



HAL
open science

Valeur fertilisante des composts réalisés dans le cadre de l'opération pilote de promotion du compostage domestique

Jorge J. Sierra, Julie Favérial

► To cite this version:

Jorge J. Sierra, Julie Favérial. Valeur fertilisante des composts réalisés dans le cadre de l'opération pilote de promotion du compostage domestique. [0] 2013, 33 p. hal-02805018

HAL Id: hal-02805018

<https://hal.inrae.fr/hal-02805018>

Submitted on 6 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



*Valeur fertilisante des composts
réalisés dans le cadre de l'opération pilote
de promotion du compostage domestique*

Jorge Sierra et Julie Faverial

Rapport d'expertise

*Etude financée par le Conseil Général
de la Guadeloupe*

Septembre 2013

**UR 1321 Agrosystèmes Tropicaux, INRA Antilles-Guyane
Domaine Duclos (Prise d'eau), Petit-Bourg, Guadeloupe, France**

Sommaire

Note : les rubriques « EN SYNTHÈSE » reprennent brièvement les aspects essentiels de chaque chapitre.

I- Introduction	4
EN SYNTHÈSE.....	6
II- Démarche de l'étude et rappel des livrables	6
EN SYNTHÈSE.....	8
III- Description des analyses réalisées et du métabolisme des composts	8
EN SYNTHÈSE.....	11
IV- Résultats de la campagne de promotion	11
IV.1. Procédure de compostage chez l'habitant	11
EN SYNTHÈSE.....	11
IV.2. Difficultés retrouvées par les ménages lors du compostage	12
EN SYNTHÈSE.....	14
IV.3. Qualité des composts domestiques	14
IV.3.1. Qualité chimique	14
EN SYNTHÈSE.....	17
IV.3.2. Qualité biochimique et classification des composts.....	17
EN SYNTHÈSE.....	18
IV.3.3. Qualité physico-chimique	19
EN SYNTHÈSE.....	20
IV.4. Conclusions sur la qualité des composts domestiques	20
V- Recommandations pour l'utilisation efficace des composts domestiques	22
VI- Références citées	24
Annexe : Contrat d'assistance technique	25

Figures

Figure 1 : les quatre modèles de composteurs distribués par le Conseil Général. De gauche à droite : en plastique, boisalys, karupal et trivaldec	5
Figure 2 : exemple de fiche de renseignements distribuée par l'INRA aux techniciens des collectivités	7
Figure 3 : schéma de fonctionnement d'un compost dans le sol	9
Figure 4 : résultat des enquêtes concernant les difficultés retrouvées pendant le compostage individuel	12
Figure 5 : résultats de l'Analyse en Composantes Principales (ACP).....	14
Figure 6 : concentration en matière organique et en nutriments dans les composts domestiques et les composts commerciaux	16
Figure 7 : concentration en lignine et en fibres (hémicellulose + cellulose + lignine) dans les composts domestiques et les composts commerciaux	17
Figure 8 : classification des composts domestiques	18
Figure 9 : pH et conductivité électrique (CE) des composts	19
Figure 10 : distribution des valeurs de conductivité électrique (CE).....	19
Figure 11 : corrélation entre la conductivité électrique (CE) et la teneur en potassium (K)	20

I- Introduction

L'objectif prioritaire du Plan Départemental d'Élimination des Déchets Ménagers et Assimilés (PDEDMA) vise la réduction progressive des tonnages de déchets à traiter, pour atteindre en 2020 le niveau de production de 2005 (Conseil Général de Guadeloupe, 2008). Cet objectif équivaut à un effort de réduction de 25% du gisement théorique attendu en 2020. Simultanément, le PDEDMA se propose de réduire le caractère polluant des déchets ménagers et des transports utilisés pour leur élimination, et de développer des filières de recyclage et de valorisation locale afin de diminuer le recours à l'enfouissement et l'incinération.

Le compostage est l'une des voies les plus prometteuses pour recycler convenablement des déchets organiques. Le compostage est un processus biologique de conversion et de valorisation des matières organiques (p. ex. fraction fermentescible des ordures ménagères, déchets verts, déchets de restauration, boues de STEP, effluents d'élevage, écumes de sucrerie, bagasse...) en un produit stabilisé (c.à.d. qui se décompose lentement dans le sol), hygiénique, semblable à un terreau, et riche en composés humiques : le compost. L'hygiénisation du compost est dû à l'augmentation de la température engendrée par le processus biologique lui-même durant la phase dite thermophile. Cette phase est essentielle dans le cas des matières premières présentant un risque sanitaire (p. ex. boues de STEP, effluents d'élevage), car elle permet d'éliminer les organismes pathogènes.

Le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie évalue à un peu plus de 800 le nombre de plateformes de compostage en fonctionnement en France, dont au moins une en Guadeloupe, avec une capacité de traitement comprise entre 1000 t/an et 100000 t/an (MEDDE, 2013). Chaque année, 5 à 6 millions de tonnes de déchets sont ainsi traités par ce procédé et transformés en environ 1,8 millions de tonnes de compost. Le compostage connaît depuis quelques années une croissance importante, tirée notamment par le développement du compostage des déchets verts reçus en déchèteries. Cette croissance s'explique aussi par le développement du co-compostage de boues de STEP avec des déchets verts, spécifié par une norme d'application obligatoire depuis 2004 (NF U 44-095 ; AFNOR, 2004).

Le compostage peut aussi être réalisé à domicile car il offre aux particuliers la possibilité de réduire le volume de leurs déchets, de les stabiliser et de les valoriser en circuit court (p. ex. utilisation de la fertilisation organique dans les jardins potagers ou à fleurs). En France métropolitaine le compostage individuel est très répandu en zone pavillonnaire, où plus de 650000 foyers le pratiquent régulièrement dans le cadre des opérations de sensibilisation (MEDDE, 2013). Les pouvoirs publics ont fixé un objectif de 1 million de ménages équipés de composteurs individuels en 2020.

En relation aux objectifs du PDEDMA cités plus haut, le compostage individuel permettrait d'éviter la prise en charge de la fraction fermentescible des ordures ménagères par les services publics de collecte et de traitement des déchets. De ce fait, cette pratique est promue par le plan national de soutien au compostage domestique lancé en 2006 et soutenu financièrement par l'ADEME (ADEME, 2009). **L'ADEME Guadeloupe estime que le compostage individuel pourrait réduire de**

30 à 40% le tonnage de la fraction fermentescible des déchets ménagers traités par les services publics (C. Luciani, communication personnelle).

Dans le cadre des actions prévues dans le PDEDMA, le Conseil Général de la Guadeloupe a lancé en 2011 une opération pilote de promotion du compostage domestique menée en partenariat avec 14 collectivités de l'archipel Guadeloupéen. Le but est de développer la pratique du compostage domestique, réduisant ainsi les tonnages de déchets à collecter et traiter, tout en responsabilisant les citoyens sur leur production de déchets. Cette opération s'est matérialisée par la mise à disposition de plus de 3000 composteurs individuels, en plastique ou en bois (Figure 1), distribués sur la base du volontariat des foyers, ainsi que l'organisation de journées de formation visant les techniciens des collectivités responsables du suivi des participants, et l'élaboration de divers outils de communication pour la sensibilisation éco-citoyenne de la population. Lors des visites au domicile de chaque habitant des résidences concernées, un agent a expliqué le fonctionnement du composteur et collaboré avec le démarrage du compostage, assurant ainsi une communication et une assistance technique. Le suivi s'est avéré indispensable car certaines personnes rencontrent des difficultés à obtenir un bon compost (Conseil Général de la Guadeloupe, 2013).



Figure 1 : les quatre modèles de composteurs distribués par le Conseil Général. De gauche à droite : en plastique, boisalys, karupal et trivaldec

Bien que le compostage individuel représente un service à la communauté et permet d'élaborer un produit fertilisant, la pérennité de la filière est liée à son acceptabilité par les usagers, notamment les ménages et les agriculteurs, et pour cela il est nécessaire de maximiser les bénéfices en réduisant les contraintes et les risques potentiellement liés à une mauvaise fabrication et/ou utilisation des composts. Dans ce sens, l'Unité de Recherches ASTRO de l'INRA Antilles-Guyane mène des recherches multi-échelles et pluridisciplinaires pour l'analyse intégrée des innovations agricoles et des politiques publiques, répondant aux exigences du développement durable. Ainsi, des travaux développés sur le compostage et l'utilisation des composts en Guadeloupe ont permis à l'INRA d'identifier des contraintes pouvant affecter l'efficacité des composts dans les différents milieux pédoclimatiques de l'archipel (Sierra et Simphor, 2011 ; Sierra et al., 2013), et l'impact du changement climatique sur le statut organique des sols de Guadeloupe (Sierra et al., 2010).

L'étude présentée dans ce rapport a été réalisée suite à une demande d'expertise effectuée par le Conseil Général à l'INRA dans le cadre de son projet :

*« Valeur fertilisante des composts réalisés dans le cadre de l'opération pilote de promotion du compostage domestique ».**

Les objectifs spécifiques de l'étude visaient : i- l'analyse de la qualité chimique, biochimique et physico-chimique des composts élaborés par une cinquantaine des foyers participants à l'opération, ii- l'identification et l'évaluation des contraintes et des difficultés retrouvées lors du processus de compostage, et iii- la sensibilisation des techniciens des collectivités aux objectifs de l'étude et aux bonnes pratiques de compostage. Le but était de réaliser un diagnostic sur la valeur d'amendement et fertilisante des composts produits au niveau des foyers, identifier les voies d'utilisation des produits finaux, et évaluer le fonctionnement des foyers vis-à-vis de la pratique de compostage domestique.

EN SYNTHÈSE

- *EN GUADELOUPE, LA PRATIQUE DU COMPOSTAGE INDIVIDUEL PERMETTRAIT DE REDUIRE DE 40% LE TONNAGE DE LA FRACTION FERMENTESCIBLE DES DECHETS MENAGERS TRAITES PAR LES SERVICES PUBLICS.*
- *LA PERENNISATION DE CETTE FILIERE NECESSITE UNE EVALUATION DE LA VALEUR FERTILISANTE ET D'AMENDEMENT DES COMPOSTS PRODUITS, AINSI QUE L'IDENTIFICATION DES VOIES D'UTILISATION CHEZ L'HABITANT.*
- *L'APPLICATION DES AMENDEMENTS ORGANIQUES REpond A UN BESOIN OBJECTIF [J1] DES SOLS GUADELOUPEENS EN MATIERE ORGANIQUE, AFIN D'AMELIORER LEUR FERTILITE ET DE FAIRE FACE A L'IMPACT NEGATIF DU RECHAUFFEMENT CLIMATIQUE.*



II- Démarche de l'étude et rappel des livrables

En réponse aux objectifs précités, cette étude s'est proposée de fournir trois livrables :

- une demi-journée de formation des agents municipaux responsables du suivi des foyers participants,
- un rapport écrit sur le diagnostic de la valeur agronomique des composts élaborés par les foyers,
- une vidéo destinée à sensibiliser le grand public au compostage domestique.

La journée de formation a eu lieu à l'INRA, site de Duclos, le 19 décembre 2012 avec la participation d'une vingtaine d'agents communaux. Compte tenu que

* La convention établie par le Conseil Général et l'INRA est présentée en Annexe.

ces agents avaient déjà suivi une formation organisée par le Conseil Général, notre objectif a été notamment de présenter l'opération et son intérêt, ainsi que de fournir des réponses techniques sur les bonnes pratiques de compostage domestique et l'utilisation des composts. Nous avons montré quelques exemples de composts réalisés à l'INRA afin de familiariser les techniciens à la large gamme de granulométrie, odeur et couleur correspondants à des produits de bonne et de mauvaise qualité. Nous avons aussi distribué le matériel nécessaire à la récupération des échantillons de composts chez les ménages, y compris une fiche de renseignement à remplir par l'utilisateur (Figure 2). Nous avons utilisé cette fiche afin de connaître l'avis des ménages sur quelques aspects de la pratique du compostage (p. ex. difficultés, procédure utilisée, matières premières...).

Suite à cette journée, les agents ont contacté les ménages volontaires pour participer à cette opération et récupérer les échantillons in situ. L'INRA a reçu ces échantillons mi-mars 2013, ils provenaient de huit communes (Baie-Mahault, La Désirade, Le Moule, Les Abymes, Morne-à-l'Eau, Pointe-Noire, Saint-François, et Terre-de-Haut) et deux communautés de communes (Marie-Galante et Sud Basse-Terre). Une partie des échantillons a été expédiée à l'état frais au laboratoire SADEF-Pôle d'Aspach à Mulhouse, pour les analyses chimiques et biochimiques. L'autre partie a été stockée à l'INRA et utilisée pour les analyses physico-chimiques au laboratoire de l'Unité ASTRO. Les analyses réalisées sont détaillées dans l'item III. Ce rapport, deuxième des livrables prévus, présente les résultats de ces analyses et leur interprétation en termes agronomiques.

La vidéo, troisième livrable, a été réalisée sur les installations de l'INRA à Duclos, au Conseil Général et au domicile d'un participant de Terre-de-Haut ; le scénario quant à lui est le fruit d'une collaboration entre le réalisateur, le Conseil Général et l'INRA. Il sera livré vers la fin septembre 2013.

422671


 INRA Antilles Guyane	Etude sur la valeur fertilisante des composts réalisés dans le cadre de l'Opération de Promotion du Compostage domestique
	Commune de <u>Pointe-à-Pitre</u> Opérateur: <u>TEDDY CEGREVE</u>
Nom et adresse de l'Administré: <u>REMY Adrien Jean de MORPHY 1987</u>	
Date du prélèvement: <u>15/01/13</u>	
Type de composteur: <input checked="" type="checkbox"/> Plastique <input type="checkbox"/> Boissais <input type="checkbox"/> Karupal <input type="checkbox"/> Trivaldec	
Emplacement du composteur: <input checked="" type="checkbox"/> Ombre <input type="checkbox"/> Soleil Précisez: _____	
Date de démarrage du compost: _____	
Déchets mis dans le composteur: <u>Quelques légumes, Plumes pour nouvelles paperies, gazou, confiture, déchets, marc de café</u>	
Mélange des matières: <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <u>Fiche 5</u>	
Fréquence de mélange: <input type="checkbox"/> à chaque ajout <input type="checkbox"/> hebdomadaire <input type="checkbox"/> mensuel	
Arrosage: <u>de temps en temps</u>	
Utilisations du compost: <u>pour les Plumes</u>	
Informations complémentaires: _____	
Difficultés rencontrées: <u>pas à rendre à ce stade</u>	
Etiquette: <u>5</u>	

Figure 2 : exemple de fiche de renseignements distribuée par l'INRA aux techniciens des collectivités

EN SYNTHÈSE

- *CETTE ETUDE A ETE MENE EN COLLABORATION AVEC LES AGENTS DES COLLECTIVITES RESPONSABLES DU SUIVI DES MENAGES.*
- *TROIS LIVRABLES ONT ETE PREVUS : * UNE JOURNEE DE FORMATION DESTINEE AUX AGENTS DES COLLECTIVITES, * UN RAPPORT D'EXPERTISE AFIN DE PRESENTER ET INTERPRETER LES RESULTATS DES ANALYSES DES COMPOSTS, * UNE VIDEO POUR SENSIBILISER LE GRAND PUBLIC AU COMPOSTAGE DOMESTIQUE.*



III- Description des analyses réalisées et du métabolisme des composts

Les analyses réalisées sont de trois types :

✓ Chimiques

- Carbone (C) et Matière Organique (MO) : les deux éléments sont liés car la teneur en MO est égale à environ 1.75 fois la teneur en C. Les teneurs en C et MO sont l'une des propriétés essentielles des composts car elles permettent d'évaluer l'apport de MO aux sols.
- Nutriments : les nutriments analysés sont l'azote (N), le phosphore (P), le potassium (K), le calcium (Ca) et le magnésium (Mg). Ils sont tous essentiels à la croissance des plantes et, dans les composts, ils se trouvent soit sous forme organique dans la MO soit sous forme inorganique dans la fraction minérale des composts (Figure 3).
- Rapport C/N : il est un indicateur du degré de stabilité du compost. Un compost mûr possède un rapport C/N entre 10 et 20.

✓ Biochimiques

- C soluble : il représente le C contenu dans des petites molécules organiques et est abondant notamment dans les composts type « engrais organique » (voir ci-dessous).
- Hemicellulose : c'est le deuxième composant de la paroi des cellules chez les végétaux. Elle est abondante dans les composts de type « engrais organiques ».
- Cellulose : c'est le principal constituant des végétaux et en particulier de la paroi de leurs cellules. Elle est abondante dans les composts de type « amendement organique ».

- Lignine : elle est une des principales composantes des plantes vasculaires. Elle apporte aux tissus végétaux la rigidité, une imperméabilité à l'eau et une grande résistance à la décomposition. Cette dernière caractéristique confère aux composts de type « amendement organique », riches en lignine, une résistance accrue à la décomposition microbienne dans le sol.

✓ Physico-chimiques

- pH : c'est un indicateur des réactions acides ou alcalines au sein du compost et des éventuels problèmes de toxicité pour les plantes. Un compost mûr présente un pH entre 7 et 7.5.
- Conductivité électrique (CE) : c'est un indicateur associé à la concentration des sels dans le compost et, comme pour le pH, il renseigne sur d'éventuels problèmes de toxicité.

Un compost est constitué d'une fraction organique et d'une fraction dite minérale (inorganique) (Figure 3). Les constituants biochimiques cités plus haut (C soluble, hémicellulose, cellulose et lignine) font partie de la fraction organique, et les sels (nitrates, phosphates, sulfates, carbonates, etc.) font partie de la fraction minérale.

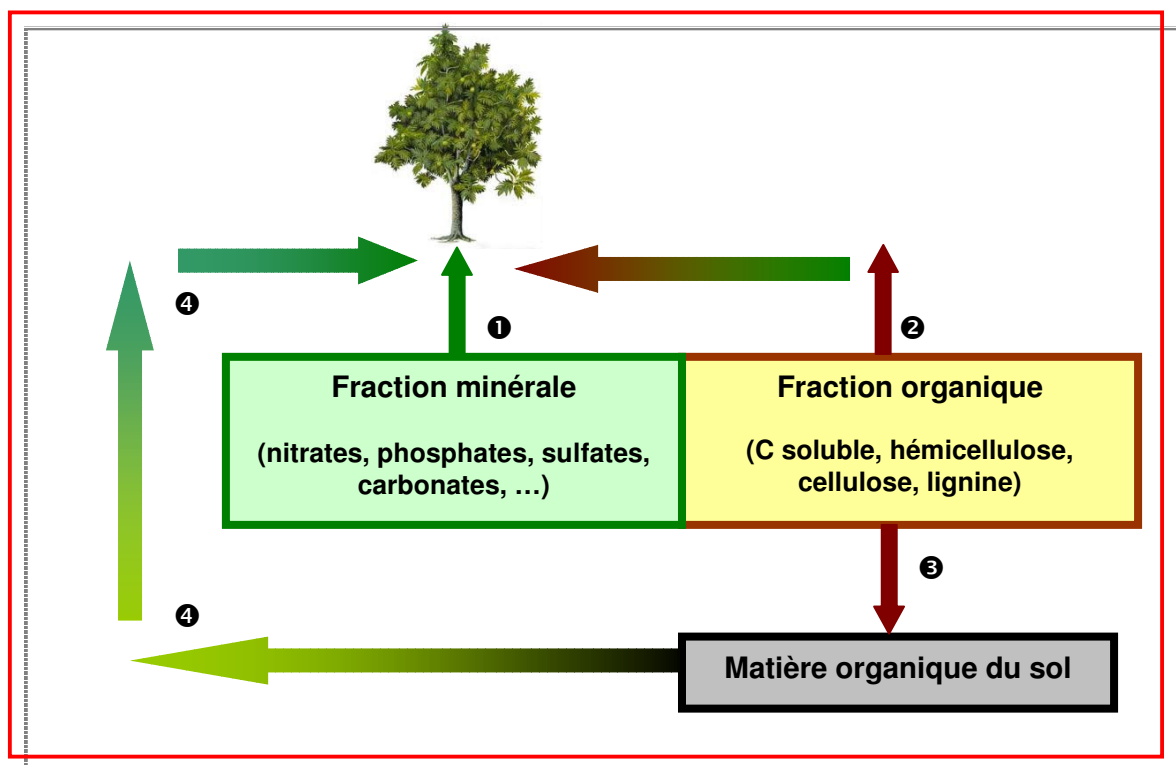


Figure 3 : schéma de fonctionnement d'un compost dans le sol

Après l'apport d'un compost, la fraction minérale, contenant des nutriments solubles, est immédiatement disponible pour les plantes (flèche 1). La partie la moins stable de la fraction organique peut se décomposer assez rapidement et libérer des nutriments (flèche 2). La partie la plus stable du compost va s'humifier progressivement, c'est-à-dire qu'elle va se transformer en MO du sol (flèche 3). Le

compost humifié peut libérer ses nutriments dans le moyen terme via la décomposition de la MO du sol (flèches 4).

L'importance relative des processus 1, 2 et 3 dépend de la composition chimique, biochimique et physico-chimique du compost, dont les indicateurs ont été cités précédemment. L'importance du processus 4 dépend notamment du type du sol, du labour, et du climat.

Robin (1997) a proposé une classification des composts en fonction des constituants biochimiques. Cette classification peut être utilisée pour prédire le fonctionnement d'un compost après l'apport et, de ce fait, prévoir la réponse de la plante et du sol. Robin (1997) décrit quatre types de composts :

- **Engrais organique** : la fraction représentée par le C soluble est supérieure à 30% de la matière sèche du compost. Dans un compost de ce type la partie la moins stable de la fraction organique (C soluble) est très importante, et une quantité significative des nutriments sera libérée lors de sa décomposition progressive ; p. ex. la flèche 2 est relativement importante.
- **Amendement organique** : la somme des teneurs en cellulose et en lignine dépasse les 58% de la teneur en MO du compost. Dans ce type de compost l'apport de MO est important car il présente des teneurs élevées de fractions les plus résistantes à la décomposition (flèche 3 relativement importante). La libération de nutriments se fera dans le moyen terme via la décomposition de la MO du sol (flèche 4). **Il s'agit du compost qu'on souhaite obtenir en Guadeloupe afin d'améliorer durablement la fertilité organique des sols pour ensuite assurer la disponibilité de nutriments pour la plante.**
- **Produits riches en minéraux** : la fraction minérale dépasse 40% de la matière sèche. Il s'agit d'un compost riche notamment en nutriments solubles avec des teneurs faibles en MO ; p. ex. la flèche 1 est relativement importante.
- **Produits intermédiaires** : la somme des teneurs en C soluble et en hémicellulose dépasse 45% de la teneur en MO du compost. Il s'agit de composts dont le fonctionnement est intermédiaire entre les trois types précédents.

Dans ce cadre-là, les analyses chimiques peuvent être utilisées afin d'évaluer les nutriments qui seront libérés à partir du compost, et ainsi diagnostiquer des éventuelles déficiences. **Le terme valeur fertilisante fait référence notamment à la réponse de la plante face à l'apport de nutriments par le compost. Il s'agit donc d'une caractéristique qui peut être évaluée dans le court terme. En revanche, le terme valeur amendement fait référence à la réponse du sol à l'apport de MO. Ainsi, la variation de la teneur en MO du sol peut être évaluée seulement dans les moyen et long termes ; p. ex. une variation sur une période minimale de 5 ans.**

Il est important de souligner que la qualité d'un compost ne peut pas être complètement prédite à partir de la qualité des matières premières. En effet, la

procédure de compostage et les facteurs climatiques, notamment la température, jouent un rôle essentiel pendant le processus de compostage et ont un grand impact sur la composition chimique et biochimique du produit final. **De ce fait, des composts de types différents peuvent être obtenus à partir d'une même combinaison des matières premières à cause, par exemple, de l'application des procédures de compostage légèrement distinctes (arrosage, brassage, ombrage...).**

EN SYNTHÈSE

- *NOUS AVONS RÉALISÉ DES ANALYSES CHIMIQUES, BIOCHIMIQUES ET PHYSICO-CHIMIQUES QUI PERMETTENT D'ÉVALUER LA QUALITÉ DES COMPOSTS ET AINSI PRÉDIRE LEUR FONCTIONNEMENT DANS LE SOL ET LA RÉPONSE DE LA PLANTE.*
- *IL Y A QUATRE TYPES DE COMPOSTS ET CHACUN A UN OBJECTIF D'UTILISATION DIFFÉRENT (P. EX. APPORT DE NUTRIMENTS OU APPORT DE MATIÈRE ORGANIQUE).*
- *IL N'EST DONC PAS ADEQUAT DE PARLER SEULEMENT EN TERMES DE « BONNE » OU DE « MAUVAISE » QUALITÉ D'UN COMPOST, MAIS IL CONVIENT DE DÉFINIR PLUS FINEMENT LES CRITÈRES QUI COMPOSENT CE TERME.*



IV- Résultats de la campagne de promotion

IV.1. Procédure de compostage chez l'habitant

La plupart des ménages indiquent avoir utilisé conjointement des déchets de cuisine (p. ex. épluchures diverses, marc de café, coquilles d'œuf, essuie tout...) et des déchets verts (p ex. tonte de gazon, fleurs fanées, fruits et légumes abîmés, feuilles sèches...). Environ 10% des ménages ont aussi apporté des cendres de bois, ce qui contribue à enrichir le compost en Ca et K. Un seul ménage a composté exclusivement des déchets verts pour les raisons exposées dans l'item IV.2.

En ce qui concerne l'arrosage et le mélange de matières, plus de 80% des ménages indiquent avoir effectué ces opérations régulièrement. La consigne de placer le composteur dans un lieu plutôt ombragé semble avoir été bien suivie, car la plupart des ménages décrivent avec de nombreux détails les caractéristiques de l'emplacement (p. ex. verger, ombrage-soleil en fonction de l'heure, espèces d'arbres apportant l'ombrage, etc.).

EN SYNTHÈSE

- *LES RÉSULTATS DES ENQUÊTES RÉFLECTENT LE RESPECT DES CONSIGNES DONNÉES PAR LES AGENTS COMMUNAUX LORS DU SUIVI DE L'OPÉRATION CHEZ L'HABITANT. CELA CONCERNE AUSSI BIEN L'EMPLACEMENT ADEQUAT DU COMPOSTEUR QUE LES SOINS APPORTÉS AUX COMPOSTS.*

IV.2. Difficultés retrouvées par les ménages lors du compostage

Le compostage est une pratique ancienne qui nécessite un savoir-faire et un suivi régulier, notamment dans le cas des nouvelles générations qui n'ont guère l'habitude de fabriquer ou de voir fabriquer des composts. Le succès d'un programme de promotion de compostage repose donc sur la communication et l'éducation qui doivent être axées sur le mode d'emploi et l'entretien du composteur, la pratique du compostage et la sensibilisation à la gestion des déchets. Il est primordial que la campagne de communication se prolonge au-delà de la distribution des composteurs et que s'instaure une relation de proximité garantissant ainsi une motivation durable des volontaires.

Il semblerait que l'aspect communicationnel ait été bien couvert par ce programme de promotion car seulement un ménage sur les 70 enquêtes reçues (1.5% des ménages) mentionne des difficultés liées au « *manque de connaissances sur le compostage* ». Pourtant, il est surprenant que 72% des ménages déclarent ne pas avoir retrouvé de difficultés pendant le compostage (RAS en Figure 4).

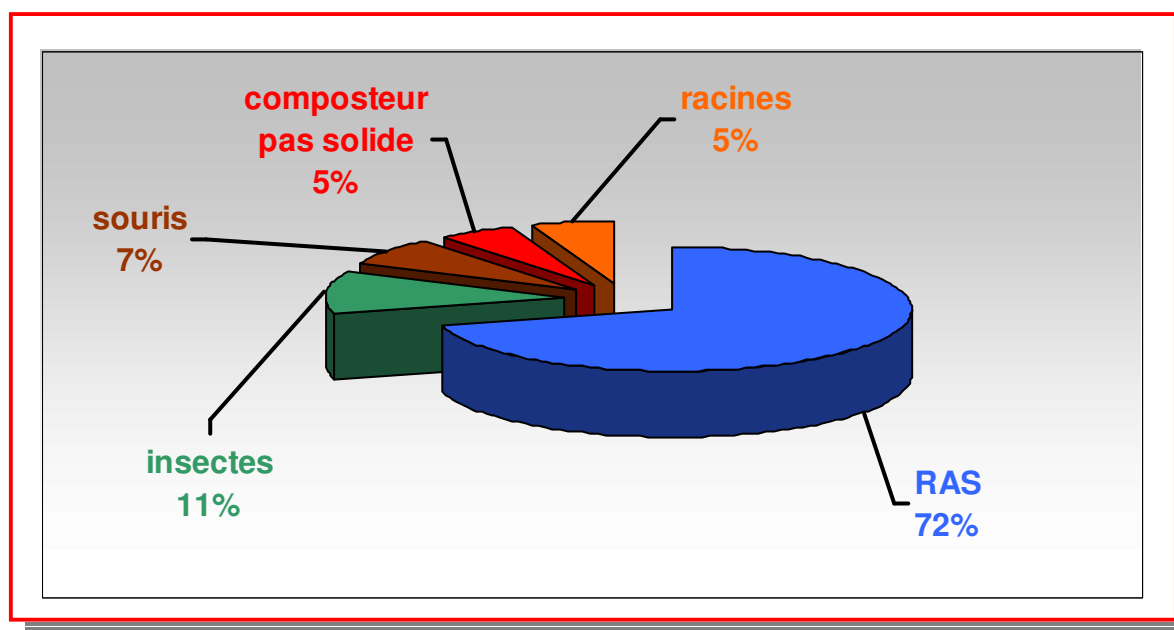


Figure 4 : résultat des enquêtes concernant les difficultés retrouvées pendant le compostage individuel

En fait, nous avons observé que 15% des composts reçus étaient de mauvaise qualité (voir item IV.3.2.), présentant soit de mauvaises odeurs soit des éléments grossiers des matières premières (c.à.d. le compost n'était pas mûr ou finalisé), mais aucun des ménages concernés n'a souligné ces particularités parmi les difficultés retrouvées. **Cela laisse penser qu'un certain nombre des traits d'un mauvais compost ne sont pas encore perçus correctement par l'ensemble des participants, d'où une probable sous-estimation des contraintes relevées dans les enquêtes. Ce constat conforte l'idée que la campagne de communication et démonstration doit**

continuer régulièrement afin d'homogénéiser et d'améliorer le savoir-faire des ménages.

Parmi les difficultés citées, la présence d'insectes et de « *milles-pattes* » apparaît comme étant la plus importante (11%), suivie par la présence de rongeurs (7%). La présence d'un certain nombre d'insectes et d'autres arthropodes est normale lors du compostage et ils servent à découper les matières premières et accélérer ainsi leur décomposition par les microorganismes. Pourtant, leur présence, et celle des éventuelles scolopendres, obligent à manipuler les composteurs et les composts avec précaution en utilisant des gants. La présence de scolopendres s'explique par celle de leur nourriture, les insectes. La présence des souris et des rats à l'intérieur des composts n'indique pas une mauvaise qualité des composteurs, car ces rongeurs sont capables de creuser des galeries à l'extérieur du composteur pour y pénétrer à la recherche de nourriture. Des trous autour du composteur peuvent donc indiquer la présence des rongeurs à l'intérieur, ce qui peut constituer une vraie contrainte pour le compostage de déchets ménagers. En effet, dans l'une des enquêtes on peut lire que le compostage a été réalisé « *sans déchets de cuisine par crainte des rats* ». En tout état de cause, le contrôle des insectes, scolopendres et rongeurs, s'il s'avère nécessaire, doit se réaliser à l'extérieur du composteur afin d'éviter la pollution du compost avec des produits chimiques.

Nous n'avons pas pu analyser l'avis des usagers sur les composteurs en bois car 95% des enquêtes correspondent à des ménages utilisant le composteur en plastique (Figure 1). Trois usagers (5%) ont souligné que le composteur en plastique avait une tendance à se démonter. L'un des auteurs de ce rapport a pu vérifier personnellement cette contrainte. Ce problème se présente notamment lors de la récupération du compost et la fermeture de la trappe. Alors, la masse de déchets descend pour combler l'espace laissé par le produit récolté en exerçant une pression sur les charnières et sur les points de fixation qui peuvent alors éclater ou se casser. Ce problème est difficile à résoudre quand le composteur est plein de déchets et mérite donc un suivi de la part des agents afin que le ménage continue l'opération en changeant de composteur.

D'autres usagers ont mentionné que la présence des racines à l'intérieur des composteurs rendait parfois difficile la récupération des composts. C'est le cas des composteurs placés à proximité de certains arbres (p. ex. arbre à pain, goyavier, ...). Paradoxalement, la présence des racines des arbres est un indicateur de la richesse en nutriments du compost ce qui favorise leur croissance. Cette difficulté peut être facilement contournée en évitant de placer le composteur à proximité des grands arbres, et en préférant l'ombrage des arbustes, des agrumes ou des bananiers. Un aspect important à faire remarquer est que des éléments indésirables (p. ex. piles, objets métalliques, gravats, verres, plastique, ...) n'ont jamais été retrouvés dans les composts.

EN SYNTHÈSE

- **IL Y A EU PROBABLEMENT UNE SOUS-ESTIMATION DU NOMBRE DE DIFFICULTES RETROUVEES LORS DU COMPOSTAGE, MAIS LES CONTRAINTES CITEES RESTENT DANS LA GAMME DU PREVISIBLE ET AMELIORABLE (PRESENCE D'INSECTES ET DES SOURIS, FAIBLE STABILITE DU COMPOSTEUR EN PLASTIQUE).**
- **IL APPARAÎT QUE LA MAUVAISE QUALITE D'UN CERTAIN NOMBRE DE COMPOSTS SOIT DUE A UN EXCESS D'ARROSAGE, A UNE AERATION DEFICIENTE OU A UNE FAIBLE PROPORTION DES MATIERES BRUNES (P. EX. FEUILLES SECHES).**
- **IL EST UTILE QUE LES COLLECTIVITES CONTINUENT A OFFRIR SON ASSISTANCE TECHNIQUE ET ACCOMPAGNENT DURABLEMENT LES VOLONTAIRES AFIN D'AIDER A TROUVER LES SOLUTIONS LES PLUS PERTINENTES AUX DIFFICULTES RENCONTREES.**

IV.3. Qualité des composts domestiques

IV.3.1. Qualité chimique

Pour cette analyse nous avons considéré comme référence quatre composts commerciaux présents sur le marché en Guadeloupe.

Afin d'évaluer un éventuel groupement de composts par collectivité, région ou île, nous avons réalisé en premier terme une Analyse en Composantes Principales (ACP). L'ACP permet de visualiser des groupes d'individus statistiquement proches. La Figure 5 représente l'ensemble des composts analysés et les collectivités d'appartenance des volontaires. Les composts sont placés dans un plan constitué de deux axes qui expliquent 64% de la variation totale (analyses chimiques et biochimiques confondues), ce qui est relativement élevé pour ce type d'analyse (Dubey et Robin, 2000) : 52% pour l'axe des abscisses et 12% pour l'axe des ordonnées. L'axe des abscisses est principalement expliqué par les teneurs en MO et en lignine, l'axe des ordonnées par les teneurs en nutriments (non indiqués dans la figure).

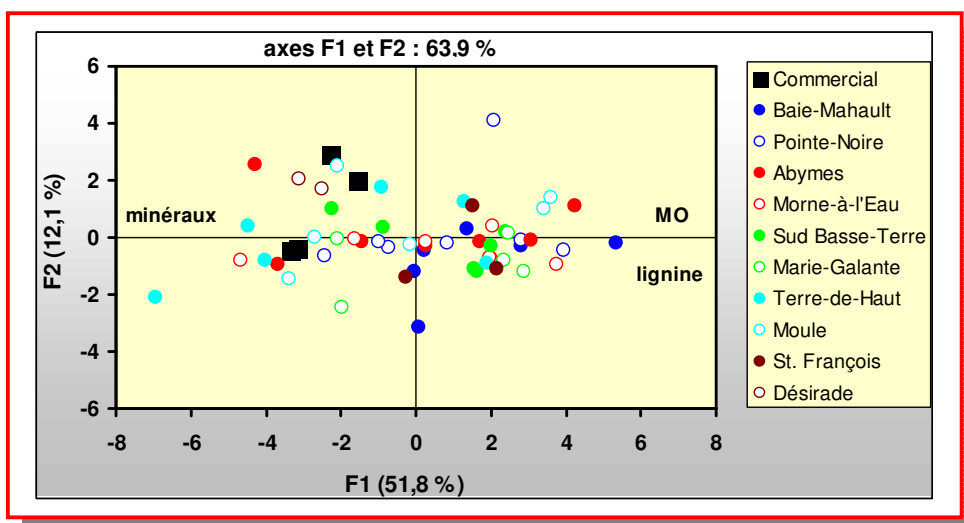


Figure 5 : résultats de l'Analyse en Composantes Principales (ACP)

Les résultats de l'ACP mettent en évidence le manque de groupement des composts par collectivité, c'est-à-dire l'absence d'un effet géographique de la collectivité. De plus, on peut constater que les composts provenant de la Basse-Terre, de la Grande-Terre et des autres îles sont dispersés dans le graphique sans montrer un quelconque effet régional. Cela indique que deux composts provenant de la même commune sont aussi différents entre eux que deux composts provenant de deux communes très éloignées entre elles. Du point de vue de l'élaboration des composts, ces résultats suggèrent que l'effet « ménage », c'est-à-dire les particularités de fabrication de composts chez les ménages (p. ex. type et proportion des matières premières utilisées, fréquence du brassage et de l'arrosage, etc.), sont beaucoup plus importants pour définir la qualité des composts que les éventuelles différences climatiques existantes entre les communes, ou entre les îles de l'archipel guadeloupéen. Nous allons montrer plus bas qu'il y a eu quelques exceptions à ce résultat général. La Figure 5 montre aussi que les composts commerciaux se placent vers la gauche du graphique, ce qui implique qu'ils sont moins riches en matière organique et en lignine que la plupart des composts domestiques.

La Figure 6 présente les résultats concernant les teneurs en MO et en nutriments pour les composts de chaque collectivité et les composts références. **On peut constater que, parmi les collectivités analysées, les valeurs de MO et de N sont plus bas pour la Terre-de-Haut et La Désirade ce qui laisse penser que la température ambiante, légèrement plus élevée dans ces communes, pourrait avoir joué un rôle relativement important en accélérant la décomposition des matières premières pendant le compostage.** Il faut néanmoins souligner qu'aucune des différences observées dans les six variables de la Figure 6 n'est statistiquement significative, ce qui est associé à la grande variation des valeurs au sein d'une même commune.

Les valeurs plus faibles de MO et de N observées pour les composts commerciaux sont liées au fait que ces composts sont fabriqués à l'air libre, et donc ils sont fortement affectés par les pluies et le rayonnement solaire direct (p. ex. réchauffement qui peut accélérer la décomposition de la MO). Les composts domestiques sont confinés dans le composteur, protégés des pluies, et donc moins soumis au lessivage de nutriments. Ce dernier facteur explique que la teneur en K, nutriment très soluble et donc très sensible au lessivage, est quatre à six fois plus grande dans les composts domestiques que dans les références commerciales. En revanche, la teneur en P est supérieure pour les composts commerciaux car les matières premières utilisées (p. ex. écumes de sucrerie, fientes de poule) sont plus riches en cet élément que celles utilisées dans les composts domestiques. D'ailleurs, le P est très peu lessivable, et donc peu affectés par les pluies, car il est précipité avec le Ca ce qui le rend pratiquement insoluble.

Le rapport C/N, non montré dans la Figure 6, a moyenné 11.8 et a varié peu pour l'ensemble de composts domestiques (écart type entre les communes = 0.8). Cette valeur est correcte pour de composts murs. Le rapport C/N des composts commerciaux a été de 17.4, ce qui suggère que les pertes de N aient été plus importantes pour les composts industriels, probablement à cause de l'impact des pluies.

Les différences observées pour la MO et le N entre Terre-de-Haut et La Désirade et le reste de collectivités n'existent pas pour les autres nutriments, ce qui confirme que ces différences sont bien associées à un processus biologique. En effet, les concentrations de P, Ca, K et Mg dans les produits finaux sont moins dépendants de la décomposition de la MO que celles de N et de la MO elle-même. Les différences entre collectivités pour ces quatre nutriments seraient liées aux proportions de matières premières utilisées par les ménages. Il est intéressant de souligner que les teneurs en Ca sont toujours plus grandes pour les communes de la Grande-Terre, pour Marie-Galante et La Désirade. Cela refléterait la nature calcaire des sols, et une plus grande concentration de Ca dans les tissus de végétaux utilisés comme déchet vert. La très grande concentration de Ca dans les composts commerciaux confirme cette proposition, car ils sont élaborés avec de déchets verts provenant de trois communes de la Grande-Terre (Sainte-Anne, Le Moule et Saint-François).

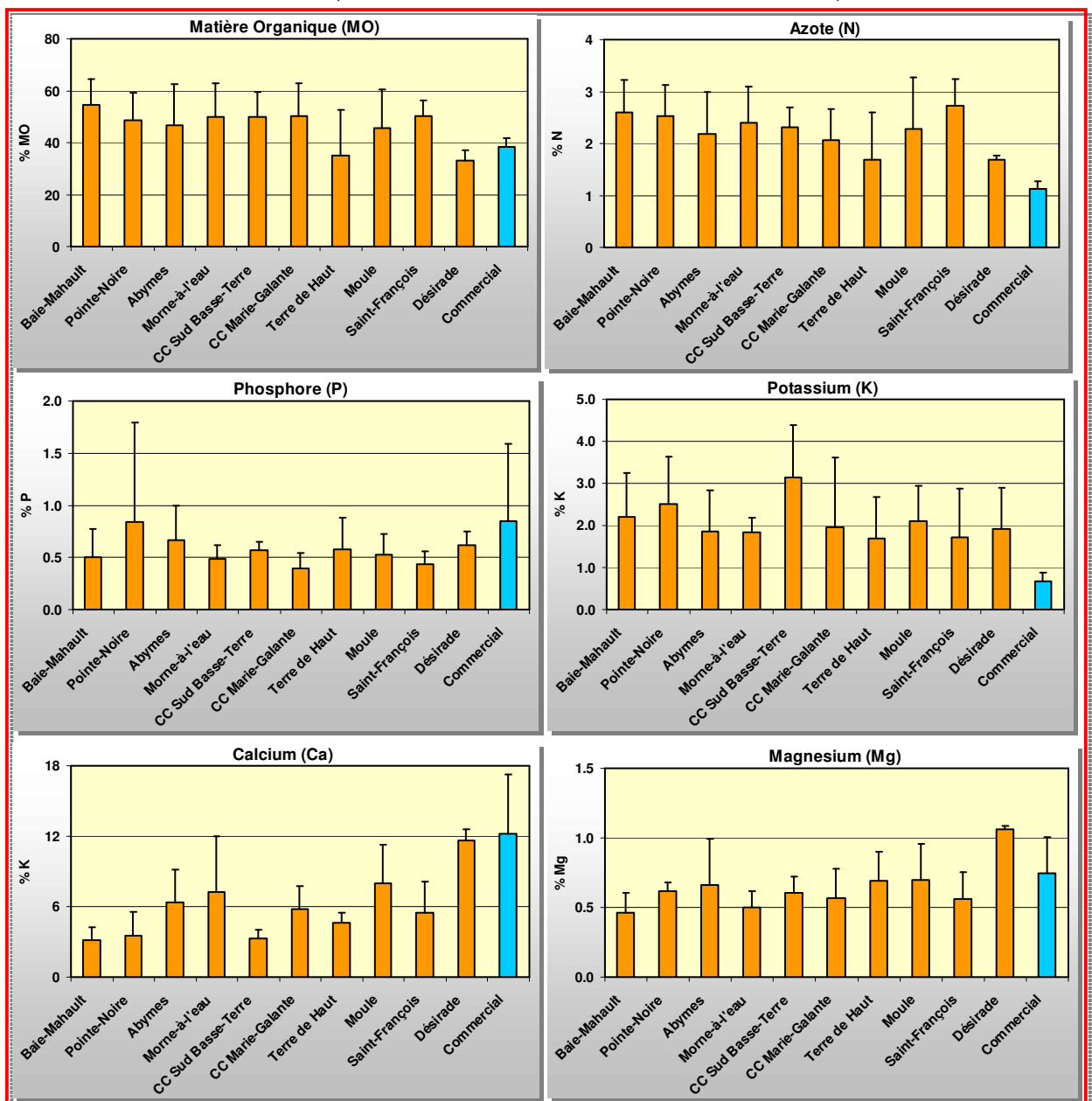


Figure 6 : concentration en matière organique et en nutriments dans les composts domestiques et les composts commerciaux

EN SYNTHÈSE

- LA PLUPART DES COMPOSTS ELABORES CHEZ L'HABITANT ONT PRESENTE DES RICHESSES EN MATIERE ORGANIQUE ET EN NUTRIMENTS TRES SATISFAISANTES.
- LES TENEURS EN MO, N ET K SONT EN GENERAL PLUS ELEVES DANS LES COMPOSTS DOMESTIQUES QUE DANS LES COMPOSTS COMMERCIAUX PRESENTS SUR LE MARCHE DE GUADELOUPE. CE CONSTAT S'EXPLIQUE PAR LES DIFFERENCES DANS LA PROCEDURE D'ELABORATION : PLUS ARTISANALE ET PROTEGEE DANS LE PREMIER CAS, INDUSTRIELLE ET A L'AIR LIBRE DANS LE DEUXIEME CAS.
- IL APPARAIT QUE LES COMPOSTS DE TERRE-DE-HAUT ET DE LA DESIRADE ONT DE TENEURS EN MO ET EN N PLUS FAIBLES QUE DANS LE RESTE DE COMMUNES, CE QUI POURRAIT ETRE ASSOCIE A DES TEMPERATURES AMBIANTES PLUS ELEVEES DANS CES ILES, ET DONC A UNE DECOMPOSITION DES MATIERES PREMIERES PLUS INTENSIVE.

IV.3.2. Qualité biochimique et classification des composts

Afin de simplifier la présentation des résultats, nous présentons ici seulement deux indicateurs de la qualité biochimique, les teneurs en lignine et en fibres (Figure 7). Les résultats ont la même tendance que ceux de la MO. Ainsi, les composts commerciaux et ceux des communes de Terre-de-Haut et de La Désirade possèdent des teneurs plus faibles de ces éléments à cause des raisons citées pour la MO : une accélération de la décomposition des matières premières associées à des températures légèrement plus élevées. Comme pour les paramètres chimiques, aucune des différences observées entre les communes ne sont statistiquement significatives.

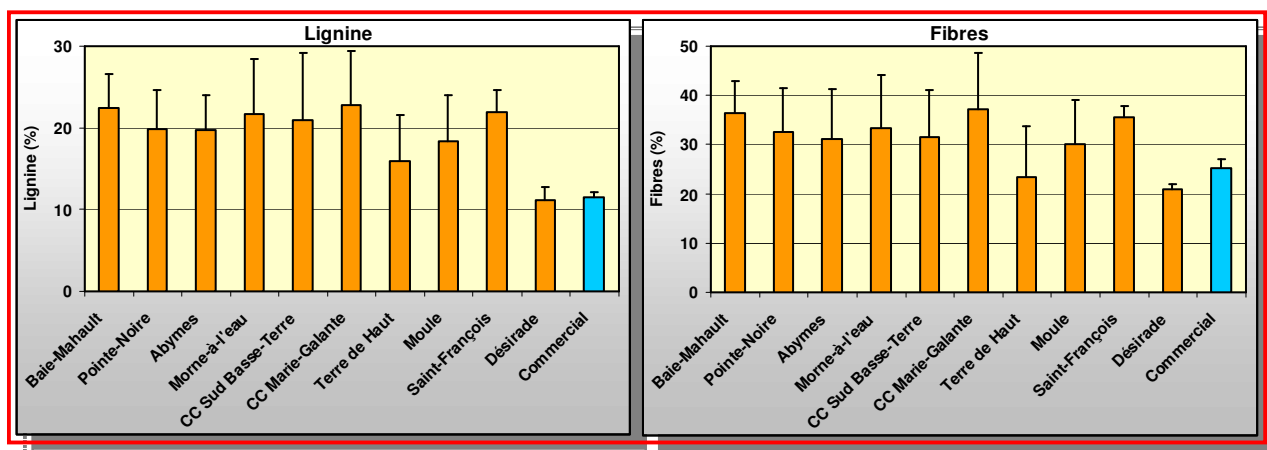


Figure 7 : concentration en lignine et en fibres (hémicellulose + cellulose + lignine) dans les composts domestiques et les composts commerciaux

Les teneurs relativement élevées en éléments résistants à la dégradation (lignine) confèrent à plus de la moitié des composts domestiques (53%) une qualité correspondant à celle des « amendements organiques » (Figure 8), c'est-à-

dire, des composts à haute valeur pour améliorer la fertilité organique des sols. Si nous revenons sur le schéma de la Figure 3, il s'agit de composts où le processus représenté par la flèche 3 est important. Les nutriments pour la plante seront libérés dans le moyen terme suite à la décomposition de la matière organique du sol.

Tandis que les composts de type « intermédiaire » et « riche en minéraux » représentent 32% du total, ceux du type « engrais organique » sont absents de la population de composts analysée. Nous pensons que ce dernier type de compost est d'obtention difficile en milieu tropical où les températures élevées ont un impact négatif sur la présence de C soluble dans les produits finaux. En effet, le C soluble a moyenné 15.6% pour l'ensemble des composts, bien en-dessous du 30% qui définit un engrais organique.

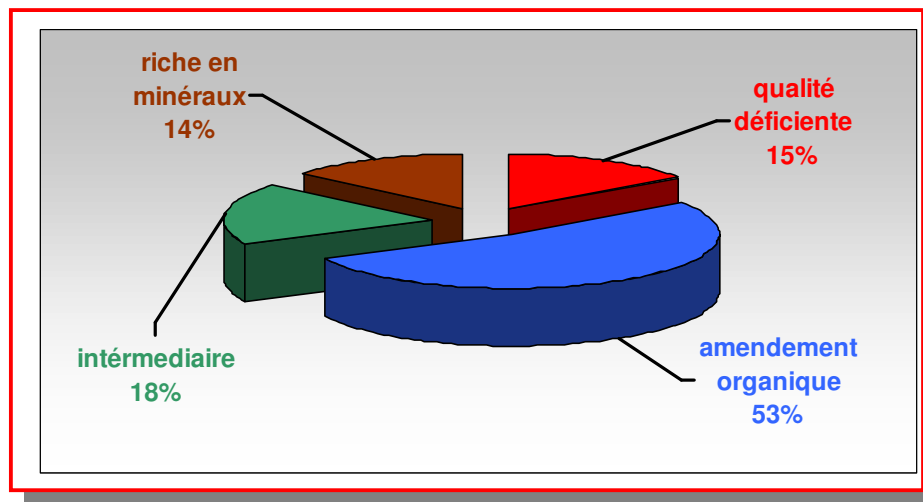


Figure 8 : classification des composts domestiques

Les composts commerciaux appartiennent tous au type « riche en minéraux », ce qui est associé à leurs faibles teneurs en MO et en lignine. La présence de ce type semble fréquente pour les composts industriels élaborés à l'air libre en milieu tropical, à cause de l'impact des facteurs climatiques sur la vitesse de décomposition des matières premières et le lessivage de N qui contribue à la stabilisation de la MO (Sierra et Simphor, 2011).

Comme nous l'avons cité précédemment, 15% des composts ont montré une qualité déficiente (mauvaises odeurs, présence de jus, compost trop jeune). Ce pourcentage apparaît comme étant raisonnable pour une première campagne de promotion. D'ailleurs, compte tenu que la plupart de ménages ont élaboré de composts de très bonne qualité, le bouche à oreille devrait aider à réduire progressivement le nombre de composts de mauvaise qualité.

EN SYNTHÈSE

- **PLUS DE LA MOITIÉ DE COMPOSTS DOMESTIQUES SONT DES AMENDEMENTS ORGANIQUES, AVEC DES TENEURS RELATIVEMENT ÉLEVÉES EN MO ET EN COMPOSANTS RÉSISTANTES À LA DÉGRADATION, CE QUI ASSURE UN APPORT SIGNIFICATIF DE MO AU SOL.**

- **IL EXISTE NEANMOINS UNE CERTAINE VARIABILITE DANS LA QUALITE DE COMPOSTS (TROIS TYPES DE COMPOSTS ONT ETE OBSERVES) CE QUI REND DIFFICILE PROPOSER AUX USAGERS UNE RECOMMANDATION D'UTILISATION UNIQUE (VOIR ITEM V.).**
- **LA GRANDE QUALITE BIOCHIMIQUE DE LA PLUPART DE COMPOSTS EST UN INDICATEUR DE LA REUSSITE DE L'OPERATION DE PROMOTION ET DE COMMUNICATION, ET SUGGERE QUE LE SAVOIR-FAIRE DE LA PLUPART DES MENAGES EST TRES SATISFAISANTE.**

IV.3.3. Qualité physico-chimique

Le pH des composts est dans la gamme de valeurs considérées comme correctes (Figure 9). Le pH a moyenné 7.6 pour l'ensemble de composts et n'a pas présenté des différences significatives entre les communes. La conductivité électrique (CE) moyenne a été plutôt faible (moyenne générale 3.4 mS/cm, Figure 9) par rapport à la valeur seuil considérée comme toxique pour les plantes (8 mS/cm, d'après Banegas et al., 2007). Pourtant, l'analyse des valeurs individuelles montre que certains composts s'approchent de cette valeur seuil (Figure 10), ce qui oblige à prendre de précautions lors de leur utilisation.

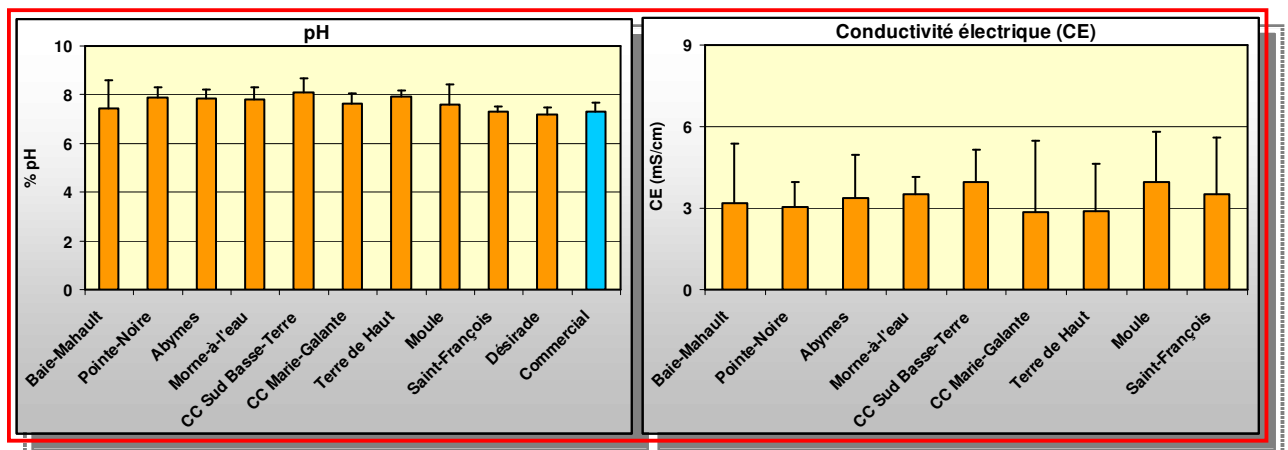


Figure 9 : pH et conductivité électrique (CE) des composts

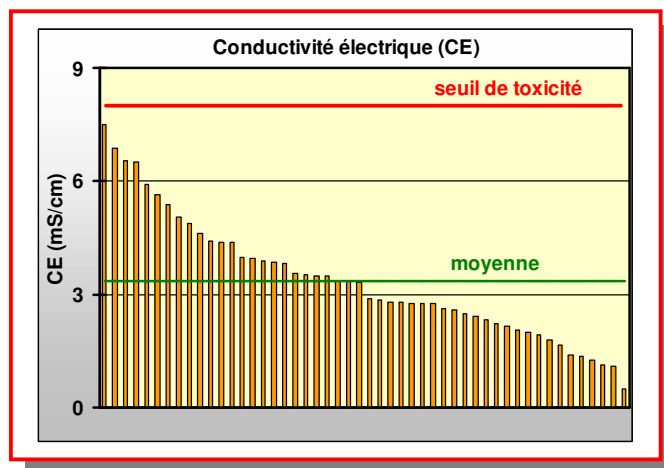


Figure 10 : distribution des valeurs de conductivité électrique (CE)

La CE et la teneur en K ont été significativement corrélés (Figure 11), ce qui suggère que cet élément ait été en partie responsable de la CE des composts. Malheureusement la CE n'a pas été mesurée pour les composts commerciaux et une comparaison n'est pas donc possible. Pourtant, la plus faible teneur en K dans les composts commerciaux laisse penser que leur CE devrait être plus faible que celle de composts domestiques. En tout état de cause, l'avantage de conserver plus de K dans les composts domestiques, à cause d'un plus faible lessivage, pourrait se compenser avec son effet négatif sur la CE.

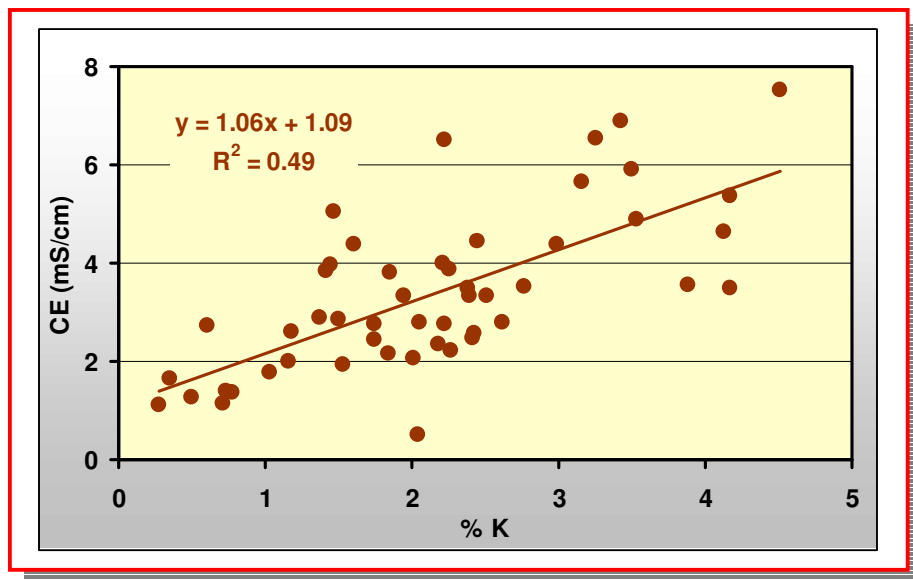


Figure 11 : corrélation entre la conductivité électrique (CE) et la teneur en potassium (K)

EN SYNTHÈSE

- LA CONDUCTIVITE ELECTRIQUE DE CERTAINS COMPOSTS EST PROCHE DU SEUIL DE TOXICITE, CE QUI OBLIGE A PRENDRE DE PRECAUTIONS LORS DE LEUR UTILISATION.

IV.4. Conclusions sur la qualité des composts domestiques

L'analyse des trois critères de qualité examinés dans cette étude, chimique, biochimique et physico-chimique, a indiqué que 85% des composts domestiques élaborés dans le cadre de la campagne de promotion ont une valeur amendement ou fertilisante très satisfaisante. L'ensemble de composts a des teneurs en MO, N, K et Ca relativement élevées et, pour les trois premiers, nettement supérieures à celles des composts commerciaux.

En revanche, les teneurs en P sont plutôt faibles (moyenne 0.6%) en accord aux concentrations peu élevées en P dans les matières premières utilisées (déchets de jardin et de cuisine). Un seul compost (Pointe-Noire) a montré une teneur extrêmement élevée en P (2.9% !) ce qui, d'après l'enquête, semblerait être associé à la grande proportion de coquilles d'œuf apporté au compost. En effet, la partie minérale des coquilles d'œuf, représentant 95% de leur poids, est essentiellement

composée de P et carbonate de Ca. Pour cette raison il s'agit aussi du compost le plus riche en Ca de la Basse-Terre : 8% contre 3% en moyenne. Cet exemple montre clairement l'importance des habitudes alimentaires du ménage sur la qualité des composts.

Un autre exemple d'effet des caractéristiques du ménage a été celui déjà cité en IV.2. concernant l'usager qui a choisi de composter seulement de déchets verts, pour ne pas attirer les rongeurs en utilisant des déchets de cuisine. Le compost élaboré par cet usager a été plus riche en N (3.2% contre 2.3% en moyenne) et en MO (62% contre 47%), mais plus pauvre en P (0.4% contre 0.6%) et en K (0.6% contre 2.1%), en relation à l'ensemble de composts, ce qui correspond bien aux différences entre les déchets verts et les déchets de cuisine en termes de MO et des nutriments. **Ces deux exemples d'effet « ménage » expliquent le faible impact de l'effet « géographique » ou « communale » : une grande partie de la variabilité observée sur les paramètres analysés correspond à la variabilité intra-communale ou « de ménage ».**

La qualité légèrement inférieure observée pour les composts de Terre-de-Haut et de La Désirade pourrait être améliorée en augmentant la proportion de déchets bruns dans le mélange. Ces déchets apportent du C sous des formes plus résistantes que celles présentes dans les déchets de cuisine, et compenseraient alors une décomposition plus rapide dans ces sites. Des expérimentations menées par l'AssoFWI et l'INRA en Guadeloupe montrent que l'utilisation du bois raméal fragmenté (BRF ou produit de la taille des branches) peut remplir convenablement cette fonction. De BRF de manguier et d'arbres à agrumes sont particulièrement efficaces, même si, dans ce cas, le compostage a une tendance à se prolonger d'un ou deux mois.

La même recommandation est valable pour éviter l'excès d'humidité lors du compostage, à l'origine de mauvaises odeurs et de fermentations anaérobies dans certains composts (15% du total), ce qui peut indiquer un surplus de déchets très fermentescibles (p. e. déchets de cuisine).

La qualité des composts n'a pas été homogène. Ainsi, un groupe de composts (53%) aura un comportement d'amendement organique, en apportant essentiellement de la MO et des nutriments à libération lente, et un autre groupe (32%) sera caractérisé par une libération plus rapide (type intermédiaire) ou immédiate (type riche en minéraux) de nutriments, avec un apport modeste de MO. Ce constat oblige à la prudence au moment d'avancer des recommandations d'utilisation des composts, notamment quand il s'agit de travailler à « l'aveugle », c'est-à-dire, sans disposer des analyses après chaque processus de compostage. D'ailleurs, la faible importance de l'effet « géographique » ou « communale », empêche de formuler de recommandations à cette échelle (p. ex. par commune, par région ou par île). Cet aspect sera traité dans le chapitre suivant.



V- Recommandations pour l'utilisation efficace des composts domestiques

Dans cette étude nous avons eu l'occasion de mettre en évidence l'effet des caractéristiques du ménage sur la qualité des composts, la variabilité entre les ménages d'une même commune, et l'effet probable des spécificités climatiques locales. Ces observations montrent que la qualité des composts fabriqués par chaque ménage peut varier dans le temps en fonction des matières premières disponibles (p. ex. déchets verts ou de cuisine avec une différente richesse en nutriments), de la saison (p. ex. saisonnalité des aliments consommés, variation climatique intra-annuelle), et de l'année (p. ex. variation climatique inter-annuelle). **Il faut néanmoins souligner que cette modification de la qualité concernerait des composts pouvant apporter plus ou moins de MO et plus ou moins de nutriments, et non entre de « bons » composts à valoriser et de « mauvais » composts à ne pas utiliser.** En effet, nous parions sur le fait que l'expérience des ménages et le suivi par les agents des communes vont aider à réduire progressivement la proportion des mauvais composts.

Ces recommandations ont donc une valeur générique et n'ont pas l'intention de se baser sur chacun des composts élaborés dans le programme de promotion, ou sur chacun des types présentés dans la Figure 8.

Le premier aspect à considérer est le risque que la conductivité électrique dépasse le seuil de toxicité (Figure 10). Nous avons constaté que la conductivité est corrélée à la teneur en K et que celle-ci est supérieure dans les déchets de cuisine. Il est donc évident que la conductivité sera plus grande pour les composts ayant une proportion de déchets fermentescibles plus grande que celle de déchets bruns. Ce problème se présenterait principalement dans des systèmes où les racines sont confinées ; et donc en contact direct avec le compost (p. ex. pots, trous de plantation d'arbres). La solution la plus simple consiste en éviter l'utilisation du compost pur, et le mélanger avec de la terre dans une proportion de 1:1 ou 1:2 avant toute utilisation.

Pour les mêmes raisons, il est raisonnable de ne pas utiliser de composts domestiques jeunes, et d'attendre sa maturation complète (p. ex. pas de traces des matières premières, pas de liquide, odeur agréable de matière organique). Laisser reposer le compost trois semaines après la récolte, dans un lieu à l'abri des pluies, aidera à atteindre la maturation. **En effet, la conductivité électrique est généralement plus grande dans les composts de déchets ménagers jeunes, et diminue dans le temps à cause de l'humification et des flux descendants des sels** (Tognetti et al., 2008).

Compte tenu que la quantité de compost produit ne suffirait pas pour amender de surfaces importantes, il est conseillé de privilégier les arbres fruitiers, le jardin potager ou les arbustes ornementaux. Dans les cas des arbres fruitiers, le compost peut s'épandre en couche de 3-4 cm autour de l'arbre en conservant une distance d'au moins 20 cm du tronc, afin d'éviter des excès d'humidité à proximité de celui-ci. Dans le jardin potager, le compost peut s'appliquer en lignes sur la planche, en l'enfouissant à 10 cm, ou dans le trou de plantation dans le cas de légumes de type tomate ou poivron.

La réponse de la plante dépendra du type compost et de son équilibre en nutriments. Pour les composts obtenus lors de cette campagne de compostage, il apparait que les nutriments sont, en général, en équilibre sauf dans le cas du phosphore, avec l'exception mentionnée plus haut. Dans ce cas, la fertilisation organique peut être complétée avec une fertilisation à base d'un engrais phosphoré à faible dose. D'ailleurs, les composts de type « riche en minéraux » auront une réponse de la plante plus rapide du fait d'une dose plus élevée de fraction minérale riche en nutriments. En revanche, la réponse sera moindre pour les composts de type « amendement organique » mais elle sera aussi plus stable dans le temps.

Quand la quantité de compost récolté le permettra (p. ex. plus d'un composteur, compostage en tas, ...), il peut être utilisé pour revitaliser les surfaces gazonnées dégradées. Ici le compost peut s'épandre en une couche plus mince que celle recommandée pour les arbres (p. ex. 1-2 cm). Avant son utilisation, un tamisage du compost peut être nécessaire afin d'assurer que tout le compost soit en contact avec le sol.



VI- Références citées

- ADEME (2009). Compostage domestique. Inventaire des ressources pédagogiques. 62 p.
- AFNOR (2004). Norme NF U44-095 Amendements organiques - Composts contenant des matières d'intérêt agronomique, issues du traitement des eaux.
- Banegas V, Moreno JL, Moreno JL, García C, León G and Hernández T (2007). Composting anaerobic and aerobic sewage sludges using two proportions of sawdust. *Waste Management* 27: 1317-1327.
- Conseil General de la Guadeloupe (2008). Plan Départemental d'Elimination des Déchets Ménagers et Assimilés de la Guadeloupe. 109 p. + Annexes.
- Conseil General de la Guadeloupe (2013). Prévention et réduction des déchets. <http://www.cg971.fr>
- Duby C et Robin S (2000). Analyse en Composantes Principales. INRA Paris-Grignon.
- MEDDE Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (2013). Compostage de déchets non dangereux : Parc des installations et quantités traitées. <http://www.developpement-durable.gouv.fr>
- Robin D (1997). Intérêt de la caractérisation biochimique pour l'évaluation de la proportion de matière organique stable dans le sol et la classification des produits organominéraux. *Agronomie* 17 : 157-171.
- Sierra J, Brisson N, Ripoche D and Déqué M (2010) Modelling the impact of thermal adaptation of soil microorganisms and crop system on the dynamics of organic matter in a tropical soil under a climate change scenario. *Ecological Modelling* 221, 2850-2858.
- Sierra J, Desfontaines L, Faverial J, Loranger-Merciris G and Boval M (2013). Composting and vermicomposting of cattle manure and green wastes under tropical conditions: carbon and nutrient balances and end-product quality. *Soil Research* 51 : 142-151.
- Sierra J et Simphor A (2011). Caractérisation biochimique et estimation du potentiel humique des composts de Sita Verde (Guadeloupe). 19 p.
- Tognetti C, Mazzarino MJ and Laos F (2008). Compost of municipal organic waste: effects of different management practices on degradability and nutrient release capacity. *Soil Biology and Biochemistry* 40: 2290-2296.

Annexe :
Contrat d'assistance technique

CONTRAT D'ASSISTANCE TECHNIQUE

« Valeur fertilisante des composts réalisés dans le cadre de l'opération pilote de promotion du compostage domestique »

ENTRE :**L'INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE**

Etablissement public à caractère Scientifique et Technologique

Ci-après dénommé : **INRA**

Ayant son siège : 147 Rue de l'Université

75338 PARIS CEDEX 07

Ici représenté par **Monsieur François HOULLIER**

En sa qualité de **Président Directeur général**

Et par délégation **Mme Danielle CELESTINE-MYRTIL-MARLIN**

En sa qualité de Présidente du Centre Inra Antilles-Guyane

D'une part,

ET :**LE CONSEIL GENERAL DE LA GUADELOUPE**

Collectivité Territoriale

Ci-après dénommé : **CG**

Ayant son siège : Hôtel du Département, Boulevard du Gouverneur général Félix Eboué

Ici représenté par **M. Jacques GILLOT**

En sa qualité de **Président**

D'autre part,

Ci-après dénommés individuellement « **la Partie** » ou collectivement « **les Parties** »

IL EST TOUT D'ABORD EXPOSE QUE :

Le compostage des déchets organiques est une filière en essor. Le Ministère de l'Ecologie, du développement et de l'Aménagement Durable (MEDAD) estime à 680 le nombre de sites de compostage industriel en France en 2006, dont au moins un en Guadeloupe. Par ailleurs, le MEDAD impulse depuis 2006 la mise en place d'un plan de relance de la pratique du compostage individuel. Le Plan Départemental d'Elimination des Déchet Ménagers et Assimilés (PDEDMA) vise également la réduction des tonnages à traiter avec pour ambition de revenir d'ici 10 ans au niveau de production de 2005. Dans ce cadre, une opération pilote de promotion du compostage domestique est menée en partenariat avec 14 collectivités de l'archipel Guadeloupéen.

Bien que le compostage, industriel et individuel, représente un service à la communauté, la pérennité de la filière est notamment liée à son acceptabilité par les usagers, agriculteurs et ménages, et pour cela il est nécessaire de maximiser les bénéfices en réduisant les contraintes et les risques potentiellement liés à une mauvaise fabrication et/ou utilisation des composts. Localement de nombreuses interrogations émergent et ne peuvent rester sans réponse.

Afin de favoriser l'innovation agroécologique dans les systèmes de culture tropicaux, en tenant compte des principes d'intensification écologique, l'UR ASTRO mène des recherches multi-échelles et transdisciplinaires pour l'analyse intégrée des innovations et des politiques publiques, répondant aux exigences du développement durable. Dans ce contexte des recherches sur cette thématique sont menées et les travaux réalisés à l'INRA ont permis d'identifier des contraintes pouvant affecter l'efficacité des composts ou leurs utilisations.

Le CG souhaite faire appel au savoir-faire et à l'expertise de l'INRA en matière de compostage, dans le cadre de son projet :

« Valeur fertilisante des composts réalisés dans le cadre de l'opération pilote de promotion du compostage domestique »

EN CONSEQUENCE DE QUOI, IL EST CONVENU DE CE QUI SUIT :

ARTICLE 1 – DOMAINE DU CONTRAT

L'INRA UR ASTRO s'engage à apporter au CG une assistance technique dans le domaine du compostage domestique.

ARTICLE 2 – MODALITES D'EXECUTION

2.1. L'assistance technique apportée par l'INRA au CG sera de deux types :

2.1.1. Une assistance technique à caractère général comprenant :

- des informations, renseignements, conseils généralement transmis par l'INRA en réponse aux questions du CG lors de conversations téléphoniques.
- la participation à des réunions de synthèse permettant de faire le point des connaissances acquises à l'occasion du traitement des sujets généraux et particuliers étudiés, les dates et les lieux de ces réunions étant fixés d'un commun accord.

2.1.2. Une assistance technique à caractère particulier comprenant les missions suivantes :

- analyses chimiques et biochimiques des composts
- interprétation des analyses et de la qualité des composts
- formation des techniciens des communes.
- organisation ou participation à des séminaires de formation organisés par le CG.
- études faisant l'objet d'un rapport entrant dans le domaine du contrat défini à l'article 1.

2.2. L'assistance technique apportée par l'INRA au CG sera assurée par M. Jorge SIERRA et/ou les collaborateurs désignés par lui.

2.3. L'assistance technique apportée par l'INRA devra permettre au CG de recevoir des informations de la part des spécialistes de l'INRA dans le secteur en cause, ainsi que de permettre le cas échéant de valider ou d'infirmer des concepts dans ce domaine.

2.4. Les dispositions du présent article ne font pas obstacle à ce que l'INRA collabore avec d'autres sociétés dans le même domaine.

ARTICLE 3 – SECRET- PUBLICATIONS – PROPRIETE DES RESULTATS

3.1. Secret

L'INRA s'engage à ne pas divulguer ou communiquer à des tiers les informations qu'ils auraient reçues du CG ainsi que les résultats des missions qui lui auront été confiées dans le cadre du présent contrat sans l'autorisation écrite du CG. Il pourra cependant communiquer ces informations à des agents de l'INRA, si cela est nécessaire pour accomplir la mission qui lui est confiée. Il devra s'assurer que ces personnes sont aussi liées par la même obligation de secret.

Passée la journée de restitution, l'INRA sera délié de toute obligation de secret.

Pour sa part, le CG sera libre d'utiliser comme elle l'entend les informations communiquées par l'INRA au cours de la présente assistance technique.

3.2. Publications

Dans le cas où les résultats des missions confiées à l'INRA feraient l'objet d'une publication par le CG, cette publication mentionnera que ces résultats ont été obtenus par l'INRA et/ou avec le concours de l'INRA.

Dans le cas où, avec l'accord du CG, l'INRA envisagerait de publier les résultats obtenus dans le cadre du présent contrat, le texte de la publication devra être soumis à l'approbation préalable du CG.

3.3. Propriété

Les résultats livrés au CG lui appartiendront après paiement effectif des sommes dues tel que précisé à l'article 4 ci-dessous.

ARTICLE 4 – FINANCEMENT

- 4.1.** Pour la réalisation du présent contrat, le CG s'engage à verser à l'INRA entre les mains du Service Financier et Comptable de l'INRA, une somme de 20 000,00 Euros TTC (vingt milles euros) cette somme se décompose comme suit :

HT = 18 433,18 Euros HT
TVA 8,5%) 1 566,82 Euros

Cette somme sera versée selon l'échéancier suivant :

- 75% de la somme, soit 15 000,00 euros (quinze milles euros) TTC, à la signature du présent contrat
- le solde, soit 5 000,00 euro (cinq milles euros) TTC, à la remise du rapport courant mars 2013

- 4.2.** Si, pendant la durée du présent contrat, les membres de l'Unité chargés de prodiguer l'assistance technique devaient se déplacer à la demande du CG, leurs frais de déplacement et de séjour seraient à la charge du CG.

ARTICLE 5 - RESPONSABILITE

- 5.1.** L'INRA s'engage à réaliser les missions qui lui sont confiées, au titre du présent contrat et à mettre en œuvre toute la diligence requise, et ceci en fonction des connaissances scientifiques et de l'état de la technique à la date d'exécution du présent contrat.
- 5.2.** Le CG utilisera les résultats obtenus sous sa seule responsabilité à l'égard des tiers.
- 5.3.** L'INRA ne sera en aucun cas tenu responsable de la qualité des composts ni des inconvénients retrouvés pendant le compostage ou des conséquences de l'utilisation des composts.

ARTICLE 6 – DUREE

- 6.1.** Le présent contrat est conclu pour une durée de 1 an à compter du **1^{er} octobre 2012**. Il viendra donc à échéance le **30 septembre 2013**.
- 6.2.** Il pourra être prolongé par voie d'avenant.

ARTICLE 7 – RESILIATION

- 7.1.** Le présent contrat sera résilié de plein droit par l'une des parties en cas d'inexécution par l'autre d'une ou plusieurs des obligations contenues dans ses diverses clauses. Cette résiliation ne deviendra effective que trois mois après l'envoi par la partie plaignante d'une lettre recommandée avec avis de réception, exposant les motifs de la plainte, à moins que, dans ce délai, la partie défaillante n'ait satisfait à ses obligations ou n'ait apporté la preuve d'un empêchement consécutif à un cas de force majeure. L'exercice de cette faculté de résiliation ne dispense pas la partie défaillante de remplir les obligations contractées jusqu'à la date de prise d'effet de la résiliation et ce, sous réserve des dommages éventuellement subis par la partie plaignante du fait de la résiliation anticipée du contrat.
- 7.2.** La résiliation ou l'annulation du présent contrat ne portera pas atteinte aux dispositions de l'article 3 ci-dessus.

ARTICLE 8 – LOI APPLICABLE - LITIGES – CONTESTATIONS

- 8.1.** Le présent contrat est régi par la loi française.
- 8.2.** En cas de difficulté sur l'interprétation ou l'exécution du présent contrat, les parties s'efforceront de résoudre leur différend à l'amiable.
- 8.3.** En cas de différend entre les parties au sujet de l'application de ces dispositions, elles s'engagent à avoir recours à un expert extérieur, agissant en qualité de mandataire commun, qui sera désigné d'un commun accord ou, à défaut, par le Président du Tribunal de Grande Instance de Paris, sur requête de la partie la plus diligente. L'expert aura un délai de deux mois à compter de sa saisine pour rendre un avis.
- 8.4.** En cas de désaccord persistant, il est fait attribution de compétence aux juridictions de Paris.

Fait à PETIT-BOURG, le
En 2 exemplaires originaux

**POUR LE CONSEIL GENERAL
DE LA GUADELOUPE**

POUR L'INRA

M. Jaques GILLOT
Président

Mme DANIEL CELESTINE-MYRTIL-MARLIN
Présidente du Centre INRA Antilles-Guyane

ANNEXE 1 : LISTING DES ACTIONS INRA

Action	Responsabilité INRA	Responsabilité CG	Planning
Formation des techniciens des communes (20 personnes environ, 4 heures)	<ul style="list-style-type: none"> * Mise à disposition d'une salle INRA + matériel (retro, ...) * formateurs (SIERRA : 69x4=276€) (FAVERIAL : 21x4=84 €) 	<ul style="list-style-type: none"> * Contacts les participants * organisation de la participation * pause café 	Octobre 2012
Analyse de la qualité des composts	<ul style="list-style-type: none"> * sélection des cas à analyser (50) * prise en charge des analyses et de l'envoi (prestation de services) * interprétation des analyses + rapport (SIERRA=69x15=1035 €) (FAVERIAL=21x15=315 €) 	<ul style="list-style-type: none"> * relation a/les foyers et suivi * prélèvement des échantillons (~80-100) 	Novembre 2012 à Mars 2013 Avril-Juin 2013
Journée de restitution	* Forfait chercheur & thésarde	* organisation de la journée à Basse-Terre	Septembre 2013
Vidéo	* planification : définition du scénario, participants, etc.		Mars-Septembre 2013
	* prise en charge de la réalisation (prestation de services, vidéo de 10 min)	* reproduction du DVD * distribution	

ANNEXE 2 : ANALYSES A REALISER SUR LES COMPOSTS

* Matière sèche

* Analyses chimiques : pH, matière organique, carbone total, azote total, rapport C/N, phosphore total, calcium total, magnésium total, potassium total

*Analyses biochimiques : carbone soluble, lignine, cellulose, hémicellulose, lignine, matières minérales

* Détermination de la valeur amendement et classification par qualité (formule de Robin)

Unité de recherche Agro système TROpicaux

☎ : 0590.25 59 57

📠 : 0590.94 16 63

**CONSEIL GENERAL DE LA
GUADELOUPE**

Hôtel du Département

Boulevard du Gouverneur Général Félix Eboué

97100 BASSE-TERRE

Assistance technique dans le cadre du projet :

« Valeur fertilisante des composts réalisés dans le cadre de l'opération pilote de promotion du compostage domestique »

Petit-Bourg le, 17 septembre 2012

Devis de Recettes

Nature des Opérations	Quantité	P U. HT	MT. HT
Location salle + matériel (demi-journée)	1	60 €	60,00 €
Formateur 1	4h	69 €/h	276,00 €
Formateur 2	4h	21€/h	84,00 €
Prise en charge des analyses et de l'envoi	50 échantillons	250 €	12 500,00 €
Interprétation des analyses et rédaction rapport :			
Chercheur 1	15h	69	1035,00 €
Chercheur 2	15h	21	315,00 €
Journée de restitution (déplacement+Présentation):			
Forfait restitution	1	435	263,18
Prise en charge de la réalisation d'une vidéo	1	3 900€	3 900,00 €
TOTAL HT			18 433,18 €
TVA 8.5 %			1 566.82€
MONTANT TTC			20 000,00 €

INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE

Siret : 18007003901688 - Code APE : 731Z

Code TVA : FR 57180 070 039