

Station de traitement des Effluents d'Élevages de Grand Ilet (STEEGI)

Jean Louis Macoral

FRCA Réunion, N°8, bis route de la ZI n°2 97410 Saint Pierre

Courriel : environnement-frca.reunion@orange.fr

I. Introduction

Comment concilier activité économique et préservation de l'environnement sur un territoire aussi restreint que l'île de La Réunion ?

Secteur historique paré de connotations culturelles, l'agriculture réunionnaise, l'élevage hors-sol en particulier, n'échappe pas à cette problématique, duale. L'évolution des textes fait qu'aujourd'hui, la prise en compte de la dimension environnementale est une nécessité, une obligation réglementaire et constitue un droit à produire.

Exiguïté, enclavement et densification des ateliers de production hors-sol caractérisent le Bourg de Grand Ilet (Alt.1 100 m) localité de la commune de Salazie territoire de la zone Est de La Réunion. Les possibilités d'épandage étant nulles, la combinaison de ces deux aspérités a décidé le choix de traiter les effluents d'élevages sur place par le moyen d'une station de traitement aux procédés biologiques.

Qu'ils soient publics ou privés, des partenaires naturels se sont associés au projet en 2006. Le déchet généré par les exploitations est transformé en un produit, un engrais organique qu'il s'agit de commercialiser de sorte à rentabiliser l'investissement. Un pari dont le succès garantira la pérennisation des outils de travail, l'ancrage d'une activité économique dans un bourg dynamique à forte tradition agricole.

II. Travaux réalisés

II.1. Contexte et enjeux.

II.1.1. Le contexte

Le Bourg de Grand Ilet est une localité de la Commune de Salazie (Figures 1 et 2).

D'une superficie de 450 ha environ, 50% des actifs sont issus du secteur primaire (Source : INSEE RGA 2008).



Figures 1 et 2: Localisation du projet

II.1.2. Les enjeux

Ils sont d'abord environnementaux notamment par le maintien des paysages ouverts, l'amélioration du cadre de vie et la protection de la ressource en eau dans le cadre du basculement des eaux d'Est en Ouest.

Pour la profession ils sont aussi d'ordres sociaux et économiques. Ainsi pas moins de 450 emplois directs et indirects existent grâce à l'élevage (Figure).

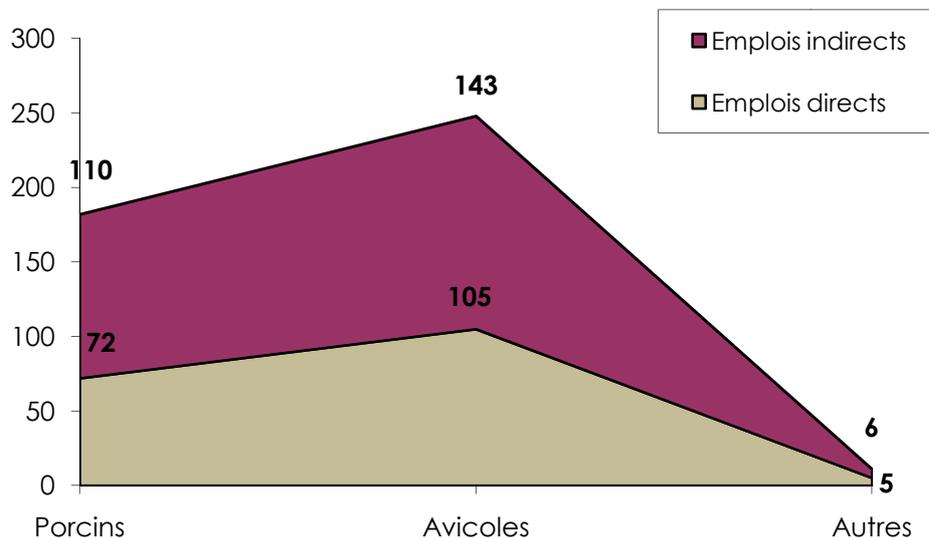


Figure 3 : Emplois directs et indirects créés par filière de production (FRCA/2006)

En effet selon une étude réalisée en 2006 par la FRCA le chiffre d'affaires généré par l'activité élevage avoisine les 10 M€ et représente 20% de la production hors-sol de l'île (Figure4).

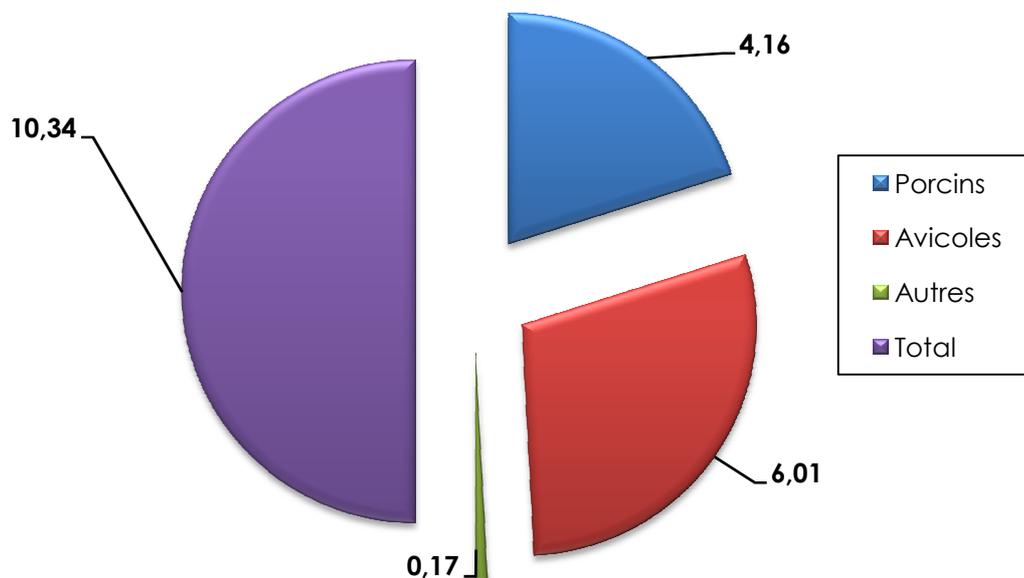


Figure 4 : Chiffres d'affaires générés par filière de production (FRCA/2006)

II.1.3. Gisement des litières de volailles et caractérisation

La FRCA a réalisé une étude du gisement en vue de caractériser quantitativement les flux entrants. Cette étude a porté sur la litière de volailles. Le lisier de porcs et les fientes de poules pondeuses sont linéaires en termes de production.

L'objectif principal était de dimensionner les silos de compostage en nombre et en capacité.

Les litières de volailles se définissent par les déjections produites toutes les espèces confondues dans le bourg (poulets de chair standard, dindes et pintades). Elles se différencient par un itinéraire technique variable, allant de 45 à 90 jours en moyenne.

L'analyse de ces plannings d'abattage augmenté des surfaces des bâtiments d'élevages se base sur les données fournies par l'abattoir Crête d'Or et la coopérative de rattachement, Avi-pôle.

Les litières produites sont calculées par l'outil DeXel (Outil de diagnostic des risques de pollutions des eaux par les nitrates générés par les effluents d'élevages). Le traitement des données par discrétisation statistique sur trois ans (2004 à 2006).

L'outil DEXEL a permis d'évaluer ce gisement de matières brutes à environ 3 000 t/an.

Ainsi toutes productions confondues la charge polluante produite avoisine en éléments fertilisants les caractéristiques portées au tableau 1.

Tableau 1 : Caractérisation des litières produites (FRCA/2006)

Eléments fertilisants	N	P	MS
Charge annuelle	57 t/an	54 t/an	55-65%

L'analyse des données sur ces trois années fait apparaître 3 classes de production aux effectifs significatifs définies par des bornes inférieures et supérieures (Tableau 2). 12 éleveurs font partie de la filière organisée (2/3 de l'effectif). L'échantillon est par conséquent représentatif.

Tableau 2 : Codage par classes de production (FRCA/2006)

Classe	Borne inf.	Borne sup.	Effectif			
			3 ans	2004	2005	2006
1	21,81 †	23,37 †	1,00 u	0,00 u	0,00 u	1,00 u
2	23,37 †	46,62 †	1,00 u	1,00 u	0,00 u	0,00 u
3	46,62 †	101,71 †	7,00 u	4,00 u	2,00 u	1,00 u
4	101,71 †	204,55 †	15,00 u	10,00 u	3,00 u	2,00 u
5	204,50 †	341,76 †	23,00 u	14,00 u	4,00 u	5,00 u
6	341,76 †	569,63 †	10,00 u	5,00 u	2,00 u	3,00 u

La représentation graphique montre qu'entre 2004 et 2006, par un glissement (ou un tassement) des classes 1, 2 et 3 vers les classes 4, 5 et 6 que la filière s'est restructurée (Figure 5). Cette tendance est marquée (notamment par le calcul du barycentre des classes

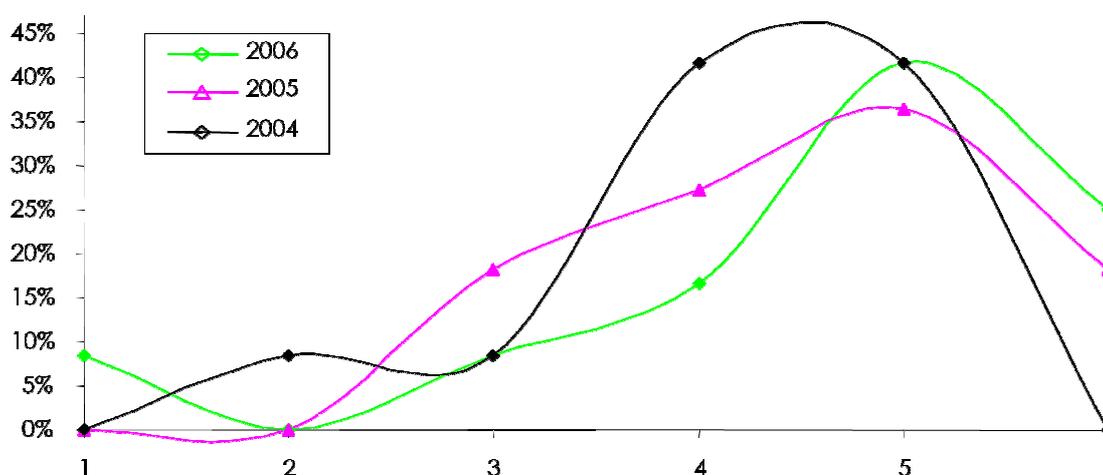


Figure 5 : Variation de l'effectif par classes entre 2004 et 2006 (FRCA/2006)

La saisonnalité des litières produites l'est aussi par des pics de production (besoins du marché) aux mois de février, juillet, septembre et décembre.

Augmentées des fientes de poules pondeuses le gisement est porté à 5 000 m³/an.

II.2. Portage de l'investissement et partenaires associés au projet

II.2.1. La SAS Camp Pierrot

La SAS (Société par Actions Simplifiées) CAMP PIERROT est une société commerciale gérée par un conseil d'administration.

Les actionnaires qui la composent sont les suivants : **URCOOPA, PROVAL, CPPR, CPLR, AVIPOLE, CTEEGI, CANE, FRCA et la SEGMA** selon 3 collèges (**Proviendiers, Producteurs et Organisations agricoles**).

Capital social lors de la création (2006) : 79 100 €.

Modalités de gouvernance : La société est gérée par un comité de direction de 5 membres, élus par l'assemblée générale parmi les mandataires des actionnaires personnes morales.

II.2.2. Les financeurs publics

Au travers d'un financement tripartite, l'UE, l'Etat et le Département ont également apporté leurs concours à la réalisation de ce projet à concurrence de 75% du montant total hors taxes des postes éligibles.

II.2.3. La CTEEGI

La CTEEGI (Coopérative de Traitement des Effluents d'Élevages de Grand Ilet) est une SCA (Société Coopérative Agricole), à capital variable, régie par les dispositions du code rural (livre V), dispositions de la loi n°47-1775 du 10 septembre 1947 modifiée, des articles L231-1 à L238-8 et L247-10 du code du commerce, des textes et des dispositions en vigueur. Elle a été créée en 2005.

En sa qualité d'exploitant, la CTEEGI bénéficie d'un arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter au titre des ICPE (Installation Classée pour la Protection de l'Environnement) en date du mois d'août 2008.

II.3. Montage financier et considérations techniques

II.2.4. Maquette financière

Le montant total de l'investissement s'élève à 6 M€ environ (Figure 6). Il a bénéficié de fonds publics à concurrence de 75% (4,5 M€) et les 25 % restants (1,5 M€) ont été apportés par la SAS Camp Pierrot par un prêt LT. La collectivité participe de manière indirecte à hauteur de 420 k€ (acquisition du foncier/Plateau de Camp Pierrot, viabilisation du site,...).



Figure 6 : Maquette financière

II.2.5. Procédés techniques retenus

Le procédé retenu est de type biologique (nitrification/dénitrification) pour le traitement du lisier de porcs (17 000 m³/an).

Pour le traitement des effluents solides (litière de volailles, fumiers de lapins et de bovins), une plateforme de compostage par mélange avec la phase solide issue de la centrifugation garantit un produit en sortie normée et commercialisable (5 000 t/an).

Le lisier de porcs épuré est utilisé pour la ferti irrigation des parcelles jouxtant le site (prairie de fauche).

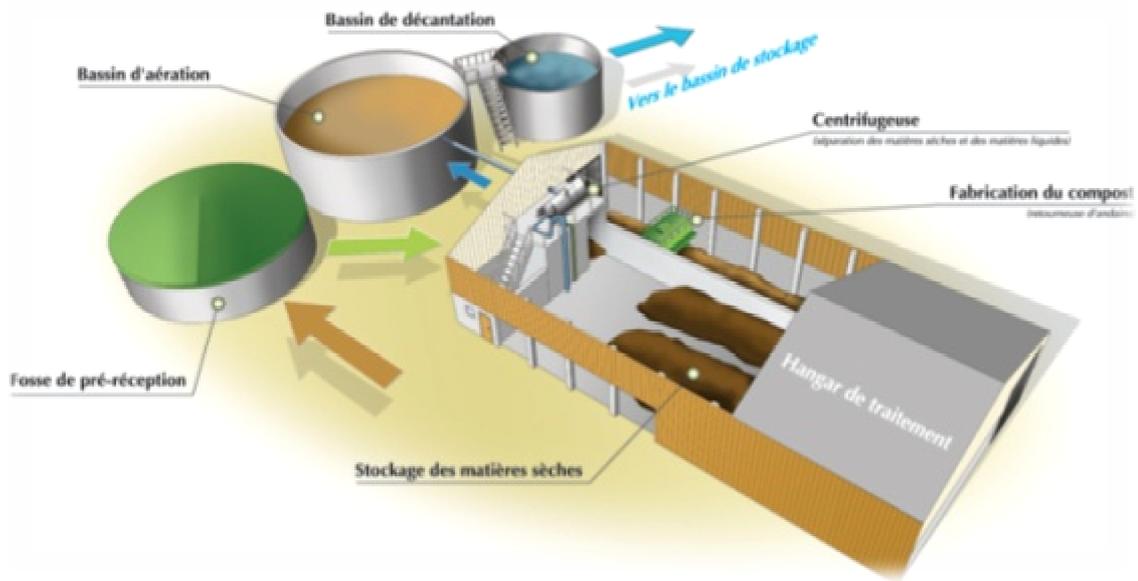


Figure 7 : Schéma simplifié du process

Par phénomène de contingence, les deux filières constituent un système indissociable.

III. Résultats obtenus

III.1. Mise en valeur du site

Des travaux lourds de défrichage, d'épierrage ont précédé la phase de construction à proprement dite de la station ; 9 ha de terrains en friches ont été ainsi mis en valeur, rendus mécanisable au cours du second semestre 2008 (Figures 8 , 9 et 10).



Figure 8 : Etat initial du site



Figure 9 : Fin des travaux de défrichage



Figure 10 : Mise en culture de la surface épierrée (prairie de fauche)

III.2. Construction de la station

Dans le phasage des travaux de construction, les travaux ont fait l'objet d'études géotechniques (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**) de sorte à définir l'emplacement optimal des ouvrages sur 1.2 ha (portance du sol).



Figure 11 : Sondage par carottage



Figure. 12 : Coulage radier réacteur biologique



Figure 13 : Semelles isolées hangar de compostage



Figure 14 : Ouvrages de traitement de la filière lisier

Les travaux ont au total duré 10 mois (Annexe 1).

III.3. Définition de la collecte et transport des matières premières

Les matières entrantes sont soit collectées soit livrées par leurs propres moyens et/ou à leurs propres comptes par les éleveurs du fait des itinéraires techniques variables d'une espèce à une autre.

Uniquement le lisier de porcs est collecté par les véhicules de la CTEEGI. La CTEEGI dispose de trois camions de collecte équipés de cuves à lisier : 2 x10 et 1 x7 m³ (Annexe 1).

Bien que le bourg de Grand Ilet ne possède qu'une surface de 450 ha cadastrée, l'accès aux exploitations est parfois difficile, ce qui influe sur le temps de trajet/de rotation des véhicules.

D'autre part, il faut garantir une collecte régulière (capacité de stockage des fosses à lisier réduite à 45 jours par le sous-préfet de l'arrondissement) tout en assurant un approvisionnement répondant aux exigences techniques (fonctionnement de la station) et financières (coûts d'exploitation des véhicules et de traitement) de la CTEEGI. C'est, pour toutes ces raisons que la logistique de collecte a été établie par la FRCA. Le transfert de propriété s'opère au sein de l'exploitation.

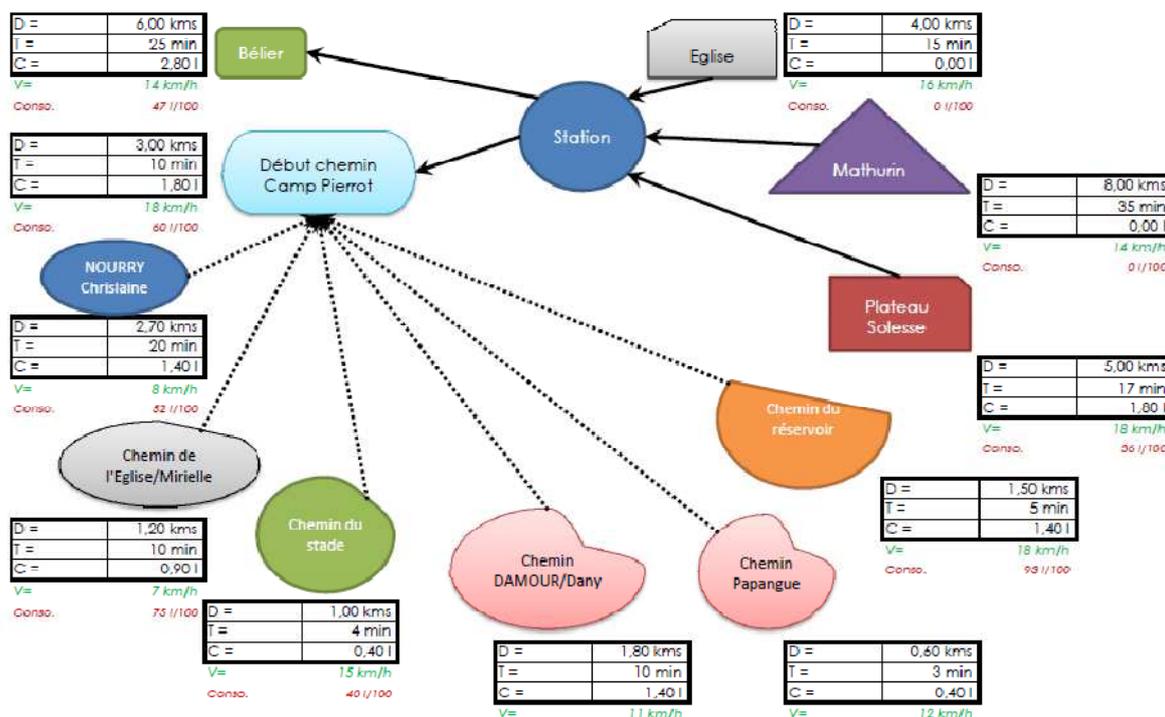


Figure 15 : Distancier de collecte du lisier de porcs (FRCA/2011)

En revanche les effluents solides (litières de volailles et fientes de poules pondeuses) sont livrés par les producteurs pour leurs propres comptes et avec leurs propres moyens. Le transfert de propriété se fait dès que le véhicule franchit les limites physiques du site, après pesée et validation de la qualité des produits livrés par le responsable de la station de traitement.

III.4. Production de l'engrais organique

Les matières solides sont réceptionnées et stockées dans le hangar de compostage. L'aire centrale d'une surface de 1 000 m² autorise un stockage important (Annexe 1).

L'exploitant distingue les emplacements en fonction des types de matières solides.

Par exemple la litière est stockée en un lieu précis. La fiente de poules pondeuses est stockée à part. Les matières solides à traiter sont composées de fientes de poules pondeuses, de litière de volailles et de refus de centrifugation. En proportion, elles constituent dans un lot (c'est-à-dire un silo) 40, 40 et 20% respectivement (Tableau 3)

Dès qu'un andain est constitué, le retourneur effectue un premier passage qui vise une parfaite homogénéisation des matières solides. Débute alors la phase de montée en température qui se situe à environ 62°C.

Tableau 3 : Composition d'un lot (1 andain) en production

Effluents	Fientes de poules pondeuses	Litière de volailles	Refus de centrifugation	Total
Part (%)	40	40	20	100
Masse (t)	140	140	70	350

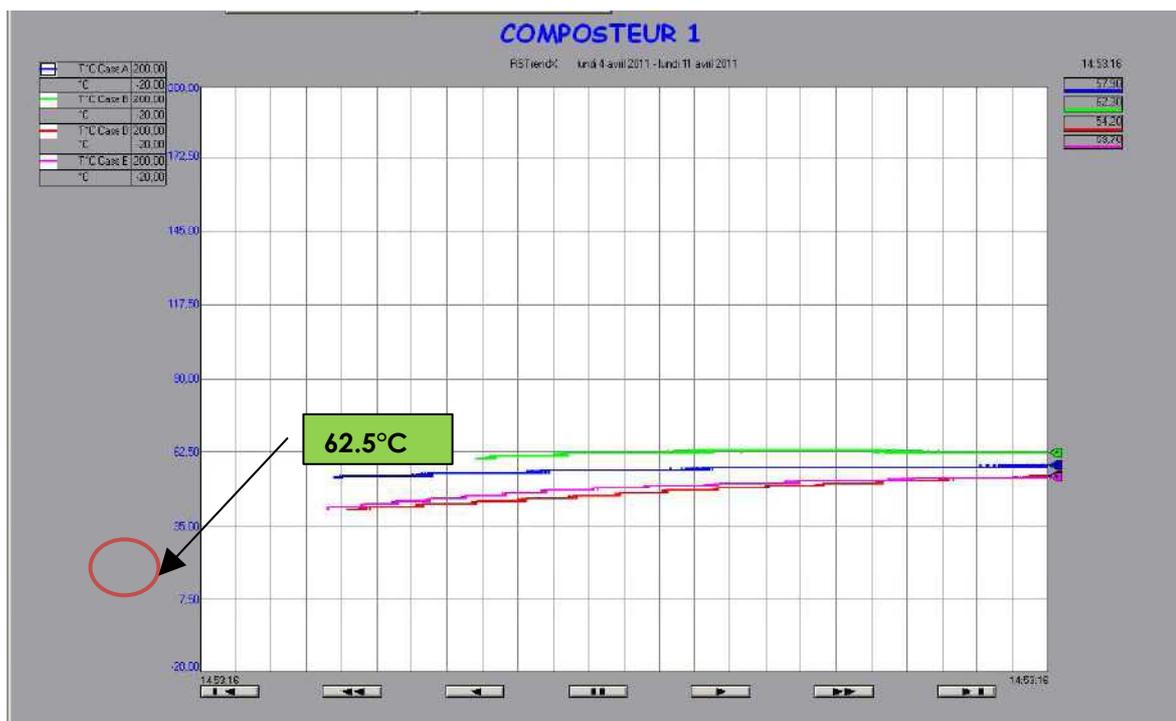


Figure 16 : Suivi en temps réel de la phase de montée en température (durée 7 jours)

Plus généralement sur un cycle complet, deux phases de montée en température se succèdent.

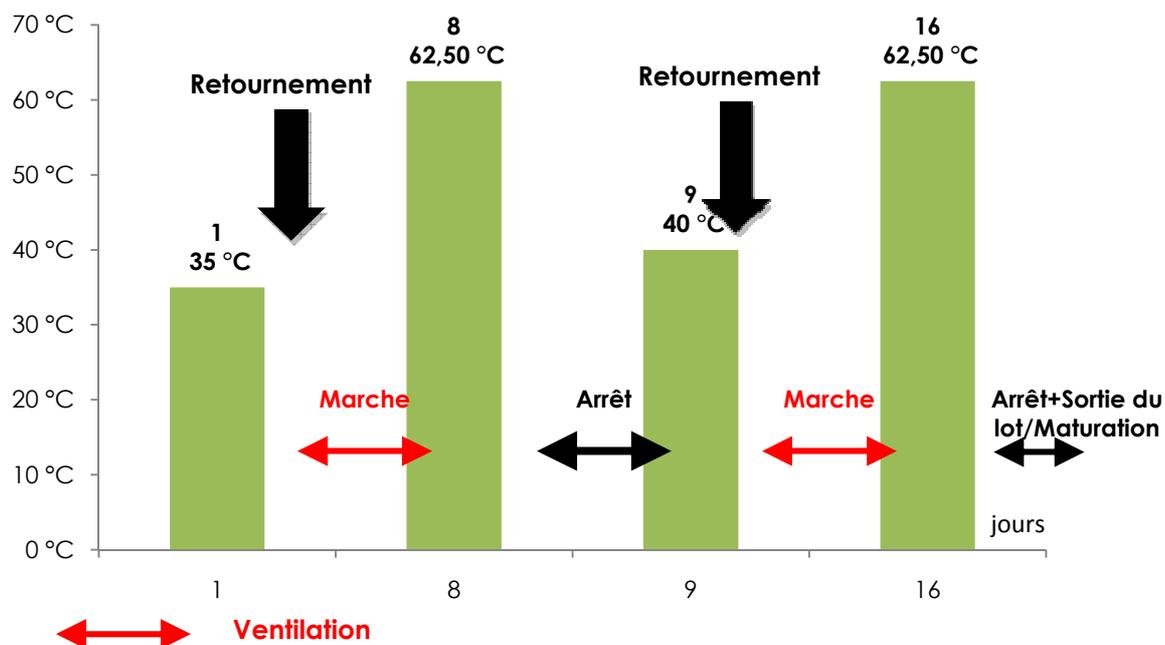


Figure 17 : Phases d'hygiénisation des matières premières

Le tas est maintenu à plus de 60°C pendant 2 périodes de 7 jours. Soit 14 jours calendaires.

III.5. Caractéristiques de l'engrais organique

III.5.1. Variation de stocks

La production mensuelle avoisine les 400 t. Au terme de l'inventaire réalisé au 31/12/2011 par l'exploitant le tonnage produit s'élevait à 4 200 t. La variation du stock au terme de l'exercice est de 3 500 t environ.

III.5.2. Teneurs en éléments fertilisants

Au sortir des différentes étapes du process, le produit obtenu est conforme à la norme NFU 42001 (

Annexe 2) avec les valeurs aux limites définies par l'AFNOR. Le produit peut être mis sur le marché soit par la vente directe sur le site soit livré chez le client.

- Sur les paramètres bactériologiques, le produit présente des aptitudes certaines au maraîchage,
- Sur les éléments fertilisants c'est un engrais organique de formulation commerciale 2-3-2,
- Sur les ETO (Eléments Traces Organiques) les valeurs seuils fixées par la norme 44 051 (non fixées par la norme NFU 42 001) sont respectées.

III.6. Mise en place de documents commerciaux

La CTEEGI est une coopérative de services (collecte, traitement et vente), par la mise en place de documents commerciaux établis par la FRCA, il s'agissait de lui permettre d'exercer son activité aussi bien en termes de collecte et de réception des matières premières que des opérations de vente du produit en sortie.

III.6.1. Le règlement intérieur

Il découle des statuts de la coopérative et régit l'approvisionnement en matières premières de la station et les opérations de vente de l'engrais organique. Etabli par la FRCA, il a été validé par le conseil d'administration de la CTEEGI qui a reçu mandat de l'assemblée générale le 16 avril 2012. Il s'oppose de droit à tous les associés. Qu'ils soient coopérateurs ou non coopérateurs. Ce document fixe également les responsabilités des parties en termes de transfert de responsabilité notamment pour les matières premières (effluents liquides et solides).

III.6.2. Les conditions générales de vente-affacturation

Au sens du code du commerce, elles régissent les relations client/fournisseur et figurent systématiquement au verso de toutes les factures et de tous les devis. La vente sur le site de production obéit d'abord aux règles relatives au commerce (devis, bon de livraison et affacturage). Le véhicule est comme pour les produits entrants pesés en entrée et à la sortie, ce qui permet d'avoir précisément la quantité d'engrais organique vendue. Le dernier bulletin d'analyse du lot vendu est tenu à la disposition du client. Dès lors que le produit franchit les limites de la station, ce dernier est sous la responsabilité de l'acheteur. A la différence de la vente sur le site, les règles de l'affacturage sont légèrement différentes puisque le transport est comptabilisé. La responsabilité du fournisseur, la SCA CTEEGI, prend fin dès déchargement sur le site retenu par l'acheteur.

IV. Discussion

IV.1. Ecoulement de l'engrais organique

Une analyse rapide des quantités écoulées à ce jour montre que l'exploitant est dans une démarche de promotion de son produit (phase de lancement – Figure 18).

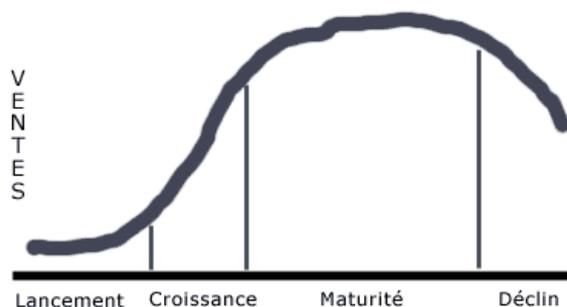


Figure 18 : Cycle de vie théorique d'un produit

L'exercice 2011 montre qu'environ 700 t d'engrais ont été réellement commercialisées. Une centaine de tonnes ont été utilisées à des fins de démonstration soit de manière collective (démonstration d'épandage sur prairie) ou individuelle par cession à des maraîchers pour l'essentiel. Analyse faite de quelques retours d'expériences, le produit s'avère être un excellent fertilisant.



Figure 19 : Engrais organique sur chloris (T_0+2 mois)



Figure 20 : Engrais chimique sur chloris (T_0+2 mois)

Les figures 19 et 20 montrent qu'à dose équivalente l'engrais organique est bien plus efficace que l'engrais chimique sur chloris. S'agissant du maraîchage, les retours sont peu nombreux car chaque professionnel possède ses « secrets » de fertilisation et ne souhaite pas nécessairement les partager et ne les communiquent par conséquent pas. Le produit est simplement qualifié de « bon ».

Des essais sur la canne sont en cours de mise en place avec la société Tereos Océan Indien.

IV.2. Le marché de l'engrais organique

Une étude réalisée en 2004-2005 par la FRCA a révélé qu'environ 5 000 t de fertilisants et d'amendements étaient importés à La Réunion. Le coût CAF marché local avoisinerait 1 000 €/t.

Le marché étant captif, vraisemblablement majoritairement de type B to B (circuits de commercialisation spécialisés) eu égard aux volumes par types de produit importés, une étude de marché sera lancée prochainement pour définir le (ou les) segment (s) du marché permettant de commercialiser l'engrais organique de Grand Ilet à sa réelle valeur marchande, conditionné et/ou en vrac.

Une stratégie marketing devra sans doute être mise en place soit autour d'une marque, d'un conditionnement, d'un positionnement, etc. Outre ces aspects marketing, le produit devra suivre le processus de normalisation inhérent aux engrais organiques.

IV.3. Fédération des éleveurs

La mise sur le marché suppose une régularité des apports en volumes. Il s'agira pour l'exploitant à terme de consolider ses adhérents par une baisse significative du coût de traitement ; possible par une meilleure valorisation commerciale du produit et une optimisation des coûts de production (du prix de revient). Par une meilleure gestion du stock il devra limiter la dépréciation marchande (c'est-à-dire fertilisante) de l'engrais.

Par ailleurs, par effet levier les investissements individuels nécessaires au sein des exploitations pour accompagner le programme DEFI (50% d'augmentation de la production locale à l'horizon 2020) devraient, s'agissant des apports en matières premières, participer à la baisse des coûts de traitement. La réglementation évoluant dans le sens d'une protection plus ciblée de l'environnement est une garantie supplémentaire dans toute démarche prospective en vue d'accueillir de nouveaux associés coopérateurs. En tout état de cause, des marges de manœuvre existent d'autant que la station n'est pas à sa capacité nominale, les deux filières confondues.



Annexe 1 : Dossier photos



Photo 2 : Engrais en phase maturation



Photo 1 : Matières premières en silo



Photo 3 : Centrifugeuse



Photo 4 : Retourneur en position arrêt



Photo 7 : Bassin de pré réception de lisier brut



Photo 5 : Dépotage du lisier brut



Photo 8 : Silo de compostage en production



Photo 6 : Hangar de compostage

Annexe 2 : Bulletin d'analyse



IDHESA Bretagne Océane
 Site de Quimper
 22, Avenue plage des gueux - 29334 QUIMPER CEDEX
 Tél : 02 98 10 28 88 - Fax : 02 98 10 28 60
 N° SIRET : 130 002082 00019 - FR 07130002082

RAPPORT D'ESSAI



N° Dossier : 11042901378404 Client : GTIE SYNERTEC Demandeur : GTIE SYNERTEC Réf : 3 11058 - 77275 Lieu de prélèvement :	GTIE SYNERTEC 22, Rue Gaston Planté ZI Kergaradec - BP 76 29802 BREST CEDEX 9
Nature de l'échantillon : Compost mûré Point de prélèvement : Prélèvement du : 21/04/2011 Préleveur :	Mode d'acheminement : TRANSPORTEUR Date de dépôt : 29/04/2011-IDHESA QUIMPER Flaconnage fourni par le laboratoire : Non
Ech 1 : N.T 300266 - F370808	
Remarque : Préleveur : Goasduff Loïc	

Resultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification. Pour déclarer conforme, ou non, aux spécifications, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée aux résultats (incertitudes communiquées à demande). Ce rapport annule et remplace tout rapport partiel émis précédemment.

Date de début d'analyse : 02/05/2011

Paramètres analysés	Méthodes	Ech 1	Unités
Analyses Bactériologiques Apte au maraîchage			
Escherichia coli	NF ISO 16649-2 modifiée	<10	n/g
Entérocoques	NF EN ISO 7899-1 modifiée	2 600	npp/g
Clostridium perfringens	NF EN ISO 7937 modifiée	150	n/g
Salmonella sp	MSRV	Abs/25g	
Listeria monocytogènes (recherche)	VIDAS LMO	Abs/25g	
Oeufs d'helminthes	Flottaion	0	n/g
Analyses Physico-Chimiques Conforme à la norme NFU 42001/Engrais organique			
Matières Sèches	@ NF EN 12880	59.9	%
Matières Minérales	@ NF EN 12879	26.7	%
Matières Organiques	@ Par calcul	73.3	%
Azote Total Kjeldhal (en N)	@ NF EN 13342	22.4	g/kg
Azote Ammoniacal (en N)	@ NF T90-015-1	7.4	g/kg
Phosphore Total (en P)	@ NF EN ISO 11885	14	g/kg
Phosphore Total (en P2O5)	@ NF EN ISO 11885	32.1	g/kg
Potassium	@ NF T90-020	20	g/kg
Potassium (en K2O)	@ NF T90-020	24	g/kg
Micropolluants Inorganiques			
Arsenic	@ NF EN ISO 11885	<2	mg/kg MS
Cadmium	@ NF EN ISO 15586	0.35	mg/kg MS
Chrome Total	@ NF EN ISO 11885	9.9	mg/kg MS
Cuivre	@ NF EN ISO 11885	146	mg/kg MS

Copie à :

Date de validation : 30/05/2011

Edition n°1 du 01/06/2011 0'

Aude DALBIES

Responsable Technique

@ : Analyse réalisée sur le site de Brest Accréditation n°1-1827

La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme intégrale.



IDHESA Bretagne Océane
 Site de Quimper
 22, Avenue plage des gneux - 29334 QUIMPER CEDEX
 Tél : 02 98 10 28 88 - Fax : 02 98 10 28 60
 N° SIRET : 130 002082 00019 - FR 07130002082

RAPPORT D'ESSAI


N° Dossier : 11042901378404 Client : GTIE SYNERTEC Demandeur : GTIE SYNERTEC Réf : 3 11068 - 77275 Lieu de prélèvement :		GTIE SYNERTEC 22, Rue Gaston Planté ZI Kerzardec - BP 76 29802 BREST CEDEX 9		
Nature de l'échantillon : Compost mûré Point de prélèvement : Prélèvement du : 21/04/2011 Préleveur :		Mode d'acheminement : TRANSPORTEUR Date de dépôt : 29/04/2011-IDHESA QUIMPER Flaconnage fourni par le laboratoire : Non		
Ech 1 : N.T 300266 - F370808				
Remarque : Préleveur : Goasduff Loïc				
Résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification. Pour déclarer conforme, ou non, aux spécifications, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée aux résultats (incertitudes communiquées sur demande). Ce rapport annule et remplace tout rapport partiel émis précédemment.				
Date de début d'analyse : 02/05/2011				
Paramètres analysés		Méthodes	Ech 1	Unités
Mercuré	@	Fluorescence Atomique	<0.04	mg/kg MS
Molybdène	@	NF EN ISO 11885	8.2	mg/kg MS
Nickel	@	NF EN ISO 11885	5.7	mg/kg MS
Plomb	@	NF EN ISO 11885	<2	mg/kg MS
Sélénium	@	NF EN ISO 11885	<4	mg/kg MS
Zinc	@	NF EN ISO 11885	539	mg/kg MS

(ec) = en cours d'analyse - N/A = non analysé - NI = non interprétable - * = nombre estimé - PRESENCE= 1 à 3 colonies - PNQ = présence non quantifiable en raison d'une flore
 # L'analyse de cette molécule a été réalisée après décaimantation, la partie adsorbée sur les matières en suspension n'est pas prise en compte dans le résultat

Commentaire :

Copie à :

@ : Analyse réalisée sur le site de Brest Accréditation n°1-1827

Date de validation : 30/05/2011

Edition n°1 du 01/06/2011 01

 Aude DALBIES
 Responsable Technique



La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme intégrale.