



SECURITE ALIMENTAIRE & DEVELOPPEMENT
DURABLE

**Etude sur les méthodes alternatives à l'épandage
de traitement du lisier**

Etat des Lieux

Le 18 mars 2008

1.	INTRODUCTION	3
2.	RISQUES SANITAIRES ET POLLUTION PAR LE LISIER	4
2.1.	Risques sanitaires	4
2.2.	Pollution de l'environnement	4
3.	BASES RÉGLEMENTAIRES	5
4.	ENQUÊTE DEXEL	8
4.1.	Le volet « Bâtiments et ouvrages de stockage »	8
4.2.	Le volet Agronomique	9
5.	VISITES D'ÉLEVAGES	10
5.1.	Listes des élevages	10
5.2.	Enregistrement des visites d'élevages	11
5.3.	Etat des élevages	11
5.4.	Taille des élevages	12
5.5.	Méthodes d'élevage	13
5.6.	Répartition géographique des élevages	14
6.	GESTION DU LISIER	17
6.1.	Stockage du lisier	17
6.2.	Epannage du lisier	17
6.3.	Les principales contraintes de l'épandage en Martinique.	19
6.4.	Bilan de fonctionnement	20
7.	LA CUMA MADILISE	21
8.	LE CVO DU ROBERT	22
9.	LES BIODIGESTEURS	25
10.	LE COMPOSTAGE	26
11.	LA POSITION DES PLANTEURS	27
12.	CONCLUSIONS	28
13.	ANNEXE 1 : CARTOGRAPHIE DES ÉLEVAGES VISITÉS	29
14.	ANNEXE 2 : CALENDRIER DES VISITES	30
15.	ANNEXE 3 : CONCLUSIONS DU RAPPORT DEBÉTHUNE.	32

1. INTRODUCTION

La première phase de l'étude relative aux méthodes alternatives de traitement du lisier dans les élevages de porcs en Martinique a porté sur l'état des lieux des contraintes existantes et des méthodes alternatives en place sur le département.

Cette phase sera suivie d'une phase de proposition d'actions pour aider les éleveurs dans leur démarche de protection de l'environnement.

L'enquête de terrain s'est appuyée sur les principales compétences en matière d'élevage et de traitement du lisier en Martinique ainsi que sur un panel représentatif d'éleveurs de porcs.

Des visites ont été réalisées dans 32 élevages et les points suivants ont été relevés :

- La composition du cheptel afin de réaliser une estimation de l'azote produit sur l'exploitation sur la base des normes CORPEN et du volume de lisier selon la méthode DEXEL adaptée aux modes d'élevages locaux.
- Le système d'élevage (caillebotis, béton, litière...)
- Le mode de stockage intermédiaire du lisier : Volume de la fosse, état de la fosse, protection contre l'eau de pluie...
- Le mode d'élimination des effluents (épandage, compostage, ...) et les contraintes rencontrées.
- Le matériel disponible (tracteur, tonne à lisier...)
- Dans le cas d'épandages, des enregistrements relatifs aux dates, volumes, et surfaces concernées ont été recherchés.

Une visite a été réalisée au CVO du Robert et sur un élevage équipé de biodigesteur.

Des planteurs et représentants de Banamart ont été contactés afin de définir leur position face à l'utilisation des effluents d'élevages.

Un voyage en métropole a été réalisé afin d'obtenir l'avis des partenaires de l'étude et visiter les réalisations existantes.

Une visite a été faite à la station porcine de Guernevez dans le Finistère où des méthodes palliatives de traitement du lisier sont évaluées.

Les éléments de l'enquête réalisée par la chambre d'agriculture du Morbihan en 2004, pour la mise en œuvre d'un «Plan opérationnel de maîtrise de l'environnement dans les élevages porcins de la filière organisée de la Martinique » ont été pris en compte.

Des analyses ont été réalisées sur le terrain pour estimation qualitative du lisier :

- De la matière sèche par densimétrie
- De la teneur en azote ammoniacal par la technique Agro-lisier.

Un positionnement GPS des élevages visités a été réalisé sous le système de référence géodésique WGS 84 utilisé par le SIG972.

2. RISQUES SANITAIRES ET POLLUTION PAR LE LISIER

La production porcine et sa production de lisier associée peut être considérée comme durable si elle est réalisée dans le respect des réglementations et dangereuse pour l'environnement dans le cas contraire.

Le respect de la réglementation constitue un gage de crédibilité pour la filière sous peine d'engendrer des risques sanitaires et des risques de pollution de l'environnement.

2.1. RISQUES SANITAIRES

Le lisier de porc « frais » contient un très grand nombre de bactéries qui peuvent se montrer potentiellement dangereuses.

Les rejets de bactéries dans l'environnement sont limités par les pratiques agricoles qui consistent à stocker le lisier dans des fosses. Lorsque les conditions d'épandage sont respectées (stockage des effluents au moins deux mois sans nouvel apport en fosses à lisiers, épandage et enfouissement respectant la réglementation, calendrier, parcelles), ces rejets sont bien absorbés par l'environnement

Le respect des contraintes de stockage et d'épandage du lisier a pour but de limiter les risques de contamination des eaux de surface, la nappe phréatique, les végétaux et les animaux sur pâtures.

Pour les fumiers, un compostage avec deux retournements de l'andain et une montée en température sont nécessaires à une bonne hygiénisation du produit.

2.2. POLLUTION DE L'ENVIRONNEMENT

Les risques de pollution de l'environnement sont liés aux contaminations par les nitrates, les phosphates, les éléments traces métalliques (ETM) présents dans les lisiers, en particulier le zinc et le cuivre avec risque de pollution définitive du sol.

Ces éléments potentiellement dangereux peuvent polluer les sols, être exportés vers la chaîne alimentaire, être transférés vers les nappes d'eau souterraines.

Ces risques apparaissent en cas de mauvaises pratiques de stockage (fuites de lisier issus des bâtiments d'élevage, débordements) ou d'épandages (surdosage, répartition irrégulière sur la parcelle, ruissellements, lessivage d'éléments dangereux...).

Il est donc essentiel que l'éleveur de porcs applique les principes élémentaires des Bonnes Pratiques Agricoles, c'est-à-dire une organisation rigoureuse des activités de manipulation, de stockage, de mise en circulation et d'épandage du lisier.

Ces éléments doivent être enregistrés afin d'apporter la confiance des services officiels de contrôle en qui le citoyen reporte sa sécurité.

L'éleveur sera utilement accompagné dans cette démarche par sa coopérative dont l'intérêt est la pérennité et le développement harmonieux de la filière.

3. BASES REGLEMENTAIRES

L'exigence réglementaire est définie par l'Arrêté du 7 février 2005 fixant les règles techniques auxquelles doivent satisfaire les élevages de bovins, de volailles et/ou de gibier à plumes et de porcs soumis à déclaration au titre du livre V du code de l'environnement (JO du 31 mai 2005 et BOMEDD n° 5/13 du 15 juillet 2005), texte modifié par l'Arrêté du 7 novembre 2006 (JO n° 300 du 28 décembre 2006)

Nous retiendrons pour notre étude les paragraphes suivants :

5.5.1 Capacité de stockage

Les ouvrages de stockage des effluents sont dimensionnés et exploités de manière à éviter tout déversement dans le milieu naturel.

En cas d'épandage sur des terres agricoles, la capacité de stockage, (...) permet de stocker la totalité des effluents produits pendant quatre mois au minimum. La capacité de stockage peut être augmentée pour tenir compte notamment des particularités climatiques et de la valorisation agronomique.

5.6 Modes de traitement

Les effluents de l'élevage sont traités :

- soit par épandage sur des terres agricoles, conformément aux dispositions du 5.8 ;
- soit dans une station de traitement dans les conditions prévues au 5.6.3 en ce qui concerne les effluents ;
- soit sur un site spécialisé dans les conditions prévues au 5.6.2 ;
- soit par tout autre moyen équivalent autorisé par le préfet.

5.7 Interdictions de rejet

- Tout rejet direct d'effluents dans les eaux souterraines est interdit.
- Tout rejet d'effluents non traités dans les eaux superficielles douces et marines est strictement interdit.

5.8. Epandage

5.8.1. Fertilisation des cultures

Les effluents d'élevage de l'exploitation peuvent être soumis à une épuration naturelle par le sol et son couvert végétal, dans les conditions précisées ci-après.

Les apports azotés, toutes origines confondues (effluents d'élevage, effluents d'origine agroalimentaire, engrais chimique ou autres apports azotés d'origine organique ou minérale), sur les terres faisant l'objet d'un épandage, tiennent compte de la nature particulière des terrains et de la rotation des cultures.

La fertilisation doit être équilibrée et correspondre aux capacités exportatrices de la culture ou de la prairie concernée.

En aucun cas, la capacité d'absorption des sols ne doit être dépassée, de telle sorte que ni la stagnation prolongée sur les sols, ni le ruissellement en dehors du champ d'épandage, ni une percolation rapide vers les nappes souterraines ne puissent se produire.

La fertilisation azotée organique est interdite sur toutes les légumineuses sauf la luzerne et les prairies d'association graminées-légumineuses.

5.8.2. Plan d'épandage

Tout épandage est subordonné à la production d'un plan d'épandage. Ce plan permet d'identifier les surfaces épandables compte tenu des surfaces exclues pour des raisons réglementaires et d'évaluer l'adéquation entre les quantités d'azote à épandre et les surfaces disponibles.

Le plan d'épandage est constitué :

- d'une carte à une échelle minimum de 1/12 500 réalisée à partir d'un plan cadastral ou de tout autre support cartographique et permettant de localiser les surfaces où l'épandage des effluents d'élevage est possible compte tenu des exclusions réglementaires mentionnées aux 5.8.4 à 5.8.6
- Sur la carte doivent apparaître les contours et le numéro des unités de surface permettant de les repérer, ainsi que les zones exclues réglementairement à l'épandage.
- d'un document mentionnant l'identité et l'adresse des prêteurs de terres qui ont souscrit un contrat écrit avec l'exploitant ;
- d'un tableau référençant les surfaces repérées sur le support cartographique et indiquant, pour chaque unité, la superficie totale et la superficie épandable. En zone vulnérable, les surfaces de prairie pâturée exclues réglementairement de l'épandage sont à identifier ;
- d'un tableau comportant la quantité d'azote issu des animaux de l'élevage épandue sur ces surfaces.
- Le cas échéant, figure également la quantité d'azote des effluents provenant d'autres élevages.
- L'ensemble de ces éléments est présenté dans un document de synthèse tenu à disposition de l'inspecteur des installations classées.
- Toute modification notable du plan d'épandage doit être portée avant sa réalisation à la connaissance du préfet.

5.8.3. Quantités maximales épandables

Dans les zones vulnérables, délimitées en application du décret n° 93-1038 du 27 août 1993 susvisé, la quantité d'azote épandue ne doit pas dépasser 170 kg par hectare épandable et par an en moyenne sur l'exploitation pour l'azote contenu dans les effluents de l'élevage et les déjections restituées aux pâturages par les animaux.

S'il apparaît nécessaire de renforcer la protection des eaux, le préfet peut fixer les quantités épandables d'azote et de phosphore à ne pas dépasser.

5.8.6. Autres règles d'épandage (Arrêté du 7 novembre 2006, article 1^{er})

L'épandage des effluents d'élevage et des produits issus de leur traitement est interdit :

- à moins de 50 mètres des points de prélèvement d'eau destinée à l'alimentation des collectivités humaines ou des particuliers ;
- à moins de 200 mètres des lieux de baignade (à l'exception des piscines privées) et des plages ; le préfet peut, sur demande de l'exploitant, réduire cette distance jusqu'à 50 mètres pour l'épandage de composts élaborés conformément au 5.8.5 ;
- à moins de 500 mètres en amont des piscicultures et des zones conchylicoles ; des dérogations liées à la topographie et à la circulation des eaux peuvent être accordées par le préfet ;

- à moins de 35 mètres des berges des cours d'eau ; cette limite est réduite à 10 mètres si une bande de 10 mètres enherbée ou boisée et ne recevant aucun intrant est implantée de façon permanente en bordure des cours d'eau ;
- sur les terrains de forte pente, sauf s'il est mis en place des dispositifs prévenant tout risque d'écoulement et de ruissellement vers les cours d'eau
- sur les sols inondés ou détrempés ;
- pendant les périodes de fortes pluviosités ;
- sur les sols non utilisés en vue d'une production agricole ;
- par aéro-aspersion, sauf pour les eaux issues du traitement des effluents.

L'épandage par aspersion n'est possible que pour les eaux issues du traitement des effluents. Il n'est pas autorisé pour les eaux issues des élevages bovins si elles n'ont pas fait l'objet d'un traitement. L'épandage par aspersion doit être pratiqué au moyen de dispositifs qui ne produisent pas d'aérosol.

Ces dispositions sont sans préjudice de celles édictées par les autres règles applicables aux élevages, notamment celles définies dans le cadre des programmes d'action en vue de la protection des eaux par les nitrates d'origine agricole ou du programme de maîtrise des pollutions d'origine agricole.

5.9. Surveillance

5.9.1. Cahier d'épandage

L'enregistrement des pratiques de fertilisation azotée est réalisé par la tenue à jour d'un cahier d'épandage pour chaque parcelle ou îlot cultural, y compris pour les parcelles mises à disposition par des tiers. Par îlot cultural, on entend un regroupement de parcelles homogènes du point de vue de la culture concernée, de l'histoire culturale (notamment pour ce qui concerne les successions et les apports organiques) et de la nature du terrain.

Le cahier d'épandage regroupe les informations suivantes relatives aux effluents d'élevage issus de l'exploitation :

- le bilan global de fertilisation ;
- l'identification des parcelles (ou îlots) réceptrices épandues ;
- les superficies effectivement épandues ;
- les dates d'épandage ;
- la nature des cultures ;
- les volumes par nature d'effluent et les quantités d'azote épandues, en précisant les autres apports d'azote organique et minéral ;
- le mode d'épandage et le délai d'enfouissement ;
- le traitement mis en œuvre pour atténuer les odeurs (s'il existe).
- En outre, chaque fois que des effluents d'élevage produits par une exploitation sont épandus sur des parcelles mises à disposition par des tiers, le cahier d'épandage comprend un bordereau cosigné par le producteur des effluents et le destinataire. Ce bordereau est établi au plus tard à la fin du chantier d'épandage ; il comporte l'identification des parcelles réceptrices, les volumes par nature d'effluent et les quantités d'azote épandues.

Le cahier d'épandage est tenu à la disposition de l'inspecteur des installations classées.

4. ENQUETE DEXEL

L'importation d'aliments et la création d'une usine d'aliment du bétail en Martinique favorise depuis quelques années le développement d'élevages intensifs de porcins dont l'effectif n'a cessé de croître.

Cette production hors sol est le plus souvent détachée des plantations agricoles.

Pour éviter toute dégradation irréversible de l'environnement, les éleveurs sont tenus au respect de certaines règles.

Pour prévenir les pollutions ponctuelles, les règles techniques du RSD (Règlement Sanitaire Départemental) ou des ICPE (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement) obligent les éleveurs à supprimer tout rejet direct dans le milieu.

Les éleveurs doivent réaliser des travaux de mise en conformité des bâtiments et ouvrages de stockage des exploitations, disposer de surfaces d'épandage suffisantes et choisir une technique de traitement des effluents.

En ce qui concerne les pollutions diffuses, celles-ci sont exacerbées lorsque la production n'est pas liée au sol et qu'elle ne dispose pas suffisamment de surfaces pour valoriser les déjections animales.

Le DEXEL (Diagnostic environnemental de l'exploitation d'élevage) est une méthode reconnue par la profession agricole et l'administration pour diagnostiquer les risques de pollutions par les effluents d'élevages.

Il est agréé par le Ministère de l'Écologie et du Développement Durable, le Ministère de l'Agriculture, de la Pêche et les Agences de l'eau.

Le diagnostic DeXeL est prévu pour répondre aux PMPOA (Programmes de Maîtrise des Pollutions d'Origine Agricole) et peut être utilisé dans le cadre d'une action de modernisation des bâtiments d'élevage.

Le but est d'identifier et hiérarchiser les risques de pollutions des eaux par les nitrates et indirectement les germes pathogènes générés par les exploitations d'élevage.

DeXeL explore les bâtiments d'élevage, les cheptels, les ouvrages de stockage des effluents, la nature des cultures, les pratiques de fertilisation azotée et les pratiques agronomiques de gestion des effluents.

Il repose sur deux volets: le volet bâtiments et le volet agronomique.

4.1. LE VOLET « BATIMENTS ET OUVRAGES DE STOCKAGE »

Le volet « Bâtiments et ouvrages de stockage » fait un état des lieux des règles techniques auxquelles l'élevage est soumis, analyse le fonctionnement des bâtiments, qualifie les risques et quantifie l'azote et la gestion des déjections et des effluents produits.

Ce diagnostic a été réalisé de février à mai 2004 par Monsieur Nicolas Debéthune, détaché en Martinique par la Chambre d'Agriculture du Morbihan.¹

¹ Les conclusions du rapport Debéthune sont reprises en annexe 3



Résultant d'une convention signée entre la profession (AMIV, COGEPORC, Chambre d'Agriculture de la Martinique) et la Chambre d'Agriculture du Morbihan intervenant comme prestataire de service, cette étude s'est donné l'ambition de réaliser un diagnostic individuel et exhaustif de la situation de 28 élevages et d'apporter des solutions individuelles ou collectives pour la résolution des problèmes posés.

Les normes utilisées en métropole ont été adaptées aux modes d'élevages locaux, et plus particulièrement l'élevage sur béton plein lavé en tenant compte des apports en eau pour le calcul du volume de lisier produit.

Les données collectées dans le volet « Bâtiments et ouvrages » sont indissociables du volet agronomique qui détermine au final les bonnes pratiques agricoles de l'exploitation.

Le rapport DeXel de mai 2004 a apporté de nombreuses recommandations en matière de mise à niveau des bâtiments d'élevages.

4.2. LE VOLET AGRONOMIQUE

Le volet agronomique du DeXel doit s'appuyer sur un tableau de bord qui permet de pointer les différents risques agronomiques liés aux épandages des engrais de ferme.

Pour déterminer qu'un élevage est en conformité, il faut identifier les effluents produits, vérifier que la fertilisation azotée est équilibrée et que l'épandage se fait au bon moment.

Ces différentes options déterminent au final le dimensionnement des ouvrages de stockage du lisier.

Cette partie du diagnostic nécessite une bonne définition des parcelles utilisées comme surfaces d'épandage, et les enregistrements correspondants aux épandages réalisés.

Le rapport Debéthune préconisait dans ce but la création d'une Coopérative d'Utilisation de Matériel Agricole (CUMA), régie par les dispositions du livre V du Code rural, et ayant pour objet la mise à la disposition de ses adhérents le matériel agricole et les salariés nécessaires à la bonne gestion des épandages.

5. VISITES D'ELEVAGES

5.1. LISTES DES ELEVAGES

Les élevages ont été visités sur propositions des responsables des coopératives.

Chaque coopérative a fourni sa liste d'adhérents en indiquant les élevages les plus représentatifs de l'étude qu'il était souhaitable de visiter.

La liste de la COOPMAR comporte 20 adhérents dont 13 ont pu être visités.

La liste de la SOCOPORC comporte 23 adhérents, dont 19 ont pu être visités.

Une liste des éleveurs de porcs de la Martinique nous a d'autre part été transmise fin décembre par la Direction des Services Vétérinaires, ce qui nous a permis de compléter l'inventaire, des éleveurs n'étant pas rattachés aux coopératives (16 élevages).

Les données relatives aux éleveurs de porcs de la Martinique ont été gérées dans une base de données relationnelle.

La programmation de cette base permet de déterminer les éléments suivants à partir des données recueillies en élevages (effectifs d'animaux présents, modes d'élevages associés, volume de fosse à lisier...), des références de calcul du DEXEL pour la détermination du volume de lisier produit et des Normes du CORPEN pour la détermination de la production annuelle d'azote :

- o Le nombre d'animaux équivalents
- o Le statut ICPE (déclaré – autorisé) ou RSD (Règlement Sanitaire Départemental)
- o Le volume de stockage du lisier nécessaire pour quatre mois, corrigé par le mode d'élevage
- o La production annuelle d'unités d'azote de l'élevage
- o La surface d'épandage requise, sur la base de 170 UN par hectare
- o Le nombre de rotations nécessaires pour évacuer la production de 4 mois avec la tonne à lisier disponible (Tonne de 8000 litres par défaut)
- o Le temps de remplissage à 70% de la fosse
- o Le nombre de rotations nécessaires pour vider cette fosse
- o Le nombre de rotations annuelles nécessaires
- o Le temps nécessaire à l'éleveur pour réaliser ces rotations (en l'absence de temps de rotation estimé par l'éleveur, le calcul se fait sur 1H30 par défaut)
- o Le prix annuel de l'épandage sur la base d'un prix forfaitaire de 70 € de l'heure, amortissements de l'attelage, gasoil, réparations et usure des pneus compris.
- o Le pourcentage d'impact de l'élevage par rapport à l'ensemble des élevages du département pour l'analyse de Pareto

Ces données sont consignées dans les fiches d'élevages individuelles.

5.2. ENREGISTREMENT DES VISITES D'ELEVAGES

Les données recueillies lors des visites d'élevages sont consignées dans la base de données qui permet une édition individuelle des fiches d'élevages.

Ces fiches, présentées de façon anonyme, sont annexées à ce rapport.

Ces fiches font clairement apparaître le nombre de rotations nécessaires à l'épandage du lisier ainsi que le coût estimé de ces rotations.

Le coût de l'épandage annuel estimé à 12 000 € pour la moyenne des élevages fait apparaître l'impérieuse nécessité de trouver des solutions de proximité pour l'épandage ou de traitements palliatifs si l'on veut obtenir des méthodes pérennes.

5.3. ETAT DES ELEVAGES

Le cyclone Dean a créé des dégâts parfois importants dans les élevages se traduisant par des pertes de couvertures des porcheries.

Cela a permis dans certains cas une remise à neuf des toitures. Six mois après le cyclone, trois élevages ne disposaient toujours pas d'une couverture satisfaisante.

D'une façon générale, les préconisations de mise à niveau des installations du rapport Debéthune (mai 2004) n'ont pas été prises en compte dans les élevages visités, à quelques exceptions.

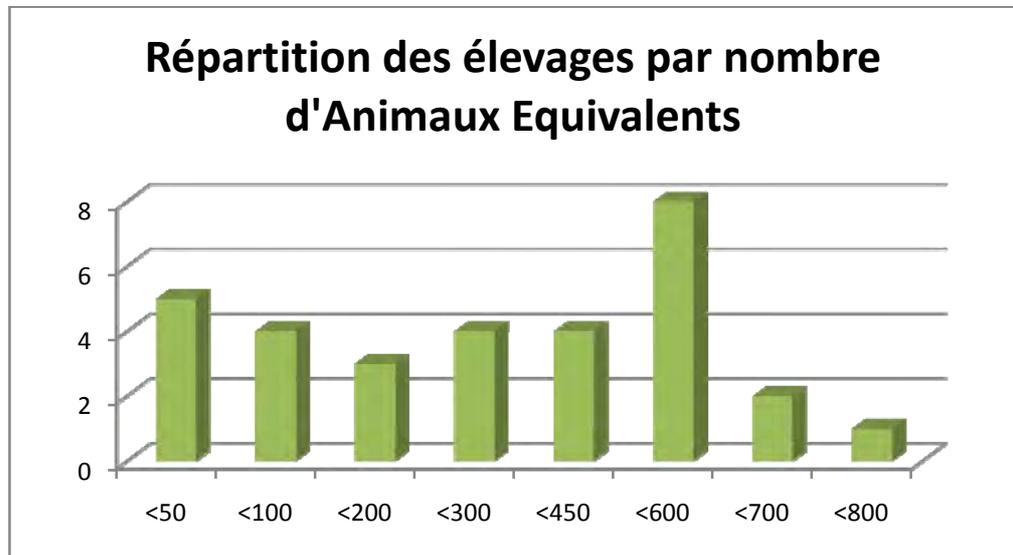
Les 4 élevages fonctionnant en litière cumulée ne disposent pas de fumières adaptées à la récolte des jus.

En ce qui concerne les élevages fonctionnant sur un système de récupération du lisier (caillebotis, béton lavé ou litière raclée), 12 élevages sur 28, soit 43% ne disposent pas d'un volume de fosse permettant le stockage réglementaire d'une production de 4 mois (Annexe 5.5.1 de l'Arrêté du 7 février 2005).

Sur les 32 élevages visités, 10 (31%) disposent d'une tonne à lisier et 14 (42%) d'un tracteur.

Les autres élevages sont dépourvus de moyens d'évacuation du lisier ou du fumier et doivent donc faire appel à un prestataire extérieur.

5.4. TAILLE DES ELEVAGES



Le graphique ci-dessus donne la distribution des élevages visités par nombre d'équivalents animaux présents.

Equivalents Animaux	Nombre	%
Moins de 50	5	16
De 50 à 100	4	13
De 100 à 200	3	10
De 200 à 300	4	13
De 300 à 450	4	13
De 450 à 600	8	26
De 600 à 700	2	6
De 700 à 800	1	3

Sauf activités multiples, seuls les élevages de plus de 300 animaux disposent des ressources nécessaires pour l'achat d'un tracteur et d'une tonne à lisier.

La production annuelle d'azote de chaque élevage est fonction de la répartition du nombre d'animaux à l'engrais, en post sevrage et de truies présents sur l'exploitation.

Il est calculé individuellement dans les fiches d'élevages.

Pour l'ensemble des 32 élevages visités, on peut retenir les chiffres cumulés suivants :

Le nombre de mètres cubes de lisier produit annuellement est de 12435 m³

Le nombre de kilos d'azote produit annuellement est de 105 777 UN

Le nombre d'hectares nécessaires à l'épandage de ce lisier, sur la base de 170 kg d'azote à l'hectare est de 622 ha.

Le coût global de l'épandage est estimé à 327 000 € par an.

5.5. METHODES D'ELEVAGE

En matière de gestion des effluents, on retrouve quatre modes de conduites d'élevages différents :

- o Sur caillebottis (45 % des élevages visités)
- o Sur béton lavé (43 % des élevages visités)
- o Sur litière de bagasse raclée (3 % des élevages visités)
- o Sur litière de bagasse cumulée. (9 % des élevages visités)

NB : Le mode d'élevage peut être mixte en fonction des animaux présents sur le site (Par exemple : truies sur béton lavé et animaux à l'engrais sur caillebottis)

L'élevage sur caillebottis est la règle dans les grands élevages.

La méthode sur béton lavé est souvent adoptée dans les petits élevages manquant des moyens nécessaires à la réalisation de caillebottis sur pré-fosses.

Cette méthode bien adaptée au climat donne des élevages et des animaux très propres. Cette technique entraîne cependant une forte consommation d'eau et une dilution du lisier qui augmente d'autant les capacités de stockages nécessaires.

Les élevages qui ont été vu en bagasse raclée n'étaient pas convaincants sur le système qui semble surtout destiné à pallier un manque de capacité de stockage du lisier. Cette méthode est destinée à récupérer un fumier utile aux cultures.

Il nous a semblé que le travail manuel demandé pour l'évacuation du fumier se transformait le plus souvent en béton lavé, la capacité de stockage en moins.

Les fumiers de bagasse sont généralement appréciés des maraîchers et à ce titre sont généralement exportés sans délai.

L'hygiénisation du fumier par une maturation de huit semaines n'est pas systématiquement appliquée. Il n'existe de toute façon aucune méthode précise de gestion du fumier ni de traçabilité des exportations.

Les fumières ne sont jamais protégées contre la dissémination des jus.

Un élevage sur litière de bagasse cumulée visité ne disposait pas de drains de récupération des jus. Ceux-ci se dispersent dès lors dans l'environnement.



5.6. REPARTITION GEOGRAPHIQUE DES ELEVAGES

Une cartographie des élevages visités a été réalisée sur la base du système de référence géodésique WGS 84. Ces données sont superposables aux différentes réalisations cartographiques réalisées dans le cadre du SIG972.

La cartographie générale des élevages est en annexe de ce rapport et les cartes spécifiques font l'objet d'un document séparé

5.6.1. Cartographie générale des élevages

La cartographie générale montre que les élevages sont peu groupés, uniformément répartis sur la région.

Il n'y a pas d'élevage de porcs dans la partie Nord Caraïbe et très peu dans la partie Sud Caraïbe.

Le manque de concentration des élevages est favorable à l'épandage du lisier qui peut donc être réalisé sur les différentes régions du département en limitant les risques d'excédents structurels locaux.

Cette distribution est en revanche peu favorable aux éventuelles solutions de regroupement de traitement du lisier qui pourront être préconisées, les frais gonflant rapidement avec la distance et surtout le temps nécessaire au transport des effluents.

5.6.2. Cartographie de la répartition par coopératives

Les coopératives n'ont pas de zone d'influence privilégiée, leurs adhérents sont distribués géographiquement sur des zones identiques.

Il n'y a donc pas de regroupement d'actions envisageables à ce niveau, les deux coopératives fonctionnant plus sur un mode concurrentiel que synergique.

5.6.3. Cartographie des Plan d'épandage et adhérents à la CUMA MADILISE

Cette carte fait apparaître les éleveurs qui souhaitent gérer leur propres plans d'épandages et ceux qui souhaitent sous-traiter l'épandage de leur lisier à la CUMA Madilise.

On note là aussi une grande dispersion des adhérents, ce qui demandera une bonne organisation logistique pour optimiser les déplacements du tracteur et de son chauffeur par rapport aux points d'épandages.

Ceux-ci devront être déterminés sur des solutions de proximités pour ne pas voir s'envoler les coûts de transports.

5.6.4. Cartographie des élevages et sole agricole

Les zones d'élevages coïncident assez bien avec les zones de plantations de cannes et de bananes, dont ils sont les compléments naturels, sous réserve des contraintes qui seront vues plus loin.

L'épandage de lisier sur les pâtures de bovins demande une bonne coordination avec les rotations de parcelles, ce qui en limite l'utilisation.

Certains élevages situés sur les reliefs (Gros Morne, Morne Rouge, Anses d'Arlet, Diamant...) sont loin de toutes cultures et de zones d'épandage acceptables. Ils devront avoir recours à des solutions alternatives à l'épandage du lisier.

5.6.5. Cartographie des élevages et production d'azote

La carte des élevages représentés par un point proportionnel à leur production annuelle d'azote apporte une vision de leur impact respectif sur leur environnement.

La logique voudra bien entendu que les élevages les plus productifs d'azote soient ceux pour lesquels des solutions durables soient proposées.

5.6.6. Cartographie des élevages et des prélèvements de nitrates en eaux souterraines.

La carte des nitrates montre des concentrations à la limite de la valeur acceptable pour une eau potable de 50 mg/litre dans le Nord Atlantique.

Les élevages de porcs sont situés plus bas que les points de captages suspects. Les valeurs de nitrates élevées qui sont observées dans cette région sont le fait d'un historique de plantations intensives de cannes, bananes et ananas et sans doute d'un phénomène lié à la particularité de l'oxygénation des nappes aquifères de cette région. (Voir à ce sujet les rapports du BRGM relatifs au suivi de la qualité des eaux sous-terraines en Martinique.)

Cette carte montre qu'il n'existe pas de corrélation positive entre les points montrant une dégradation significative ou importante des eaux de profondeur par rapport à l'état naturel (entre 20 et 50 mg/l de NO₃) et la présence d'élevages de porcs.

Les rapports du BRGM mettent cependant en garde contre une augmentation des taux de nitrates et toutes dérives aux bonnes pratiques culturales et d'élevages doivent être évitées.

5.6.7. Cartographie des élevages et périmètres de protection des captages

Afin de garantir une eau de qualité au robinet du consommateur, le Code de la Santé Publique prévoit l'instauration de périmètres de protection des captages d'eau.

Cette démarche contribue à dresser un diagnostic partagé de la ressource, et vise à maîtriser les activités à risque dans l'environnement du captage. Elle est partagée entre les Collectivités et l'Etat. L'initiative de la protection revient aux collectivités distributrices d'eau de consommation. Le Préfet prend un arrêté de déclaration d'utilité publique instaurant les périmètres de protection.

Les périmètres visant à protéger les captages des dégradations sont au nombre de 3 :

Un périmètre de Protection Immédiate pour éliminer tout risque de contamination directe de l'eau captée

- Faible superficie (quelques ares) aux abords immédiats du captage,
- Acquis et clôturé par la collectivité maître d'ouvrage,
- Activités interdites.

Un Périmètre de Protection Rapprochée destiné à prévenir la migration des polluants vers l'ouvrage de captage



- Grande superficie (plusieurs dizaines d'hectares),
- Déterminée à partir des caractéristiques du captage, des risques de pollution et de vulnérabilité de la ressource,
- Activités interdites et/ou réglementées.

Un Périmètre de Protection Eloignée qui prolonge le périmètre rapproché pour améliorer la protection lorsqu'elle est naturellement insuffisante.

- Zone d'alimentation de la ressource,
- Mise en place de mesures incitatives,
- Renforcement éventuel de la réglementation.

La cartographie du périmètre de protection des captages d'eau potable montre que deux élevages se trouvent en milieu de zone de protection éloignée et trois en limite de périphérie de cette zone.

Des études d'impact devront donc être réalisées sur ces sites, sachant qu'un de ces élevages produit plus de mille mètres cubes de lisier par an.

6. GESTION DU LISIER

6.1. STOCKAGE DU LISIER

L'évaluation des volumes de stockage du lisier sur quatre mois est réalisée selon la méthode DEXEL adaptée aux modes d'élevages sur béton lavé et sols couverts de bagasse raclés que l'on peut rencontrer en Martinique.

Les valeurs retenues (en m³ pour 4 mois) sont celles proposées dans le rapport Debéthune.

	Mode de logement	Stockage des liquides (m3)	Stockage des solides (m2)
Truies gestantes	Caillebotis	1,6	
	Béton plein	2,8	
	Litière raclée	0,5	0,24
Verrats	Caillebotis	1,6	
	Béton plein	2,8	
	Litière raclée	0,5	0,24
Truies allaitantes	Caillebotis	2,4	
	Béton plein	3,6	
	Litière raclée	0,7	0,9
Porcelets	Caillebotis	0,32	
	Béton plein	0,5	
	Litière raclée	0,08	0,12
	Litière accumulée		0,07
Charcutiers	Caillebotis	0,48	
	Béton plein	0,9	
	Litière raclée	0,18	0,2
	Litière accumulée		0,07

La différence entre le volume calculé de production de lisier sur quatre mois et le volume des fosses présentes sur les exploitations montre que seuls 57% des élevages pour lesquels nous avons des données à jour possèdent une capacité de stockage suffisante.

43 % des éleveurs ne peuvent donc pas actuellement respecter la mesure d'interdiction d'épandage en période cyclonique.

6.2. EPANDAGE DU LISIER

On note l'absence systématique du cahier d'épandage ou tout autre enregistrement répondant à l'exigence de traçabilité prévue par les textes réglementant la conduite des installations classées pour l'environnement.

Tous les élevages relevant de la législation ICPE doivent obligatoirement remplir un cahier d'épandage. Cet outil permet l'enregistrement précis des pratiques de fertilisation azotée (organique et minérale) sur l'ensemble des parcelles fertilisées à l'aide des effluents produits par l'ICPE, qu'elles soient celles de l'exploitation en ICPE ou qu'elles aient été prêtées par un tiers.

En l'absence d'enregistrement, une part importante de l'étude reste inaccessible en ce qui concerne les fréquences, les quantités et les lieux d'épandages du lisier.

Nous avons donc du nous contenter d'explications plus ou moins plausibles quant au devenir du lisier dans les exploitations, aucune traçabilité des épandages n'étant établie.

D'une façon générale, les éleveurs disposant de terres de cultures ou de pâtures d'élevage bovin gèrent l'épandage du lisier d'une façon qui paraît satisfaisante.



Il en est de même pour un éleveur du Nord Atlantique qui a investi dans un tracteur et une tonne à lisier et procède à des épandages sur des terres agricoles mises à sa disposition.

En ce qui concerne la grande majorité des éleveurs, il faut bien admettre que la solution qui consiste à laisser déborder le lisier dans la rivière lors des fortes pluies reste la solution (gratuite) la plus répandue.

Au-delà des contraintes de pluviométrie et de pentes, il est essentiel de déterminer s'il existe des zones d'excédents, et cela ne peut se faire que sur la base des données enregistrées dans les cahiers d'épandage faisant référence à des surfaces traitées bien identifiées.

Notons que le lisier est dans certains cas mis à la disposition des planteurs qui réalisent eux-mêmes les épandages (Habitation Chalvet, Assier...). Dans ce cas la traçabilité est théoriquement établie au niveau du suivi des fumures de l'exploitation.

Pour l'azote qui est le seul élément dont l'apport est actuellement réglementé, l'excédent est prononcé en zone sensible dès lors que le flux d'azote d'origine animale dépasse 170 kg/ha/an.

La Martinique par sa densité d'élevage et de plantations ne devrait pas montrer d'excédents structurels. La surface d'épandage nécessaire pour l'ensemble des élevages est de l'ordre de 900 hectares.

Dans le cas de zones sensibles (captage des eaux par exemple) ou de contraintes de pentes ou de sols, des excédents locaux pourront cependant être identifiés.

En cas d'excédent structurel local, les mesures de résorption sont hiérarchisées en privilégiant les mesures les moins coûteuses et les plus fiables :

- o Réduction de cheptel,
- o Exportation du lisier sur des zones non excédentaires, après une éventuelle séparation de phases,
- o Traitement des lisiers de porcs.

Le traitement du lisier est la technique de résorption utilisée quand les autres se révèlent insuffisantes car elle est la plus coûteuse tant en investissement qu'en fonctionnement.

Ces considérations rappellent donc l'impérieuse nécessité, pour la crédibilité de la filière, de mettre en circulation des cahiers d'épandages correctement suivis par les éleveurs.

6.3. LES PRINCIPALES CONTRAINTES DE L'ÉPANDAGE EN MARTINIQUE.

Interdictions réglementaires d'épandages du lisier

- En périodes cycloniques
- Sur des pentes supérieures à 7%
- Sur des terres caillouteuses
- A proximité des habitations
- A proximité des points d'eau

Contraintes matérielles

- Capacités de stockage réglementaires
- Capacités de stockage adaptées à la demande des planteurs
- Disponibilité d'un tracteur et d'une tonne à lisier en état de fonctionnement
- Accès difficiles aux élevages rendant impossible l'utilisation de moyens de transport lourds
- Matériel adapté à l'épandage sous bananiers

Contraintes personnelles

- Charge de travail
- Temps passé au transport et à l'épandage du lisier
- Activité ni valorisante ni lucrative

La contrainte la plus souvent évoquée par les éleveurs est l'interdiction d'épandage en période cyclonique.

Ce problème est compréhensible pour les éleveurs qui ne disposent pas d'une capacité de stockage réglementaire et qui ne peuvent bien entendu pas répondre à cette exigence, mais il est souvent partagé par les éleveurs en règle à ce niveau.

Il existe bien une période cyclonique en Martinique avec des pluviométries plus élevées, mais en fait les pluies sont fréquentes toutes l'année et plus spécialement dans les régions du nord atlantique.

Il en résulte pour les éleveurs une mauvaise compréhension de cette interdiction qui repose sur un calendrier et non sur des réalités climatiques.

Des dérogations peuvent néanmoins être accordées en cas de risques de débordements des fosses, mais le cadre de ces dérogations mériterait d'être clarifié, en relation avec des prévisions météorologiques par exemple.

Le second point évoqué est le temps passé au transport du lisier.

L'épandage de proximité ne pose pas de problème majeur mais le temps passé sur les routes avec un tracteur est souvent rédhibitoire dès que les distances augmentent.

La gestion du lisier doit donc être établie sur des solutions de proximité sous peine de se heurter à des problèmes de temps et de coûts de transport incompatibles avec la pérennité des dispositions prévues.

La possibilité de mise en œuvre de stocks tampons a souvent été énoncée.



Les problèmes matériels sont le plus souvent résolus sous le régime de l'entraide entre éleveurs, mais la mise en place de cahiers d'épandages fera vraisemblablement apparaître des problèmes qui ne sont pas rapportés actuellement.

En ce qui concerne l'intérêt de l'activité d'épandage, celui-ci ne peut exister que dans la mesure où l'éleveur y voit une méthode utile et raisonnée d'amendement biologique des sols, ce qui demande une bonne compétence.

6.4. BILAN DE FONCTIONNEMENT

L'enquête rapporte des faits énoncés par les éleveurs, mais en l'absence de cahier d'épandage une somme importante d'informations reste manquante ou non confirmée.

Le calcul du nombre de rotations et du temps nécessaire à l'épandage du lisier produit au cours de l'année est très souvent en contradiction avec les dires de certains éleveurs qui présentent une situation optimisée de leur organisation.

Les prix annoncés se basent généralement sur la seule base du carburant utilisé, sans tenir compte des frais de maintenance et d'amortissement du matériel.

Seule la mise en place d'une traçabilité rigoureuse des dates, volumes et surfaces épandues apportera une bonne visibilité de la maîtrise des éleveurs sur leur environnement.

L'épandage du lisier s'impose comme solution dès lors que la zone d'épandage est proche de l'élevage.

Dans les autres cas, des solutions alternatives de traitement du lisier devront être trouvées pour pallier les coûts et contraintes de transports peu acceptables.

Une formation des éleveurs à la connaissance du lisier, aux contraintes de son épandage et aux plans de fumures devrait améliorer leur professionnalisme en la matière.

Ces actions se placent dans le progrès continu réalisé par les éleveurs de porcs depuis quelques années, mais la vitesse de progrès n'est pas la même pour tous.

7. LA CUMA MADILISE

Suite au rapport Debéthune a été créée le 27 décembre 2004 la CUMA Madilise, structure collective qui a pour mission la collecte, le transport et l'épandage du lisier.

- La mise à disposition de matériels, de machines et d'équipements agricoles et de travaux d'aménagement rural en matière de collecte, de transport et d'élimination des déchets issus des élevages
- La collecte, le transport, le traitement et l'épandage des déchets issus des exploitations agricoles et notamment des élevages porcins
- La mise à disposition de personnels spécialisés et de tous moyens propres à assurer la mise aux normes agro-environnementales des exploitations agricoles et notamment des élevages porcins
- Des analyses, études et expérimentations en matière de collecte

Des subventions ont été accordées par l'Office Départemental de l'Eau pour le fonctionnement, en frais d'études et achats d'équipements.

17 éleveurs ont adhéré à la CUMA MADILISE et des autorisations d'installations classées ont été accordées sur la base du bon fonctionnement de cet organisme.

Force est de constater l'absence d'activité de cette organisation qui devait être opérationnelle en 2006.

La CUMA MADILISE serait en cours de commande de matériel d'épandage (Tracteur 110 CV et une tonne de 6 m³) et de stockage du lisier (3 poches souples).

Le financement est assuré à 80% par le Conseil Régional.

Le fonctionnement dont la date n'est pas encore fixée sera réalisé sur un découpage par régions et une planification par élevages des épandages. Le prix de revient prévisionnel n'est pas encore établi. Il est prévu l'embauche d'un chauffeur, mais pas d'un planificateur.

Le volume annuel de lisier produit par les éleveurs adhérents est actuellement de 9700 m³, ce qui représente 1453 rotations avec une tonne de 6 m³. Sur une estimation d'une heure trente par rotation, cela donne 311 journées de travail par an alors que le nombre de journées d'épandage est limité à 140, pour cause d'interdiction en période cyclonique.

Les temps de rotations devront d'autre part être doublés sur les élevages distants des zones de cultures, avec des coûts de fonctionnement proportionnels.

La prestation de service offerte par la CUMA MADILISE sur la base d'un seul tracteur ne pourra donc être qu'une solution partielle à la gestion du lisier dans ces élevages qui n'en possèdent pourtant pas d'autres dans la plupart des cas.

Le projet de la CUMA MADILISE s'appuie essentiellement sur un épandage sur cannes et ne prend pas en compte la saisonnalité réduite à 4 mois de cette solution.

C'est dans cette optique que doivent être analysées les voies de traitements alternatifs qui devront apporter une réponse à ce problème.

8. LE CVO DU ROBERT

Le centre de valorisation organique du Robert a pour mission le traitement des ordures ménagères et des déchets verts du périmètre des communes de la Martinique hors CACEM.

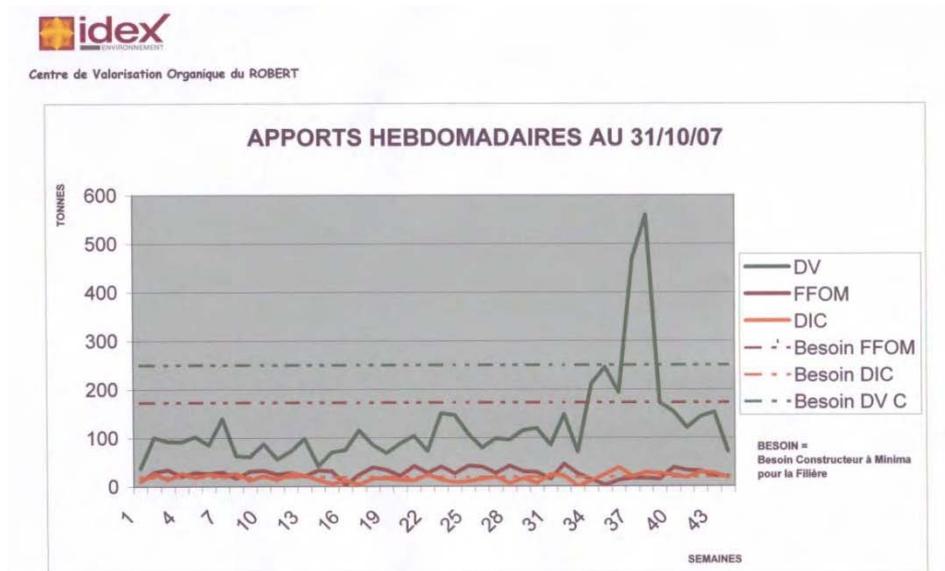
Le porteur du projet est le SMITOM qui regroupe la communauté des communes du Nord Martinique (CCNM, 18 communes) et la Communauté des Espaces Sud de Martinique (CESM, 12 communes), soit 30 communes.

Le SMITOM confie à la société IDEX Environnement la gestion technique de l'établissement.

Le fonctionnement du centre de valorisation organique du Robert repose sur deux process distincts :

1. La méthanisation de la fraction fermentescible des ordures ménagères, qui se fait par voie anaérobie stricte et dont le but est la production de méthane destiné à produire de l'électricité.
2. Le compostage de déchets verts par voie aérobie destiné à l'amendement de terres agricoles.

Cet outil est en phase de démarrage et les quantités traitées sont actuellement inférieures aux seuils de rentabilité prévus, ce qui laissait penser que l'apport de lisier pouvait présenter un intérêt pour les gestionnaires du projet.

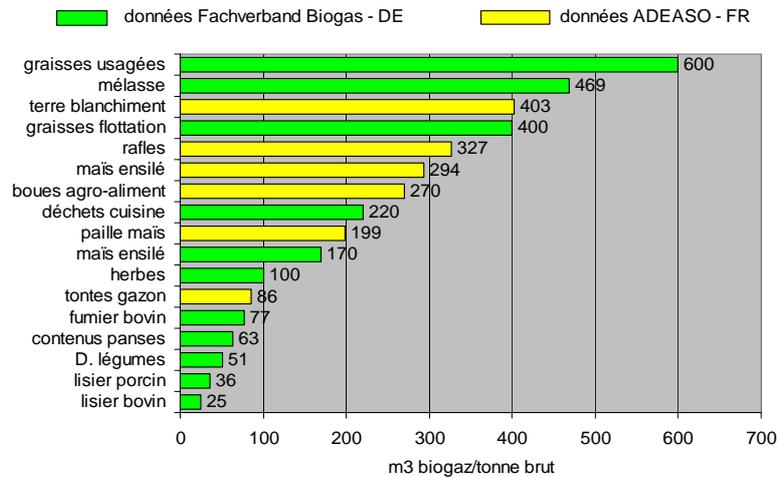


En ce qui concerne la filière anaérobie, un essai de traitement de 16 m³ de lisier a été réalisé en 2006 avec la CUMA Madilise et n'a pas été reconduit.

Plusieurs raisons à cela :

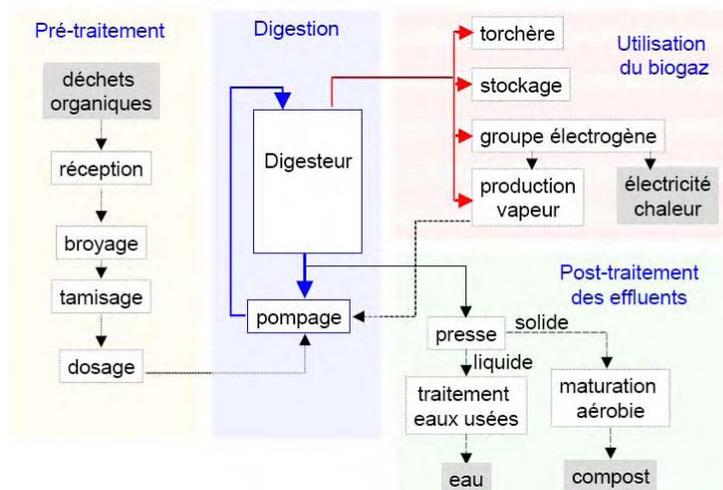
- o Le faible pouvoir de méthanisation du lisier de porc, qui est environ 5 fois plus faible que celui des ordures ménagères
- o Le procédé de méthanisation se fait par voie sèche, l'apport massif de lisier au taux d'humidité élevé engorge le système.
- o L'approvisionnement en liquides de la filière anaérobie se fait par une trémie de 10 m³ qui est peu adaptée au stockage du produit.

Productivité en biogaz de différents déchets et co-produits



Pour fonctionner de manière optimale, les micro-organismes anaérobies doivent recevoir régulièrement un substrat équilibré, c'est-à-dire un effluent contenant 15 à 30 fois plus de carbone que d'azote, ce qui n'est pas le cas du lisier de porc dont le rapport C/N est 2,9. Aux températures élevées, la décomposition et la production de biogaz sont plus rapides mais le processus est aussi plus sensible à la variabilité des substrats.

Le digesteur ne résout de toute façon pas le problème de l'élimination des phases liquides et solides du lisier, il ne fait que le déplacer.



En ce qui concerne la voie aérobie, des essais n'ont pas pu être réalisés, la trémie de réception des liquides n'étant pas prévue pour diriger ceux-ci vers les silos de compostage.

Il faut bien comprendre que le processus de compostage est réalisé en aération forcée, la matière organique broyée est placée dans les silos où elle est traversée par un flux d'air sous pression venu du plancher.



Ce procédé n'est vraisemblablement pas compatible avec un apport de liquide apporté par le lisier.

Notons que les composts de déchets verts se font avec des apports de 50% des deux phases, et nécessitent de nombreux cycles successifs d'incorporations pour obtenir une bonne homogénéité du mélange.

Le rejet de jus est abondant dans les premières étapes du processus.

Ces contraintes ne semblent pas compatibles avec le processus industriel rigide mis en place au Robert.

Les responsables du CVO ne sont néanmoins pas hostiles à reprendre des études sur le sujet.

Il existe d'autre part un projet d'alimentation du CVO à partir de plateformes de broyages périphériques qui pourront éventuellement être utilisées dans une optique de stockages tampon de lisier.

9. LES BIODIGESTEURS

Il existe deux biodigesteurs en fonctionnement en Martinique et un troisième est en projet.

Il ne nous a été donné de n'en visiter qu'un seul, le propriétaire du second refusant toutes visites.

La technologie des digesteurs de type chinois modifiés par l'Institut de Recherches Porcines de Cuba n'a pas pour objectif principal, dans le contexte martiniquais, de produire du gaz destiné à la cuisson d'aliments et de limiter ainsi le déboisement mais de fournir des boues qui soient effectivement utilisables dans les plans d'épandage (Rapport Sosa, septembre 1999).

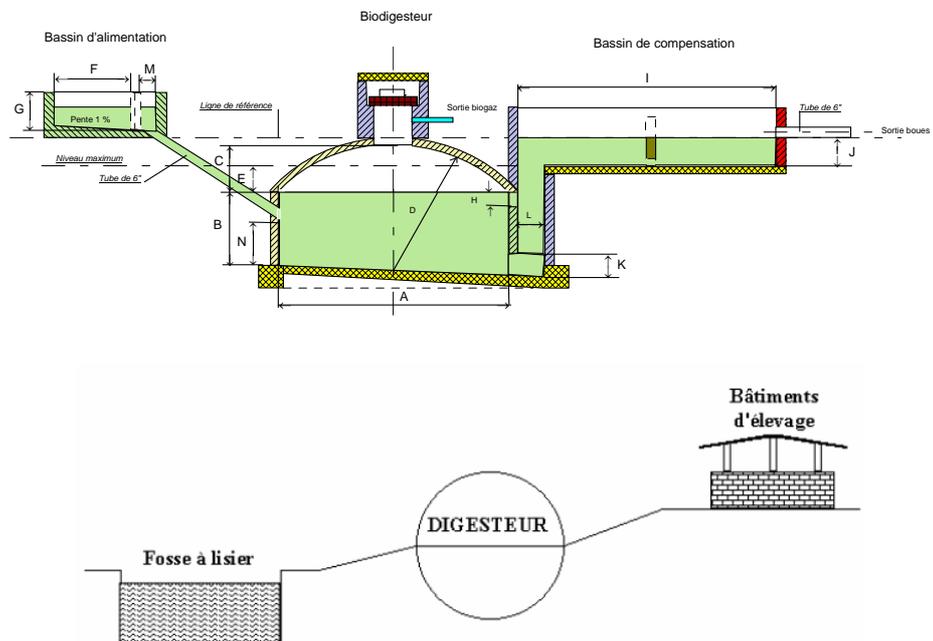
Le processus de méthanisation apporte une modification importante de la texture de la matière sèche qui permet une manipulation moins désagréable du produit et diminue fortement les odeurs. La DCO est diminuée dans des valeurs non définies.

Il n'y a pas en revanche de diminution du taux d'azote, phosphore et potassium ni d'éléments traces métalliques (ETM), le seul élément sortant étant du méthane (CH₄).

Il n'y a pas non plus d'hygiénisation des boues dans la mesure où le mélange ne monte pas à des températures supérieures à 60°C en digestion mésophile.

Les boues de sorties (digestat) doivent donc être épandues selon les mêmes modalités que du lisier non traité.

Ce procédé n'apporte donc pas de solution réelle au problème de gestion du lisier.



10. LE COMPOSTAGE

Il existe au moins trois producteurs de compost sur le département.

1) Le CVO du Robert, qui commercialise le compost de déchets verts à travers un sous-traitant guadeloupéen Verde. Des essais de valorisation par ensachage après criblage au Trommel sont en cours de réalisation.

Le prix de vente est de 35 € la tonne, mais une partie est cédée à titre gratuit.

2) La société Holdex Environnement, au François, qui réalise sous la marque Idée Verte un compost à base de fientes en provenance de l'élevage de poules pondeuses Mavic et de bagasse du Simon.

L'exploitation de 3,2 hectares jouit d'un contrat de cession temporaire par l'Habitation Simon qui lui accorde également la cession gratuite de 2300 tonnes de bagasse par an.

Un contrat de cession gratuite de bagasse est en cours avec La Mauny.

Des essais d'ensachages après tamisage sont réalisés dans le but d'améliorer la valorisation du produit et trouver des débouchés au niveau des jardineries.

Des projets d'amélioration du traitement du compost et de son conditionnement sont en cours de réalisation. Le dossier d'installation classée est présenté.

La Direction de Holdex Environnement serait favorable au traitement du lisier de porc sous réserve que lui soit fournies une assistance technique pour la réalisation du produit et des garanties d'approvisionnement en quantité et en qualité.

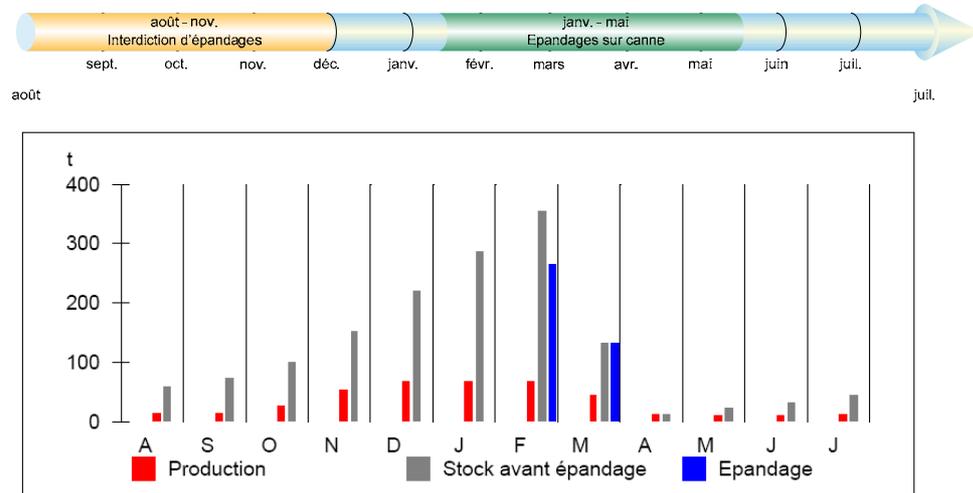
3) L'Habitation Chalvet à Basse Pointe qui réalise un compost à base de bananes déclassées et hampes de bananes broyées et de la bagasse (Bokachi).

Le gestionnaire refuse de traiter le lisier de porc pour des raisons de proximité avec le hangar de conditionnement des bananes.

Ces produits sont largement utilisés et appréciés par les planteurs comme amendements des sols avant mise en culture.

11. LA POSITION DES PLANTEURS

Les planteurs de cannes sont traditionnellement demandeurs de lisier de porc dans la période limitée entre la coupe et la repousse, c'est-à-dire entre mi-janvier et mai.



Cela se traduit pour les éleveurs par une exigence de stockage du lisier pendant huit mois s'ils tablent sur cette seule ressource, ce qui n'est donc pas réalisable actuellement sans la mise en place de stocks tampons.

En ce qui concerne la banane, les planteurs envisagent favorablement l'utilisation du lisier de porc avec cependant deux aspects négatifs :

1. L'absence de matériel adapté à l'épandage sous la plante.
2. Le mécontentement du personnel des plantations qui doivent travailler à proximité des zones traitées.

Des essais de traitement comparatifs d'épandage de fientes de poules et de lisier de porc sont en cours sur l'Habitation Chalvet qui dispose d'un matériel adapté à l'épandage sous bananiers.

Les résultats de ces essais pourront être utilisés pour vulgariser ces techniques auprès des autres planteurs.

12. CONCLUSIONS

Au terme de cet état des lieux, nous pouvons faire la synthèse suivante :

Seuls quelques éleveurs ont une gestion raisonnée des effluents d'élevages, soit parce qu'ils disposent de terres agricoles et sont sensibilisés à l'intérêt agronomique de l'épandage, soit parce qu'ils ont pris conscience que le respect de l'environnement est une condition essentielle à la pérennité de leur activité.

Pour la plus grande majorité des éleveurs, les habitudes anciennes qui consistent à laisser déborder les fosses à lisier (lorsque celles-ci existent) lors de fortes pluies reste malheureusement la règle.

Cette façon de faire peut reposer sur un manque de moyens mais parfois aussi sur un manque de conscience des risques pour l'environnement face à des coûts importants de traitement raisonné du lisier.

Les pistes de progrès en matière d'épandage de proximité du lisier, méthode la moins onéreuse s'il en est, restent donc importantes.

L'activation de la CUMA Madilise est sans doute la première priorité, même si cette structure ne pourra résoudre que très partiellement la gestion des effluents d'élevages en Martinique.

Le mode d'élevage sur litière cumulée permet une exportation facile du fumier auprès des maraîchers qui sont demandeurs de fumures de bonne qualité. L'absence de fumières permettant la collecte des jus est un point qu'il faudra prendre en compte de même que le développement de techniques de maturation des fumiers pour assurer leur hygiénisation.

Dans cet esprit, la mise en œuvre de moyens de compostages adaptés aux petits élevages est une piste qu'il sera utile de développer.

L'interdiction d'épandage pendant les fortes pluies nous conduisent à prévoir des solutions de rechange qui consistent soit à dimensionner correctement les fosses à lisier, soit à prévoir des méthodes alternatives au traitement du lisier.

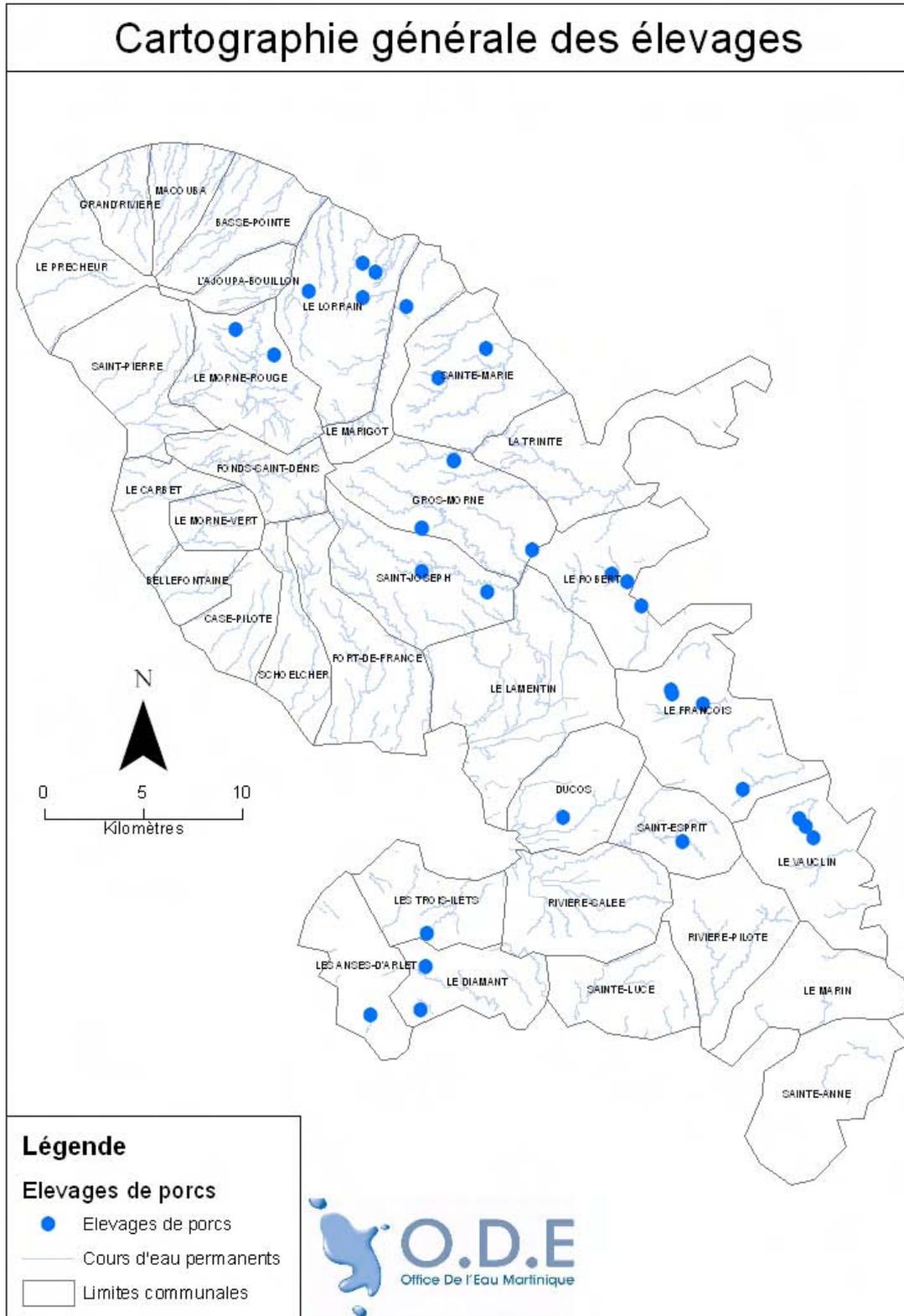
Il en va de même pour les élevages où il n'est pas possible de réaliser un épandage de proximité.

La proximité de certains élevages par rapport à des cultures de cannes ou de bananes conduit naturellement à l'analyse de moyens de fertilisation par les systèmes d'irrigation qui dispenseront les éleveurs d'exporter leur lisier par des moyens mécaniques lourds. L'augmentation du prix des carburants qui se profile à grands pas doit être prise en compte dans la réflexion.

Le traitement du lisier en biodigesteur peut apporter une solution à la diminution des odeurs mais n'apporte pas de solution réelle au traitement des boues de sorties qui demandent également un épandage agronomique ou un compostage.

Le CVO du Robert est une structure industrielle lourde qui est peu adaptée au traitement de produits d'origine agricole pour lequel il n'a pas été conçu. Des aménagements pourront néanmoins faire l'objet de réflexions avec ses représentants.

13. ANNEXE 1 : CARTOGRAPHIE DES ELEVAGES VISITES



Sources : Office De l'Eau Martinique, SA2D, Cartographie : ODE, 31/03/2008

14. ANNEXE 2 : CALENDRIER DES VISITES

Mardi 16 octobre	DSDS	Karine Baillard, Monsieur Camy, cellule de l'eau
Mercredi 17 octobre	SOCOPORC	Ange MILIA Président, et Jacques PIVERT
18 octobre 07	Conseil Général	Valérie Veilleur Responsable du Bureau Environnement et Assainissement
	ADEME	Dominique Traineau Ingénieur Collectivité
19 octobre 07	Chambre d'Agriculture	Monsieur Martineau, Eric Lucenay (Technicien bâtiment), Armien Cedri (Elevage)
	INRA	Marie Chave
	Aquatech	Jean-Philippe Marion
22 octobre 07	Coopmar	Alex Velayoudon Président – Mr.Limery Directeur
23 octobre 07	BANAMART	Monsieur Luc Vigouroux Ingénieur en Agriculture Service Technique
Le 24 octobre 07	CIRAD	Monsieur Achard Agronome banane
	Habitation Petit Morne	Monsieur Surcouf, Directeur
29 octobre	Habitation Chalvet	Anne Staquet – Pascal Ferrier
31 octobre	DSV	Loïc Gouyet – Christian Palin
5 novembre	CVO du Robert	Mr Claude Jeannet SMITOM Chantal Koepe, filière industrielle Jean-Luc Germany Responsable d'unité IDEX Xavier Ismaël Verde
6 novembre	Saint James	Monsieur Rappaille Responsable de production
7 novembre	Coopmar - Limery	Elevages Boniface - Labathe – Taupin
8 novembre	Coopmar - Limery	Elevages Papaya – Velayoudon
9 novembre	CNASEA	Mademoiselle Pons
16 novembre	Procap	Joël Choux
20 novembre	Valetec	Isabelle Robin
21 novembre	Isater APV Compost	Laurent Fortin

	PRESTOR	Olivier Cormier
22 novembre	Valetec	Elevage Hubert à Pencran
23 novembre	Station expérimentale de Guernevez à Saint Goazec	Brigitte Landrain Responsable du site Paul Robin INRA de Theix
10 décembre	Habitation Chalvet	Anne Staquet Jacques Pivert
12 décembre	Elevages	Milia – Malidor – Annexime – Littee – Vertueux
17 décembre	Elevages	Hippocrate – Lirette – Gau
18 décembre	Elevages	Saint Prix – Mavounza – Jean de Dieu
27 décembre	DSV	Loïc Gouyet, Christian Palin (Liste d'élevages)
2 janvier 08	Idée Verte	Monsieur Maran
3 janvier	Chambre d'Agriculture	Monsieur Eric Lucenay
	CUMA MADILISE	Monsieur Paulin
22 janvier	AMIV	Mr.Degras
28 janvier	Elevages	Dormoy, Lamartinière, Hillion, Luciathe
31 janvier	Elevages	Perronet Vauclin
4 février	Elevages	Théophile, Montluc, Désert, Colombe
8 février	Elevages	Lutoby
12 février	Elevages	Céraline, Barru,
13 février	Elevages	Perronet Sainte-Marie
13 février 08	Le Lareinty	MM JM.Hayot – Monchicourt
20 Février 08	Holdex Environnement	Mike Bernus
29 février 08	BRGM	Monsieur Stéphane Ollagnier

15. ANNEXE 3 : CONCLUSIONS DU RAPPORT DEBETHUNE.

Lors de ces deux séjours sur place, l'immense majorité des éleveurs nous a donné accès à leurs élevages, montrant ainsi qu'ils avaient pris en compte l'importance que revêtait, pour l'image de la profession, la transparence nécessaire au bon déroulement de l'étude.

Les situations rencontrées, certes très hétérogènes, sont rarement sans solutions et les problèmes posés sont surtout de deux ordres : Capacité de stockage des déjections, utilisation de ces déjections. La situation des bâtiments en eux même n'étant pas catastrophique à quelques exceptions près.

Pour transformer l'essai de la transparence les éleveurs se doivent aujourd'hui principalement d'entamer les démarches administratives obligatoires à l'exploitation d'un élevage, déclaration ou demande d'autorisation relatives aux Installations Classées, demande de régularisation de permis de construire.

Mais trois autres chantiers principaux attendent la profession et il s'agira de les prendre à bras le corps :

- La grande majorité des éleveurs doit réaliser des travaux et se pose la question du préfinancement des investissements. Ce challenge (18 fosses à créer) ne pourra être concrétisé rapidement que si tous les acteurs mettent en œuvre les moyens d'accompagnement nécessaires à son bon déroulement (rapidité de réalisation, d'instructions et de paiement des dossiers de subvention, aide financière aux éleveurs les plus en difficultés par un portage transitoire par exemple...)

- La mise en place d'une CUMA qui devra être mûrement réfléchie et dont le fonctionnement technique devra être couché sur papier pour ne pas prêter à interprétation. Dans la mesure du possible il est souhaitable que la responsabilité de l'organisation de la CUMA soit déléguée à une personne tierce, non éleveur, qui agira en arbitre sur les aspects techniques.

- Enfin il est indispensable et urgent que les organismes de recherche appliquée soit interpellés par la profession (AMIV, COGEPORC, Chambre d'Agriculture) et par les administrations concernées (DAF, DSV) pour travailler sur les problématiques d'épandages de matières organiques à la Martinique, sur quelles cultures, à quelles doses, quels fractionnements, quelles techniques évitent efficacement le ruissellement...



SECURITE ALIMENTAIRE & DEVELOPPEMENT
DURABLE



**Etude sur les méthodes alternatives à l'épandage
de traitement du lisier**

Propositions de Méthodes Alternatives

Le 7 avril 2008

1. INTRODUCTION	3
2. LE COMPOSTAGE	4
2.1. Définition	4
2.2. Avantages et inconvénients du compostage	5
2.3. Méthodes de compostage	6
2.4. Comparaison des méthodes de compostage	8
2.5. Le compostage industriel	9
3. SEPARATEURS DE PHASES	10
3.1. Avantages et inconvénients de la séparation de phases :	10
3.2. Principes et efficacité de la séparation	11
3.3. Séparateur de phases mobile	12
3.4. Conclusions	13
4. LE TRAITEMENT BIOLOGIQUE	14
4.1. Principes mis en œuvre	14
4.2. Conclusions	15
5. LES BIODIGESTEURS	16
6. LE CVO DU ROBERT	17
7. MOYENS DE STOCKAGE DU LISIER	18
7.1. Poches souples	18
7.2. Géomembranes	19
7.3. Buwatec Manure System	20
8. VALORISATION DES LISIERS ET COPRODUITS	21
9. PRIX DE REVIENT DU TRANSPORT DE LISIER	22
10. CONCLUSIONS GENERALES	23

1. INTRODUCTION

Suite à l'état des lieux réalisé en première phase de l'étude et ses conclusions, il appartient aux membres du comité de pilotage de définir un choix de méthodes alternatives au traitement du lisier en Martinique.

Cet état des lieux montre la grande diversité des situations, mais il dégage différentes pistes pour une gestion optimisée du lisier face aux contraintes liées à l'épandage classique.

Lorsque l'élevage se situe à proximité immédiate de champs de bananes ou de cannes, la solution de fertigation après séparation de phases s'impose pour réduire les frais d'épandages par des moyens routiers et permettre une fertilisation des champs en fonction de la demande agronomique, sans contraintes saisonnières, en utilisant les systèmes d'irrigation existants. Cette solution pourrait être proposée à 8 éleveurs sur les 32 éleveurs visités (25%). Les éleveurs concernés sont identifiés sur les fiches d'élevages.

Les élevages les plus petits, pour qui le traitement classique du lisier reste une charge lourde se dirigeront vers des solutions simplifiées mais optimisées de compostage pour répondre à la demande des maraîchers. (11 éleveurs sur 32, soit 34%.)

Les élevages de grande taille situés loin des zones d'épandage trouveront intérêt soit à produire un compost sur site, en se regroupant éventuellement avec d'autres éleveurs, soit à livrer leur lisier à des sites industriels de compostage. Cette solution pourrait être proposée à 11 éleveurs/32 éleveurs visités (34%).

Ces sites industriels pourraient être livrés par la Cuma Madilise en période cyclonique et par fortes pluies, avec une économie très importante à la clé, la répartition des frais de fonctionnement de cette coopérative pouvant se faire dès lors sur 12 mois par an au lieu de 8.

Le développement de moyens de stockage du lisier sera dans tous les cas utile afin de pouvoir répondre aux besoins agronomiques, aux traitements industriels et à la séparation de phases (43% des élevages visités).

Il est de toute façon utile de proposer aux éleveurs les solutions les plus économiques et adaptées pour répondre au stockage de 4 mois de production de lisier imposé par le règlement ICPE.

Ce document a pour objet la présentation des principales options possibles pour le traitement alternatif du lisier en Martinique.

Les méthodes suivantes sont développées :

1. Le compostage sur site en tas statiques
2. Le compostage sur site en andains retournés
3. Le compostage sur site en air forcé
4. Le compostage industriel centralisé
5. La séparation de phases sur site
6. La séparation de phases mobile sur sites
7. L'optimisation des biodigesteurs
8. Le traitement au CVO du Robert
9. Le stockage optimisé des lisiers

Le processus de fonctionnement des stations biologiques est décrit.

Il présente également des éléments de calcul de coût du transport et de la valorisation du lisier, données intéressantes dans le cadre d'une envolée prévisible des cours mondiaux des engrais et des carburants.

2. LE COMPOSTAGE

2.1. DEFINITION

Le compostage est un procédé biologique contrôlé qui transforme les lisiers en produits stabilisés, hygiéniques et riches en composés humiques.

Pour composter du lisier, des matériaux secs et riches en carbone doivent être ajoutés afin d'équilibrer son taux d'humidité et son ratio carbone/azote : environ 1,5 fois le volume de lisier.

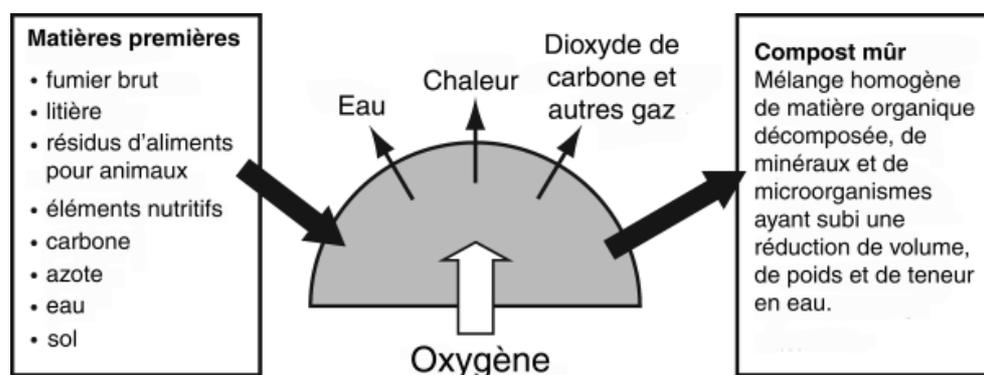
La bagasse est le produit le plus adapté en Martinique, mais il est possible d'utiliser des hampes de bananes broyées ou de la sciure de bois.

Le compostage peut être réalisé en andain, en cellule ou bien en silo couloir. Ces technologies peuvent être accompagnées de brassage et/ou de ventilation forcée.

La valeur agronomique du compost est passablement différente de celle du lisier et des autres matières premières qui entrent dans le mélange. Au fur et à mesure que l'eau s'évapore, le carbone se dégrade et s'échappe sous forme de dioxyde de carbone, le volume du compost diminue et le phosphore de même que la plupart des autres éléments nutritifs deviennent plus concentrés.

Une fraction de l'azote se perd en cours de compostage et une autre se convertit, passant de formes facilement assimilables (azote des nitrates et azote ammoniacal) à des formes organiques plus stables qui sont libérées lentement au profit des cultures. La valeur nutritive du compost est variable selon les matières compostées et le système de compostage utilisé.

Par ailleurs, les pertes en azote sont élevées, particulièrement lorsque les rapports carbone/azote ne sont pas adéquats. Le rapport C/N idéal se situe entre 30 et 40 afin de minimiser les pertes d'azote ammoniacal. Ces pertes gazeuses sont néfastes pour l'environnement.



Les pertes liquides (lixiviat) sont limitées si des mélanges appropriés de lisier – matière carbonée sont employés, que l'unité de compostage est recouverte et/ou que le lixiviat est retourné sur la pile pour être évaporé ou traité.

Dans l'ensemble, le compostage optimisé a beaucoup moins d'impacts négatifs sur l'environnement que la gestion conventionnelle de traitement du lisier, notamment

en regard des émissions de gaz à effet de serre et des pertes potentielles lors de la valorisation.

Le compostage réduit de façon importante les germes pathogènes. Toutefois, l'innocuité du compost devra être vérifiée en fonction des usages, particulièrement pour la fertilisation de certaines cultures destinées à la consommation humaine.

Le suivi du système nécessite une main-d'œuvre qualifiée.

Pour réussir son compost, il est nécessaire de posséder des aptitudes à la gestion, lesquelles s'amélioreront avec l'expérience. Dans la mesure du possible, il sera recommandé de composter d'abord à petite échelle et ne prendre de l'expansion que progressivement.

2.2. AVANTAGES ET INCONVENIENTS DU COMPOSTAGE

Avantages :

- Réduction des odeurs
- L'épandage du compost n'a pas les contraintes de l'épandage du lisier (interdiction en périodes cycloniques, proximité des cours d'eau et pentes).
- Pas de transport du lisier
- Possibilité d'utilisation de structurants divers : bagasse, déchets verts, sciure de bois...
- Valorisation du compost
- Produit adapté au maraîchage.

Inconvénients

- Investissement de départ (variable suivant les solutions retenues)
- Apports de bagasse ou autres structurants
- Le processus est long (8 semaines de maturation minimum).
- Le compostage et l'entreposage nécessitent de l'espace (variable selon le système retenu : en andains ou en cellules).
- Accroît la charge de travail.

Le compostage, s'il est réalisé correctement, donne un produit à valeur agronomique reconnue qui pourra être commercialisé.

En vrac, sa valeur est de l'ordre de 35 € la tonne.

Un produit de bonne qualité conditionné se vend 8 € le sac de 50 litres aux jardinerie.



2.3. METHODES DE COMPOSTAGE

Les méthodes de compostage et la nature du matériel et des structures utilisés sont très variables.

Voici un aperçu de différentes méthodes adaptées au contexte de la Martinique :

1. Compostage en andain ou en tas statiques, sans aération
2. Compostage en andain ou en tas avec retournements
3. Compostage en cellule avec aération active
4. Compostage industriel

2.3.1. Compostage en andain ou en tas statiques, sans aération

Ce système réclame très peu de soins. Il consiste à mettre les matières en tas et à ne plus y toucher.

Même s'il s'agit du système de compostage le plus simple et le moins coûteux, il est aussi celui qui peut poser le plus de problèmes et qui risque de produire la moins bonne qualité de compost.

Si l'andain n'est pas retourné, il devient très important que les matières premières soient mélangées uniformément et que la teneur en eau du compost soit optimale. Il doit y avoir suffisamment de vides (porosité) dans les matières pour permettre à l'air de pénétrer l'andain. L'eau est libérée au fur et à mesure que les matières premières se décomposent, mais si la circulation d'air est déficiente, cette eau se retrouve au fond du tas, où il règne alors des conditions anaérobies. Ce problème se trouve amplifié en l'absence d'une protection du compost des eaux de pluie.

Souvent, dans les andains qui ne sont pas retournés, l'élévation de température n'est pas suffisante pour détruire les microorganismes pathogènes. Ce fait s'accroît davantage dans les zones anaérobies au cœur de l'andain, de même qu'à la surface de celui-ci, où les températures sont bien en deçà de la température requise pour détruire les agents pathogènes (55 °C).

Quand le milieu devient anaérobie, le compost risque de dégager des odeurs gênantes, surtout au moment où il est chargé ou remué. Si le compost est saturé, l'eau peut s'échapper de l'andain et ruisseler à la surface ou créer des problèmes de lessivage.

Cette méthode qui demande peu d'investissements sera réservée aux petits élevages, avec une cession gratuite du compost aux agriculteurs.

2.3.2. Compostage en andains ou en tas avec retournements

Le compostage en andain ou en tas est la méthode la plus adaptée aux grandes unités. Les andains permettent de composter de grandes quantités de lisier.

Ils sont de forme géométrique, de manière à permettre à l'air de circuler dans le compost. Les andains ont normalement 2 à 4 m de large et 2 à 3 m de haut au début du processus. La taille des andains est fonction des dimensions du matériel servant au retournement du compost. Les andains plus gros compliquent la circulation d'air, à moins qu'ils ne soient aérés.

Le retournement s'entend de l'agitation mécanique et du mélange des matières mises en andains ou en tas, le mélange se faisant depuis la surface vers le cœur de l'andain. Le retournement ajoute aussi de l'air à l'andain et permet de maîtriser la

teneur en eau du compost. Le retournement peut se faire à l'aide du tracteur-pelle ou d'appareils spécialement conçus pour le retournement du compost.

Un bon retournement garantit un mélange uniforme des matières premières dans tout l'andain. Cette opération réduit les risques de points chauds, soumis à la surchauffe ou à une accumulation de matières à forte teneur en eau qui compromettent l'activité microbienne. La fréquence du retournement est fonction de l'évolution des teneurs en eau et des températures.

Il est conseillé de retourner l'andain périodiquement durant les 2–3 premières semaines de compostage de manière à atteindre et à maintenir pendant 15 jours des températures supérieures à 55 °C, ce qui assure la destruction de la plupart des agents pathogènes.

Les andains doivent être dimensionnés en fonction du matériel utilisé pour le retournement. En règle générale, la hauteur des andains ne doit pas dépasser 2,5 m et leur largeur 3,6 m. Plus les andains sont gros, plus la circulation d'air est difficile. Laisser suffisamment d'espace entre les andains pour permettre le déplacement de la machinerie servant au retournement.

Voici le matériel qui peut être utilisé pour retourner les andains :

- tracteur-pelle;
- tracteur avec épandeur et tracteur-pelle;
- tracteur avec retourneur d'andain.

Le tracteur-pelle est le système le plus simple pour la plupart des petites exploitations agricoles. La pelle sert à soulever et à retourner l'andain à côté de l'andain existant. Ce système présente souvent l'inconvénient de ne pas bien mélanger le compost. Les mottes ne sont pas brisées, ce qui nuit à l'aération. Il arrive aussi que la partie extérieure de l'andain existant ne soit pas retournée vers le milieu du nouvel andain, ce qui compromet la destruction des organismes pathogènes.

L'idéal est d'utiliser un retourneur d'andain conçu pour retourner les andains efficacement en faisant en sorte de déplacer vers l'intérieur du nouvel andain les matières se trouvant à la surface de l'ancien. Les retourneurs d'andain peuvent retourner le compost dix fois plus rapidement que ne le ferait un système reposant sur l'utilisation seule du tracteur-pelle. Le principal inconvénient du retourneur d'andain est son coût.



Le retourneur d'andains s'inscrit donc dans le cadre d'une utilisation par une grosse exploitation ou dans le cadre d'un regroupement de différentes exploitations.

Quand le compost est utilisé à la ferme et qu'il n'y a pas de limite au temps dont on dispose pour finir le compost, la fréquence de retournement doit être étudiée.

Les retournements fréquents réduisent le temps nécessaire à la maturation du compost et créent des conditions propices à la destruction rapide des organismes pathogènes et à la stabilisation des éléments nutritifs, mais ils augmentent aussi les coûts. Il s'agit de soupeser l'objectif du compostage et les coûts de retournement de manière à obtenir du compost économique.

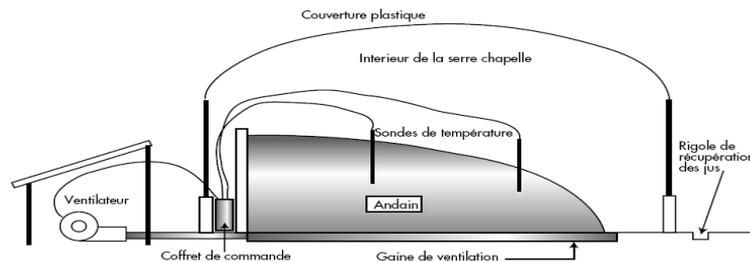
2.3.3. Compostage avec aération active

L'aération active du compost demande des efforts de conception plus grands et s'assortit de coûts plus élevés que le système de retournement des andains.

Des tuyaux d'aération sont disposés bout à bout sous toute la longueur de l'andain, les trous devant être assez gros pour assurer une bonne circulation d'air. On forme ensuite l'andain au-dessus du lit d'aération.

La clé de la réussite dans ce type de système consiste à bien mélanger au départ les matières premières et à créer des conditions d'humidité optimales étant donné que les andains ne sont habituellement pas retournés (ce qui par conséquent ne perturbe pas le système d'aération). Des ventilateurs sont raccordés aux tuyaux de ventilation et l'air est forcé dans l'andain (pression positive) ou aspiré hors du tuyau (pression négative).

Lorsque la pression négative est utilisée, des biofiltres peuvent être nécessaires pour retirer les odeurs de l'air d'extraction.



Ce système peut aussi prendre la forme d'un andain constitué au-dessus d'une plate-forme bétonnée qui intègre sur toute sa longueur un plancher ventilé et un caisson d'air. Les systèmes de ce genre réduisent les problèmes que pose l'installation des tuyaux d'aération au moment de la formation de l'andain et permettent de retourner le compost et, ainsi, de mieux le mélanger et de mieux gérer la température et l'humidité. Selon la façon dont il est conçu, le système d'aération peut être mécanique ou passif.

Les andains aérés peuvent être soit de longs andains simples, longs et étroits, soit des andains mis côte à côte pour former un tas continu. La conception est particulièrement importante pour assurer une bonne circulation d'air.

2.4. COMPARAISON DES METHODES DE COMPOSTAGE

La forme de compostage en tas statiques est bien entendu la plus économique mais risque d'être plus problématique que les autres au niveau des résultats.

Les systèmes les plus pratiques pour le compostage à la ferme sont les systèmes avec andains retournés, les tas aérés ou les cellules aérées.

Le compostage en andain avec retournement du compost nécessite plus de travail que les tas aérés et peut même obliger à des opérations quotidiennes pendant la phase active.

Les charges d'exploitation sont plus élevées qu'avec les tas aérés, selon le matériel disponible et la fréquence de retournement. Les tas aérés nécessitent moins de superficie et s'accompagnent généralement de moins grandes pertes d'azote que le compostage en andain.

La conception et l'entretien des systèmes de circulation d'air, la gestion des odeurs qui peuvent se dégager du compost et la nécessité de bien mélanger les matières et d'obtenir dès le départ un bon ratio C:N sont les défis à relever dans le cas des tas aérés.

Les systèmes avec aération exigent par ailleurs une source d'énergie tandis que les andains peuvent se trouver dans des lieux éloignés de l'exploitation.

En résumé, le compostage en andains retournés demande moins d'investissements de départ que le compostage par aération forcée en cellules mais demande plus de surfaces planes. Le choix portera donc au cas par cas en fonction de la disponibilité de ces surfaces, souvent rares dans les élevages de porcs.

2.5. LE COMPOSTAGE INDUSTRIEL

Les techniques d'andains aérés ou retournés demandent donc de la compétence, du temps et des investissements.

La valorisation du compost sera d'autant mieux assurée que le produit répondra à des critères de qualité et de régularité. Des analyses doivent être pratiquées pour répondre aux exigences normatives liées à la commercialisation des fertilisants.

Le tamisage du compost au Trommel s'impose avant conditionnement en petites unités de vente. Ces opérations permettent d'améliorer le prix de vente du produit.

En l'absence de professionnalisme, la commercialisation du produit est illusoire, comme c'est le cas actuellement pour les pseudo-composts qui sont emportés gratuitement par les maraichers.

Il semble donc naturel de regrouper le compostage du lisier sur des sites spécialisés et lui donner une dimension industrielle.

Trois sites semblent se prêter à cette activité :

1 - Holdex Environnement au François pour les élevages du Sud

2 - Le CVO du Robert dans la partie aérobie de son process pour les élevages du Centre.

3 - L'Habitation Verger à Basse Pointe dans le Nord, dont la Direction souhaite développer l'activité de compostage.



Holdex Environnement au François

3. SEPARATEURS DE PHASES

Un séparateur mécanique est un système ou une structure servant à séparer le lisier en deux parties: une solide et une liquide. Le but de la séparation est de retirer tous les solides en suspension dans le lisier et une partie des solides dissous contenus dans les solides en suspension.

Il n'est plus nécessaire pour épandre le lisier liquide de le soumettre à une homogénéisation coûteuse, et la partie solide devenue inodore peut être stockée sans problème.

3.1. AVANTAGES ET INCONVENIENTS DE LA SEPARATION DE PHASES :

Avantages de la partie liquide

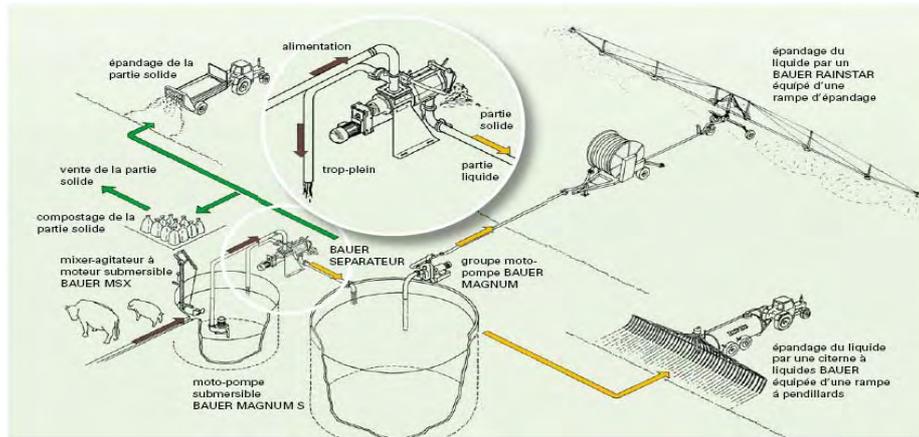
- Réduction du volume de 15 à 30%, donc réduction du stockage et du transport.
- La séparation supprime les couches flottantes et les dépôts consistants. Inutile d'agiter avant l'épandage.
- Possibilité d'épandage de la partie liquide par fertigation ou par une tonne à lisier équipée de pendillards pour éviter les aérosols au moment de l'aspersion.
- L'élimination des matières solides diminue la perte d'azote (NH₃, CH₄, N₂O) pendant le stockage et l'épandage.
- Réduction importante des émissions d'odeurs et d'ammoniac par la soustraction de nutriments accessibles aux micro-organismes
- Possibilité d'analyser d'une façon précise la teneur en éléments fertilisants, permettant de choisir le moment le plus efficace pour l'épandage.
- La concentration des éléments fertilisants permet d'augmenter les quantités à l'Ha, contrairement au lisier non séparé.
- Infiltration nettement améliorée amenant rapidement les éléments nutritifs aux plantes, sans risque de brûlures.
- Système de distribution simple et économique, le besoin d'énergie pour le pompage et le transport étant réduit.
- Meilleure disponibilité des éléments fertilisants par la séparation des phases azotée et phosphorée
- Possibilité de lagunage du liquide et productions hydroponiques

Avantages de la partie solide

- Autocompostable, inodore et stockable en tas.
- Haute teneur en matières solides, permettant un stockage sans précaution.
- Amélioration de la texture du sol et augmentation du taux d'humus.
- La teneur en matières sèches de 30% et le compostage à ciel ouvert ne pose aucun problème.
- Possibilité d'épandre le solide, partout où le sol nécessite un apport en substances nutritives.
- Transport et commercialisation facile.

Inconvénients

- Nécessité de recourir à des techniques d'entreposage, de manutention et d'épandage différentes pour les liquides et les solides
- Besoin d'un plus grand nombre de connaissances et d'habiletés pour l'opération des équipements et la gestion des déjections sous deux formes
- Investissements et coûts d'opération élevés, de l'ordre de 150 000 € pour la partie électro-équipements.



3.2. PRINCIPES ET EFFICACITE DE LA SEPARATION

Il existe deux principes fondamentaux en matière de séparation mécanique :

1. l'utilisation de la différence de masse volumique entre les différentes particules solides et le liquide (séparation par sédimentation et centrifugation) ; et
2. l'utilisation de la forme et de la dimension des particules solides (séparation par tamisage et filtration).

Les performances techniques des séparateurs varient en fonction des caractéristiques du lisier à séparer. Généralement, l'efficacité de séparation augmente avec la quantité de matière sèche présente dans le lisier brut.

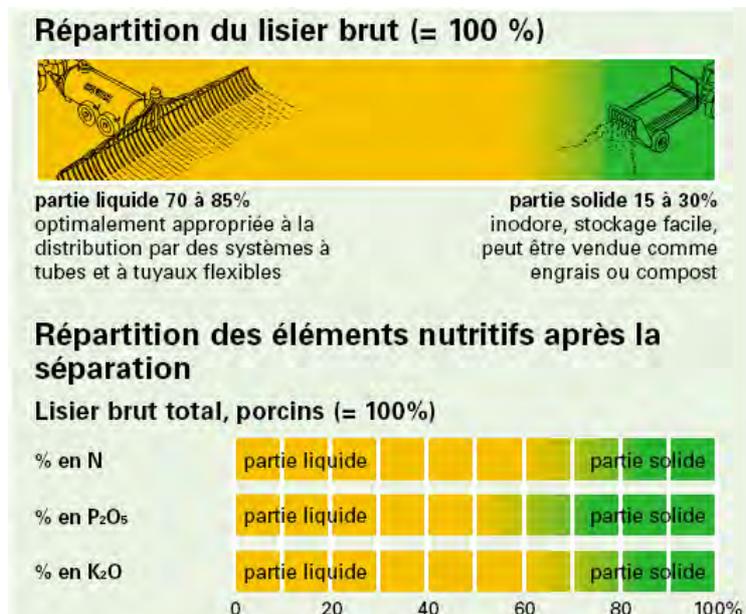
La séparation de phases mécanique du lisier est techniquement la façon la plus simple d'éliminer la plupart des substances critiques du lisier brut et facilite le traitement ultérieur des phases solide et liquide.

La fraction liquide peut être épandue de manière plus ciblée que le lisier brut. Elle pénètre plus rapidement dans le sol, adhère moins aux plantes et a pour effet de réduire les brûlures aux plantes, les écoulements superficiels et les émissions d'ammoniac. Dans l'ensemble, elle engendre une meilleure mise en valeur des substances nutritives.

Utilisée au sein de l'exploitation, la fraction solide sert en majeure partie à remplacer le fumier. Le compostage donne un produit stable et homogène. La commercialisation du compost compense les frais de fonctionnement du séparateur.



La répartition des éléments nutritifs dans les deux phases se répartissent selon les données du tableau suivant.



De façon générale, après la séparation mécanique, l'azote organique (non assimilable par les plantes) se retrouve dans la phase solide, alors que l'azote ammoniacal (plus facilement disponible pour les plantes) se retrouve surtout dans la phase liquide.

Le potassium se retrouve en solution dans la phase liquide, alors qu'une fraction importante du phosphore se retrouve dans la phase solide.

Notons que c'est le phosphore qui contribue aux problèmes d'eutrophisation des rivières.

Il existe une grande variabilité des résultats en fonction du lisier traité et du mode de séparation des deux phases : par tamis vibrant, vis pressée ou centrifugation.

La centrifugation permet une séparation des phases suffisamment fine pour répondre aux exigences de la fertigation : la taille acceptable des particules allant de 200 à 800 microns en fonction du système d'irrigation.

3.3. SEPARATEUR DE PHASES MOBILE

Les frais d'investissement et les frais courants sont élevés et constituent l'inconvénient principal de la séparation de phases.

Les frais diminuent nettement lorsqu'un séparateur est utilisé en commun.

L'utilisation plus efficace des engrais de ferme est un pas important vers une agriculture respectueuse de l'environnement. Les avantages que la fraction liquide séparée, comparée au lisier brut, offre au niveau de la fumure, ne peuvent pour le moment pas être évalués uniquement du point de vue monétaire.

La station mobile de séparation de phases est une solution qui permet donc de bénéficier des aspects positifs de la technique avec la possibilité d'en répartir les coûts sur l'ensemble des élevages intéressés par cette technologie.



3.4. CONCLUSIONS

La séparation de phases s'adresse aux éleveurs dont l'exploitation est au contact de plantations de bananes, cannes ou autres projets agronomiques ou floraux équipés de systèmes de fertigation en goutte-à-goutte, pulvérisation sous frondaison ou de cultures hydroponiques.

Ce système permet d'assurer l'épandage de la phase liquide du lisier (75% du volume environ) sans utilisation de moyens routiers.

Des points importants devront cependant être maîtrisés :

- Prévenir le colmatage des systèmes d'irrigation
- Equilibrer les apports en NPK par rapport aux besoins de la plante.
- Justifier l'investissement pour un apport nutritif relativement réduit et déséquilibré.
- Valoriser la phase solide

Cette méthode présente donc un caractère expérimental dont le coût pourra se justifier à terme avec l'augmentation annoncée du prix des engrais.

4. LE TRAITEMENT BIOLOGIQUE

4.1. PRINCIPES MIS EN ŒUVRE

Exemple d'une installation de 300 truies naisseur-finisser, 6800-7000 porcs produits, 16 m³/j de lisier produit et traité, ce qui correspond au volume d'une coopérative martiniquaise.

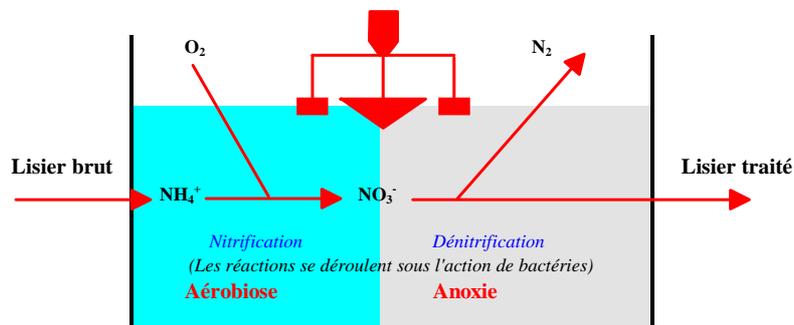
Le procédé est comparable dans son principe général à celui existant dans les stations de traitement urbaines, c'est à dire de type biologique aérobie. Il transforme l'azote ammoniacal contenu dans les lisiers en azote gazeux (principal composant de l'atmosphère).

Le principe est de fournir de l'oxygène dans le substrat à traiter pour permettre le développement d'une biomasse active qui va dégrader les composés organiques et participer à la transformation et à l'élimination de l'azote.

Pour parvenir à cette élimination de l'azote, deux étapes sont nécessaires :

La nitrification, qui est réalisée par des micro-organismes spécifiques *en présence d'oxygène* va permettre de transformer l'ammoniaque du lisier en nitrates

La dénitrification est réalisée par des micro-organismes très courants *en absence d'oxygène*. Elle va permettre de réduire les nitrates en azote gazeux.



Après traitement dans le bassin d'aération, 70 % de l'azote initialement présent dans le lisier a été éliminé sous forme d'azote gazeux N_2 . Le traitement aérobie permet également une désodorisation complète des produits issus du traitement, qui ne génèrent plus de nuisances lors de leur épandage.

En amont du bassin d'aération, le lisier passe par une première étape de séparation de phases par centrifugation.

La centrifugation est une technologie déjà éprouvée, qui a fait ses preuves de longue date dans le domaine de l'épuration. Cette technique permet de séparer d'une manière très poussée les matières en suspension contenant le phosphore de la phase liquide des lisiers.

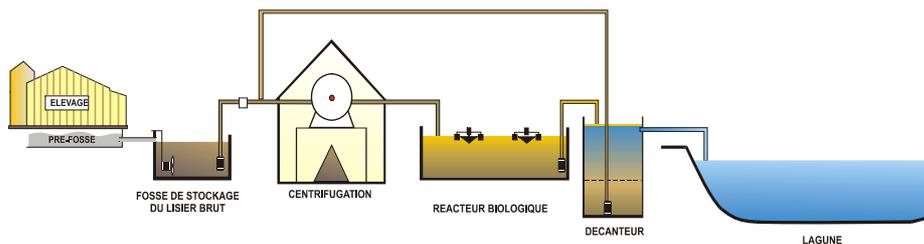
L'objectif est double :

- Produire un engrais solide, riche en phosphore, sec et facile à transporter pour une valorisation hors plan d'épandage.

- Réduire le volume des boues biologiques restant à épandre, ce qui conditionne le volume de stockage à construire et les charges financières d'épandage.

Cette filière est adaptée aux exploitations en fort excédent (abattement de **86 %** de l'azote et exportation de **80 %** du phosphore, avec recirculation de boues et sans ajout de polymères).

TRAITEMENT BIOLOGIQUE AVEC CENTRIFUGATION



Comme nous montre le schéma, le lisier est centrifugé avant d'être traité par voie aérobie. Nous obtenons donc deux phases après la centrifugation :

Le co-produit solide, issu de la centrifugation contient plus de 30% de matière sèche. Il est composté par aération forcée pendant quelques semaines (technologie brevetée par Valétec) afin d'obtenir un produit hygiénisé et stabilisé, contenant au moins 55% de matière sèche. Il peut ensuite être commercialisé sous forme d'engrais organique, répondant à la norme NF U 42-001.

La phase liquide issue de la centrifugation est dirigée vers le traitement biologique aérobie.

4.2. CONCLUSIONS

La station biologique est réservée à des élevages de grande taille situés en zone d'excédents structurels d'azote, ce qui n'est pas le cas en Martinique.

Le coût global de l'installation, génie civil et électro-équipements, est de l'ordre de 600 000 €.

La consommation électrique moyenne pour une filière complète de traitement (centrifugation suivie d'un traitement biologique) est de 10 à 12 kWh par m³ de lisier traité.

Ces installations demandent un suivi technique spécialisé.

Les boues résiduelles et les liquides doivent être épandus.

Il ne règle pas les problèmes de transport du lisier qui devront être transférés des élevages vers les sites de traitement, aucun élevage en Martinique n'ayant une taille suffisante pour justifier un tel investissement.

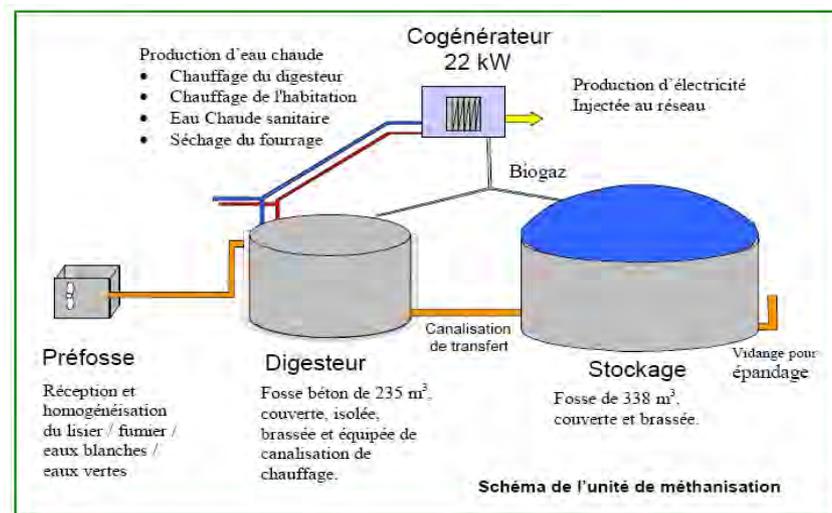
Nous pouvons donc conclure que ce procédé n'est pas adapté à la Martinique.

5. LES BIODIGESTEURS

Les avantages et inconvénients des biodigesteurs sont décrits dans le rapport d'état des lieux.

Ils n'apportent pas de réelle solutions au traitement du lisier, les boues de sorties du digesteur nécessitant un épandage ou un traitement au même titre que le lisier non traité.

Cet équipement est avant tout destiné à produire du biogaz, coproduit qui pourrait éventuellement être valorisé pour réduire les frais de traitement du lisier.



Cette solution est valorisée en Allemagne mais la France n'apporte actuellement pas d'aides ou de tarifs du biogaz ou de récupération de l'électricité produite qui puissent justifier le développement de ce type d'activité.

Dans la mesure où il existe deux et bientôt trois élevages équipés de biodigesteurs, des axes de progrès pourront néanmoins être trouvés pour améliorer l'existant :

- Séparation de phases grossière avant le digesteur pour en améliorer le rendement
- Compostage des boues ou gestion maîtrisée du digestat
- Recherche d'utilisations du biogaz produit



6. LE CVO DU ROBERT

Le CVO du Robert comporte deux filières de traitement : le compostage des déchets verts et le traitement anaérobie des déchets ménagers destiné à produire du biogaz.

La voie anaérobie ne semble pas accessible au traitement du lisier pour les raisons données dans le rapport d'état des lieux.

La possibilité de composter du lisier au CVO du Robert est une piste qui reste néanmoins à explorer avec les responsables de cette activité.

Sa situation centrale en Martinique, sa vocation au traitement des déchets et la présence sur les lieux de matériel adapté au tamisage et au conditionnement du compost sont des éléments qui plaident dans ce sens.



7. MOYENS DE STOCKAGE DU LISIER

Le rapport d'état des lieux montre que 12 élevages sur les 28 visités, soit 43%, ne possèdent pas de volumes de stockages adaptés au 4 mois prévus par la réglementation ICPE.

Le choix de la séparation de phases implique d'autre part la nécessité de pouvoir stocker séparément le lisier brut et la phase liquide.

La capacité de stockage doit d' autre part être adaptée pour répondre aux besoins de la fertilisation agricole.

Il nous a donc paru utile dans cette étude de faire apparaître des moyens de stockage du lisier répondant le mieux possible aux besoins des éleveurs.

7.1. POUCHES SOUPLES

The Alligator® Bagtank

Capacité m3	Dimensions en m	Poids kg	Hauteur de remplissage	PU HT
100	7 x 15	205	1,25 m	4400 €
150	9 x 16	300	1,25 m	5850 €
200	9 x 20	400	1,25 m	7538 €
300	11 x 24	625	1,25 m	10318 €
400	14 x 26	1000	1,25 m	12419 €



Ce type de réserve existe depuis peu dans deux élevages en Martinique.

Son prix est intéressant mais sa durée de vie aux UV paraît bien limitée. De faible hauteur, cet équipement demande la disponibilité (rare) de surfaces planes étendues.

Le bourrage des vannes par décantation du lisier paraît également être un point très négatif.

Ce type de réserve pourrait cependant être adapté au stockage de la partie liquide d'une séparation de phases.

7.2. GEOMEMBRANES

Volume (m ³)	Profondeur (m)	Fosse ronde en béton		Fosse géomembrane		Variation de prix
		Diamètre (m)	Prix estimé (€)	Dimension en-tête (m)	Prix estimé (€)	
100	2,5	7,1	13 400	8,5 x 8,5	9 200	- 31 %
250	2,5	11,3	20 800	16,5 x 9,5	12 800	- 38,5 %
500	3	14,6	30 100	25 x 10,5	16 400	- 45,5 %
750	3	17,9	38 500	29 x 12,5	19 700	- 49 %
1000	3	20,6	46 300	33 x 14	22 900	- 50,5 %
1500	3	25,2	60 900	36 x 18	28 500	- 53 %

Les fosses en géomembrane reviennent 30 à 50 % moins cher que les fosses en béton.

Avantages et inconvénients :

Avantages	Inconvénients
- Réduction des coûts	- Emprise au sol importante
- Facilité de reprise des effluents	- Stockage des lisiers peu recommandé
- Durée de chantier réduite	- Volume d'eaux pluviales stocké plus important
- Possibilité et simplicité d'extension des ouvrages	

Pour le lisier, produit peu fluide nécessitant un brassage préalable à la reprise, les fosses en béton restent des solutions plus appropriées.



7.3. BUWATEC MANURE SYSTEM



Réservoir en tôle ondulée protégée par un liner et couvert par différents moyens, y compris une couverture flottante pour éviter les odeurs.

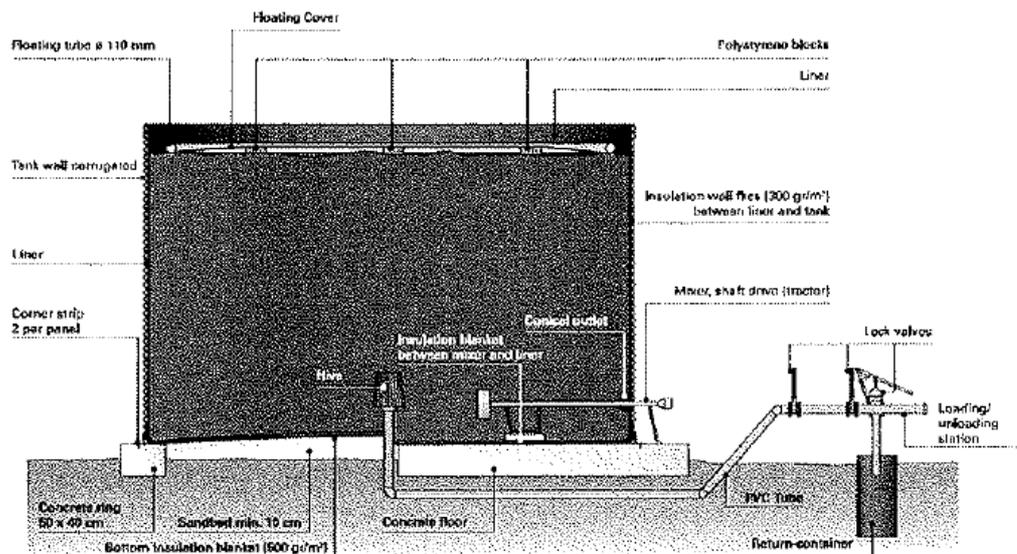
Des moyens de brassage du lisier peuvent être adaptés au système.

Avantages

- Assemblage rapide et simple avec l'utilisation de boulons et écrous.
- Le matériel de montage a été traité au Zincrolyte de qualité, lequel garantit une protection très importante contre la corrosion.
- La hauteur du bassin jusqu'à 4,64 mètres de hauteur.
- Les bassins sont entièrement ou partiellement recouverts par une protection supplémentaire pour une plus grande durée de vie.

Cette solution testée dans différents endroits de la Martinique est actuellement, d'après les utilisateurs, le meilleur rapport qualité/prix disponible.

BUWAtank manure with floating cover



8. VALORISATION DES LISIERS ET COPRODUITS

Sur la base du prix des matières premières suivantes en mars 2008 (prix SCIC Martinique) :

- Urée (46% N) 500 € la tonne
- KCl (60% K₂O) 513 € la tonne
- Phosphate diamonique (46% P₂O₅ et 18% N) 740 € la tonne
- Phosphate de Ca (27% P₂O₅) 370 € la tonne

...nous obtenons un prix de revient théorique de différents types de lisiers de porcs et coproduits du lisier (en € / tonne).

Ces matières sont comparées au prix d'un Engrais NPK formulé pour la culture de la banane en Martinique.

COMPOSITION en Kg / tonne de produit brut

	N	P2O5	K2O	CaO	MgO	Prix/Tonne
Lisier d'engraissement	5,8	3,2	5,9	4,8	1,2	15,7 €
Lisier de truie	2,2	1,5	2,6	1,5	0,3	6,7 €
Lisier mixte	3,5	2,1	2,5	1,8	0,6	8,8 €
Compost de fumier de litière accumulée	7,6	8,8	7,4	8	3	26,6 €
Refus de décanteuse centrifuge	13,7	33,7	4	28,1	15	64,5 €
Compost de lisier sur paille	7,7	14,9	10,5	5	2	37,8 €
Compost de refus de tamisage de lisier	13,7	8,9	4	10	3	30,5 €
Compost de lisier sur déchets verts	9,6	6,4	7,4	17,6	4,4	25,5 €
Engrais NPK 16-2-19	160	20	190	110	50	417,0 €

Source : Composition des effluents porcins et leurs coproduits – Pascal Levasseur - ITP Institut Technique du Porc - 2005

Notons que les cours des engrais subissent actuellement une hausse importante qui devrait encore s'amplifier. En un an, le prix de l'urée a plus que doublé et le prix des phosphates a été multiplié par 4.

Il n'est pas d'actualité de vendre du lisier mais il est important que les éleveurs et planteurs prennent conscience de la valeur intrinsèque de ce produit pour l'avenir de l'agriculture.

Les refus de séparation de phases ont une valeur intéressante qui évoluera rapidement avec la hausse mondiale du cours des engrais.

9. PRIX DE REVIENT DU TRANSPORT DE LISIER

Tracteur & Tonne à lisier

Références	CUMA	ELEVEUR
Tracteur 120 CV		56 000,00 €
Tracteur 155 CV	78 000,00 €	
Tonne à lisier 12 m ³	32 500,00 €	
Tonne à lisier 8 m ³		22 500,00 €
Volume/Rotation	12	8
Total attelage	110 500,00 €	78 500,00 €
Consommation I/H	25	20
Consommation €/H	25,75 €	20,60 €
Volume de lisier à traiter par an (m ³)	4750	1200
Rotations	396	150
Temps de rotation (Heures)	2,50	1,50
Heures de rotations	990	225
Journées de rotations	141	32
Charges fixes/an		
Durée amortissement	5	5
Amortissements	22 100,00 €	15 700,00 €
Assurances	1 200,00 €	1 000,00 €
Charges financières 4%	884,00 €	628,00 €
Frais de gestion	10 000,00 €	
Total charges fixes	34 184,00 €	17 328,00 €
Charges variables/an		
Entretien réparation	1 696,43 €	385,71 €
Usure pneumatiques tracteur	1 682,29 €	382,50 €
Usure pneumatiques tonne	1 088,54 €	247,50 €
Salaire chauffeur	12 800,00 €	
Consommation gazole	25 481,77 €	4 635,00 €
Total Charges variables	42 749,03 €	5 650,71 €
Total Charges	76 933,03 €	22 978,71 €
Coût horaire	77,74 €	102,13 €
Coût au m ³	16,20 €	19,15 €

Malgré des charges et un investissement plus élevés et le salaire du chauffeur, le prix de revient au m³ de lisier transporté et à l'heure de tracteur reste favorable à la solution collective, par l'économie d'échelle réalisée.

La prolongation du travail de la structure collective pendant toute l'année, par l'approvisionnement de sites industriels de compostage par exemple, augmenterait encore largement cette différence.

10. CONCLUSIONS GENERALES

Les quatre pistes de traitements alternatifs à l'épandage du lisier qui nous semble les plus adaptées aux élevages de porcs en Martinique sont les suivantes :

1 - Le compostage organisé en andains ou en tas statiques, sans aération, est la voie qui s'impose aux petits élevages dépourvus de moyens d'épandages. L'investissement sera réduit à une dalle en béton avec récupération des jus et à de la formation.

2 - Le compostage sur sites en cellules aérées ou en andains retournés si la surface nécessaire existe s'adresse à des élevages de plus grande taille dont l'exploitant souhaite valoriser son lisier tout en évitant les contraintes de l'épandage.

3 - Le compostage sur sites industriels en andains retournés va permettre de valoriser les effluents d'élevages pour lesquels l'épandage classique n'aura pas été réalisé. Ceci concerne les élevages adhérents à la CUMA Madilise et les éleveurs qui possèdent un plan d'épandage mais désirent dégager des excédents de lisier en période cyclonique ou en dehors des périodes d'épandages sur canne. L'organisation de la filière devrait tirer la demande vers un produit de qualité.

4 - La séparation de phases s'adresse à des élevages situés à proximité de plantations équipées de fertigrations. Des essais préalables devront être réalisés pour la mise au point et la vulgarisation de la méthode.

L'investissement dans un système de séparation de phase mobile donnera toute la souplesse voulue à ces essais.

Les projets repris ci-dessus seront réalisés en opérations pilotes chez des éleveurs, industriels ou planteurs intéressés par ces méthodes et qui deviendront dès lors une vitrine pour l'ensemble de la profession.

Parallèlement, des recherches pourront être menées sur l'optimisation des biodigesteurs et les méthodes les plus adaptées au stockage du lisier.