. Toutefois la section de Morne rouge au niveau de Balan va sous peu bénéficier du système d'électrification de l'EDH car les fils sont déjà installés, on attend seulement la connections dans le réseau central (*Ibid.*).

CHAPITRE IV : METHODOLOGIE

4.1- Cadre méthodologique

Ce travail est méthodologiquement divisé en quatre phases : Une phase de revue de littérature, une phase d'enquêtes, une phase expérimentale et une phase de traitement de données et de rédaction.

4.2.1- Phase de revue de littérature

Cette phase comprenait la recherche bibliographique et web graphique : Dans cette phase qui avait pour but de présenter des informations concernant les littératures déjà existantes à propos de ce sujet afin de permettre à mieux étudier sa faisabilité, des ouvrages appropriés ont été consultés dans la bibliothèque de l'UCNH, celle de la FAMV à Damien, celle du DDAN ci-devant l'ODN et celle d'autres institutions ou amis disposant des ouvrages appropriés et ayant la vive volonté de contribuer à une telle réalisation. Des recherches ont été aussi réalisées à travers des pages web et encyclopédies en ligne comme : Wikipedia.org, le Google.com, Mémoireonline.com, faostat.fao.org, etc.

4.2.2- Phase d'enquête

En vue de recueillir des informations précises sur la zone d'étude (populations, agriculture, disponibilité des biomasses considérées, aspects environnementaux, aspects sociaux et autres) une enquête formelle (voir fiche d'enquête en annexe) a été réalisée auprès des agriculteurs de la commune. Ce travail d'enquête a permis d'établir un lien entre la littérature déjà existante et la réalité actuelle du terrain et aussi d'aboutir à des informations plus exactes en vue de faire certaines propositions.

4.2.3- Phase expérimentale

Dans cette phase, un essai a été établi sur trois (3) techniques de compostages tirées de la méthode initiale Indore qui étaient : en pile libre (tas), en cage et en fosse.

Compostage en tas ou en pile libre

On entend par compostage en tas ou en pile libre, une méthode où la pile de compost est à l'air libre tout en respectant cependant les mêmes principes que pour la méthode Indore, c'est-à-dire arranger le matériel couche par couche de manière à mettre les matières riches en azote puis celles riches en carbone afin d'établir un bon rapport C/N ce qui favorise le bon développement et la multiplication adéquate des microorganismes véritables agents de la décomposition dans le processus compostage. Ainsi, notre compost en tas a été composé d'abord d'une couche de 10 cm de chaume de bananier puis d'une couche de 10 cm de brousse de bœuf, d'une couche de 10 cm de bagasse et d'une mince couche de terre arable de 3 cm. On a répété ce même processus pendant trois fois pour chaque répétition.

Compostage en fosse

C'est une technique très simple qui est d'ailleurs la plus anciennement utilisée. Pour le réaliser, on répète le même principe que pour le précédent sauf que ce dernier se réalise dans une fosse préalablement préparée. Cette technique est applicable dans les zones où l'eau serait un facteur limitant pour contrôler l'humidité. Ainsi, notre compost en fosse a été réalisé de la même façon que décrite précédemment. Dans ce cas, une fosse de 1 m³ a été préparée pour déposer les couches de la même façon que pour les compostages en tas.

Compostage en cage

Pour cette technique de compostage, le compost a été réalisé dans une cage soit en bois, soit en d'autres matières utilisables pour cet effet. On l'applique surtout dans le milieu urbain pour le compostage des déchets ménagers. Par contre, son utilisation dans le milieu rural n'est pas exclue, car elle est une alternative qui permet de lutter contre certains pestes qui nuiraient la technique en tas libre. C'est encore une petite adaptation de Indore, sauf que les couches sont arrangées dans la cage construite. Dans notre expérience, pour cette technique, trois cages en morceaux de tiges de palmier ont été construites de dimension de 1 m³ chacune. On les a remplis de la même façon que pour les 2 autres précédentes.

Les matières premières utilisées pour la mise en place des composts ont été: *La bagasse de canne-à-sucre décomposée ; Les chaumes de bananier récoltés et les brousses de bœufs.* Chaque tas de compost a été en forme cubique avec 1 m de haut et 1 m de coté et les matières ont été disposées couches par couches (méthode Indore) suivant la figure #1. La technique en pile libre (tas) a été considérée comme témoin parce qu'elle est celle jusqu'à présent adoptée par la majorité des cultivateurs pratiquant les techniques de compostages à la plaine du Nord et même en Haïti. Pour l'expérience, on a utilisé trois (3) répétitions par traitement, car le coût serait plus élevé pour l'analyse au laboratoire chimique pour chaque échantillon si l'on adopterait plus de répétitions par traitement. Les deux paramètres considérés ont été : la durée de compostage en nombre de jours et la disponibilité en éléments nutritifs (NPK) en % et en ppm. Ils ont été considérés dans le but de mesurer la capacité fertilisante du matériel préparé et la quantité de temps nécessaire pour sa préparation.

Cependant, des paramètres intermédiaires ont été aussi prises en compte comme : la température et le pH car ce sont eux qui expliquent les activités microbiennes, principales responsables de la décomposition de la matière organique dans le processus de compostage.

La durée de compostage pour chaque traitement a été considérée à leur maturité et exprimé en nombre de jours. La disponibilité en éléments nutritifs a été déterminée par une analyse chimique d'un échantillon pour chaque traitement au laboratoire de l'ITESIL en république dominicaine. Le pH a été déterminé chaque 15 jour au moyen d'un test de pH, après laquelle opération, un arrosage a été effectué tenant compte cependant des données pluviométriques enregistrées. Les données thermiques ont été prises chaque semaine au moyen d'un thermomètre. Le dispositif adopté a été établi en blocs randomisés et la méthode de traitement de données a été le test de Fischer. Voir schéma dispositif.

4.3- Mise en place de l'essai

4.3.1- dispositif choisi

Le dispositif adopté a été établi en bloc répartis au hasard (Blocs randomisés) en raison de la quantité de traitement à faire et du mode traitement de donnée considéré.

4.3.2- Schéma du dispositif

Voici donc le schéma du dispositif adopté

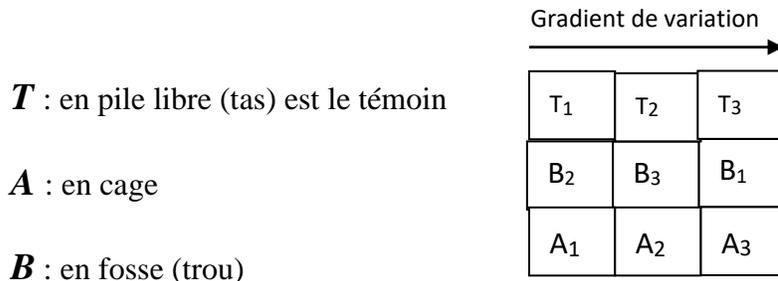


Figure 3: Schéma du dispositif

4.3.3- Matériels utilisés

4.3.3.1- Matériels organiques utilisés pour le compostage

Les matériels organiques utilisés pour le compostage sont la bagasse de canne-à-sucre décomposée, les chaumes de bananier récoltés et la brousse de bœuf (fèces). Ils ont été utilisés en raison de leur disponibilité abondante et l'absence de leur mise en valeur, alors qu'ils disposent de très grandes propriétés pour améliorer la qualité des sols et en conséquence, le rendement des cultures.

4.3.3.1.1- La bagasse

Dans notre travail de recherche, nous avons utilisé la bagasse de canne-à-sucre décomposée à 50% en raison du test de trituration qu'on a effectué avec un poignet de bagasse. La bagasse est un sous-produit de la canne-à-sucre issue de la transformation de cette dernière en sirop, en alcool et en d'autres produits. Elle est la paille restante après extraction du jus sucré (Saccharose + Eau) dans la tige de canne. Elle est riche en énergie notamment en sucre (cellulose) nécessaire aux activités microbiennes, donc c'est une excellente source de carbone.

4.3.3.1.2- Chaumes de bananiers

On a aussi utilisé pour notre compostage, des chaumes de bananiers que l'on a émiettés avec une machette à une épaisseur de ½ pouces en moyenne afin de favoriser la rapidité de la décomposition. Le chaume de bananier est la partie de la plante complètement verte et où sont engainées les feuilles. Il est le support de la plante et est riches en eau, en azote et en Potasse ce qui est encore très important pour l'activité microbienne du compostage et qui établirait l'équilibre du rapport C/N pour les microbes. Les chaumes que l'on a utilisés étaient verts et on les a utilisés après récolte des régimes de bananiers.

4.3.3.1.3- Brousse de bœufs

On a enfin utilisé la brousse de bœuf pour la mise en place des composts. On les a utilisé sèche. La brousse de bœuf est la matière fécale (Fèces) du bœuf. Cette matière est très riche en azote et peut normalement être utilisée dans le processus de compostage ou les microorganismes peuvent l'utiliser comme sources de protéines (Matière azotée) pour leur structure.

4.3.3.2- Matériels physiques

Pour réaliser cette expérience, nous avons utilisé une parcelle de 30 m² pour établir les compostiers. La parcelle était située entre la 3^{ème} (troisième) et 4^{ème} (quatrième) section dans le quartier de Robillard, zone où les Guildiveries sont plus abondantes. L'on a utilisé un ensemble d'outils pour cette expérience dont voici les principaux : Pluviomètre, Machettes, Houes, pèles, Brouette, Fourche à fumier, Ruban métrique, Thermomètre, pH-mètre (Tester de pH), ficelles, marteau, clou, planches, tapis, Balance, sachets etc.

4.4- traitement des données

4.4.1- Phase de traitement et de rédaction

Cette phase du travail a été consacrée au traitement des données recueillies au cours de l'expérience et aussi à la rédaction du document final. Le test de ficher (Test de F) a été utilisé pour traiter les données de durée et les autres données ont été traitées par la méthode de calcul comparative.

4.4.2- maturité des composts recueillis et utilisation des données

La maturité des composts a été considérée en fonction de l'homogénéité du matériel, de la température et de l'odeur du matériel (Voir revue de littérature). Chaque répétition a été récoltée à leur maturité et la durée est exprimée en nombre de jours. Les températures retenues

font l'objet de l'étude du comportement thermique, les pH pour étudier le comportement acide de l'essai, les éléments chimiques sont comparés et les durées enregistrées sont analysées par l'analyse de variance de Fischer afin d'effectuer un choix rationnel.

4.4.3- Méthode d'analyse statistique utilisée.

Les données ont été traitées avec le plus de soins possible afin d'éviter les éventuelles erreurs. Le test de Fischer a été adopté pour l'analyse de variance des durées de compostage.

CHAPITRE V : RESULTATS ET DISCUSSIONS

5.1- Comportement général de l'essai

L'essai a été réalisé sur une période de 90 jours au cours desquels, quelques faits marquants le comportement des unités sous traitement a été relevé.

- 1) Au début du mois de février, soit 22 jours après la mise en place de l'essai, des champignons à carospore ont été observés dans le Compostage en pile libre (Témoin), alors que des adventices de toutes sortes poussèrent dans le compostage en fosse (traitement B).
- 2) Quelques herbes ont été aussi observées dans le compostage en cage.
- 3) Avant le premier Brassage, effectué 15 jours après la mise en place des composts, une forte humidité atteignait le compostage en fosse à cause d'une forte pluviométrie au cours des deux (2) premières semaines après la mise en place. Ce qui causait l'anaérobiose (voir tableaux pluviométrie au cours de l'essai), une odeur nauséabonde a été observée.
- 4) Après brassage, l'humidité normale a été contrôlée, l'aérobiose a été rétablie et le processus a été bien redémarré.

5.2- Confrontation des éléments chimiques disponibles (N, P, K)

5.2.1. Teneur en Azote

Pour l'azote, le compostage en pile libre dispose d'un taux plus élevé que les deux autres. Soit 15,74 % contre respectivement 14,34% pour le compostage en cage et 14,03% pour le compostage en fosse. Le maximum d'azote enregistré est 15,74 % et le minimum est 12,28 %. La figure 5 qui suit compare les trois unités d'étude.

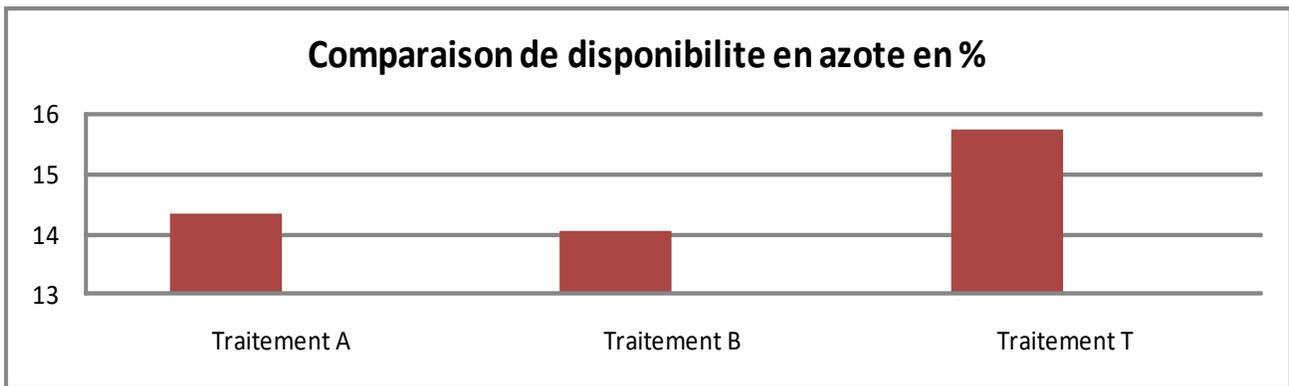


Figure 4: Comparaison de disponibilité en Azotes pour les trois traitements

5.2.2- Teneur en Phosphore

La teneur en phosphore pour le compostage en fosse est inférieure par rapport aux 2 autres. Elle est de 5.37 ppm contre 10.63 ppm pour le compostage en pile libre (témoin) et 6.56 ppm pour le compostage en fosse. Le graphe 6 présente une comparaison des unités d'études entre elles.

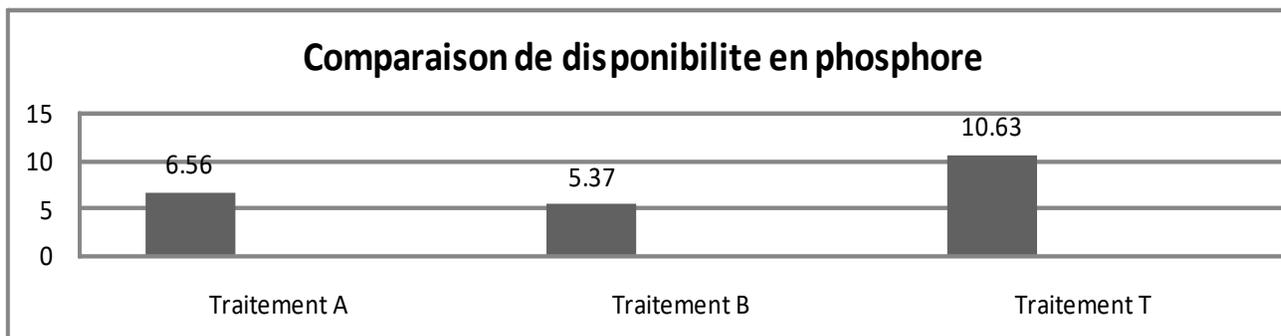


Figure 5: Comparaison de disponibilité en phosphore pour les trois traitements

5.2.3- Teneur en Potassium

Pour le potassium, la plus petite teneur enregistrée est celle du compostage en cage. Elle est de 100 ppm. Suivi du compostage en fosse 123.33 ppm. Enfin la plus haute teneur est celle du compostage en pile libre. Elle est de 266.66 ppm. La figure 7 présente une comparaison des teneurs en potassium pour les trois techniques de compostage considérées.

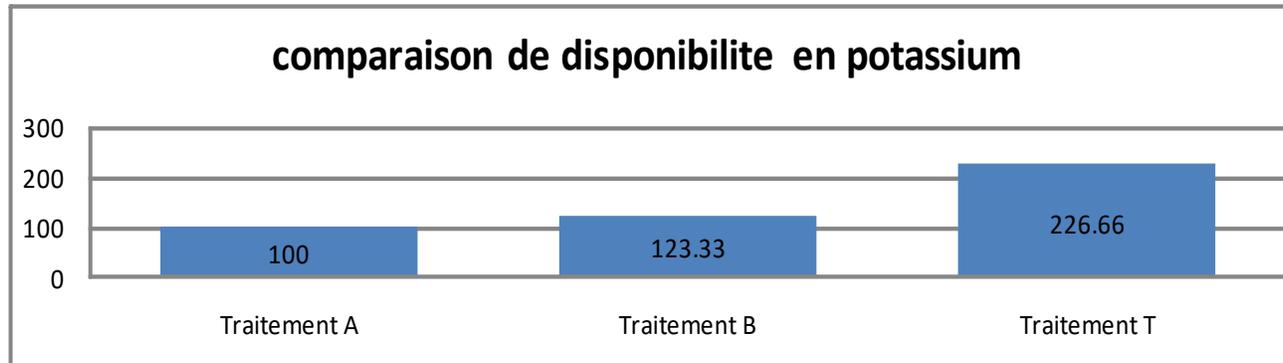


Figure 6: Comparaison de disponibilité en potassium pour les trois unités

5.3- Discussion sur les teneurs en éléments des unités étudiés

Les composts disposent tous une très haute teneur en azote, cependant, la plus haute dose d'azote est enregistrée dans le compostage en pile libre (témoin), car il rend disponible 15.74 % d'azote en moyenne contre 14.03 % pour le compostage en fosse qui est d'ailleurs la plus petite enregistrée et 14.34% pour celui en cage. Pour le phosphore, la plus haute teneur est encore enregistrée dans le compostage en pile libre (témoin) 10.63 ppm et la plus petite teneur enregistrée est celle du compostage en fosse soit 5.37 ppm. Pour cet élément, la différence entre les unités observées est plus significative, car le compost en pile libre (témoin) est de loin supérieur en termes de disponibilité de phosphore par rapport aux 2 autres techniques qui d'ailleurs sont aussi différentes entre elles. Encore pour le potassium, le compostage en pile libre

(témoin) domine avec 226.66 ppm contre 100 et 123.33 pour respectivement le compostage en cage et en fosse.

En somme, le compostage en piles dispose une plus haute teneur en éléments nutritifs que ce soit pour l'azote, le phosphore et le potassium. Cependant le compostage en cage domine le compostage en fosse dans 2 éléments qui sont l'azote et le phosphore alors que sa teneur en potassium est la plus petite enregistrée par rapport aux autres.

5.4- Confrontation des durées

En ce qui à trait au paramètre durée de compostage, le compostage en pile accuse une durée de compostage plus court que les deux autres unités d'études. Sa durée est de 44 jours alors que celle du compostage en cages est de 68 jours. On a aussi enregistré une durée de 56 jours pour le compostage en fosse. Ces valeurs ont été soumises au test de Fischer pour une comparaison et elles présentent entre elles une différence hautement significative. La figure 8 illustre une comparaison des durées pour les trois unités d'observations.

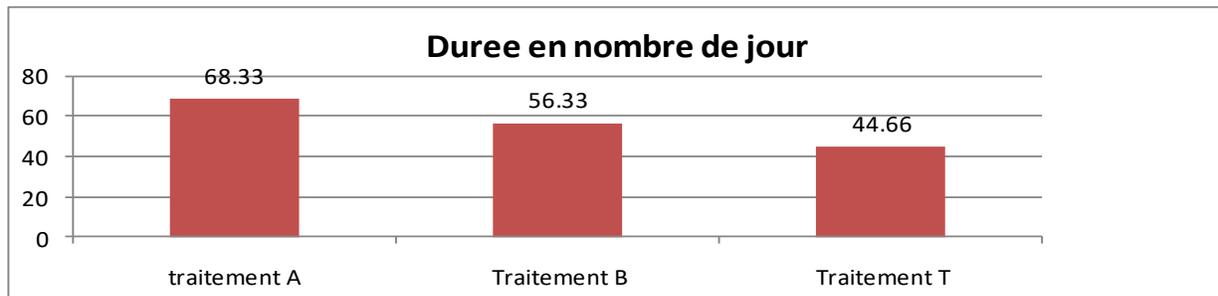


Figure 7: Comparaison des durées

Tableau 3: tableau d'analyse de variance de Fischer pour les durées

	SC	DL	CM ou Variance	F		
				Calculé	0.05	0.01
∞ Totale	908.23	8	-----			
∞ Traitement	864.22	2	432.11	58.87	5.14	10.9
∞ Erreur	44.01	6	7.34			
CV= 18 %						

∞ **Totale** : Variation totale ; ∞ **Traitement** : Variation traitement ; ∞ **Erreur** : Variation erreur ;
SC : Sens de variation ; **DL** : degré de liberté ; **CM** : Coefficient moyen

5.5- Discussions sur le paramètre « durée »

Le F calculé (58.87) étant supérieur aux deux valeurs théoriques de F (0.05=5.24 et 0.01=10.9), il existe donc une différence hautement significative. Selon la figure 8 et le tableau 3, les compostages sont différents en termes de durée. C'est-à-dire chaque traitement accuse une durée propre et les répétitions pour chaque traitement présentent une certaine homogénéité. Le test de Fischer vient de le prouver avec la différence significative qui existe entre les traitements. De ce fait, le compostage en pile libre (témoin) accuse une durée de 44 jours en moyenne. Le compostage en cage prend 68.66 jours en moyenne pour être prêt et le compostage en fosse est le médium en termes de durée car son temps de compostage se situe entre celle des deux autres. Il a accusé une moyenne de durée de 56.33 jours. Donc, en fonction du test de F (Fischer), notre choix devrait se porter sur le traitement disposant moins de temps pour être disponible. Et le choix définitif doit être non seulement en fonction de la durée, mais aussi doit tenir compte de l'autre paramètre principal (Disponibilité en éléments nutritifs) qui est d'ailleurs déjà en faveur du témoin. Le CV (Coefficient de variation) étant compris dans l'intervalle [10 ; 20] %, donc l'essai a été réalisé dans des conditions moyennes.

5.6- Comportement thermique de l'essai

La température étant un paramètre de contrôle du déroulement du processus de compostage, elle nous permet de faire une comparaison entre les trois traitements et aussi d'avoir une idée de leur évolution dans le temps. Le graphe suivant compare l'évolution thermique pour les trois (3) unités étudiées.

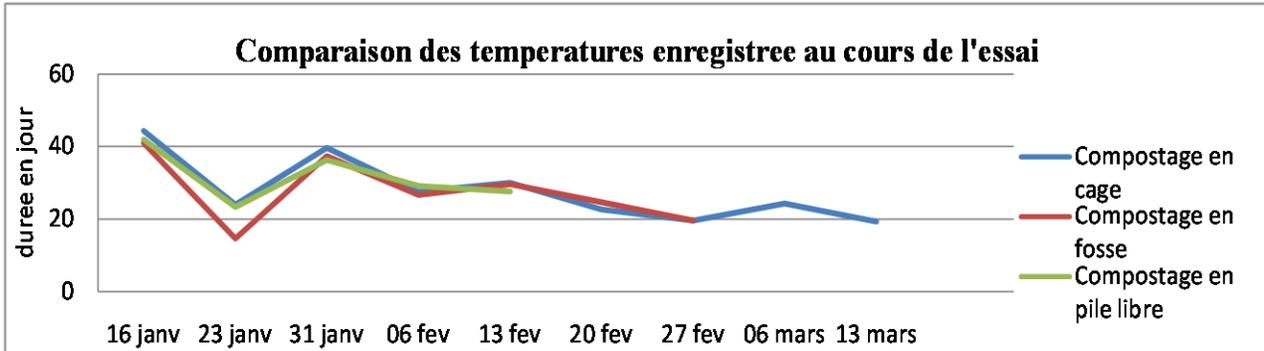


Figure 8: Comparaison des températures enregistrées dans le temps

5.7- Discussion sur le comportement thermique des compostages

Le maximum de température pour les trois techniques de compostage a été enregistré 8 jours après installation. Ce qui explique une grande activité microbienne. Car à partir de 30°C dans le compostage, on est dans la phase thermophile, phase où les micro-organismes (Bactéries et champignons) entrent en constantes activités dépendamment du potentiel d'hydrogène du milieu. Cependant 15 jours après, les températures ont baissées à un rythme plus important à cause d'une forte pluviométrie (Voir pluviométrie enregistrée au cours de l'expérience). On a même atteint l'anaérobiose dans traitement B. Selon la figure 9, les températures décroissaient jusqu'à la maturité, malgré un brassage répétée chaque 15 jours. Cependant, il existe une légère différence significative entre les traitements sur le plan thermique car la décroissance n'était pas uniforme pour les trois traitements. Par contre, le facteur limitant est qu'ils n'ont pas été suivi pendant la même durée, car le compostage en pile libre (témoin) a atteint sa maturité 24 jours

avant le compostage en cage et 12 jours avant celui en fosse. En somme tous les traitements ont suivi une bonne évolution thermique avec quelques petites différences entre eux.

5.8- Comportement Acide de l'essai (pH)

Les pH enregistrés pour les trois unités étudiées marquent une différence à chaque prélèvement et les moyennes sont calculées pour chaque technique de compostage à chaque prélèvement et comparées. La figure suivante présente une comparaison des différents pH pour chaque traitement enregistrés au cours de l'essai.

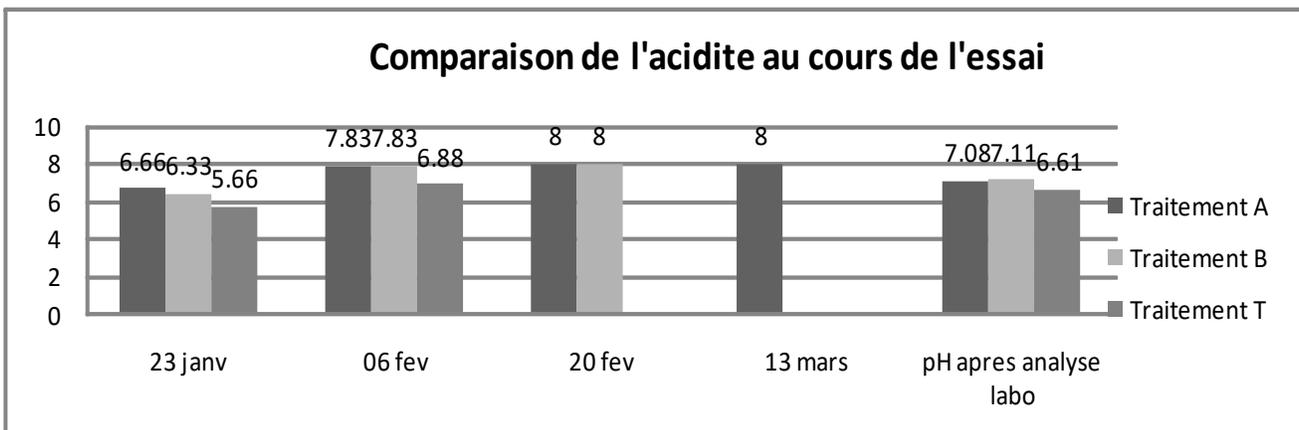


Figure 9: Comparaison des pH

5.9- Discussion sur le comportement acide des compostages

En termes d'acidité, au début, les 3 unités étudiées étaient plus ou moins acides avec cependant une plus grande acidité pour le compostage en pile libre (témoin). A maturité, les compostages en fosse et en cage atteignaient la neutralité et le témoin était légèrement acide. Donc, en terme d'acidité comme paramètre de contrôle, le processus a belle et bien eu lieu pour les trois traitements avec cependant une légère différence entre eux, car ils ont presque tous passé d'un état acide au début, à un état légèrement alcalin au milieu de l'essai, pour soit atteindre la neutralité, soit atteindre une légère acidité à la fin du processus.

5.10- Discussion générale et proposition d'un choix d'une technique

Tenant compte de la température et de l'acidité enregistrée au cours de l'essai, tous les traitements ont suivi le processus plus ou moins complet et la différence qui existait entre eux est peu significative et influence légèrement les traitements. Par contre, les paramètres principaux de l'essai à savoir la disponibilité en éléments nutritifs et la durée de compostage, ont permis d'effectuer un choix rationnel en fonction de la différence significative qui existait entre eux. La durée de compostage est plus courte pour le témoin et présente une large différence par rapport aux deux autres techniques de compostage. Cette différence pourrait attribuer aux effets de la température, mais les traitements ont eu tous un comportement thermique presque similaire (voir figure 5.4.). Elle pourrait aussi attribuer à l'acidité car le témoin n'a pas atteint la neutralité voir même l'alcalinité (Voir figure 5.5). Mais aussi on pourrait l'attribuer aux taux d'humidité et à l'aération qui sont deux paramètres qui n'ont pas été prises en comptes dans cette étude. Les confrontations de disponibilité d'éléments chimiques sont encore favorables au témoin, car les éléments sont d'autant disponibles dans le témoin que les deux autres traitements, que ce soit pour l'Azote 15.74%, le phosphore 10.63 ppm et le potassium plus de 226.66 ppm. Cette différence peut être encore attribuée aux effets des mêmes paramètres considérés pour la durée.

CHAPITRE VI : CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Les résultats obtenus à partir de l'essai ont été analysés et on arrive à conclure que le Compostage *en pile libre (témoin)* est meilleur que ce soit en termes de mise en disponibilité d'éléments fertilisants et de durée. Le témoin rend disponible une plus forte quantité d'azote, de phosphore et de potassium. D'autre en plus, sa durée de compostage est de loin la plus courte que les 2 autres traitements (Compostage en cage, compostage en fosse). Donc le choix serait porté sur le témoin. Ainsi les hypothèses fixées sont vérifiées car : selon Fischer, entre les trois (3) traitements, il existe une différence significative et le choix s'est porté sur le témoin. La bagasse de canne, les chaumes de bananiers et les brousses de bœufs sont transformés en un compost de qualité pouvant en partie et avec l'approche (long terme) remplacer les engrais chimiques de synthèses (Voir en annexe : *Résultat d'analyse de labo*). Enfin, l'on conclut que la technique utilisée a influencé le processus car l'aération comme autre paramètre a joué et sur la température et sur l'humidité et par voie de conséquence sur la vie microbienne du compostage, ce qui influence grandement les résultats.

Nous ne prétendons pas présenter cependant un travail complètement fini. Loin d'être un document à être diffusé pour le moment, il est un simple travail de recherche qui dispose assez d'informations pouvant contribuer grandement à la recherche agricole en Haïti et à l'utilisation d'engrais organiques fabriqués au niveau de l'exploitation agricole.

Ainsi, il serait intéressant de reprendre l'essai et d'appliquer le compost obtenu sur une culture quelconque afin d'évaluer ses effets directs. En tenant compte d'une autre saison.

Notre choix porté sur le compostage en pile ne veut pour autant pas dire que les deux autres techniques (Compostage en cage et en fosse) n'aient pas leurs importances, car l'étude

rend disponible un ensemble d'informations sur ces dernières. Ainsi, leur importance se révèle suivant le besoin, le lieu et la main d'œuvre disponible.

BIBLIOGRAPHIE

- Charles Marie Messiaen, 1989 Le Potager Tropical, Presse universitaire de France, France, 580 pages.
- Christian Pieri, 1989 Fertilité Des Terres De Savanes, CIRAD-IRAT, Atelier, Graphique, France, 444 pages.
- FAO, 1999 Bulletin FAO, *L'agriculture organique*, numéro spécial, Quinzième Session.
- FAO, 2003 Bulletin FAO, *Gestion des sols pour une sécurité Alimentaire en Afrique subsaharienne*, S. éd Rome, 61 Pages.
- Fondation groupe73, 2004 Agriculture Biologique, 3^{eme} Journée d'agriculture biologique en Haïti, Ed Fondation groupe 73, 36 pages.
- GERARD, Baillargeon et J, Rainville (1954) Statistique Appliquée, les éd. SMG, Québec, 594 pages.
- GRET/ FAMV, 1991 Manuel d'agronomie tropical, Appliquée en milieu paysan, Haïtien, Ed Tardy Quercy, France, 490 pages.
- Guy Lasserre, Paul Moral et al, Atlas D'Haïti, Centre d'étude de géographie (CNRS), Université de Bordeaux, 65 pages.
- IHSI, 2007 Inventaire des potentialités et des ressources d'Haïti.

- INIA, 2006 El proceso de compostaje, INIA, Chile, 22 pages.
- Madeleine Inkel et al, 2005 La fabrication et l'utilisation du compost,
Fondation Agromisa, Amsterdam, Pays-Bas, 72
pages.
- MARNDR, 1999 Le Bulletin agricole, Protection phyto et
zoosanitaire, Ed Graphopub, Haïti, 44 pages.
- MPCE/ DDN Eléments de problématique départementale du Nord,
vol. I, PNUD, CNUEH, 391 pages.
- MRECD, 1984 Mémento de l'agronome; 3^e éd, 1604 pages.
- ODN/FAC, 1998 Agriculture et paysan du Nord et du Nord-est
d'Haïti, Zonage de la plaine du Nord, IRAM, 49 rue
de la Glacière, Paris, France.
- Valérie Autissier, 1994 Jardin des villes, jardin des champs, Ed Gret,
France, 295 Pages.
- www.fao.org/faostat, 2010
- www.mpce.gouv.ht
- Microsoft Encarta, 2009

ANNEXES

Annexe I : La pluviométrie enregistrée au cours de l'expérience

Date	Données pluviométriques
04/01/10	102 mm
05/01/10	28 mm
06/01/10	30 mm
07/01/10	10 mm
10/01/10	81 mm
11/01/10	63 mm
12/01/10	175 mm
13/01/10	91 mm
16/01/10	5 mm
05/02/10	36 mm
08/02/10	40 mm
14/02/10	85 mm
15/02/10	7 mm
16/02/10	30 mm
17/02/10	25 mm
18/02/10	23 mm
26/02/10	36 mm
04/03/10	29 mm
05/03/10	20 mm
06/03/10	10 mm
04/03/10	29 mm
05/03/10	20 mm
06/03/10	10 mm
19/03/10	25 mm

Annexe II : Fiche d'enquête

« *Etude comparative de trois (3) techniques de compostages appliquées en milieu paysan haïtien, cas de la commune de la plaine du Nord* »

Fiche d'enquête

I- Renseignements personnels

1) No : _____ 2) Nom et Prénom : _____ 3) Sexe : M _____ F _____

4) Section : _____ 5) Habitation _____

II- Activités Principales.

1) Quelle (s) est (sont) votre (vos) activité (s) économique (s) ?

Rép : Agriculture _____ Elevage _____ Commerce _____ Autres _____

2) Si oui agriculture, Comment pratiquez-vous l'agriculture ?

Rép : Monoculture _____ Association _____ Rotation de culture _____ Culture pure _____

3) Quelles cultures pratiquez-vous ?

Rép : Banane _____ Canne À Sucre _____ Mais _____ Pois _____ Manioc _____ Patate
_____ Patate douce _____ Riz _____ Arachides _____ Autres _____

4) quelle est la destination des produits récoltés ?

Rép : Autoconsommation _____ Marché _____ Autres _____

III- Tenue foncière

1) Travaillez-vous la terre ?

Rép : Oui _____ Non _____

2) Si oui, A quel titre ?

Rép : Propriétaire _____ Métayage _____ 2 moitié _____ Fermage _____ Indivision _____ Autres _____

3) quelle est la superficie de votre ou vos parcelle(s) ?

Rép : _____

4) Comment possédez-vous votre ou vos parcelle (s) ?

Rép : Don _____ Achat _____ Héritage _____ Autres _____

5) Quelle main d'œuvre utilisez-vous ?

Rép : Main d'œuvre familiale _____ Main d'œuvre externe

(salariale) _____ Main d'œuvre externe(non salariale) _____

IV- Pratique culturelle

1) Labourez-vous votre parcelle avant la mise en culture ?

Rép : Oui _____ Non _____

2) Si oui, quel Outillage utilisez-vous ?

Rép : Mécanique _____ Manuel _____

3) Si mécanique, Quel type d'outils mécaniques utilisez-vous ?

Rép : Tracteurs _____ Motoculteurs _____ Autres _____

4) Si manuel, Quel type d'outils manuel utilisez-vous ?

Rép : Houe _____ Machette _____ Barre à mine _____ Charrue a la main _____ Charrue à traction animale _____

5) Sarclez-vous votre jardin ?

Rép : Oui _____ Non _____

6) Si oui, Quels outils utilisez-vous ?

Rép : Machette _____ Houe _____ Autres _____

7) Fertilisez-vous votre jardin ?

Rép : Oui _____ Non _____

8) Si oui, quel type de fertilisant utilisez-vous ?

Rép : Organique _____ Chimique _____

9) Si chimique, quel type utilisez- vous

Rép : Engrais complet _____ Super Phosphate _____ engrais azoté (Urée) _____
Autres _____

10) Si organique, quel type utilisez-vous ?

Rép : Engrais vert _____ Paillage _____ Compost _____ Autres _____

11) Si compost, Quel type de compostage pratiquez-vous ?

Rép : En tas _____ En fosse _____ En cage _____ Autres _____

12) Combien de temps vous prenez d'habitude après la mise en tas pour utiliser votre compost ?

Rép : 1 à 2 mois _____ 2 à 3 mois _____ 3 mois et plus _____

13) Généralement quels types d'ingrédients utilisez-vous pour vos compostages ?

Rép : Paille sèche _____ Déjection de bœuf _____ Bagasse décomposée _____ Sous produits de récolte _____ Ordures ménagères _____ Autres _____

14) A quel stade les utilisez-vous ?

Rép : Sans décomposition _____ Après décomposition _____

15) Utilisez-vous des pesticides ?

Rép : Oui _____ Non _____

16) Si oui quels types utilisez-vous ?

Rép : Chimique _____ Organique _____

17) si chimique, quelle (s) est (sont) celle (celles) utilisée (s) exactement ?

Rép : _____

18) Si organique, quelle (s) est (sont) celle (celles) utilisée (s) exactement ?

Rép : _____

V- Intérêts généraux

1) Le compost vous donne-t-il des avantages dans votre jardin ?

Rép. : Oui _____ Nom _____

2) Si oui, quels types d'avantages rencontrez-vous ?

Rép : _____

3) Rencontrez-vous des inconvénients avec le compostage ?

Rép : Oui _____ Nom _____

4) Si oui dans quel stade ?

Rép : Fabrication _____ Utilisation _____

5) Quels sont les inconvénients rencontrés avec le compostage ?

Rép : _____

6) Est-ce- que vous serez prêt à utiliser cette technique de fertilisation dans votre jardin ?

Rép : Oui _____ Nom _____

7) Si oui, pourquoi et comment ?

Rép : _____

Annexe III : Les données des paramètres enregistrées au cours de l'expérience.

Tableau 4: pH enregistré pour le traitement A au cours de l'expérience

Date	A ₁	A ₂	A ₃	Moyenne
23/01/10	7.0	7.0	6.0	6.66
06/02/10	7.5	8.0	8.0	7.83
20/02/10	8.0	8.0	8.0	8
13/03/10	8.0	8.0	8.0	8
ph après analyse labo	7.00	7.14	7.10	7.08
20/03/10	Période de maturité			

Tableau 5: pH enregistré pour le traitement B

Date	B ₁	B ₂	B ₃	Moyenne
23/01/10	6.0	7.0	6.0	6.33
06/02/10	8.0	8.0	7.5	7.83
20/02/10	8.0	8.0	8.0	8
ph après analyse labo	7.15	7.07	7.13	7.11
06/03/10	Période de maturité			

Tableau 6: pH enregistré pour le traitement T

Date	T ₁	T ₂	T ₃	Moyenne
23/01/10	6.0	5.0		5.66
06/02/10	6.0	7.0	6.0	6.83
ph après analyse labo	6.59	6.66	7.5	6.61
20/02/10	Période de maturité			

Tableau 7: Température enregistrée pour le traitement A au cours de l'expérience

Date	A ₁	A ₂	A ₃	Moyenne
16/01/10	44	43	43	43.33
23/01/10	35	37	34	35.33
31/01/10	39	40	40	39.66
06/02/10	26	29	28	27.66
13/02/10	30	30	30	30
20/02/10	23	23	22	22.66
27/02/10	20	18	21	19.66
06/03/10	22	24	27	24.33
13/03/10	18	19	21	19.33
20/03/10	Période de maturité			

Tableau 8: Température pour le traitement B

Date	B ₁	B ₂	B ₃	Moyenne
16/01/10	40	41	42	41
23/01/10	35	36	36	35.66
31/01/10	38	38	36	37.33
06/02/10	25	27	28	26.66
13/02/10	30	29	30	29.66
20/02/10	24	27	23	24.66
27/02/10	20	21	18	19.66
06/03/10	Période de maturité			

Tableau 9: Température pour le traitement T

Date	T ₁	T ₂	T ₃	Moyenne
16/01/10	43	41	42	42
23/01/10	32	34	35	33.66
31/01/10	36	36	37	36.33
06/02/10	28	29.5	30.1	29.2
13/02/10	27	28	28	27.66
20/02/10	Période de maturité			

Tableau 10: Tableau de durée pour le traitement A

Opération	A ₁	A ₂	A ₃
Mise en place	09 janvier 2010	09 janvier 2010	09 janvier 2010
Récolte	18 mars 2010	19 mars 2010	19 mars 2010
Durée	68 jours	69 jours	69 jours

Moyenne de durée pour trois répétitions : 68.66 jours

Tableau 11: Durée enregistrée pour le traitement B

Opération	B ₁	B ₂	B ₃
Mise en place	09 janvier 2010	09 janvier 2010	09 janvier 2010
Récolte	6 mars 2010	7 mars 2010	6 mars 2010
Durée	56 jours	57 jours	56 jours

Moyenne de durée pour les trois répétitions : 56.33 jour

Tableau 12: Durée enregistrée pour le traitement T

Opération	T ₁	T ₂	T ₃
Mise en place	09 janvier 2010	09 janvier 2010	09 janvier 2010
Récolte	20 février 2010	28 Février 2010	28 Février 2010
Durée	42 jours	42 jours	56 jours

Moyenne de durée pour les trois répétitions : 44.6 jours

Tableau 13: Disponibilité d'élément nutritif pour le traitement A

Eléments	A ₁	A ₂	A ₃	Moyenne
<i>N (Azote) %</i>	14.65	13.98	14.40	14.34
<i>P (Phosphore) ppm</i>	6.20	6.10	7.40	6.56
<i>K (Potassium) ppm</i>	60	60	180	100

Tableau 14: Disponibilité d'éléments pour le traitement B

Eléments	B ₁	B ₂	B ₃	Moyenne
<i>N (Azote)</i>	12.28	14.86	14.96	14.03
<i>P (Phosphore)</i>	4.22	5.60	6.30	5.37
<i>K (Potassium)</i>	60	250	60	123.33

Tableau 15: Disponibilité d'éléments pour le traitement T

Eléments	T ₁	T ₂	T ₃	Moyenne
<i>N (Azote)</i>	15.74	15.74	15.74	15.74
<i>P (Phosphore)</i>	6.0	5.90	19.99	10.63
<i>K (Potassium)</i>	250	180	+ 250	226.66

Tableau 16: Tableau de durée

Répétition	Traitement A	Traitement B	Traitement T
1	68 jours	56 jours	42 jours
2	69 jours	57 jours	42 jours
3	69 jours	56 jours	50 jours
<i>Moyenne</i>	<i>68.33 Jours</i>	<i>56.33 Jours</i>	<i>44.66 Jours</i>

Annexe IV : Quelques Photos



Compostage en cage



**Prise de température pour le
Compostage en pile libre**



**Prise de température pour le
Compostage en fosse**



Compostage en Fosse



Compostage en cage en preparation



Compostage en pile après installation



Preparation du Compostage en cage



**Test de pH
Compostage en pile après installation**

Annexe V : Résultat de l'analyse chimique

Laboratorio de Análisis de Suelo y Agua
Instituto Tecnológico San Ignacio de Loyola (ITESIL), de Dajabón

Reporte de Análisis de fertilidad.

Cliente: Muestra Haitiana

Lugar de la finca: Haiti

Fecha de muestreo:07/04/10

Fecha de análisis.28/04/10

No. Lab	muestra	pH H2O	pH CaCl2	Salinidad d 0/00	C.E. 1:5 mmhos/ cm	Materia Org. %	Fosforo ppm P2 O5	P2O5 lb/ta*	potasio ppm K	Potasio K lb/ta*	textura
185-1-1	T1	6.59	6.30	----	----	15.74	6.00	1.66	250	69.19	
185-1-2	T2	6.66	6.55	----	----	15.74	5.90	1.63	180	49.82	
185-1-3	T3	6.59	6.38	----	----	15.74	19.99	5.53	>250	>69.19	
185-1-4	A1	7.00	6.70	----	----	14.65	6.20	1.72	60	16.61	
185-1-5	A2	7.14	6.87	----	----	13.98	6.10	1.69	60	16.61	
185-1-6	A3	7.10	6.82	----	----	14.40	7.40	2.05	180	49.82	
185-1-7	B1	7.15	6.90	----	----	12.28	4.22	1.17	60	16.61	
185-1-8	B2	7.07	6.90	----	----	14.86	5.60	1.55	250	69.19	
185-1-9	B3	7.13	6.83			14.96	6.30	1.74	60	16.61	
185-1-1											

densidad pariente.....g/cm3

muestra compuesta

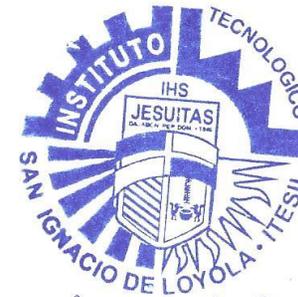


Evaluación.

Muestra T3		Muestra A1	
pH.....	Ligeramente acido (pH 6.9-.0).....	Ligeramente Acido(ph-69.7.01	
Mat.....	muy alto (8-15%).....	Muy Alto(8-15%)	
Fosforo.....	Extremadamente muy alto (7.1-20.0ppm).....	Muy alto(4.1-70ppm	
Potasio.....	alto(250 ppm).....	Bajo (60ppm)	

Muestra A2,B1 y B3		Muestra A3	
pH.....	Ligeramente acido (pH 6.9-7.0).....	Ligeramente Acido(ph-69.-7.0)	
Mat.....	muy alto (8-15%).....	Muy Alto(8-15%)	
Fosforo.....	muy alto (4.1-7.0ppm).....	Extremadamente alto(7.10-20.0ppm	
Potasio.....	bajo(60 ppm).....	Medio alto (180ppm)	

Muestra B2	
pH.....	Ligeramente acido (pH 6.9-7.0)
Mat.....	muy alto (8-15%)
Fosforo.....	muy alto (4.1-7.0.ppm)
Potasio.....	alto(250 ppm)



Eliseo R. Ocrela C
Ing. Eliseo Ocrela Cedano
Enc. de Laboratorio