HAL
open science

Les "produits résiduaires organiques" pour une intensification écologique de l'agriculture : ressources, déchets ou produits ? : sociologie des formats de valorisation agricole

Steve Joncoux

To cite this version:

Steve Joncoux. Les "produits résiduaires organiques" pour une intensification écologique de l'agriculture : ressources, déchets ou produits ? : sociologie des formats de valorisation agricole. Sociologie. Université Toulouse le Mirail - Toulouse II, 2013. Français. NNT : 2013TOU20111 . tel-00989973

HAL Id: tel-00989973

https://theses.hal.science/tel-00989973

Submitted on 12 May 2014

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

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

THÈSE

En vue de l'obtention du

DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE TOULOUSE

Délivré par Université Toulouse II-Le Mirail

Discipline ou spécialité : Sociologie

Présentée et soutenue par

Steve JONCOUX

le 21 Novembre 2013

Les « Produits Résiduaires Organiques » pour une intensification écologique de l'agriculture : ressources, déchets ou produits ? Sociologie des formats de valorisation agricole.

École doctorale

Temps, Espaces, Sociétés, Cultures (TESC)

Unité de recherche

CERTOP-CNRS UMR 5044

Directrice de thèse

Marie-Christine ZÉLEM, Professeure des universités, Université Toulouse 2

Rapporteurs

Marc BARBIER, Directeur de recherche, INRA, Paris-Est Marne La Vallée
Rémi BARBIER, Professeur à l'ENGEES, Strasbourg

Autres Membres du Jury

Christine AUBRY (présidente), Ingénieur de recherche hors classe (HDR), INRA, Paris
Sandrine BARREY (suffragant), Maître de conférences, Université Toulouse 2

A tous-tes les « AR » qui ont fait le sel de cette thèse.

Résumé/abstract

Résumé

Les « déchets » organiques sont utilisés pour fertiliser les terres agricoles depuis l'avènement de l'agriculture. Longtemps considérés comme des ressources, les résidus organiques urbains ne deviennent des déchets qu'au début du 20ème siècle. Ils sont alors délaissés par le monde agricole et entassés dans des décharges. Aujourd'hui leur valorisation s'impose comme un des axes majeurs des politiques de gestion des déchets. En parallèle, l'agriculture cherche les voies d'une augmentation de la production qui soit respectueuse de l'environnement. A la croisée de ces deux problématiques, le programme de recherche ANR « ISARD », qui constitue à la fois le cadre et l'objet de cette étude, vise à une « Intensification écologique des Systèmes Agricoles par le Recyclage des Déchets ». Différents « produits résiduaires organiques » sont ainsi appelés à devenir de véritables intrants agricoles, sûrs et efficaces, participant à l'intensification de l'agriculture. Leur intégration dans des dispositifs industriels de normalisation, leur conférant le statut de produit commercial, apparaît comme le moyen le plus adapté pour répondre à ces attentes.

En suivant les enseignements des sociologies pragmatistes prenant en compte le rôle des objets dans l'action, c'est à la description des différentes formes sociotechniques de la valorisation agricole (ressource, déchet, produit) que se consacre ce travail. La prise en compte d'une pluralité de formes de valorisation permet d'insister sur les déplacements induits par une logique « produit » et les reconfigurations qu'elle provoque, notamment par rapport à la pluralité des mondes agricoles.

Mots clés : déchet, agriculture, intensification écologique, produit résiduaire organique, format, sociotechnique, normalisation, innovation.

Title : "Residual Organic Product" for ecological intensification of agriculture : resource, waste or product? Sociology of agricultural valorization formats.

Abstract

Organic “waste” has been used to fertilize agricultural land since the very beginning of agriculture. Urban organic residue, which has been considered a resource for a long time, only became a real “waste” at the beginning of 20th century, being then abandoned by farmers and packed into dumps. Today, after its reduction, its valorisation is becoming a major goal of waste management public policies. At the same time, the agricultural world is trying to reach a increased production with less environmental impact. Poised between these two issues, the ISARD research program, which is both the subject and the framework of this study, aims at an “ecological intensification of agricultural production systems through waste recycling”. As a consequence, various “residual” organic matters are destined to become safe and efficient agricultural inputs, taking part of the agricultural intensification by strengthening the fertilization ecosystem services naturally provided by soils. Their integration in normalized industrial systems, making them real commercial products, seems to be the best way to come up to these expectations.

This work devotes itself to describe the various socio-technical forms of agricultural valorization (resource, waste, product), following the teachings of pragmatist sociologists by taking the role of objects in action into account. The plurality of valorization forms allows this study to lay stress on the changes brought by a “product” approach and the related social reconfiguration possibly conflicting with a number of agricultural worlds.

Keywords : waste, agriculture, ecological intensification, residual organic product, format, socio-technical, normalization, innovation.

Remerciements

Mes premiers remerciements vont à mes parents qui ont su me donner le goût de faire des études sans en avoir jamais fait eux-mêmes. Ils m'ont toujours soutenu moralement et financièrement, ont respecté mes choix et donné une liberté dont je ne saurai jamais être assez reconnaissant.

Cette thèse n'aurait jamais été possible sans le concours, l'amitié et la confiance de Séverine Durand. Merci de m'avoir offert l'opportunité de m'engager dans cette aventure.

Fred, Jérôme, tous les membres d'EnviSagE, des associations du bâtiment Pascal(e) Ambic, et du CUFR Champollion d'Albi, m'ont accueilli, soutenu, bien souvent offert leur amitié et des moments de vie précieux durant toutes ces années de travail.

Je tiens également à remercier tous les membres du programme ISARD pour leur confiance, le savoir dont ils m'ont fait profiter, et les longues et riches heures de présentations, discussions, échanges… toujours dans la bonne humeur. C'est une véritable chance pour moi d'être entré de plein pied dans le monde de la recherche avec un programme aussi riche et une équipe aussi stimulante. J'espère sincèrement que mon travail de « traduction » de ce programme ne les trahira pas trop, de même que tous les acteurs rencontrés durant mes pérégrinations.

William's Daré, Frédéric Goulet, Jacques Rémy, de même que toute l'équipe du pôle « Politiques Environnementales et Pratiques Sociales » du CERTOP, ont largement contribué à améliorer ce travail par leurs commentaires et critiques toujours constructifs. Je remercie tout particulièrement Marie-Christine Zélem qui m'a fait confiance dès le début. Elle a su me donner toute l'autonomie dont j'avais besoin sans me laisser me perdre dans mes errances et m'a permis de donner un sens à ce travail.

Merci également à tous les relecteurs, Antoine Durez, Thibault Fèche, Juliette Gansinat, Thierry Giralt, Raphaël Habert, Michèle Joncoux, Claude Mamier, Guy Mercadier, Marion Vidal et Ariane Ruebrecht, pour les heures passées sur mon texte, leurs corrections et commentaires.

Enfin, *last but not least*, ce travail n'aurait jamais été ce qu'il est sans Ariane avec qui je chemine humainement et intellectuellement. Cette thèse est un peu la sienne.

Sommaire

Introduction…….....13

PREMIERE PARTIE. VERS UNE APPROCHE PLURALISTE DES « FORMATS » DE VALORISATION AGRICOLE DES MATIERES ORGANIQUES 27

Chapitre 1. Les matières organiques, ressources, déchets ou produits ?..... 28

1.1 De ressource à déchet : rupture entre ville et agriculture 28
1.2 De « déchet-santé » à « déchet-environnement » : la valorisation agricole 39
1.3 L'écologisation de l'agriculture par les déchets 47
1.4 La « logique produit » : un nouveau référentiel de sécurité ?..... 57

Chapitre 2. Déployer les formes de valorisation à travers le programme ISARD 62

2.1 Vers une pluralité de formats de valorisation 62
2.2 Déployer le programme ISARD pour analyser le format « produit » dans la pluralité des formats..... 74
2.3 Les terrains, entre monographies et études de cas 80

Chapitre 3. Trois formats de valorisation, entre concurrence et ajustement : le cas de La Réunion.....89

3.1 Suivre les filières de retour au sol des matières organiques dans différents mondes 89
3.2 Le format « déchet » ou la centralisation techniciste..... 99
3.3 Le format « ressource » ou le maintien des effluents dans une gestion de proximité 112
3.4 Le format « produit traditionnel » ou la standardisation des matières organiques industrielles 122

Conclusion de la première partie 136

DEUXIEME PARTIE. L'INTENSIFICATION ÉCOLOGIQUE DE L'AGRICULTURE PAR LA NORMALISATION DES PRODUITS « RECYCLES » 141

Chapitre 4. De nouvelles attentes sociales : l'intensification écologique de l'agriculture 145

4.1 De l'enrôlement des scientifiques dans le format « déchet », à leur attachement à la « logique produit » 145
4.2 De la multifonctionnalité à l'intensification écologique : la production comme finalité 157
4.3 ISARD, l'intégration des matières et des acteurs dans une « logique produit »167

Chapitre 5. La normalisation industrielle comme mode de garantie…… 182

5.1 La norme comme dispositif d'agro-éco-industrialisation des matières organiques……183
5.2 La valorisation par les normes : nouveau référentiel des politiques publiques…… 195

5.3 Le format « produit recyclé » mis en œuvre à travers l'écologie territoriale : le cas de Versailles 205

Chapitre 6. Les coopératives agricoles comme opérateurs de conversion…… 212

6.1 Les modalités de conversion de l'agriculture conventionnelle..... 212
6.2 Les attachements des agriculteurs au format « produit recyclé » 224
6.3 Composer des engrais organiques, recomposer les mondes 230
Conclusion de la deuxième partie 251

TROISIEME PARTIE. LA DIFFUSION DU FORMAT « PRODUIT RECYCLE » : LIMITES ET IMPACTS…….....258

Chapitre 7. De déchet à produit, la perte de contrôle pour une partie du monde agricole 264

7.1 Une série de déplacements à l'encontre du monde agricole 264
7.2 Les Chambres d'agriculture : des « missions de valorisation » aux « organismes indépendants »..... 272

Chapitre 8. De ressource à produit, la déconnexion entre producteurs et consommateurs.....282

8.1 La déconnexion entre matières et acteurs : le cas du fumier de cheval à Versailles..... 282
8.2 La déconnexion entre matières et territoires : le cas des effluents de Salazie (La Réunion)..... 302

Chapitre 9. Majunga : un modèle unique pour une pluralité de mondes agricoles ? 317

9.1 Vers la coexistence territoriale d'une pluralité de mondes agricoles ?..... 318
9.2 Le compostage des déchets urbains de Majunga pour assainir la ville 323
9.3 Le déplacement des utilisateurs de matières organiques : de l'agriculture familiale à l'agro-industrie de firme 331
9.4 La captation du gisement de matières organiques au détriment des acteurs du format « ressource » 339

Conclusion générale 345

Bibliographie 359
Glossaire 369
Table des figures 371
Table des matières 372
Annexes……. 378

Prologue

Connaissez-vous l'ISARD ? Non, pas l'Isard, cette sorte de chamois que l'on trouve dans les Pyrénées. L'ISARD ! Comme le Griffon, dont certains considèrent qu'il est le descendant, l'ISARD peut être décrit comme une créature légendaire composite. Une tête de chercheurs, un corps de matières organiques, deux pattes d'industriels et deux pattes de collectivités publiques, une queue d'agriculteurs sont les principales caractéristiques de cet étrange animal. Version moderne et organique de la pierre philosophale, par son métabolisme l'ISARD pourrait, selon la légende, changer les déchets en or.

Son nom scientifique est « Intensification écologique des systèmes agricoles par le recyclage des déchets ». Il a été observé pour la première fois en 2008, dans les locaux du CIRAD, mais sa première apparition publique est attestée par l'Agence Nationale de la Recherche, début 2009. Animal éphémère, sa durée de vie est de 4 ans, mais il faut espérer que cet être unique saura se perpétuer. Ses zones de reproduction sont très variées. On trouve en effet ses traces dans la plaine de Versailles en Île de France, sur l'île de La Réunion, à Majunga, ville secondaire de Madagascar et à Dakar au Sénégal.

Cette chimère existe-elle vraiment ? Quelle est son origine et quelles sont ses composantes ? L'ISARD peut-il réellement changer les déchets organiques en or et comment s'y prend-il ? Telles sont les questions saugrenues qui ont guidé ma thèse de doctorat en sociologie. La première difficulté qui s'impose sur la piste de l'ISARD est sa capacité à la métamorphose. Selon l'angle de vue et le milieu dans lequel on l'observe, il peut être tour à tour programme de recherche, équipe de recherche, essais aux champs, courbes de minéralisation, réglementation, plateforme de compostage, exploitation agricole … La première fois qu'il m'a été donné de voir l'ISARD, il se présentait sous la forme d'un projet de recherche. J'étais alors chargé de recherches en sociologie sur les questions environnementales et il m'était proposé de m'intégrer dans un projet de thèse déjà bien avancé. Il s'agissait d'une étude sur l'acceptabilité sociale de l'ensemble des acteurs concernés par le processus de valorisation des déchets organiques dans l'agriculture.

J'ai très vite été séduit par l'étrangeté et le caractère protéiforme de cet être en gestation. En peu de temps et en quelques lignes je devenais moi-même une partie de l'ISARD. Mais quelle partie ? Certains diront la cheville (ouvrière) qui permet à l'ensemble de se mettre en marche, d'autres penseront plus sûrement sa mauvaise conscience … Aujourd'hui je voudrais m'en faire le miroir, ou plutôt les miroirs, comme dans un palais des glaces, renvoyant simultanément les images des différentes facettes d'un même objet. Ces images ne sont que des images, parfois largement déformées par la forme même du miroir, mais c'est bien dans leur assemblage qu'il nous sera peut-être donné d'approcher la composition générale et le fonctionnement de l'ISARD.

"L'ISARD" par Ariane Ruebrecht-2013

Introduction

ISARD… vous avez dit ISARD ? Intensification écologique des Systèmes Agricoles par le Recyclage des Déchets[1]. Voilà qui peut paraître étonnant. Quels peuvent être les liens entre le recyclage des déchets et les systèmes agricoles ? Le recyclage évoque plus facilement le verre, le plastique, le papier, le tri sélectif, l'industrie des déchets… que l'agriculture. Et l'on ne voit de l'agriculture, le plus souvent, que les champs cultivés et les aliments que l'on achète dans les grandes surfaces ou sur les étals des marchés. Le recyclage agricole constitue néanmoins un enjeu considérable, autant pour la gestion des déchets que pour le renouvellement des modèles agricoles. C'est à l'exploration des liens entre agriculture et gestion des déchets, favorisant ou entravant le recyclage, que se consacre ce travail de thèse.

Le programme de recherche scientifique ISARD lui-même, visant précisément à explorer ces liens tout en contribuant à en tisser de nouveaux, nous fournit une excellente porte d'entrée en la matière. Dans le cadre de ce programme, les problématiques soulevées par l'agriculture et la gestion des déchets trouvent un point de départ commun : l'augmentation de la population. Considération majeure de notre monde contemporain, la population mondiale devrait atteindre 9,3 milliards d'êtres humains d'ici 2050 et se stabiliser autour de 10,1 milliards d'ici 2100[2]. Et cette projection est reliée au phénomène d'urbanisation. Depuis 2007, plus de la moitié de la population mondiale vit en ville, et ce chiffre devrait atteindre 60% en 2030[3]. A partir de là, deux conséquences majeures de ces phénomènes peuvent être reliées : l'augmentation des volumes de déchets produits et l'augmentation de la demande en produits agricoles.

La valorisation des déchets par l'intensification écologique de l'agriculture

En conséquence de l'augmentation et de l'urbanisation de la population, les volumes de déchets ménagers solides devraient augmenter de 70 % d'ici 2025 et plus que doubler d'ici vingt ans à l'échelle mondiale (Hoornweg et Bhada-Tata, 2012). Pour Farinet et Niang (2004) la production de déchets et effluents dans les villes africaines pourrait être multipliée par quatre d'ici 2030. Ces déchets résultant de l'activité des villes représentent des volumes considérables. Ils atteignaient, à l'échelle mondiale, entre 1,7 et 1,9 milliard de tonnes en 2006 (Chalmin et Gaillochet, 2009). Ils sont majoritairement de nature organique. Les résidus de repas et déchets verts, qui constituent l'essentiel des déchets organiques des ménages, représentent entre 40 % des ordures ménagères – pour les pays occidentaux – et 80 % pour les pays à faibles revenus par habitant (Chalmin et

[1] Mes travaux ont été réalisés dans le cadre de ce programme de recherche, « Intensification écologique des systèmes agricoles par le recyclage des déchets », financé par l'Agence Nationale de la Recherche dans le cadre de l'appel à proposition : Systerra 2008. Voir le document programmatique en Annexe 3.

[2] United Nations, 2011. « World Population Prospect, the 2010 Revision », [en ligne] : http://esa.un.org/wpp/ . Ces chiffres sont basés sur une hypothèse de fertilité moyenne.

[3] *Ibid.*

Gaillochet, 2009). Chiffres auxquels il faudrait ajouter les boues de station d'épuration, et certains papiers et cartons ayant un fort potentiel fermentescible pour obtenir l'ensemble des déchets organiques urbains. Il faut voir ici des tendances plus que des données certifiées[4]. Mais ces tendances permettent de mesurer le poids des déchets organiques urbains dans la problématique générale des déchets. Leur importance se mesure également à l'aune de leurs impacts environnementaux. Au-delà du fait qu'ils sont une source de risques sanitaires lorsqu'ils ne sont pas collectés et traités, les déchets organiques contribuent massivement à la saturation des décharges, à la pollution des eaux et de l'air, et produisent de surcroît des gaz à effet de serre, actifs dans le réchauffement climatique (carbone, méthane…) lorsqu'ils entrent en décomposition. Ces problèmes prennent une importance considérable dans la perspective d'une poursuite de la croissance et de l'urbanisation de la population mondiale dans les décennies à venir.

Face à cela, en Europe, les politiques environnementales de gestion des déchets se renforcent considérablement. Depuis la directive cadre sur les déchets de 1975, visant principalement leur élimination, les priorités dans les choix de traitement ont évolué. Depuis 2008, la législation européenne intègre une hiérarchie dans la gestion des déchets, qui donne la priorité à la prévention, devant le réemploi, le recyclage, la valorisation et l'élimination[5]. Si l'usage agricole de déchets organiques peut entrer dans la définition du recyclage[6], c'est le plus souvent la notion plus large de valorisation qui est utilisée par les acteurs :

> *« toute opération dont le résultat principal est que des déchets servent à des fins utiles en remplaçant d'autres matières qui auraient été utilisées à une fin particulière, ou que des déchets soient préparés pour être utilisés à cette fin, dans l'usine ou dans l'ensemble de l'économie. »*[7]

Cette notion met l'accent sur le fait que les déchets peuvent venir se substituer à d'autres matières, en l'occurrence les engrais minéraux. On parle alors de valorisation agricole des déchets ou matières organiques. En France, la réglementation sur les déchets intègre ce principe de valorisation dès 1992 à travers l'interdiction de mise en décharge des déchets « non ultimes »[8] à partir de 2002. Dès lors, les différentes politiques de gestion des déchets insistent sur la nécessité de les valoriser. La valorisation, sous toutes ses formes,

---

[4] En effet, si les « données » relatives aux déchets urbains sont bien souvent les plus fiables par rapport à celles concernant les déchets industriels ou ruraux, elles doivent être manipulées avec précaution, particulièrement lorsqu'elles sont produites à l'échelle mondiale. Les différences dans les modes de classement et de comptabilité des déchets, la fiabilité ou l'absence de certaines données entrainent des estimations, des approximations et des extrapolations. Cela nous oblige à considérer l'ensemble des chiffres avancés sur les déchets avec la plus grande précaution.

[5] Directive 2008/98/CE du Parlement européen et du Conseil du 19 novembre 2008 relative aux déchets et abrogeant certaines directives.

[6] La même directive Européenne de 1998 définit le recyclage ainsi : « toute opération de valorisation par laquelle les déchets sont retraités en produits, matières ou substances aux fins de leur fonction initiale ou à d'autres fins. Cela inclut le retraitement des matières organiques, mais n'inclut pas la valorisation énergétique, la conversion pour l'utilisation comme combustible ou pour des opérations de remblayage » Article 3. Point 17.

[7] *ibid*. Article 3, point 15.

[8] C'est-à-dire, un déchet « *qui n'est plus susceptible d'être traité dans les conditions techniques et économiques du moment, notamment par extraction de la part valorisable ou par réduction de son caractère polluant ou dangereux.* » Loi sur les déchets du 13 Juillet 1992. Article 21.

devient un élément central des politiques publiques. En matière de déchets organiques, la voie de la valorisation agricole est privilégiée par ces politiques. De par leur teneur en azote, en phosphore, en potassium mais aussi en matières organiques, ces déchets constituent un potentiel fertilisant pour l'agriculture en tant qu'engrais pour les cultures ou amendement pour les sols. Les premiers liens entre l'agriculture et la gestion des déchets sont donc bien les déchets eux-mêmes et plus particulièrement leur caractère organique qui peut représenter un intérêt pour l'agriculture.

Alors que certains pays comme l'Allemagne, les Pays Bas ou la France pratiquent activement le compostage et le recyclage agricole des déchets municipaux, la mise en décharge était encore, en 2005, le mode de traitement le plus répandu en Europe (Chalmin et Gaillochet, 2009). En France, plus de 50% des ordures ménagères résiduelles sont constituées de déchets organiques et seulement 13,7% sont orientées vers un traitement biologique en 2009[9]. Les orientations données par le Grenelle de l'environnement impliquent un doublement des capacités de traitement biologique de cette fraction fermentescible des ordures ménagères (FFOM) d'ici 2015. Le recyclage agricole, après compostage ou méthanisation, est désigné par le Grenelle de l'environnement comme la principale voie de valorisation de ces déchets organiques. En matière de boues de station d'épuration, on constate une augmentation constante des quantités produites avec l'augmentation de la population et l'amélioration du fonctionnement des stations d'épuration. Toujours en France, ces quantités sont passées d'un peu plus de 800 000 tonnes de matières sèches en 1997 à quasiment 1,2 millions de tonnes en 2008[10]. Selon les années, 60 à 70 % de ces boues sont valorisées en agriculture et concernent ainsi de plus en plus de surfaces agricoles[11].

Mais, si la valorisation agricole des déchets organiques constitue une alternative intéressante à la mise en décharge, elle comporte également des risques. Risques de transmission de pathogènes dans la chaîne alimentaire ; risques de pollution des sols et des eaux par les nitrates, par les éléments traces métalliques, les composés traces organiques ; ou encore risques liés aux gaz à effet de serre. Selon Olivier Borraz (2000), derrière ces risques « techniques » se dissimulent également des risques économiques de voir les productions agricoles dévaluées en cas d'accident, des risques politiques pour les élus ayant cautionné ces pratiques, ou encore des risques sociaux pour les agriculteurs susceptibles d'être perçus comme des pollueurs et mis au ban de la société. Malgré les nombreux travaux scientifiques, depuis les années 1970, visant à définir et maîtriser ces risques, la valorisation agricole fait toujours l'objet de réticences parmi le monde agricole (d'Arcimoles, Borraz, et Salomon, 2001). Fondamentalement, le déchet est chargé de représentations négatives. Il renvoie au dégoût et à la répulsion (Lhuilier et Cochin, 1999a). Les excréments sont l'archétype psychologique de notre rapport aux déchets. Issus de notre propre corps, on se construit en les considérant comme extérieurs, comme

[9] Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer. 2009. *Plan d'action déchet*. Septembre 2009.
[10] Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer. 2009. *Eléments de contexte et réglementation française relatifs à la valorisation des boues issues du traitement des eaux usées*. Mai 2009.
[11] *Ibid*.

définition même de ce qui n'est pas, n'est plus nous. Ainsi les boues de station d'épuration, dénomination moderne de nos excréments, renvoient à notre corporéïté et à notre nature animale (Lhuilier et Cochin, 1999b). Les déchets organiques, par rapport aux déchets « propres et secs » qui font l'objet du tri domestique, sont proches de cette conception « archaïque » du déchet. Ils relèvent du vivant, de la dégradation, de la putréfaction. Issus du métabolisme des sociétés humaines, il faut s'en débarrasser pour éliminer toute trace de leur fondement naturel. Les déchets organiques connaissent ainsi une plus grande désaffection du grand public (Bertolini, 2006).
La problématique qui lie les déchets et l'agriculture apparaît déjà plus nettement à travers la question des déchets organiques, de l'intérêt et des risques liés à leur recyclage agricole. C'est bien dans ces termes – opposition « intérêts-risques » – que le programme ISARD pose cette problématique de la valorisation agricole des déchets organiques. Toutefois, il met l'accent sur leurs intérêts à travers une approche de la problématique agricole en termes d'intensification écologique.

En parallèle de l'exigence de valorisation déchets, l'augmentation et l'urbanisation de la population mondiale sont invoquées pour mettre en avant la nécessité d'augmenter les productions agricoles. Dans la perspective d'une population mondiale atteignant les neuf milliards d'ici 2050, la FAO estime que la production agricole devra augmenter de 70 % pour nourrir l'ensemble de la planète[12]. Entre 1990 et 2009, le nombre de personnes souffrant de malnutrition chronique est passé de 842 millions à plus d'un milliard, soit plus de 16 % de la population mondiale[13]. Une augmentation de la production agricole proportionnelle à la croissance des besoins apparaît ainsi comme un enjeu de première importance. Il faut ajouter à cela une demande croissante en produits agricoles non destinés à l'alimentation, dont notamment les biocarburants. Toujours selon la FAO, la production de biocarburants a plus que triplé entre 2000 et 2008, atteignant alors 10 % de la production mondiale de céréales.
Cette augmentation de la demande en produits agricoles intervient dans un contexte général d'épuisement des ressources naturelles productives. Le rapport de l'évaluation des Ecosystèmes pour le Millénaire avance que 60 % des services écosystémiques contribuant au bien être humain sont *« en cours de dégradation ou d'exploitation de manière non-rationnelle »*[14]. Les limites de l'agriculture intensive et sa participation à cette dégradation sont de plus en plus largement reconnues. L'intensification des cultures sur les terres déjà cultivées par l'utilisation massive d'engrais minéraux et de pesticides, entraînant notamment une dégradation des sols et une pollution des eaux, ne constitue ainsi pas une voie raisonnable pour l'augmentation des productions agricoles. De même, l'extension des terres arables par le défrichement d'écosystèmes forestiers ou l'assèchement de milieu humide est remise en cause. Par ailleurs, l'urbanisation s'accompagne bien souvent d'un étalement urbain, au détriment des terres agricoles. Dans l'optique d'une limitation des destructions d'écosystèmes fournissant des services essentiels pour le bien-être humain, la

[12] FAO, 2009. *Comment nourrir le monde en 2050 ?* Résumé exécutif, Rome, Septembre 2009.
[13] FAO, 2012. *L'état de l'insécurité alimentaire dans le monde*, Résumé, Rome.
[14] Millenium Ecosystem Assessment, 2005. *Rapport de synthèse de l'Evaluation des Ecosystèmes pour le millénaire*. Mars 2005. P 16

FAO estime que l'accroissement des terres agricoles devra se limiter à environ 5 % d'ici 2050[15]. Le développement de cultures irriguées, très productives, est également limité par la pénurie d'eau dans de nombreuses régions du monde et la pollution de l'eau engendrée par les techniques de cultures intensives. L'agriculture est ainsi appelée à renouveler son modèle de production afin de favoriser une augmentation conséquente des produits agricoles qui réponde à la diversité des besoins des populations tout en préservant les écosystèmes. Un des principaux modèles qui se développe aujourd'hui dans cette optique est celui de « l'intensification écologique de l'agriculture » ou « révolution doublement verte », porté notamment par Michel Griffon (2006 ; 2011).
Partant du constat des limites économiques et environnementales de la révolution verte, Michel Griffon (2006) considère que l'agriculture raisonnée ou l'agriculture biologique, si elles sont plus respectueuses de l'environnement, ne permettent pas d'entrevoir une augmentation suffisante de la production. Il propose alors les bases d'un modèle d'agriculture fondé sur une utilisation intensive des fonctionnalités biologiques et écologiques non seulement des plantes et des animaux d'élevage mais également des milieux, y compris « non-productifs ». Il s'agit alors de raisonner la production agricole à l'échelle de ce que l'on peut nommer des agro-éco-systèmes. Ces agro-éco-systèmes fournissent naturellement des *aménités écosystémiques* (plus couramment appelées services écosystémiques) tels que la fertilisation des sols par la dégradation de la roche mère, la structuration des sols par le travail des vers de terre, l'épuration des eaux ou encore la pollinisation des plantes par les insectes. Ces services écosystémiques peuvent être *intensifiés* par l'intervention humaine, dans la limite de la *viabilité* des systèmes. Contrairement à l'agriculture raisonnée, l'intensification écologique ne consiste pas en une limitation de l'utilisation d'intrants chimiques mais en un changement de paradigme, passant, en résumé, d'un paradigme du « tout chimique » à un paradigme fondé sur la biologie et l'écologie scientifique. Mais contrairement à l'agriculture biologique, la révolution doublement verte n'interdit pas l'utilisation d'intrants chimiques ou l'utilisation d'organismes génétiquement modifiés, « *même si* [elle] *conduit à en limiter l'usage* » (Griffon, 2006, p. 285). Le scénario proposé par Michel Griffon implique également d'assurer la viabilité économique et sociale du système afin d'obtenir une répartition des productions agricoles qui réponde aux besoins de chacun et contribue ainsi à réduire la malnutrition.

Ce cadre de l'intensification écologique peut s'appliquer à la question du recyclage des déchets organiques. En effet, si les matières organiques participent directement à la fertilisation des plantes par l'apport d'éléments nutritifs, elles participent également au renouvellement de la fertilité des sols et à leur structuration, améliorant ainsi leur capacité de rétention en eau et de stockage des nutriments (Griffon, 2006). Une fertilisation basée sur l'apport de déchets organiques plutôt que d'engrais minéraux contribuerait ainsi à une intensification écologique de l'agriculture.

Le programme ISARD établit ce lien entre politiques de valorisation des déchets et intensification écologique de l'agriculture par le fait même qu'il le prend pour objet

[15] FAO. *Comment nourrir le monde en 2050 ?* Résumé exécutif, Rome, Septembre 2009, p.9

d'étude. On peut voir un double intérêt dans cette façon de faire du lien entre agriculture et gestion des déchets. Ces derniers ne sont plus considérés uniquement comme des problèmes ou des risques, mais également à travers leurs contributions potentielles à l'intensification écologique. Par là-même, en transformant les déchets en intrants agricoles à part entière, l'intensification écologique participerait à revaloriser leur image et ainsi faciliter leur valorisation agricole. C'est en ce sens que le programme ISARD se détache de la dénomination de déchet pour la remplacer par l'expression plus « positive » de « *Produits Résiduaires Organiques* » (PRO).

Deux questions s'ouvrent alors. Dans quelle mesure une conception en termes d'intensification écologique de l'agriculture peut-elle effectivement favoriser une plus grande valorisation agricole des déchets organiques ? Et, indissociablement, dans quelle mesure les « produits résiduaires organiques » peuvent-ils participer à une intensification écologique de la production ? L'analyse de ce nouveau type de lien entre agriculture et déchet et sa capacité à favoriser la valorisation agricole implique de bien comprendre ce qui fait justement sa nouveauté. Il nous faut ainsi replacer l'intensification écologique de l'agriculture par la valorisation des PRO dans l'histoire de la fertilisation par les déchets et les problèmes spécifiques auxquels elle doit répondre.

Des « déchets » aux « produits résiduaires organiques »

Le lien entre agriculture et déchets n'est pas un fait contemporain. Dès la sédentarisation de l'Homme et la révolution agricole du néolithique, les restes de repas et les déjections animales étaient utilisés comme fertilisants pour les cultures (Mazoyer et Roudart, 2002). Ce n'est qu'avec le développement des grandes cités, de plus en plus peuplées, que les déchets deviennent véritablement un problème par leur accumulation et leur concentration (Silguy, 1996 ; Lhuilier et Cochin, 1999a). La question des déchets est donc d'abord une question urbaine. Toutefois, selon Sabine Barles (2005), la notion même de déchet, au sens moderne du terme, n'apparaît qu'au tournant du 19ème et du 20ème siècle. Elle montre en effet, principalement à partir du cas de Paris, que les villes n'ont pas toujours été considérées comme des « écosystèmes parasites »[16] consommant des ressources naturelles et rejetant des déchets. Les résidus urbains, et tout particulièrement les résidus organiques, ont largement participé à l'essor de l'industrie et au développement de l'agriculture durant le 19ème siècle. C'est d'abord par un long développement de l'odorat (Corbin, 1986), qui conduit à l'hygiénisme brandissant le « péril sanitaire », dès la seconde moitié du 19ème siècle, que la problématique de l'insalubrité des villes est reliée à l'amoncellement des déchets. Et c'est à la faveur de changements techniques permettant de se passer de leurs bienfaits – notamment l'invention des engrais chimiques au début du 20ème siècle – que les résidus organiques urbains sont délaissés par l'agriculture et l'industrie, voués à l'élimination hors des murs de la cité, et deviennent des « *produits de nulle valeur* », des « *déchets* » qu'il s'agit d'éliminer (Barles, 2005). On passe alors d'une logique où les résidus urbains étaient utilisés comme des ressources pour et par

[16] Selon les termes qu'elle emprunte à Eugène Odum.

l'agriculture, à une logique où ils sont considérés comme des déchets, sources de maladie et d'insalubrité.
Durant la première moitié du 20ème siècle, l'utilisation agricole des déchets urbains n'est plus à l'ordre du jour et l'utilisation des engrais chimiques se développe. Mais dès les années 1960, les volumes de déchets augmentent considérablement, leur composition évolue et ils deviennent le revers de la société de consommation (Baudrillard, 1986). Les stations d'épuration se développent et avec elles les boues, qui sont largement orientées vers les décharges, de même que l'ensemble des déchets. Les villes sont plus saines mais l'accumulation et la concentration des déchets dans des espaces restreints commencent à poser de nouveaux problèmes. Il ne s'agit plus seulement d'assainir les villes en évacuant les déchets mais d'assainir les matières elles-mêmes pour protéger les milieux naturels dans lesquels elles s'entassent. L'insalubrité devient « nuisance » et « pollution », et c'est à partir de ces entrées que va prendre forme la notion d'environnement en tant que champ d'action politique.
Cette « *invention de l'environnement* » (Charvolin, 2003) apparaît alors comme une nouvelle phase dans le processus historique d'« *invention des déchets urbains* » (Barles, 2005). D'un côté la création d'un espace politico-administratif dédié à la gestion des déchets, pris en charge par les collectivités publiques, dans une logique environnementale, renforce le caractère exogène de ces matières par rapport au monde agricole. D'un autre côté, cette nouvelle approche va favoriser l'émergence des notions de recyclage et de valorisation, impliquant de rétablir les liens entre déchets organiques et agriculture. On retrouve ici un des éléments centraux de l'environnementalisation politique : la gestion environnementale se situe essentiellement en dehors des espaces politiques et administratifs dans lesquels elle s'est constituée (Lascoumes, 1994 ; Charvolin, 2003). En l'occurrence, la valorisation des déchets organiques, sous cette nouvelle forme, implique de les dérouter de leurs voies de traitement classique (enfouissement, incinération) pour les orienter vers l'agriculture. On entre alors dans une phase « d'écologisation » de l'agriculture dans le sens où les politiques publiques environnementales sortent de leur cadre strict d'influence pour s'immiscer dans les politiques sectorielles agricoles (Deverre et de Sainte Marie, 2008). Ce ne sont donc plus seulement les déchets urbains qui doivent être exportés vers le monde agricole, mais également leur logique de gestion environnementale. Cette valorisation des résidus organiques sous forme de « déchets-environnementaux » va également s'appliquer aux matières produites par le monde agricole lui-même, les effluents d'élevage. L'ensemble des matières organiques entre ainsi dans une « logique déchet ».

Au début des années 1990, face à des difficultés de valorisation de plus en plus en grandes et par une volonté d'institutionnaliser une filière de recyclage agricole des boues de stations techniques d'épuration (STEP), les pouvoirs publics et l'ADEME cherchent à mettre en place un accord national sur les boues. Toutefois, dès le début, les discussions font l'objet de nombreux blocages, et la Commission européenne ne reconnaît pas la réglementation alors en vigueur, donnant aux boues valorisées le statut de matières fertilisantes, comme une application conforme de la Directive sur l'environnement de 1986 (d'Arcimoles, *et al.*, 2001). L'Etat s'engage, en 1996, dans une refonte du cadre

réglementaire. La profession agricole milite alors pour que les boues prennent le statut de déchet, y compris lorsqu'elles sont valorisées dans l'agriculture. Il s'agit ainsi de protéger les agriculteurs – un déchet étant sous la responsabilité de son producteur – tout autant que de faire reconnaître l'épandage comme un service environnemental rendu à la communauté. Face aux accusations « d'agriculteurs pollueurs », la profession agricole voit ainsi un moyen de redorer son blason (d'Arcimoles, *et al.*, 2001). En 1998, un nouveau décret sur les déchets est promulguée et donne aux boues le statut unique de déchet.
Dans le même temps, les discussions s'ouvrent sur le statut des effluents d'élevage. Dès les premières accusations de pollution des eaux par les nitrates d'origine agricole, la profession agricole conteste le fait de percevoir également les effluents comme des polluants. Pour elle, ce sont avant tout des fertilisants. Mais à la fin des années 80, alors qu'une réglementation semble devenir inévitable, le monde agricole change de stratégie. Il s'agit dès lors de minimiser son rôle dans cette pollution des eaux en construisant le « *caractère diffus des pollutions agricoles* » (Bourblanc et Brives, 2009). L'argument central repose sur le fait que les engrais minéraux, les boues de station d'épuration, les résidus agro-industriels, participent également à la pollution des eaux et que les effluents agricoles ne sont responsables que d'une part minime dans cette pollution globale, par ailleurs impossible à quantifier précisément. En 1991, alors que la directive européenne contre la pollution des eaux par les nitrates d'origine agricole[17], dite directive « Nitrates », est promulguée, la profession agricole s'oppose à ce que les effluents prennent le statut de déchet. Seuls les excédents qui ne sont pas épandus dans les exploitations agricoles peuvent être considérés ainsi. L'Etat va dans ce sens en appliquant la directive « Nitrates » à travers la mise en place d'un « plan de maîtrise des pollutions d'origine agricole » (PMPOA), en 1994. Loin de reconnaître les effluents comme des déchets, le PMPOA repose sur le principe de l'aide financière et technique à la mise en conformité avec les nouvelles exigences européennes. Didier Busca (2010) montre comment la profession agricole parvient à adapter cette procédure, déjà originale par rapport aux modalités « classiques » de l'action publique, pour en faire un véritable outil de modernisation des élevages. La France a déjà été condamnée à trois reprises, en 2001, 2007 et de nouveau en 2013, pour non-conformité de sa transposition de la directive « Nitrates ». Il n'en reste pas moins que la construction du caractère diffus des pollutions agricoles conduit à conférer aux effluents d'élevage un statut juridique flou. Considérés comme des polluants dans les situations d'excédent seulement, leur statut réglementaire à l'échelle européenne comme française reste imprécis, sans jamais que les effluents soient pleinement reconnus comme des déchets (Langlais, 2007).

On voit ici apparaître deux types de matières organiques relativement différentes, celles d'origine urbaine (boues de station d'épuration, déchets verts et fraction fermentescible des ordures ménagères), et celles d'origine agricole (effluents d'élevage du type : lisiers, fumiers, fientes…). Leur valorisation entre dans le cadre d'une écologisation dans la mesure où elle doit répondre à des réglementations environnementales, dont la

[17] Directive 91/676/CEE du Conseil du 12 décembre 1991 concernant la protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir de sources agricoles.

mise en œuvre de plans d'épandage visant essentiellement à limiter les risques de pollution. C'est ce que les acteurs nomment la « logique déchet ». Plusieurs études sur le cas des boues de station d'épuration ont montré l'incapacité de cette approche à favoriser la valorisation agricole. En cherchant à institutionnaliser à l'échelle nationale, dans un cadre réglementaire environnemental, des pratiques ancrées localement dans des compromis entre les producteurs et les consommateurs, cette conception de la valorisation met l'accent sur les risques associés aux pratiques d'épandage (d'Arcimoles *et al.*, 2001) sans parvenir à s'imposer comme un référentiel de sécurité face, notamment, aux cahiers des charges de l'industrie agro-alimentaire excluant les boues (Barbier et Lupton, 2003).
Il s'agirait alors, en passant d'une conception des matières en tant que « déchets » à une conception en termes de PRO, de remettre en avant leurs intérêts agronomiques tout en constituant un référentiel de sécurité environnementale et sanitaire communément partagé. La notion même de Produit Résiduaires Organiques fait alors écho à la « logique produit » qui prend forme depuis le début des années 2000. Un document de la délégation bretonne de l'ADEME portant sur les « enjeux de la valorisation des déchets ou produits résiduaires organiques » résume bien cette logique.

> *« La valorisation des déchets organiques : passer d'une logique de déchet à une logique de produit.*
> *Pour pouvoir être recyclés ou valorisés, les « déchets » organiques ne doivent plus être considérés comme des résidus dont il faut se débarrasser mais comme des matières premières qui peuvent présenter un intérêt soit agronomique (fertilisation, apport de matière organique…), soit matière (alimentaire ou industriel), soit énergétique. »*[18]

Et le « *retour au sol* » des matières organiques implique alors :

> *« - la* ***mise en œuvre de démarches de type assurance qualité*** *certifiant toutes les étapes de collecte, traitement et valorisation du produit ;*
> *- une logique de* ***transformation des déchets en matière fertilisante de qualité*** *et pour certains cas,* ***avec des assemblages de produits permettant de répondre bien précisément à l'attente des utilisateurs (formulation)*** *par des industriels compétents et motivés. »*[19]

Cela se traduit concrètement par la mise en place de normes industrielles, éditées par l'AFNOR et rendues d'application obligatoire par la réglementation sur les matières fertilisantes, encadrant la transformation des déchets en produits et permettant ainsi leur commercialisation. En 2004, la Norme Française (NF) U 44-095 autorise ainsi la transformation des boues de station d'épuration en produits amendants pour les sols, et en 2007, la NFU 44-051 est également rendue d'application obligatoire pour la mise sur le marché des autres matières organiques (effluents agricoles, compost de déchets verts…).
Avec cette conception de la valorisation, les matières organiques urbaines et agricoles trouvent une place dans les évolutions plus larges du secteur environnemental de gestion

[18] Chauvin, M., 2004. *Enjeux de la valorisation des déchets ou produits résiduaires organiques en Bretagne*, Délégation Régionale Bretagne de l'ADEME, p 3.
[19] *Ibid.* p 10.

des déchets qui s'industrialise pour répondre à des exigences d'efficacité (Barbier, 1997) et se marchandise par la réinsertion des déchets dans une économie devenant « circulaire » (Rumpala, 2003). La transformation, notamment par compostage, et la commercialisation des matières organiques en tant que produits doivent ainsi répondre à la nécessité d'améliorer leur image dégradée par le statut de déchet et fournir un référentiel de sécurité et d'efficacité. L'intensification écologique par les PRO rejoint alors la « logique produit » pour redéfinir une valorisation agricole qui ne soit plus centrée sur une maîtrise des risques d'épandage mais sur l'intérêt agronomique des matières et leur insertion dans le monde agricole en tant qu'intrants productifs.

La « logique produit » se définit par rapport aux limites d'une « logique déchet » qui concerne plus particulièrement les matières organiques d'origine urbaine. En effet, nous avons vu que la problématique soulevée par les effluents d'élevage est sensiblement différente. Le monde agricole insiste déjà sur leur intérêt agronomique et au contraire minimise les risques. Plus largement, il ne reconnaît pas le statut de déchet pour ses propres matières. Et c'est bien l'établissement même d'un référentiel national en termes de réglementation environnementale, que la profession agricole parvient à « déstandardiser » (Busca, 2010), qui pose problème. La prise en compte simultanée d'une diversité de matières organiques, sur laquelle repose par ailleurs la notion de PRO, nous invite alors à élargir notre perspective afin de mesurer la diversité des liens et des enjeux dans lesquels s'inscrit le projet d'intensification écologique de l'agriculture par les PRO.

De l'opposition intérêts-risques à la pluralité des formats et des mondes de valorisation

Les travaux de sciences humaines traitant des « déchets » sont centrés sur le recyclage, la valorisation et ne portent que sur un seul type de matière. L'essentiel de cette littérature porte sur les déchets urbains (Silguy, 1996 ; Bertolini, 1996 ; Lhuilier et Cochin, 1999b ; Barles, 2005) si ce n'est précisément sur les déchets ménagers et la mise en place du recyclage domestique concernant exclusivement les déchets « propres et secs » (Barbier, 2002 ; Pierre et Desjeux, 2002). En matière de sociologie des « déchets » spécifiquement organiques, les principaux travaux portent sur les boues de station d'épuration (d'Arcimoles, *et al.*, 2001; Barbier et Lupton, 2003; Nicourt et Girault, 2003; Mandinaud, 2005) et, plus rarement, les effluents agricoles (Bourblanc et Brives, 2009 ; Busca, 2010 ; Zélem, 2012b). L'analyse du programme ISARD, croisant la problématique de la valorisation avec celle de l'intensification écologique de l'agriculture, nous invite au contraire à prendre en compte simultanément l'ensemble des matières organiques. Il ne s'agit plus de travailler sur les conditions, enjeux et difficultés du recyclage de telle ou telle matière particulièrement problématique, le plus souvent urbaine, mais de raisonner la gestion et les apports en termes de fertilisation agricole de l'ensemble des produits résiduaires organiques, de façon intégrée, à l'échelle des territoires. La notion de PRO désigne donc tout autant les matières d'origine urbaine, comme les déchets verts ou les boues, que les effluents d'élevage issus du monde agricole ou encore les résidus organiques industriels.

Dans cette optique, la brève comparaison des conditions d'entrée dans la réglementation environnementale des boues de station d'épuration et des effluents d'élevage permet de considérer le fait que le processus d'écologisation de la valorisation agricole fait l'objet de réactions différentes de la part du monde agricole. D'un côté la profession agricole plébiscite l'adoption du statut exclusif de déchet pour les boues et insiste sur les risques liés à leur recyclage ; de l'autre elle met l'accent sur l'intérêt agronomique des effluents et cherche à maintenir leur statut de matières fertilisantes. Cette différence de traitement peut s'expliquer par un calcul stratégique de la part de la profession agricole estimant les intérêts et risques associés à chacune des situations, pour opter pour les positions les plus favorables. La reconnaissance du statut de déchet pour les boues, que les agriculteurs ont toujours la possibilité de refuser, sert de « *monnaie d'échange* » par rapport au dossier sur les effluents (d'Arcimoles *et al.*, 2001 ; Bourblanc et Brives, 2009). Le monde agricole peut ainsi améliorer son image à travers la notion de service environnemental sur des boues, dont il peut toujours refuser la valorisation en cas de problèmes, tout en limitant l'impact de la réglementation environnementale sur la gestion de ses propres effluents. Sans les remettre en cause, ces analyses ne nous paraissent toutefois pas suffisantes pour expliquer la différence de traitement entre boues et effluents et cerner l'ensemble des enjeux dans lesquels prend place le projet d'intensification écologique de l'agriculture par les PRO.

Nous souhaitons défendre ici le fait que, en amont des intérêts stratégiques, les différences de qualification – ressources, déchets ou produits – selon les matières et les acteurs, relèvent d'une pluralité de principes d'ordonnancement. On suit ainsi l'approche anthropologique de Mary Douglas considérant que la « souillure », le « déchet », ne relèvent pas tant de la saleté, ou de la pollution environnementale, que du désordre.

> « *Quand nous aurons détaché la pathogénie et l'hygiène de nos idées sur la saleté, il ne nous restera de celle-ci que notre vieille définition : c'est quelque chose qui n'est pas à sa place* » (Douglas, 2001, p. 55, [1967]).

Mary Douglas (2001, [1967]) répertorie quatre sources de « *pollutions sociales* » que l'on peut résumer ainsi : le danger aux frontières extérieures de la société, le franchissement des divisions internes, la contradiction interne et le positionnement sur les marges des divisions internes. Les matières organiques, un temps mises au ban de la société et reléguées dans les décharges, ont aujourd'hui retrouvé une place dans un espace politico-administratif environnemental. Elles ne sont plus des dangers extérieurs mais des « conséquences de la modernité » (Giddens, 1994) de la consommation et de l'industrialisation, et sont réintégrées dans une « société du risque » globalisée et sans extériorité (Beck, 2008). Néanmoins, elles peuvent toujours être considérées comme des déchets lorsqu'elles doivent franchir des divisions internes afin d'être valorisées. De la segmentation par la division du travail social (Durkheim, 2007, [1893]), à la théorie des champs sociaux (voir notamment Bourdieu, 1998), les sociologues se sont efforcés de montrer que ces divisions étaient constitutives des sociétés modernes. Et si la seconde modernité est inclusive, globalisante, voire totalisante, elle n'en est pas moins constituée d'un grand nombre de divisions internes. Bertrand Hervieu et François Purseigle (2009 ;

2013) montrent, par exemple, que la globalisation n'entraîne pas une uniformisation de l'agriculture mais au contraire une diversification des « *formes d'organisation du travail agricole* » qui sont constitutives d'une pluralité de « *mondes agricoles* ». Pour Marie d'Arcimoles et ses coauteurs (2001), la problématique actuelle du recyclage des boues de station d'épuration se situe à la croisée des conceptions des différents « mondes » (institutionnel, agricole, industriel, scientifique…) impliqués dans cette pratique. Les boues, et plus largement les déchets urbains, relèvent ainsi d'un monde différent de celui composé autour de l'agriculture. Elles n'ont donc pas leur place *a priori* dans le monde agricole et peuvent ainsi être considérées comme des déchets dans l'acception anthropologique du terme. A l'inverse, les effluents produits et valorisés à l'intérieur même du monde agricole ne peuvent être considérés de la sorte par les agriculteurs et restent des ressources. C'est l'écologisation qui constitue une « souillure » (Douglas, 2001, [1967]) dans la mesure où elle fait franchir à la réglementation environnementale les frontières entre des secteurs politiques différents. Plus largement, on considérera que la valorisation agricole se situe entre des mondes divers ayant des principes d'ordonnancement différents. Le retour au sol des matières organiques dépend alors de la capacité de ces matières, et de leurs modalités de circulation, à trouver une place dans l'ordre du monde vers lequel elles doivent circuler.

Il s'agira donc, dans un premier temps, de définir les contours des mondes entre lesquels doivent circuler les matières et leurs principes d'ordonnancement. Pour ce faire, nous nous appuierons sur le concept de « *format* » développé par Rémi Barbier et Sylvie Lupton, à partir du cas des boues (2003). Il désigne *« les exigences sociales qui pèsent à un moment donné sur les boues et les garanties qui en valident le respect »* (Barbier et Lupton, 2003, p. 139). Ce sont bien les matières elles-mêmes, premier lien entre l'agriculture et la gestion des déchets, qui sont au centre de l'analyse, dans la continuité des sociologies pragmatistes prenant en compte le rôle des « non-humains » dans l'action et la constitution de la société, perçue comme un collectif sociotechnique (Akrich, Callon, Latour, 2006). A travers la notion de format, il s'agit donc de décrire les conditions auxquelles doivent répondre les matières organiques pour être valorisées et les dispositifs sociotechniques qui constituent les « épreuves » de leur compatibilité. A la différence des réseaux sociotechniques ou technico-économiques, un format prend place dans un monde, une totalité d'appartenance faite d'acteurs et d'objets, qui dépasse sa finalité propre et par rapport auquel les exigences sociales qui guident l'action doivent être légitimes (Barbier et Trépos, 2007). Dans la continuité de ce travail, nous verrons que la valorisation agricole se situe entre une diversité de formats associés à différents mondes mobilisant des « ordres de grandeur » et des « épreuves » différents (Boltanski et Thévenot, 1991). C'est donc en termes de conflits de légitimité que nous analyserons les conditions actuelles de valorisation agricole des matières organiques.

Toutefois, le concept de format met l'accent sur le travail de mise en compatibilité réalisé par son « *propriétaire* », en charge de clore d'éventuelles controverses, afin de conformer les matières et les acteurs aux exigences sociales retenues (Barbier et Trépos, 2007). Plus que des épreuves, les dispositifs sociotechniques participent ainsi pleinement à la constitution d'un ordre commun. Après avoir exploré les caractéristiques des mondes et

des formats dans lesquels prennent place les différentes logiques de valorisation, c'est en tant que nouveau format en construction, renouvelant les modalités de ce travail de mise en compatibilité, que nous aborderons l'intensification écologique de l'agriculture par les PRO. Ce format « produit », que nous distinguerons notamment d'un format « ressource » propre au monde agricole et d'un format « déchet » lié à un monde plus urbain et environnemental, peut alors être conçu en tant qu'innovation dont la diffusion dépend, en partie, de sa capacité à « capter » les acteurs par le biais de dispositifs marchands (Cochoy, 2004). Toutefois notre perspective d'une pluralité de mondes et de formats nous conduira à mettre l'accent sur les déplacements sur lesquels repose cette innovation, les processus conduisant à des incompatibilités avec les autres formats et l'échec des dispositifs de captation envers certains mondes agricoles conduisant à leur « détachement » plutôt qu'à leur attachement à un monde commun.

Le programme ISARD constitue le fil directeur de cette exploration des formats et des mondes de la valorisation agricole. Au-delà du programme scientifique lui-même, participant à renouveler l'approche de la valorisation, il s'agit également de « *déployer* » l'ISARD (Latour, 2007), de le décrire « en extension » en suivant les associations qu'il dessine, qu'elles impliquent des acteurs ou des matières, des humains ou des non-humains. Cela nous conduira notamment à mobiliser les terrains de recherche de ce programme, à savoir : la plaine de Versailles, l'île de La Réunion et Majunga (Madagascar). Retenus à la fois pour la diversité de situations qu'ils recouvrent et les projets de mise en œuvre d'une « logique produit » qui y voient le jour, ces terrains permettront d'explorer la diversité des formats de valorisation et les conditions de mise en œuvre de cette « logique produit » dans le cadre d'une intensification écologique de l'agriculture. Dans un premier temps, nous reviendrons sur l'histoire des « déchets », croisée avec celle de la fertilisation, afin de décrire la construction socio-historique des différentes catégories de perception des matières organiques (chapitre 1). Puis, après avoir détaillé le cadre théorique, la méthodologie et les différents terrains de recherche mobilisés (chapitre 2), il s'agira de définir les différents formats et mondes impliqués dans la valorisation agricole (chapitre 3). Pour ce faire nous nous appuierons sur le cas de La Réunion présentant une grande diversité de matières organiques et d'acteurs. A partir de ces différents formats « stabilisés », la deuxième partie visera à analyser les conditions d'émergence et les spécificités de l'intensification écologique par les PRO en tant que nouveau format de valorisation. Nous insisterons particulièrement sur les rôles des scientifiques à travers le programme ISARD en tant que tel (chapitre 4), de l'industrie et des pouvoirs publics (chapitre 5), et des coopératives agricoles (chapitre 6). La troisième partie portera finalement sur la diffusion du format « produit » en tant qu'innovation, en insistant sur les déplacements qu'il induit du point de vue de l'agriculture, par rapport au format « déchet » (chapitre 7), au format « ressource » (chapitre 8), et à la pluralité des mondes agricoles (chapitre 8).

PREMIÈRE PARTIE
VERS UNE APPROCHE PLURALISTE DES « FORMATS » DE VALORISATION AGRICOLE DES MATIÈRES ORGANIQUES

Chapitre 1. Les matières organiques, ressources, déchets ou produits ?

La transformation des déchets en produits est souvent perçue comme une solution nouvelle pour favoriser le recyclage des matières organiques n'étant pas acceptées par l'agriculture en tant que déchets. Les divers processus de transformation (principalement le compostage) doivent améliorer les propriétés agronomiques des matières organiques et diminuer leurs impacts environnementaux et sanitaires. Les produits amendants et fertilisants qui en résultent auraient ainsi une meilleure acceptabilité auprès du monde agricole comme de l'ensemble des acteurs impliqués dans le recyclage. Si l'on considère que la « logique produit », reposant sur la normalisation des composts, constitue une réponse aux problèmes liés au statut de déchet, il nous faut avant tout poser la question : quels sont au juste les problèmes de l'épandage des matières organiques dans le cadre de la « logique déchet » ? Pour amener des éléments de réponse, nous allons reprendre ici l'histoire des déchets pour voir comment cette notion se construit et se répand. Mais plus que de retracer l'histoire des déchets en tant que catégorie socio-historique, nous cherchons à voir comment cette notion se construit par rapport au monde agricole appelé à participer à leur recyclage. Nous croiserons donc l'histoire des déchets à celle de l'agriculture et plus particulièrement de la fertilisation organique pour voir quel rôle y joue ce que l'on nomme aujourd'hui les déchets organiques. Cette histoire croisée nous montrera comment les matières organiques ont longtemps été utilisées comme des fertilisants agricoles. Ce n'est en effet qu'au tournant du 19ème et du 20ème siècle que la catégorie de déchet émerge à partir des villes pour désigner les résidus urbains. Nous verrons alors comment ces déchets exclus de la cité reviennent sur la place publique à travers leur prise en charge dans le cadre politique et institutionnel de l'environnement, séparé du monde agricole. Cela nous amènera finalement à replacer la problématique du recyclage agricole des déchets organiques dans une optique d'écologisation de l'agriculture.

1.1 De ressource à déchet : rupture entre ville et agriculture

1.1.1 Les déchets, une problématique urbaine

L'histoire des ordures est aussi vieille que celle de l'homme. Déjà les hommes préhistoriques étaient chassés de leurs cavernes par l'amoncellement des détritus qui jonchaient le sol et rendait les lieux inhabitables (Lhuilier et Cochin, 1999a). Mais l'accumulation de ces détritus ne constituait pas un problème pour ces populations nomades. La réutilisation des résidus organiques n'apparaît qu'avec la sédentarisation et

les premières formes d'agriculture. L'entretien de la fertilité des sols a longtemps été un des éléments centraux, si ce n'est le moteur principal, des révolutions agricoles. Au néolithique, alors que la fertilité des terres cultivées en céréales était assurée par la technique de l'abattis-brûlis, les vergers et jardins de cases étaient déjà fertilisés grâce aux restes de repas, aux résidus de cultures ou aux déjections animales (Mazoyer et Roudart, 2002). Dans l'antiquité, le développement de la culture attelée et de la jachère permet de développer le pâturage et l'utilisation des déjections animales comme fertilisants pour les cultures céréalières. La Rome de l'antiquité connaissait déjà un système organisé de récupération des ordures ménagères par les cultivateurs (Silguy, 1996) et un Dieu était dédié au lien entre les excréments et la fumure des terres (Bertolini, 2006). Déjections animales et résidus organiques des activités humaines participent conjointement à la fertilisation des terres et au développement de l'agriculture. Pour la plupart des historiens, c'est au moyen âge que commence réellement l'histoire des déchets, au cœur des villes.

A cette période, l'utilisation des excréments animaux comme fertilisants se systématise (Mazoyer et Roudart, 2002). Avec l'apparition des étables, bergeries, écuries, … les animaux sont parqués durant l'hiver dans les villages. Le mélange des déjections et des litières donne naissance au fumier qui peut facilement être récolté dans les zones de parcage et acheminé vers les champs. Dans le même temps, les ordures qui s'accumulent dans des cités de plus en plus grandes et peuplées deviennent problématiques. Une première séparation apparaît alors entre les « résidus » produits dans les campagnes et ceux des villes, devenant des « déchets ».

> *« Dans les campagnes, le résidu[20] est matière fertilisante ou nourricière : la fumure est essentiellement apportée par le recyclage des déjections animales et humaines, les ordures nourrissent les bêtes, ce qui brûle est source d'énergie … Intégré dans une économie rurale parcimonieuse, le reste fait retour dans le cycle écologique naturel. Or ce dernier est rompu par le développement des cités. La concentration des hommes et de leurs déchets[21] dans un espace limité ouvre à une nouvelle lecture de l'histoire des immondices : entre une description apocalyptique du cloaque urbain et une quête de purification de la ville ».* (Lhuilier et Cochin, 1999a, p.19).

D'un côté les résidus ruraux, avec au premier chef les déjections animales, sont réutilisés dans l'agriculture ; de l'autre les déchets urbains sont voués à l'élimination, la purification. Bien que les modes de vies propres au milieu rural tendent aujourd'hui à s'harmoniser avec ceux des urbains, Dominique Lhuilier et Yann Cochin (1999a) montrent que cette différence de conception des résidus se maintient partiellement dans notre période contemporaine. Cela semble tout particulièrement vrai concernant les matières organiques produites par les agriculteurs qui sont plus facilement recyclées : « *les épluchures vont au compost, le papier dans la cheminée. On faisait déjà le tri depuis longtemps alors pour nous c'est plus simple que pour d'autres peut-être* »[22].

[20] Souligné par moi.
[21] Souligné par moi.
[22] Entretien avec une agricultrice cité par Lhuilier et Cochin, 1999, p. 61

Les déchets sont problématiques par leur accumulation et leur concentration dans un espace limité, et donc un problème urbain. Mais d'après Sabine Barles (2005) les résidus urbains ne deviennent véritablement des déchets, dans le sens où ils ne sont plus réutilisés, qu'au début du 20ème siècle. Au Moyen-Âge la problématique des déchets relève plutôt d'une lutte contre l'encombrement. *« Il s'agit* […] *de repousser l'encombrement plus que de nettoyer. L'essentiel est de libérer des surfaces toujours menacées, évacuer le sol en transportant les déchets.* » (Vigarello cité par Barbier, 1997, p.2). Cette perspective n'est pas incompatible avec une réutilisation agricole des « encombrants », alors essentiellement organiques. Bien qu'insistant sur la rupture entre la gestion écologique vertueuse des résidus dans les campagnes et la logique d'accumulation-élimination des déchets dans les villes, D. Lhuilier et Y. Cochin précisent tout de même qu'au Moyen-Âge « *les résidus abandonnés étaient partiellement prélevés par les paysans en quête de matières fertilisantes ou engloutis par les animaux qui divaguaient dans les ruelles* » (1999a, p.20). Tout au long de cette période une politique de collecte des déchets se met en place pour lutter contre l'accumulation des ordures. En 1539 un édit royal instaure un système mixte de gestion entre autorités publiques, habitants et compagnies privées. Les fosses d'aisance se développent tout au long des 16ème et 17ème siècles et avec elles la corporation des maîtres-vidangeurs chargés de la collecte des excréments et de leur orientation vers l'agriculture pour y être réutilisés comme engrais (Barbier, 1997). Au début du 17ème siècle, l'agronomie naissante sous l'impulsion d'Olivier de Serre reconnaît l'intérêt des déchets urbains dans la fertilisation des terres agricoles :

> *« Les immondices et les boues des rues, lorsqu'on les laisse reposer assez pour les décharger de tout ce qu'elles ont d'humidité, engraissent les terres ; on en voit l'expérience autour de Paris où les terres assez maigres par elles-mêmes deviennent très fécondes par le recours à ces amendements. » (*Olivier de Serres, « le Mesnage des champs », cité par Silguy, 1996, p. 92).

Les déchets sont problématiques pour les citadins du fait qu'ils encombrent et salissent leurs villes mais pas nécessairement pour les agriculteurs qui y voient une ressource fertilisante intéressante. Mais ce n'est qu'avec la première révolution agricole des temps modernes, au tournant des 18ème et 19ème siècles, que le contrôle de la fertilisation par des apports extérieurs se répand en Europe, faisant naître une véritable demande agricole. Le principal mode de renouvellement de la fertilité du sol, qui consistait à le laisser au repos, est peu à peu abandonné au profit d'apports d'éléments nutritifs par des matières exogènes aux sols.

> *« Dans son principe, la première révolution agricole des temps modernes a précisément consisté à remplacer les jachères par des plantes sarclées fourragères et par des prairies artificielles, et à développer en conséquence l'élevage et la production de fumier ».* (Mazoyer et Roudart, 2002, p.416).

Les effluents d'élevage étaient et restent encore aujourd'hui la principale source de fertilisation organique pour l'agriculture. Cependant l'élevage du bétail est considéré comme un « *mal nécessaire* » (Silguy, 1996). Les animaux ne sont pas élevés pour leur viande, peu consommée à l'époque. Ils servent principalement d'outil de travail et de

source de fertilisant. Le fumier n'est pas toujours suffisant et le foin manque souvent l'hiver pour nourrir les bêtes. Dans la proximité des villes, les résidus organiques et minéraux urbains deviennent alors un élément de complément ou même de remplacement des fumiers, essentiels pour le développement de l'agriculture moderne (Barles, 2005).
Grâce à l'utilisation généralisée des fumiers agricoles et des déchets urbains, cette révolution agricole permet un accroissement considérable des rendements. Pour la première fois dans l'histoire de l'humanité, l'agriculture est en capacité de nourrir une population non agricole supérieure à la population agricole elle-même (Mazoyer et Roudart, 2002). Libérée de la nécessité de produire sa propre alimentation, cette main d'œuvre grandissante contribue à la petite industrie du Moyen-Âge qui entre alors dans la première révolution industrielle. Les industries et les villes vont fournir en retour à l'agriculture de précieux résidus fertilisants.

1.1.2 Une ressource essentielle pour l'agriculture

A partir du 18ème siècle, une nouvelle « *vigilance olfactive* » se développe dans les villes (Corbin, 1986). Loin d'être entièrement évacuée et réutilisée, une large partie des ordures domestiques, des excréments humains ou animaux, des eaux sales… s'entassent sur les chaussées et empuantissent les villes. A travers la théorie des miasmes, la puanteur est associée au putride, au malsain et en devient le véhicule. La lutte contre l'accumulation des résidus redouble. Elle prend alors la forme d'une entreprise de « désodorisation » des matières, de leurs lieux de stockage et plus largement de la ville. Là encore, cette nouvelle approche des « déchets » n'est pas incompatible avec leur réutilisation agricole. Au contraire, Alain Corbin montre bien comment « *la véritable nouveauté n'est pas tant dans l'accentuation d'une anxiété, déjà ancienne, à l'égard du putride et de l'excrémentiel que la façon dont ce sentiment entre en conflit avec ou se combine avec l'utilitarisme régnant. La crainte du miasme se double de la hantise de la perte.* » (Corbin, 1986, p.136)
Loin d'être des « parasites » producteurs de déchets, les grandes cités urbaines de la fin du 18ème et du début du 19ème siècle apparaissent alors comme des fournisseurs de matières premières essentielles au développement de l'agriculture comme de l'industrie. Sabine Barles (2005) fait le constat que les termes péjoratifs de « déchets » ou « d'ordures » ne sont que très rarement employés dans la première période qu'elle a étudiée, entre 1790 et 1880. Les résidus urbains qui ne sont pas réutilisés sont les « *produits de nulle valeur* ». Mais les résidus sont plus sûrement les chiffons si utiles à la papeterie, les os dont on tire des colles, de l'ammoniac, des engrais… Autant de matières premières très prisées, marchandées, allant jusqu'à faire la richesse des récupérateurs et des « chiffonniers » les plus efficaces (Bertolini, 2006). Sabine Barles (2005) emploie le terme de « *métabolisme* » pour décrire cette relation entre ville, industrie et agriculture. Elle établit la comparaison avec les principes de l'écologie industrielle qui naîtront bien plus tard. Selon elle, l'importance donnée à cette époque aux cycles des matières et à leur réutilisation n'est pas fortuite. Elle correspond aux avancées de la chimie qui mettent en évidence le fait que le monde est composé d'un petit nombre d'éléments fondamentaux, existants dans des quantités limitées, circulant et se recomposant sans cesse. Cette période correspond en effet à « *l'expansion industrielle* » de la chimie (Bensaude-Vincent et Stengers, 2001). Elle

sort résolument de sa position académique pour appliquer ses principes dans l'industrie et des systèmes techniques complexes se mettent en place dans lesquels « *chaque produit en appelle un autre : fournir les matériaux de fabrication en amont, trouver un débouché industriel aux sous-produits* [...] » (Bensaude-Vincent, Stengers, 2001, p.134). Les contraintes de rentabilité et de compétitivité du monde industriel impliquent de trouver des débouchés à la multitude des « sous-produits » qui voient le jour dans les usines. L'agriculture est alors une des voies de valorisation de ces sous-produits non exploitables au sein même des complexes industriels. Mais c'est également le fait que les villes assument de plus en plus les activités d'enlèvement des ordures et de nettoyage, et les coûts qui y sont associés, qui permettent cette vision cyclique et cette prédominance des logiques de valorisation. Comme les industries, les villes cherchent à rentabiliser ces activités en revendant les résidus collectés.

A partir des travaux de Sabine Barles (2005) on peut distinguer 3 types de résidus couramment utilisés par l'agriculture au 19ème siècle, à savoir : les « boues », mélange du produit du nettoiement et de la masse des résidus organiques de toutes sortes ; les « vidanges », excréments humains récoltés chez les particuliers ; et les « sous-produits » organiques issus d'activités artisanales ou industrielles dont « l'os » est emblématique. Ces différentes matières sont collectées par des entrepreneurs privés ou par les agriculteurs eux-mêmes, ou encore acheminées dans les voiries municipales pour être ensuite redistribuées. Penchons-nous brièvement sur les particularités de ces différentes matières.

Les « boues » sont essentiellement le produit du nettoyage des villes. On retrouve dans ces « boues », ce que les anglais nommaient déjà *compost*, le mélange de différentes matières.

> *« la boue est produite par la terre, le sable qu'on laisse entre les pavés, les ordures, les immondices, qu'on jette, qu'on dépose et qu'on laisse si mal-à-propos séjourner dans les rues ; par les eaux croupies, par les voitures mêmes qui sont employées à enlever ces immondices, et qui les éparpillent de tous côtés, ainsi que chacun en est journellement témoin ; elle est produite aussi par la fiente des chevaux et des autres animaux ».* P. Chauvet, Essai sur la propreté, cité par Barles, 2005, p.89.

Contrairement à ce que laisse entendre l'acceptation contemporaine du terme compost, les boues ne sont, au 19ème siècle, pas nécessairement transformées. Sous l'ancien régime, ces boues étaient principalement récupérées par les agriculteurs, ou stockées dans les voiries. Elles ne pouvaient alors pas être vendues et stagnaient bien souvent dans les rues, amenant odeurs pestilentielles et insalubrité. Comme pour les vidanges, leur commerce est autorisé après la révolution pour faire face aux coûts de nettoiement qui augmentent (Barles, 2005). Néanmoins ces matières mélangées, aux caractéristiques très variables, gagnent difficilement la confiance des agriculteurs et font moins l'objet de recherches et d'expérimentations de la part des agronomes et des chimistes. Peu transformables et peu transportables, les boues « *échappent par leur nature même aux principes de réticulation*

que l'on peut observer dans nombre d'autres secteurs et il est difficile de les maîtriser par une approche hydraulique, elles échappent à la rationalisation » (Barles, 2005, p. 95). Elles sont plutôt détournées des voiries – la fermentation amenant de fortes odeurs et des départs de feux – et les agriculteurs en disposent assez directement, notamment en participant à leur collecte en ville. Ces fertilisants profitent alors plutôt aux viticulteurs, arboriculteurs ou maraîchers. Ces derniers les récupèrent au retour des marchés où ils commercialisent leurs produits, réglant ainsi, momentanément et localement, la difficile équation entre les coûts grandissants du nettoiement et le produit incertain de la vente des boues.

Les vidanges, autrement appelées gadoues, racluns, équevilles ou encore carnasses selon les lieux, sont largement valorisées dans l'agriculture proche des villes. Elles sont utilisées brutes et enlevées directement par les agriculteurs. C'est notamment le cas en Flandre ou à Grenoble. Mais, notamment à Paris, la vidange des fosses d'aisance peut être assurée par des entrepreneurs privés, formés en corporation depuis le 16ème siècle : les maîtres-vidangeurs (Barbier, 1997). Ces matières relativement odorantes sont peu appréciées par les agriculteurs à l'état brut, et déjà l'agronomie et la chimie s'échinent à transformer ce qui représente une véritable matière première fertilisante. Les techniques de réutilisation se développent durant la première moitié du 19ème siècle avec, notamment, le dessèchement et l'extraction des sels ammoniacaux pour fabriquer des produits plus concentrés. Divers procédés et produits permettent également de désodoriser les usines de traitement, les voiries et les matières elles-mêmes pour faciliter leur acceptation par le monde agricole (Corbin, 1986). Des entrepreneurs se spécialisent dans la collecte, la transformation et la commercialisation des vidanges au point de créer un véritable marché concurrentiel. Mais le développement de ce marché s'accompagne également de contrefaçons, de commercialisation de produits peu ou pas traités et provoque des désenchantements chez les agriculteurs (Barles, 2005).

Pour parfaire le tour d'horizon des résidus urbains utilisés par l'agriculteur au 19éme siècle, il nous faut aborder le cas de l'os. Reste des abattoirs d'abord largement mobilisé par l'industrie sucrière, qui l'utilise pour la clarification du sucre de betterave, l'os connait de multiples usages (Barles, 2005). Réduit en poudre ou calciné pour donner le « noir animal », il devient un engrais de choix pour l'agriculture. Industrie et agriculture se disputent cette ressource disponible dans des quantités limitées. Les prix augmentent très rapidement et l'agriculture ne profite bien souvent que des restes délaissés par l'industrie.

> *« C'est donc le produit usé, chargé d'impuretés des mélasses - on l'appelle noir de raffinerie - et donc sous-produit sans valeur, qui sert d'engrais ».* (Boulaine, 1995a, p.206)

Ce n'est que lorsque l'os ne sera plus utilisé par l'industrie sucrière qu'il pourra pleinement devenir un engrais. Apparaît alors une concurrence entre les usages. L'os, sûrement perçu comme plus « noble » que les vidanges ou les boues, est une véritable matière première, avec un coût élevé que seule l'industrie peut rentabiliser pleinement.

L'agriculture française du 19ème siècle, contrairement à l'Angleterre, n'est pas pleinement entrée dans l'ère industrielle et ne peut supporter des coûts trop élevés (Mazoyer et Roudart, 2002). Si les résidus urbains sont de véritables matières premières pour l'agriculture, ils doivent rester « des produits de nulle valeur » pour lui être accessible. Le noir animal et la poudre d'os ont néanmoins un succès grandissant en tant que fertilisants, en Bretagne, en Auvergne, en Alsace… à tel point que ces produits seront importés de Russie, de Suède, d'Amérique du Nord… (Barles, 2005). On retrouve ici les prémices de l'industrie des engrais organo-minéraux utilisant les résidus qui ne sont pas captés par d'autres utilisations industrielles plus rentables.

On voit à travers ces quelques exemples une « *exploitation quasi-industrielle des résidus urbains* » (Barbier, 1997, p.8) dont l'agriculture est un des débouchés centraux. Et Sabine Barles (2005) montre des différences notables dans la qualité des matières, leurs traitements, et leurs accueils par le monde agricole. Les boues peuvent être considérées plutôt comme des « ressources », récupérées directement par les agriculteurs et utilisées brutes ; alors que les vidanges et plus encore les os deviennent de véritables « produits », transformés et commercialisés. Mais ces activités de récupération ne doivent pas faire oublier qu'une partie des résidus est abandonnée à la rue ou au ruisseau et tend à être considérée comme « déchet ». Nous verrons par la suite que ces trois catégories – ressource, produit, déchet – trouvent un écho dans la gestion contemporaine des matières organiques. En cette fin de 19ème siècle, c'est bien ce qui deviendra la « logique déchet » qui va s'imposer à l'ensemble des résidus urbains.

1.1.3 « L'invention des déchets urbains »

Le mythe du cycle fermé, de la réutilisation à l'infini, ne résistera pas longtemps à la poussée de la modernité et aux développements des politiques sanitaires. Nombre d'auteurs s'accordent à faire de la fin du 19ème siècle un tournant dans l'histoire du recyclage des matières urbaines (Silguy, 1996 ; Corbin, 1986 ; Barbier, 1997). A cette période, l'utilisation du terme « déchet » devient plus systématique dans le vocabulaire administratif des villes et son utilisation change de sens. Les travaux de Sabine Barles sont de nouveau précieux sur ces aspects : « *un glissement s'opère : l'utilisation* […] *se fait traitement ;* […] *le traitement se fait destruction, désintégration ou élimination* » (Barles, 2005, p. 245). Une nouvelle conception du résidu émerge. Elle prend forme essentiellement à partir des travaux de Pasteur sur les microbes et les bactéries, relayés dans les théories hygiénistes qui s'imposent au 19ème siècle. Les excréments, les eaux sales, les détritus deviennent des sources de maladies en eux-mêmes, et plus seulement par les odeurs qu'ils dégagent. Il convient alors de les éradiquer du cœur des villes. Gérard Jorland (2010) attribue la traduction des concepts et des préconisations hygiénistes dans les textes de lois à la décennie 1870. C'est également la période retenue par Sabine Barles (2005) pour situer le tournant vers une « *séparation* » entre ville, industrie et agriculture. Les déchets de toutes sortes deviennent véritablement un péril sanitaire devant faire l'objet d'une politique d'éradication systématique. Leur gestion, jusqu'alors « mixte » et faisant une large place aux entreprises privées, est plus résolument prise en charge par les

pouvoirs publics. Les contraintes financières de la collecte et du nettoyage, bien que s'alourdissant toujours, s'effacent devant les exigences sanitaires. La réutilisation fait place à l'assainissement. Commence ainsi une période, qui dure encore aujourd'hui, de rationalisation technicienne de la gestion des déchets, appuyée par les ingénieurs et l'industrie (Barbier, 1997). L'obligation de « balayer devant sa porte » pour les ménages s'efface devant la mise en boite des déchets par le préfet Poubelle. Leur gestion est facilitée, du moins pour les services municipaux, au détriment des chiffonniers et des agriculteurs qui se voient limiter l'accès à leur matière première. L'incinération apparaît comme la solution la plus propice pour éradiquer les déchets de plus en plus systématiquement collectés et la première usine française est construite en 1893, près de Javel (Silguy, 1996). Les décharges se multiplient à l'extérieur des villes pour y entasser ces matières qui n'ont « plus leur place » dans les zones urbaines, qui n'ont littéralement plus « *droit de cité* » (Lhuilier et Cochin, 1999a). Les réseaux d'égouts se développent et les fosses d'aisance y sont de plus en plus raccordées. On passe du « tout-à-la-rue » au « tout-à-l'égout », et les vidanges deviennent « eaux usées » le plus souvent rejetées directement dans les rivières pour être emmenées loin des villes.

Mais « l'arrêté des ingénieurs » mettant en place les poubelles, comme l'élimination par le feu ou le confinement dans des zones extérieures à la ville, prônés par les hygiénistes, font l'objet de résistance de la part des chiffonniers, des vidangeurs, des agronomes et des agriculteurs qui voient disparaître de précieuses matières premières (Bertolini, 2006). La généralisation du tout-à-l'égout répond sensiblement aux mêmes logiques et aux mêmes résistances. L'intégration des excréments aux eaux d'égouts est un progrès inéluctable en matière d'hygiène pour les uns et une perte considérable pour les autres, notamment pour l'agriculture. Sabine Barles (2005) qualifie ainsi la période allant de 1880 à 1920 comme les décennies de la « *résistance* ». Durant cette période où le raccordement au tout-à-l'égout se généralise à Paris, l'épandage agricole des « eaux usées » est retenu comme la solution principale pour détourner ces nouvelles matières de leur rejet dans la seine. Naissent alors les sites d'épandage d'Achères et de Pierrelaye. On sait que cette valorisation agricole des eaux usées se poursuivra jusqu'à la seconde moitié du 20ème siècle dans la plaine de Pierrelaye, entraînant une accumulation de pollutions considérables (Mandinaud, 2005). Les travaux de Nathalie Poiret (1998) montrent que si le cas de Paris suscite des réticences parmi les agriculteurs, leurs homologues grenoblois sont encore très attachés aux vidanges.

> *« Chose étrange ! Les cultivateurs des environs de Grenoble s'indignent de ce qu'on va leur supprimer les vidanges, alors que les cultivateurs des environs de Paris, d'Achères, de Saint-Germain se sont insurgés à la pensée qu'on allait leur porter celles de cette ville »* (Girard, 1887 cité par Poiret, 1998).

Plus que la période de disparition de la réutilisation agricole, le début du 20ème siècle constitue une première tentative d'industrialisation du recyclage. Entre 1899 et 1906, quatre usines de traitement des déchets voient le jour dans la région Parisienne (Silguy, 1996). Trois d'entre elles dépendent de la « société des engrais complets », à laquelle la mairie de Paris a confié le traitement des ordures ménagères. Ces dernières y sont triées, et

les fractions organiques y sont compostées selon un procédé « zymothermique » récemment mis au point, l'ancêtre du « tri mécano-biologique ». Le compostage vise à allier la nécessité d'hygiéniser les matières organiques, pour assurer un contrôle sanitaire, à la production d'engrais utiles à l'agriculture. Les quantités de déchets ne cessent d'augmenter, leur composition ne cesse de se diversifier et les nouvelles exigences sanitaires complexifient leur traitement. Il apparaît alors que seule l'industrie peut faire face à ces nouvelles conditions (Barles, 2005). Jusqu'en 1921, malgré le conditionnement technique des déchets, les chiffonniers participent encore à la collecte et au tri, et une partie des ordures ménagères est encore acheminée directement vers les champs par des petits entrepreneurs privés ou par les agriculteurs eux-mêmes (Silguy, 1996). A partir de cette date, l'ensemble des déchets est orienté vers les usines de traitement regroupées au sein de la société de « Traitement Industriel des Résidus Urbains »[23] pour être incinérés ou enfouis (Barles, 2005). Mais selon de Silguy (1996) « *entre les deux guerres, 31 % des déchets ménagers provenant des communes de la Seine furent encore recyclés en agriculture* » !

Quand les pouvoirs publics hygiénistes renoncent à la valorisation agricole des résidus urbains une partie des agriculteurs et des agronomes résistent à ces changements. Les besoins en fertilisants sont immenses pour une agriculture en plein développement et, dans la périphérie des villes, les élevages se font rares, de même que les fertilisants minéraux :

> « *L'azote non organique devint pendant cette période* [1870-1914] *l'élément relativement rare. Le guano du Pérou s'épuise. Les nitrates du Chili permettent momentanément une fourniture limitée (260 000 tonnes de produit) car des besoins industriels et militaires concurrencent l'agriculture dans son emploi* ». (Boulaine, 1995b, p. 220)

Malgré les politiques sanitaires, les résidus urbains restent une nécessité pour l'agriculture proche des villes. Ce n'est réellement que le développement des engrais minéraux de synthèse qui va dégager l'agriculture de la nécessité de la fertilisation organique et établir une rupture avec les déchets urbains.

1.1.4 Les engrais chimiques remplacent les déchets

A l'aube du 19ème siècle, les chimistes découvrent que la croissance des plantes dépend non seulement de l'oxygène et de la lumière, mais également d'éléments chimiques tels que l'azote, le phosphore, le calcium et le potassium. Justus Von Liebig affirme que le fumier peut être remplacé par des combinaisons d'éléments minéraux. La chimie agricole et l'industrie des engrais se développent. L'Angleterre, faite de grands domaines agricoles tenus par les Landlords et déjà largement ouverte sur le commerce international, est la première à s'engager dans la voie des engrais. Elle importe notamment des guanos, du nitrate du Chili et produit des phosphates et des superphosphates grâce à la sophistication des procédés chimiques.

[23] Comme beaucoup d'entreprises créées dans cette période, la société « TIRU » existe encore aujourd'hui. Elle s'est spécialisée dans la production d'énergie par la méthanisation.

> *« Dans les années 1860, la Grande Bretagne consomme 500 000 tonnes d'engrais, autant que toute l'Europe réunie et dix fois plus que la France ».* (Bensaude-Vincent et Stengers, 2001, p.223).

Cela peut s'expliquer par le fait que la France est encore majoritairement paysanne à la même époque et valorise beaucoup plus les ressources de proximité telles que les fumiers, les vidanges et les boues. Les engrais importés, les phosphates produits par l'industrie et les résidus minéraux urbains et industriels sont utilisés en complément des amendements organiques mais ne les remplacent pas. L'industrie des engrais se développe durant la seconde moitié du 19ème siècle, principalement en Angleterre et en Allemagne, mais reste tributaire des gisements minéraux ou des résidus urbains et industriels (Boulaine, 1995a).

Un tournant majeur a lieu au début du 20ème siècle avec la synthèse chimique de l'ammoniac à partir de l'azote et de l'hydrogène de l'air. En 1913, le chimiste Haber, épaulé par des ingénieurs du groupe Allemand BASF, met au point un procédé industriel permettant de produire 8700 tonnes par an (Barles, 2005). BASF devient alors un des plus grands groupes industriels de chimie et la production d'engrais minéraux connaît un développement colossal. Le brevet déposé par Haber est négocié par la France dans les conditions de l'armistice et la production d'azote commence en France en 1925, à Toulouse, dans le même temps que la production de potasse en Alsace (Bensaude-Vincent et Stengers, 2001). Mais la seconde guerre mondiale viendra interrompre la croissance de l'utilisation d'engrais chimiques et redonnera une place importante aux déchets urbains (Silguy, 1996). En France l'utilisation des engrais chimiques ne prend réellement son essor qu'à partir des années 1950.

> *« La consommation de phosphore (P2O5) est passée de 43 000 tonnes en 1927 à 720 000 tonnes en 1955. Pour la potasse, la consommation est passée de 100 000 tonnes de K20 à 550 000 tonnes en 1955 ».* (Boulaine, 1995b, p.222)

La prospérité économique et le faible coût du pétrole, durant les décennies suivantes, consacrent l'usage de ces engrais, qui augmente continuellement jusqu'aux années 1980. La crise de surproduction de l'agriculture et la prise de conscience des effets néfastes de la surfertilisation remettent alors en cause le paradigme du « tout chimique » qui s'est imposé.

Cette « *deuxième révolution agricole des temps modernes* » est basée sur l'utilisation des engrais minéraux de synthèse et une sélection des plantes cultivées aptes à assimiler de grandes quantités de nutriments (Mazoyer et Roudart, 2002). Elle dégage ainsi l'agriculture de la nécessité d'utiliser les déchets organiques urbains. La mécanisation connaît également un développement considérable. Les tracteurs, équipés de moteurs à explosion et d'une grande diversité d'outils mécaniques, remplacent les animaux de traits. La polyculture élevage n'est plus une nécessité et l'agriculture se spécialise : céréaliculture, maraîchage, viticulture, arboriculture et élevage se répartissent selon les zones géographiques les mieux adaptées. La révolution des transports participe également à cette spécialisation en permettant de ne plus avoir à produire sur place l'ensemble des aliments de première nécessité et en favorisant les échanges entre les zones

géographiques. Du côté de l'élevage, les surplus, produits par une agriculture qui connaît une nouvelle explosion de ses rendements, permettent l'apparition d'une industrie spécialisée dans la production d'aliments concentrés pour les animaux. Comme pour les plantes, les animaux d'élevage sont sélectionnés pour améliorer leur capacité à assimiler cette nourriture riche et abondante. L'élevage se développe donc considérablement, principalement dans les régions accidentées, trop pluvieuses ou à sols lourds, peu propices aux grandes cultures. Les effluents d'élevages, qui constituaient encore l'essentiel de la fertilisation pour les paysans français de la première moitié du 20ème siècle, deviennent problématiques. Leurs quantités augmentent avec le nombre et la taille des élevages, et les zones épandables s'éloignent. Les fumiers et les lisiers sont des matières volumineuses, lourdes, qui se prêtent mal au transport sur de grandes distances. Ils sont alors d'autant plus déconsidérés que la simplicité d'utilisation et l'efficacité à court terme des engrais chimiques les ont rendus peu intéressants pour des agriculteurs travaillant des surfaces de plus en plus grandes du fait du remembrement des terres.

Dans la seconde moitié du 20ème siècle, l'agriculture française entre plus résolument dans la modernité industrielle et productiviste. Les effluents d'élevage, comme les déchets urbains, sont instables, variables dans leur composition et plus compliqués à utiliser que les engrais de synthèse, compacts, dosés, composés. Les matières organiques urbaines et agricoles ne sont alors plus « à leur place » dans cette agriculture moderne. Après être devenus des déchets pour les cités urbaines, elles semblent également le devenir pour le monde agricole. De leur côté, les gestionnaires des villes – hygiénistes et ingénieurs – face aux difficultés techniques, aux coûts prohibitifs et à la réticence de plus en plus grande des agriculteurs, « *renoncent* » à valoriser les déchets et les eaux usées (Barles, 2005). La conciliation entre « hygiénisation » et « valorisation » réside dans le compostage industriel mais les procédés sont alors onéreux et peu efficaces. Les agriculteurs ne veulent plus acheter des ordures de mauvaise qualité face à des engrais minéraux plus efficaces et plus sains. Malgré les subventions octroyées par certaines communes pour favoriser un recyclage agricole, certains agriculteurs attendent les déchets urbains « *fourche à la main* » (Silguy, 1996). La période de valorisation agricole massive des déchets urbains gagnera un « sursis » avec la seconde guerre mondiale qui contraint à prolonger les « veilles méthodes ». Mais, dès les années 1950, les engrais minéraux se généralisent et deviennent les principaux intrants fertilisants. Les déchets sont principalement « éliminés » des villes vers les décharges des banlieues ou des campagnes et les eaux usées sont largement rejetées dans les rivières. Après la séparation entre la problématique des villes et des campagnes, après le rejet de leurs propres résidus par les citadins « hygiénisés », les agriculteurs se détournent eux-mêmes de ces déchets urbains qui ne trouvent plus leur place dans le nouvel « ordre » agricole.

1.2 De « déchet-santé » à « déchet-environnement » : la valorisation agricole

1.2.1 Le retour des déchets dans l'espace public à travers la problématique environnementale

Avec « l'invention des déchets urbains » (Barles, 2005) les déchets disparaissent symboliquement et physiquement des villes et la généralisation des engrais de synthèse provoque la rupture entre les déchets urbains et l'agriculture moderne. Dans la première moitié du 20ème siècle, les villes réticulaires, « villes-machines » (Barbier, 1997), se développent fortement sous l'impulsion des politiques hygiénistes. L'incinération et les décharges « contrôlées », dont la première réalisation date en France de 1935, deviennent les modes de traitement principaux des ordures ménagères (Barbier, 1997). Le « tout-à-l'égout » remplace « le tout-à-la-rue » et rompt le lien direct entre l'agriculteur et les citadins, qui sera dorénavant médiatisé par l'eau et ses réseaux de transport. A partir des années 1930, un nouvel intermédiaire intègre le réseau d'assainissement : les stations d'épuration, devant répondre aux problèmes de pollutions des eaux de surface par les « eaux usées » (Silguy, 1996). La gestion des eaux usées devient peu à peu le domaine des gestionnaires de l'eau. La question de l'insalubrité se déplace de l'assainissement de la ville, pour lutter contre les problèmes sanitaires, à l'assainissement des matières, pour lutter contre les pollutions des eaux (d'Arcimoles, *et al.*, 2001). La loi de 1964, sur la répartition des eaux et la lutte contre leur pollution, donne ainsi le nouveau cadre juridique de la gestion des eaux usées et des stations d'épuration.

Dans le faste des trente glorieuses et le développement de la société de consommation, les déchets solides mis en sommeil dans les décharges viennent également jouer les troubles fêtes. Les problèmes sanitaires ne sont plus réellement une préoccupation, du moins dans le cœur des villes où les déchets ont disparu. Mais leurs quantités augmentent considérablement, ils se diversifient dans leur nature et leur composition et sont de plus en plus perçus comme le revers des sociétés industrielles et de la consommation de masse (Baudrillard, 1986). Apparaît alors la thématique du « débordement » qui remet en lumière la question des déchets urbains et des décharges. Ce n'est également que dans les années 1960 que ces dernières commencent à se révéler problématiques.

> *« Ce mode de traitement-élimination était devenu largement dominant et à la portée de nombreuses communes, mais au prix d'une rusticité technique que la nouvelle vigilance publique dirigée contre les nuisances et le gaspillage allait mettre sur la sellette ».* Barbier, 1997, p.10

En concentrant des volumes de déchets de plus en plus importants sur des zones réduites, les décharges deviennent en elles-mêmes des sources de préoccupations et mettent en visibilité les impacts des matières en putréfaction en termes de pollutions des sols et de l'air et de nuisances pour les riverains. Ces entrées – pollution et nuisance – sont à la base du travail de recoupement, d'association, de mise en cohérence, qui définit autant qu'il

constitue le domaine de l'environnement lors de la création de son Ministère, si bien décrit par Florian Charvolin (2003).

« *L'invention de l'environnement* » (Charvolin, 2003) apparaît alors comme une nouvelle phase dans le processus historique « *d'invention des déchets urbains* » (Barles, 2005)[24]. Elle signe à la fois l'institutionnalisation de la question des déchets, avec la création d'un cadre juridique, d'un Ministère de tutelle, d'une agence dédiée … et le renouvellement du cadre de pensée dans lequel va s'intégrer leur gestion, avec la prédominance de la logique environnementale sur la problématique sanitaire. En 1971, le premier Ministère de l'environnement voit le jour et prend en charge la gestion des déchets en tant que source de pollutions et de nuisances. L'Agence Nationale pour la Récupération et l'Elimination des Déchets (ANRED) est créée en 1975 et, la même année, les déchets connaissent leur première définition juridique moderne. La loi n° 75-633 du 15 juillet 1975 relative à « *l'élimination des déchets et à la récupération des matériaux* »[25], définit ainsi la notion de déchet :

> *« tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau ou produit, ou plus généralement tout bien meuble abandonné ou que son détenteur destine à l'abandon ».*

Un déchet est d'abord défini à travers son « producteur », qui devient par la même loi responsable de son devenir à travers le principe du « pollueur-payeur ». Avec la loi de 1975, la gestion environnementale des déchets se définit d'abord sur le territoire des collectivités locales. La définition des déchets implique que les ménages, en tant que producteurs, sont responsables de leurs déchets mais la loi désigne les collectivités locales pour prendre en charge leur gestion dans le cadre d'un service public obligatoire. Collecte et traitement s'organisent ainsi autour de services municipaux spécifiques qui prennent en charge les incinérateurs et surtout les décharges. Décharges qui restent le moyen privilégié « *d'élimination* » des déchets et autour desquelles s'organise l'ensemble de la gestion. Création d'une agence gouvernementale dédiée spécifiquement aux déchets, de services déchets dans les collectivités locales, qui prennent en charge des outils de gestion spécifiques … tout cela sous la direction du Ministère de l'environnement. On perçoit ici la formalisation d'un monde environnemental, politique et technique des déchets, qui, bien que centré sur la gestion des déchets urbains des collectivités et des ménages, devient rapidement le territoire spécifique de la prise en charge environnementale des déchets. Après avoir été expulsés des villes, rejetés par l'agriculture et parqués dans des zones de « non droit », les déchets retrouvent ainsi un cadre d'existence au sein de la société. Mais cette approche finie de marquer la distance entre l'agriculture et les déchets urbains, en constituant autour de ces derniers un monde social résolument différent de celui de l'agriculture. Paradoxalement, la conception environnementale implique, dans le même

[24] Sur le passage d'une conception en terme de « nature », extérieure aux sociétés humaines, à une conception qui replace l'homme au cœur de son « environnement » voir notamment Kalaora, 1998 et Cadoret, 1985.
[25] Transposition de la directive du Conseil de l'Europe 75/442/CEE du 15/07/75 relative aux déchets.

temps, de renouer le lien entre ville et agriculture autour des thématiques de la valorisation et du recyclage.

Les déchets ne sont pas environnementaux en eux-mêmes, au contraire ils sont des sources de pollutions et de dégradations de l'environnement. C'est donc leur gestion raisonnée, évitant la pollution, qui est environnementale. Dans le monde des déchets, la bonne gestion environnementale consiste à les valoriser, les recycler. La gestion des déchets se définit dans un espace qui implique, par définition, que leur réutilisation se fera « ailleurs ». Cette approche est particulièrement représentative du fonctionnement du Ministère de l'environnement. Ce « Ministère de l'impossible »[26] est fondamentalement interministériel, traite d'une grande diversité de problématiques et implique une multitude d'acteurs, issues d'espaces sociaux différents (Lascoumes, 1994). Par leur « environnementalisation », les déchets sont situés dans un espace spécifique, sous le contrôle des pouvoirs publics, mais restent à la croisée d'une diversité d'acteurs et de problématiques. Florian Charvolin nous rappelle à travers les mots de Serge Antoine que « *l'environnement, c'est le territoire des autres* » (2003). La prise en charge des déchets par le Ministère de l'environnement s'inscrit d'abord dans la prise en charge des conséquences de ces matières sur la préservation de l'environnement ; mais la définition des déchets renvoie immédiatement la responsabilité de leur traitement sur les producteurs, c'est à dire les collectivités territoriales, l'industrie, ou l'agriculture … autant d'acteurs et de domaines d'activités qui ne sont pas sous l'autorité de ce Ministère. La valorisation agricole relève donc nécessairement d'acteurs extérieurs à l'espace administratif et politique de gestion des déchets sur lesquels les autorités publiques n'ont pas de contrôle direct. Ainsi, l'histoire de la gestion des déchets embrasse celle de l'administration de l'environnement et va consister à déborder de son domaine strict pour s'aventurer sur « le territoire des autres ».

> « *C'est dans la recherche systématique de l'altérité, dans le relais, dans le déplacement, la mobilité, le franchissement de la distance, que la mise au point photographique à tant de mal à saisir, que se joue l'environnement.* » (Charvolin, 2003, p.12).

La valorisation agricole des déchets organiques s'intègre parfaitement dans cette approche environnementale. La production de matières organiques résiduaires concerne des acteurs qui sont largement en dehors du monde des déchets, tel qu'il prend forme institutionnellement, dont les agriculteurs et les agro-industriels. Il s'agit donc pour le monde des déchets de réussir à imposer à des acteurs extérieurs des obligations de valorisation, dans une logique environnementale. Pour les déchets proprement urbains, produits par les collectivités ou les habitants (fraction organique des ordures ménagères et déchets verts essentiellement), leur traitement reste ancré dans la logique « *end of pipe* » de la décharge ou de l'incinération, qui n'est pas satisfaisante d'un point de vue environnemental. La valorisation se passe ailleurs, et notamment dans le monde agricole. Elle consiste donc précisément à faire circuler les matières organiques urbaines entre leurs

[26] Tel qu'il a été qualifié par le premier Ministre de l'environnement, Robert Poujade.

producteurs, pour qui elles sont considérées comme des déchets, et les agriculteurs, *a priori* étrangers à cette logique. L'environnementalisation de la gestion des matières organiques repose ainsi sur la capacité des acteurs des déchets à réaliser ce double déplacement : inciter en amont les producteurs extérieurs au monde politico-administratif des déchets à valoriser leurs propres résidus ; et inciter en aval le monde agricole, tout autant extérieur, à participer à leur valorisation.

Il faut toutefois insister sur le fait que, dans cette période allant des années 1960 aux années 1980, l'objectif central du monde des déchets, comme l'indique la dénomination de la loi de 1975, reste « l'élimination ». Mais, en ce qui concerne les matières organiques, seuls les résidus urbains produits par les ménages et les collectivités entrent véritablement dans cette catégorie de déchets. Nous allons voir en effet que les matières organiques agricoles, et une partie des matières organiques industrielles, restent des fertilisants agricoles. C'est avec les boues de station d'épuration que la thématique environnementale de la « valorisation », impliquant la réutilisation de déchet en tant que tel, va émerger. Mais, là encore, ces matières organiques relevant d'abord de la gestion de l'eau et n'entrant pas dans le système de collecte des déchets solides mis en place par les collectivités, c'est en tant que ressources fertilisantes qu'elles vont être valorisées et non en tant que déchets.

1.2.2 La valorisation agricole en dehors du monde des déchets

1.2.2.1 Les effluents d'élevage et les sous-produits industriels ne sont pas des déchets

Dès les années 1960, une demande de la part du monde agricole réapparaît, associée à des attentes de qualité des déchets organiques. Les premiers signes tangents de l'appauvrissement et de l'érosion des sols mettent en discussion la capacité des engrais chimiques à assurer seuls la fertilisation agricole (Silguy, 1996). En réaction à une agriculture du « tout chimique », l'agriculture biologique prend forme à cette période et renoue avec la fertilisation organique. Le choc pétrolier de 1973, qui provoque un renchérissement des engrais minéraux, fait du poste intrant des exploitations agricoles une source de dépense conséquente (Mazoyer et Roudart, 2002). Enfin, les premières crises de surproduction des années 80 parachèvent un contexte favorable à la réutilisation agricole des matières organiques, en incitant les agriculteurs à limiter leurs dépenses d'intrant et en permettant d'envisager une production moins intensive. Les déchets organiques, le plus souvent gratuits redeviennent alors intéressants. Des expériences de compostage et de réutilisation agricole continuent d'être menées. Plusieurs usines de traitement de compostage des ordures ménagères sont créées entre 1965 et 1977, dans la région parisienne. Mais ces composts sont souvent de mauvaise qualité, criblés « d'indésirables », et ne seront utilisés massivement que dans les régions viticoles (Silguy, 1996, p. 99). Pour s'accorder avec les visées productivistes de l'agriculture, ces déchets doivent avoir une certaine qualité agronomique et une praticité d'utilisation qui n'est pas au rendez-vous des expériences de compostage industriel.

La continuité dans la fertilisation organique s'établit néanmoins avec les effluents d'élevage. Ils ne sont pas considérés comme des déchets par la réglementation de 1975, et ne le sont toujours pas à l'heure actuelle, tant qu'ils sont réutilisés directement au sein de l'exploitation où ils sont produits, nous y reviendrons. Or, bien qu'il n'existe pas à ma connaissance de données portant spécifiquement sur la gestion des effluents d'élevage dans cette période, on peut estimer que l'essentiel des fumiers, lisiers et autres fientes était alors géré au sein même des exploitations agricoles. Un agriculteur de la plaine de Versailles, ayant fait des anciens bâtiments agricoles un lieu de réception pour les séminaires d'entreprises, nous confiait ainsi avoir connu dans sa jeunesse le « tas de fumier » :

> *« Vous voyez ce superbe corps de ferme, entouré de ces bâtiments, que de nos jours on appelle pompeusement la cour d'honneur, autrefois l'essentiel de cette cour d'honneur c'était le tas de fumier.* […] *On jugeait de la richesse du fermier à la hauteur du tas de fumier ».* Céréaliculteur_IDF_13[27].

Cette réutilisation des effluents au sein des exploitations est d'autant plus probable dans un contexte de renchérissement des engrais minéraux. Les effluents sont alors véritablement une ressource productive.

Toutefois, dès les années 60, une partie des effluents est exportée des fermes agricoles pour être transformée en engrais ou amendements fertilisants, en mélange avec des résidus agro-industriels. Si le commerce des vidanges, puis des eaux usées et des boues de station d'épuration, a cessé dans la première moitié du 20ème siècle (Barles, 2005), celui des engrais organiques à base de matières organiques agricoles et industrielles a perduré. L'exemple de l'entreprise Frayssinet, premier producteur français d'engrais organiques et organo-minéraux est parlant. Constituée dans les années fastes du recyclage, la décennie 1870, cette « *belle épicerie* » croit durant un siècle pour devenir « *un grand supermarché* »[28]. C'est en 1965 qu'est lancé le produit phare, encore aujourd'hui, de ce grand industriel de la fertilisation organique. A l'époque il est composé principalement de fumier de mouton, de pulpes et marcs de raisins, et de résidus d'abattoirs[29]. Ces matières organiques agricoles et industrielles sont mélangées et stockées quelques mois sous un hangar avant d'être commercialisées. Contrairement aux déchets urbains qui font l'objet d'expériences de compostage, mais sont le plus souvent donnés aux agriculteurs, ce type de produit est vendu comme un amendement et fera bientôt l'objet d'une norme industrielle, devenant ainsi un véritable produit fertilisant. On retrouve ici les bases de la « logique produit » qui se généralise aujourd'hui à l'ensemble des matières organiques, y compris urbaines.

[27] Voir les codes et la liste des entretiens en annexe 1.

[28] Selon les propres de Thierry Fraysinnet, directeur de l'entreprise Frayssinet. http://www.groupe-frayssinet.fr/Presentation/Historique

[29] Historique du produit par l'entreprise sur : http://www.groupe-frayssinet.fr/R-D/Partenariats-Innovations/Historique-produits/L-histoire-du-VEGETHUMUS

On voit, à travers ces quelques exemples, une certaine continuité dans l'histoire de la fertilisation organique à base de matières organiques. Mais cette fertilisation se fait en dehors du nouveau cadre environnemental de gestion des déchets et exclut les déchets urbains. Les matières organiques agricoles et industrielles ne sont pas considérées comme des pollutions ou des nuisances. Elles restent des fertilisants utiles pour l'agriculture. L'essentiel des effluents agricoles continue donc d'être utilisé comme une ressource brute, tandis qu'une petite partie, associée aux « sous-produits » industriels, est transformée de façon de plus en plus poussée, pour fabriquer des produits fertilisants. C'est avec l'apparition et le développement des boues de station d'épuration que vont se renouer les liens entre les matières organiques urbaines et l'agriculture à travers la notion de valorisation.

1.2.2.2 Le développement des boues de station d'épuration

Nous avons déjà abordé le fait que, avec le raccordement des fosses d'aisance au tout-à-l'égout, les anciennes vidanges deviennent « eaux usées » et leur gestion passe sous le contrôle d'un autre secteur environnemental : la gestion de l'eau. Tout au long du 20ème siècle, les stations d'épuration (STEP) viennent compléter le dispositif du tout-à-l'égout pour épurer les eaux usées et limiter la pollution des rivières. Marie d'Arcimoles et ses coauteurs (2001) situent le début de l'histoire de la valorisation agricole des boues dans les années 70, avec l'Agence de l'eau Artois Picardie. Il s'agit, pour quelques ingénieurs de cette agence, d'améliorer les performances des stations d'épuration, d'assurer la pérennité de leur fonctionnement et de limiter la pollution des milieux aquatiques. Avec l'amélioration du fonctionnement des stations d'épuration, les volumes de boues qui en résultent augmentent et ces matières deviennent un concentré de pollutions. Leur rejet dans les eaux de surface est de plus en plus incohérent et leur orientation vers la décharge, faisant des boues des déchets, ne fait que déplacer la pollution en créant des nuisances supplémentaires pour les riverains. L'épandage agricole, qui se pratique toujours pour les eaux usées, apparaît alors comme la solution.

Une première étude scientifique met en lien différents types d'acteurs, qui deviendront centraux dans la mise en place des filières d'épandage : les agences de l'eau qui assurent la protection du milieu aquatique, les SATESE (Syndicat d'Assistance Technique pour l'Epuration et le Suivi des Eaux) qui font du conseil aux collectivités locales, et l'INRA qui s'engage au titre des possibilités de limitation de l'érosion des sols par l'épandage de matières organiques. La profession agricole est absente de cette première phase et il apparaît rapidement qu'une des principales limites à la diffusion de l'épandage de boues de STEP est le manque de lien entre les acteurs de l'assainissement, qui mènent le projet, et le monde agricole. C'est dans cette logique que voit le jour, en 1977, le premier « service d'utilité des boues recyclées en agriculture » (SUBRA), rattaché à la Chambre d'agriculture de la Somme afin de faire du lien avec le monde agricole. Le rôle du SUBRA est alors de mettre en œuvre un accord entre le monde de l'assainissement – dont le porte-parole est l'agence de l'eau – et le monde agricole – dont le porte-parole est la Chambre d'agriculture – autour du double intérêt de l'épandage : amélioration du fonctionnement des STEP et amélioration des sols agricoles à moindre frais. Néanmoins cet « *accord théorique* » ne semble pas si évident et « *la simple énonciation du caractère*

bénéfique de l'épandage à la fois pour le fonctionnement des stations et pour les sols agricoles ne suffit pas à ce que les boues passent mécaniquement de la station d'épuration aux champs » (d'Arcimoles *et al.*, 2001, p.38). Les gestionnaires de stations d'épuration voient l'épandage comme une contrainte technique et un surcoût face à la mise en décharge, à l'époque peu onéreuse et peu surveillée. De leur côté, les agriculteurs, vivant sur le mythe et les facilités du « tout chimique », n'accordent que peu d'importance à l'épandage des boues. Ils ne sont pas non plus prêts à en payer le coût, ni même à formaliser une pratique qui jusque-là était parfaitement possible à travers des arrangements locaux. Face à des intérêts qui ne convergent que sur la volonté commune de ne pas assumer les frais associés à l'épandage, un nouveau compromis se met en place.

> *« Dans un premier temps, l'organisation doit s'adapter : éviter les investissements sans une garantie d'utilisation à terme, donc utiliser ou faire appel aux matériels, transporteurs, entrepreneurs locaux existants ; maintenir et tirer profits des équipements existants, au moins comme solution de secours ; s'arrêter aux solutions les moins coûteuses dès l'instant où elles sont correctes. Admettre certaines imperfections dont la suppression entraînerait des frais élevés ».* Brame V., « Le problème des boues. Situation en Mars 1979 dans le département de la Somme. » Chambre d'agriculture de la Somme/SUBRA, 1979, cité par d'Arcimoles *et al.*, 2001, p 44.

Il s'agit donc de réduire au maximum les coûts et de mettre en place un système incitatif de surprime versée par l'Agence de l'eau à destination des collectivités. Cela permet un système souple dans lequel chacun, dégagé des contraintes financières, fixe son niveau d'intérêt et d'acceptabilité. A la fin des années 1970 et au début des années 1980, la production de boues et l'épandage agricole vont alors considérablement augmenter dans le département de la Somme où est mis en place le SUBRA.

1.2.2.3 L'ANRED et la valorisation des boues comme fertilisants agricoles

En 1978, l'ANRED, récemment créée pour mettre en œuvre la politique sur les déchets impulsée par le Ministère de l'environnement, s'engage fortement sur le développement de l'épandage agricole des déchets organiques. De par sa stature nationale et sa mission portant sur l'ensemble des déchets, elle met en place une politique de généralisation de l'épandage à l'échelle de la France, portant sur l'ensemble des déchets organiques (d'Arcimoles *et al.*, 2001). Pour ce faire elle se dote d'un outil, proche du modèle des SUBRA : les « Missions de Valorisation Agricole des Déchets » (MVAD). Elles sont implantées au sein du monde agricole, principalement dans les Chambres d'agriculture, à l'échelle départementale. A partir de 1979, date de la création de la première MVAD dans le Vaucluse, leur nombre augmente de façon constante pour arriver à 9 en 1983 et 26 en 1992 (d'Arcimoles *et al.*, 2001). La mise en réseau et la coordination de ses structures est confiée à l'Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture (APCA) pour renforcer la place du monde agricole dans le processus et asseoir sa collaboration avec le monde des déchets. Dans cette configuration, les pratiques d'épandage se développent. La thématique du recyclage des déchets organiques reste toutefois confidentielle au sein de l'APCA. Cette collaboration rapprochée entre le monde

des déchets et le monde agricole va donner lieu à un renouvellement des principes qui guident l'épandage. Plutôt que de chercher à généraliser l'épandage dans des conditions d'investissements financiers et techniques minimaux, l'ANRED, prenant en compte les besoins du monde agricole, cherche à définir les bonnes conditions de l'épandage. Apparaît alors une différence entre « l'épandage contrôlé » qui prend en compte la valeur fertilisante des boues et les apports nutritifs pour les plantes, évalués par des analyses agronomiques et un suivi des pratiques ; opposé à « l'épandage d'élimination » dont la finalité consiste plus à débarrasser, à moindre frais, les stations d'épuration de leurs déchets gênants. Cette différence est formalisée dans la notion de « valorisation », alors principalement établie sur des critères agronomiques et économiques. La dénomination de « Missions de Valorisation Agricole des Déchets » est emblématique de cette conception.

> *« Le concept de valorisation appliqué à l'épandage des déchets organiques en agriculture peut ainsi être considéré comme une invention de l'ANRED. »* (d'Arcimoles *et al.*, 2001, p.55).

Dans cette logique, l'ANRED s'engage dans la définition des politiques de recherche, engagées depuis la fin des années 60, et dans la formalisation d'un cadre juridique définissant les conditions de l'utilisation des boues en agriculture. Cela aboutira notamment, en 1985, à la refonte de la norme NFU 44-041 sur l'utilisation des boues en agriculture, créée de façon expérimentale dès 1975. Lorsqu'elles répondent aux conditions fixées par la norme, les boues de STEP épandues en agriculture ne sont pas considérées comme des déchets mais comme des intrants agricoles. L'obligation de valorisation ne sera intégrée dans la loi qu'en 1992 à travers la notion de déchets ultimes.

La valorisation environnementale repose alors sur ce mouvement dans lequel les déchets organiques sont détournés de la mise en décharge pour être réutilisés dans l'agriculture. La plus-value environnementale se situe dans cet interstice entre la décharge – au cœur de la gestion courante des déchets, territoire contrôlé par l'administration environnementale – et les champs agricoles. Les déchets deviennent véritablement environnementaux en sortant du territoire institutionnel de l'environnement. Mais le monde agricole, qui retrouve un intérêt à l'utilisation des matières organiques, n'entend pas devenir une filière d'assainissement (d'Arcimoles *et al.*, 2001). La seule considération environnementale d'une meilleure gestion des déchets n'est pas un moteur, aux yeux des agriculteurs, pour l'épandage agricole des boues. Leur gratuité et leurs qualités agronomiques sont les motivations principales du monde agricole et définissent les conditions de retour au sol des boues. Si leur déplacement répond en soi à une logique environnementale, l'environnement s'arrête à la porte des champs. Une fois adoptées par le monde agricole, les boues deviennent des intrants et leur utilisation répond à une logique tout à fait étrangère aux considérations environnementales de pollutions et de nuisances. La valorisation naît ainsi de la rencontre entre des intérêts complémentaires, mais différents, entre les producteurs de boues et les agriculteurs, sans que ces intérêts ne donnent lieu véritablement à une approche agro-environnementale intégrée. En ce sens la gestion environnementale des boues s'arrête au milieu du gué.

1.3 L'écologisation de l'agriculture par les déchets

La conception des matières organiques en tant que déchets à éliminer, qui prend forme au début du 20ème siècle, s'institutionnalise dans les années 1970 dans le cadre de l'environnementalisation de la société, sous forme de pollutions et de nuisances. La gestion environnementale repose sur une double logique : créer un espace social d'existence et de prise en charge pour les déchets et les faire sortir de cet espace pour être valorisés « ailleurs », en l'occurrence dans le monde agricole. Dans les décennies 1960 et 70, seules les matières organiques urbaines entrent pleinement dans cet espace sociotechnique des déchets, les matières organiques agricoles et industrielles répondant à d'autres modalités de gestion, plus ancrées dans la logique agricole de fertilisation des terres. La valorisation reste limitée au cas des boues, dans une acception à moitié environnementale et à moitié agricole, entre déchets et ressources. Un tournant s'opère dans les années 1990 avec la généralisation du statut de déchets aux matières organiques non urbaines et du principe de valorisation. Plus largement, les années 1990 constituent une période où les problématiques environnementales vont trouver un écho particulier sur la scène nationale comme internationale. A la faveur d'un intérêt médiatique et politique grandissant, l'environnement va alors pouvoir se déployer dans des espaces situés en dehors de son champ politique et administratif *stricto sensu*. La « logique déchet » pénètre ainsi le monde agricole, aussi bien par le renforcement des conditions environnementales de réutilisation des boues, qui vont devenir des déchets à part entière, que par l'intrusion de principes environnementaux dans la gestion de ses propres effluents. L'épandage agricole de matières organiques va alors être construit comme un risque, ou plutôt une pluralité de risques, face auxquels le monde agricole va prendre des positions relativement différentes.

1.3.1 L'écologisation de l'agriculture

La thématique environnementale prend une ampleur considérable durant les années 1980 et s'impose comme une thématique politique majeure au début de la décennie 1990. D'un côté, elle s'impose sur la scène internationale avec le rapport Bruntland (1987) puis le sommet de la terre de Rio en 1992, et sur la scène nationale avec, notamment, la création des directions régionales de l'environnement en 1991 (Lascoumes et Le Bourhis, 1999). D'un autre côté, à travers notamment la conception de « développement durable », l'environnement sort largement de son Ministère pour s'immiscer dans tous les domaines d'activités. Le « Ministère de l'impossible », qui se joue sur « le territoire des autres », prend alors toute son ampleur. L'agriculture fait pleinement partie des domaines dans lesquels se répandent les problématiques environnementales. On parlera alors d'écologisation pour insister sur les « *processus et procédures par lesquels la société prend en compte l'environnement dans sa dynamique de développement* » (Mélard, 2008, p.14). Marc Mormont (2009) nous propose une lecture historique de ce, ou plutôt ces processus d'écologisation dans l'espace rural. Il distingue, d'un point de vue analytique, trois phases correspondant à différentes conceptions de l'écologie.

La première phase, allant de la décennie 1950 aux années 1970, est celle des « *campagnes du produire* » (Mormont, 2009, p.144). La modernisation de l'agriculture, notamment par le développement de nouvelles techniques de production et la spécialisation agricole des territoires, va modifier les paysages et faire entrer l'agriculture dans un nouveau rapport « écologique » avec le territoire : l'exploitation intensive des ressources naturelles. L'écologie est ici entendue dans le sens des rapports entre les systèmes socio-économiques et les systèmes biophysiques. Le rural est alors largement tourné vers la production agricole et on ne peut réellement parler d'écologisation au sens scientifique et politique actuel du terme

La seconde période est marquée par l'urbanisation. Dans les années 1980, la société paysanne décrite comme un îlot dans la modernité par Henri Mendras (1992) n'existe définitivement plus. L'espace rural devient plus résolument la « campagne » des citadins. Pour Bertrand Hervieu et Jean Viard cette période signe « *la captation de l'espace non-urbain par la ville elle-même* » (2001, p.109). Les campagnes deviennent un lieu de ressource, de tranquillité et de pureté face aux pollutions et risques divers engendrés par les villes. Et, avec le développement considérable des transports, elles sont accessibles pour les citadins sans nécessairement renoncer à la ville. Avec l'installation d'urbains dans les zones rurales, mais aussi l'augmentation des maisons secondaires, du tourisme rural … on passe « *du rural à l'environnement* » (Mathieu et Jollivet, 1989) ; des « *campagnes du produire* », au « *campagne de l'habiter* » (Mormont, 2009, p.150). L'écologisation est alors basée sur une approche scientifique de l'écologie montrant les limites d'une exploitation trop systématique des ressources naturelles. Elle est portée par des mouvements associatifs et politiques locaux et met l'accent sur les conséquences négatives d'une vision utilitariste de la nature, notamment l'exploitation agricole intensive. Les néo-ruraux sont intégrés dans leurs territoires d'élection, participent à leur gestion politique mais ne s'accommodent pas toujours de la cohabitation avec les exploitations agricoles. Comme pour l'implantation d'équipements de traitements des déchets (Barbier, 2005), l'épandage des effluents agricoles va susciter des conflits. L'épandage de boues de STEP ou de lisiers devient alors de plus en plus problématique pour des citadins cherchant une campagne esthétisée, naturalisée, sentant les fleurs, l'herbe fraîchement coupée et les foins, mais surtout pas la putréfaction des matières organiques (Lhuilier et Cochin, 1999b). Nous n'aborderons pas directement ici ce type de problématique, pour nous concentrer pleinement sur l'écologisation de l'agriculture en elle-même, en tant qu'activité économique et pratique. En la matière, « *l'agriculture modernisée va longtemps éviter cette écologisation qui la prend à revers* » (Mormont, 2009, p.151).

Ce n'est véritablement qu'à partir des années 2000, dans les « *campagnes globalisées* » (Mormont, 2009), mises en connexion avec des réseaux écologiques et économiques qui les dépassent largement, que l'agriculture va pleinement entrer dans le processus d'écologisation. L'écologie est alors perçue essentiellement comme un mouvement politique d'ampleur nationale et transnationale.

Dans cette logique, nombres d'auteurs insistent sur la dimension politique de l'écologisation contemporaine de l'agriculture (Clivaz, 2000 ; Deverre et de Sainte Marie, 2008). Ils définissent l'écologisation comme « *l'intégration des objectifs des politiques de*

l'environnement dans les politiques sectorielles » (Deverre et de Sainte Marie, 2008, p.84). Elle prend d'abord la forme de mesures agri-environnementales, qui deviennent une obligation pour les états membres de l'union européenne, en 1992. Ces mesures s'intègrent à la politique agricole commune (PAC) ou à des sites Natura 2000 impulsés par la directive européenne « Habitat », également en 1992, qui mettent en place une gestion intégrée de la nature à laquelle sont appelés à participer activement les agriculteurs (Pinton, 2007). Face à cette intrusion des politiques environnementales dans les politiques agricoles, les sociologues ont cherché à analyser l'influence de cette écologisation politique sur l'agriculture en termes de conversion culturelle (Rémy, 1998), de redéfinition identitaire (Miéville-Ott, 2000) ou de renouvellement d'un pouvoir politique (Brives, 1998). Mais, si l'environnement fait bien une incursion notable dans les politiques agricoles, ces auteurs concluent le plus souvent à une faible prise en compte des logiques environnementales par le monde agricole, dans cette période des années 1990.

On a vu que la politique environnementale de gestion des déchets restait relativement extérieure au monde agricole dans les années 1970-80. Elle ne concerne pas les effluents d'élevages et les résidus agro-industriels, et lorsqu'elle se saisit des boues, l'environnement s'arrête aux portes des champs. Mais l'évolution des politiques de gestion des effluents agricoles, dans les années 1990, rentre parfaitement dans cette logique d'écologisation de l'agriculture par les politiques publiques. Nous allons voir en effet que c'est dans cette période que la logique environnementale s'immisce dans les politiques agricoles, pour faire évoluer considérablement la perception de ces matières vers une approche en termes de pollution, sans pour autant apporter des changements radicaux dans le positionnement du monde agricole. Mais nous verrons également, à travers l'évolution du statut des boues de STEP, à la même période, que cette écologisation prend des formes différentes selon les matières concernées et que le monde agricole se positionne différemment sur cette seconde affaire.

1.3.2 La valorisation agricole des boues, entre service environnemental et risques

1.3.2.1 L'épandage des « boues-déchets » comme service environnemental

L'année 1992 est une année charnière dans l'écologisation de l'agriculture. C'est l'année du sommet de Rio, de la directive Habitat et de la réforme de la PAC intégrant les mesures agri-environnementales. Avec 1991, année de promulgation de la directive « Nitrates », c'est également une année charnière dans la gestion des déchets. C'est en effet en 1992 que le principe de valorisation est intégré dans la loi sur les déchets à travers la notion de « déchet ultime » :

> *« Est ultime au sens du présent chapitre un déchet, résultant ou non du traitement d'un déchet, qui n'est plus susceptible d'être traité dans les conditions techniques et économiques du moment, notamment par extraction de la part valorisable ou par réduction de son caractère polluant ou dangereux. »*

« A compter du 1er juillet 2002, les installations d'élimination des déchets par stockage ne seront autorisées à accueillir que des déchets ultimes »[30].

Le principe de « valorisation » trouve alors sa première formulation juridique dans « *le réemploi, le recyclage ou toute autre action visant à obtenir, à partir des déchets, des matériaux réutilisables ou de l'énergie* »[31]. La définition est large et peu précise. On est encore loin d'un véritable cadre définissant les conditions dans lesquelles un déchet acquiert une valeur, en l'occurrence pour le monde agricole. Mais cette « *loi de modernisation* » pose une obligation de valorisation et engage un mouvement de réorganisation de la « *hiérarchie des carrières* » des déchets (Barbier, 1997, p.12).

A partir de 1992, les producteurs de déchets se voient donc dans l'obligation légale de valoriser les déchets non considérés comme « ultimes ». En matière de déchets organiques, l'agriculture, constituant alors le débouché central pour la valorisation, est désignée de façon massive pour limiter la mise en décharge. Par la même loi, l'ANRED, l'AFME[32] et l'AQUA[33], fusionnent pour donner naissance à l'ADEME. Cette nouvelle structure décide alors d'arrêter le soutien financier mis en place par l'ANRED pour la création des « missions de valorisation agricole des déchets ». Ces décisions s'intègrent dans une politique globale qui vise à « *généraliser une pratique pour laquelle on dispose dorénavant de toutes les données nécessaires, tant sur le plan technique que scientifique et normatif.*» (d'Arcimoles *et al.*, 2001, p.88). Le temps des expérimentations locales est révolu, il s'agit dorénavant de mettre en place un cadre national unique pour la valorisation agricole, appuyé sur des filières modernes et industrielles. Ou, pour le dire avec les mots de Brice Lalonde, alors ministre de l'environnement, il s'agit de *« mettre fin à cette situation où le bricolage reste la règle, en industrialisant le petit monde des résidus* » (Lalonde pour le journal Le Monde, 24-01-92, cité par Barbier, 1997, p.12).

En 1994, le Ministère de l'environnement engage une discussion dans le but de mettre en place une charte nationale pour l'épandage des boues de STEP. Il s'agit d'éviter la voie réglementaire en appuyant la norme encadrant leur recyclage (NFU 44-041) sur un accord national définissant les conditions de leur valorisation agronomique. Les producteurs de boues, les communes, les institutions agricoles, les agences de l'eau et l'ADEME restent les principaux protagonistes, mais le climat de tensions et de pressions sur l'agriculture empêche de trouver un compromis qui puisse faire figure d'accord national. Face à cet échec, le Ministère de l'environnement cède aux pressions de la communauté européenne, qui considère que la norme française ne constitue pas une transposition valable de la directive européenne sur l'environnement de 1986. En 1996, il s'engage donc dans la refonte du cadre réglementaire en concertation avec les principaux protagonistes. Dès le début des négociations, les blocages présents lors des discussions autour de la charte se durcissent, notamment entre le monde agricole et celui des élus locaux (d'Arcimoles *et al.*, 2001). Dans le contexte d'une écologisation des politiques

[30] Loi n° 92-646 du 13 juillet 1992 relative à l'élimination des déchets ainsi qu'aux installations classées pour la protection de l'environnement, article 21.
[31] *Ibid.*
[32] Agence Française pour la Maitrise de l'Energie.
[33] Agence Française pour la Qualité de l'Air.

agricoles, l'Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture se saisit pleinement du dossier, qui restait secondaire dans ses priorités. La directive « Nitrates », qui met directement en cause les effluents d'élevages en tant que source de pollution, fait office de détonateur pour le monde agricole (Bourblanc et Brives, 2009). Le dossier des boues devient alors une sorte de « monnaie d'échange » face aux concessions faites sur les effluents d'élevage (d'Arcimoles *et al.*, 2001), nous y reviendrons. Au-delà des conditions nécessaires à une véritable valorisation agronomique, l'APCA et la Fédération Nationale des Syndicat d'Exploitants Agricoles (FNSEA) s'engagent pour faire reconnaître l'épandage de boues de STEP comme un service environnemental rendu à la collectivité. Leur position implique, entre autres, la liberté des agriculteurs dans le choix d'épandre ou non, le principe du « zéro franc rendu racine »[34], la responsabilité du producteur de boues et un fond de garantie en cas de pollutions avérées. Il s'agit donc, pour les institutions agricoles, de mettre en place un encadrement national strict de l'épandage dans lequel les boues sont clairement reconnues comme un déchet et l'épandage comme une activité de dépollution.

De leur côté les associations d'élus s'opposent à un durcissement de la réglementation, qui représenterait de nouveaux investissements et de nouvelles contraintes, dans une situation déjà délicate. Les élus craignent également la qualification des boues en déchets, qui impliquerait que leur responsabilité soit mise en cause de façon plus radicale. Pour eux, la réglementation doit dépasser le seul cadre de l'épandage pour intégrer l'ensemble des voies de traitement des boues ou reposer sur un engagement du monde agricole qui garantisse la pérennité de ce débouché. Cela va évidemment à l'encontre du principe de la liberté de choix de l'agriculteur, défendu fermement par la FNSEA comme un principe fondamental du monde agricole (d'Arcimoles *et al.*, 2001). Cette opposition est d'autant plus forte dans un contexte général où le monde agricole voit sa prédominance dans la gestion des espaces ruraux remise en cause et cherche à conserver son autonomie dans les choix concernant l'agriculture en elle-même.

Enfin, pour le Ministère de l'environnement, c'est la multiplicité des textes réglementaires et l'ambiguïté du statut des boues, entre fertilisants et déchets, sources d'une diversité d'interprétations, qui sont à la base des conflits locaux. La refonte de la réglementation consiste en une harmonisation nationale, dans un texte unique qui opte *a priori* pour une qualification des boues en tant que déchets, afin notamment de limiter les importations étrangères. La position du Ministère engage donc les discussions sur la base d'un débat purement technique, portant uniquement sur l'épandage, avec pour objectif de poser les jalons réglementaires favorisant une valorisation agronomique des boues. Les revendications plus « politiques » sont d'emblée écartées, pour dépassionner un débat qui commence à se durcir et à s'élargir au-delà de la problématique des boues de STEP (d'Arcimoles *et al*., 2001).

La nouvelle réglementation, promulguée en 1998, consiste bien en effet en un texte technique qui vise à la généralisation des bonnes pratiques, dans la continuité du travail de

[34] Il s'agit de garantir que le coût de l'épandage sera intégralement pris en charge par le producteur de boues, jusqu'à ce que leurs éléments fertilisants parviennent aux racines des plantes (traitement, transport, épandage).

l'ADEME. Les boues prennent alors résolument un statut de déchets et la norme NFU 44-041 est abrogée pour confiner les pratiques d'épandage dans un cadre unique, uniformisé à l'échelle nationale et encadrant plus strictement les pratiques. Les conditions environnementales d'entrée des boues dans l'agriculture sont ainsi renforcées. Par exemple les seuils de pollution par les métaux lourds sont divisés par deux par rapport à ceux de la norme.

La valorisation ne consiste alors plus seulement à faire circuler des matières issues du domaine environnemental vers l'agriculture, mais à faire circuler également des principes environnementaux de gestion. Le retour au sol des boues n'est plus suffisant en soi, il doit lui-même répondre aux critères écologiques de non pollution des sols. L'environnement franchit dès lors le gué entre le monde des déchets et le monde agricole pour s'imposer à ce dernier. La profession agricole en profite pour que l'épandage de boues, considérées comme des déchets, devienne un service environnemental rendu à la collectivité, et un argument positif pour verdir son image, au moment même où l'agriculture est perçue comme une source de pollution à travers ses effluents d'élevage.

1.3.2.2 L'épandage des « boues-déchets » comme risques

Ce compromis technique ne résistera pas aux crises sanitaires qui éclatent dans le même temps qu'il est constitué. Au milieu des années 1990, trois événements vont s'introduire dans le débat sur les boues pour lui donner une dimension nationale et modifier les termes du problème. Dès 1996, alors que les discussions s'engagent autour de la nouvelle réglementation, la crise de la « vache folle » éclate sur la scène nationale. La thématique de la sécurité sanitaire devient alors un élément central des débats autour de la question agricole et intègre les consommateurs dans le cercle des acteurs concernés. Le débat sur les OGM qui prend de l'ampleur, à la même période, renforce les préoccupations sanitaires des consommateurs et met l'accent sur l'importance de la traçabilité. Il consacre également la légitimité des citoyens à intervenir dans le débat public (Borraz, 2008). Enfin, l'affaire du sang contaminé renforce la présomption de certains acteurs sur l'incapacité des pouvoirs publics à faire respecter les règles établies et fragilise ainsi les capacités de décision des élus locaux (d'Arcimoles, *et al.*, 2001).

La concordance de ces trois crises, dont deux mettent en cause directement le monde agricole, modifie en profondeur les rapports entre l'agriculture et la société, et à des répercussions dans de nombreux domaines, y compris sur le dossier des boues. Sur cette question ce sont les industries agro-alimentaires qui réagissent en premier. Afin de se prémunir d'un autre scandale sanitaire, qui pénaliserait de nouveaux leurs images et leurs ventes, plusieurs industries agro-alimentaires prennent les devants sur la réglementation en imposant dans leur cahier des charges, à destination des agriculteurs, des règles plus strictes, ou même des interdictions d'épandage de boues de STEP. Ces affaires font entrer la question de la sécurité sanitaire au cœur des débats sur les boues. Ces règles, imposées par les industries agro-alimentaires, déstabilisent en profondeur la filière épandage et mettent en cause les objectifs de la réglementation en multipliant les normes privées, quand le Ministère de l'environnement souhaitait produire une référence unique (Barbier et Lupton, 2003). D'une volonté de faire reconnaître un service environnemental rendu à

la société, le monde agricole évolue vers un principe de précaution, qui tend vers un refus des boues. Pour Olivier Borraz (2000), l'épandage des boues est alors construit comme une série de risques qui ne concerne plus directement les aspects sanitaires et environnementaux. Ces risques sont d'ordres économiques et sociaux pour les agriculteurs, qui craignent de perdre leurs débouchés vers l'industrie agro-alimentaire et de se voir stigmatisés comme des pollueurs ou des empoisonneurs. Risque également politique, pour des élus locaux redoutant d'être mis en cause dans une nouvelle « affaire » qui déstabiliserait encore leur légitimité locale et nationale.

Ainsi dès leur parution, et même avant pour les céréaliers, les nouveaux textes réglementaires sont contestés. Les boues deviennent des risques aussi bien environnementaux et sanitaires que politiques, économiques et sociaux, et prennent le statut exclusif de déchet. Nous allons voir que le monde agricole prend une position relativement différente face à la mise en accusation des effluents d'élevage. Contrairement au cas des boues la profession agricole va œuvrer pour que les effluents ne prennent pas le statut de déchet.

1.3.3 Les effluents d'élevage entre déchets et ressources

1.3.3.1 Les effluents d'élevage entrent dans le processus d'écologisation

Avec la modernisation de l'agriculture, les effluents d'élevage ne sont plus en phase avec les pratiques agricoles et la fertilisation par les engrais minéraux. Mais, s'ils ont pu être stigmatisés comme les marques d'une agriculture dépassée, voire arriérée, ils continuent toutefois d'être utilisés massivement, dans les 1960-70, comme des ressources fertilisantes, au sein même des exploitations qui les produisent. Ils restent alors à l'écart du processus d'invention des déchets, et de sa nouvelle entrée environnementale. Cependant, l'augmentation de la taille des élevages et leur concentration dans des zones spécialisées va rapidement poser des problèmes (Mazoyer et Roudart, 2002). Dans les années 1980, la Bretagne, zone d'élevage intensif, connaît de forts taux de pollutions des eaux par les nitrates. Les associations environnementalistes mettent en accusation les effluents et notamment les lisiers de porc, fortement concentrés en azote. Le débordement des fosses à lisiers, l'épandage en trop grande quantité et dans des zones inappropriées, seraient à l'origine de la pollution des eaux. Ces accusations se répandent dans toute la France et place les éleveurs dans une position de pollueur. En 1990, Brice Lalonde, alors ministre de l'environnement, reprend les positions du mouvement associatif environnementaliste sur ces questions et donne un écho national au thème de « l'agriculteur-pollueur ». A partir de là, la problématique des effluents d'élevage entre dans le registre environnemental et va participer à l'écologisation de l'agriculture.

Mais les agriculteurs vivent mal ces accusations de pollutions qui remettent en cause leurs identités même (Miéville-Ott, 2000). Et, dans un premier temps, la profession agricole refuse de reconnaître le rôle que les associations environnementalistes et les politiques publiques veulent faire jouer aux effluents d'élevage dans la pollution des eaux par les nitrates. Il s'agit de limiter l'impact négatif de l'image d' « agriculteur-pollueur »,

autant que d'éviter de tomber sous le coup d'une législation environnementale trop contraignante qui pourrait entraver la capacité de production des élevages intensifs. La stratégie de la profession agricole repose d'abord sur la « *construction du caractère diffus des pollutions agricoles* » (Bourblanc et Brives, 2009). En premier lieu, la notion même de pollution est contestée. Dans un contexte de pénurie mondiale de fertilisants organiques, une réglementation contraignante sur les effluents n'aurait ainsi pas de sens. Mais, dès lors que la réglementation semble inévitable, les représentants du monde agricole construisent un nouvel argument : les effluents d'élevage ne sont pas les seules sources de pollutions des eaux par les nitrates. La filière élevage entend partager la responsabilité.
Selon elle, la pollution des eaux par les fertilisants chimiques, qui représentent pourtant 50 % des nitrates en Bretagne et la quasi-totalité dans les zones céréalières, n'est pas prise en compte. De même, les collectivités locales et leurs boues de station d'épuration ou les effluents des industries agro-alimentaires sont accusés d'être des sources de pollutions des eaux par les nitrates au moins aussi prégnantes que les effluents d'élevage. A partir de ce constat, la profession agricole s'appuie sur les difficultés à quantifier de façon précise la responsabilité de chacun. Les mesures des taux de nitrates présents dans les eaux ne permettent pas aisément de retracer l'origine de ces polluants. Au niveau des pratiques agricoles, la part des effluents réellement utilisée comme fertilisant par les agriculteurs, par rapport aux engrais chimiques, est très variable d'une exploitation à l'autre. De plus, la part des effluents effectivement impliquée dans la pollution des eaux dépend de nombreux facteurs tels que la partie assimilée par la plante, les conditions atmosphériques qui vont favoriser ou non le lessivage des sols, les zones d'épandages et leur proximité avec un cours d'eau…

> *« La frontière entre substance fertilisante et substance polluante n'est donc jamais stabilisée : elle fluctue en fonction des habitudes des exploitants agricoles. Du fait de l'impossibilité de traquer l'origine précise des pollutions qui se manifestent au niveau des cours d'eau et du fait de la difficulté à chiffrer précisément le niveau de cette pollution, la substance à réglementer (le lisier) ne se laisse pas aisément définir. Sa nature s'avérant difficile à appréhender – tour à tour polluant ou fertilisant, nuisible ou bénéfique – on peut dire que les « pollutions » agricoles des eaux apparaissent diffuses en ce sens-là également : ce sont des entités évanescentes. »* (Bourblanc et Brives 2009, p.164)

1.3.3.2 L'écologisation comme outil de modernisation agricole

En 1991, la directive européenne pour la protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir de source agricole, dites directive « Nitrates »[35], entre en vigueur. Elle impose aux états membres de définir des zones vulnérables, de mettre en œuvre des programmes de résorption de ces pollutions dans les zones ciblées et de définir un code des bonnes pratiques agricoles. Le Plan de Maîtrise des Pollutions d'Origines Agricoles (PMPOA) est l'outil réglementaire et financier d'application de la directive « Nitrates » en France. Son volet « élevage » repose sur deux aspects centraux : la mise aux normes des élevages (bâtiments, fosses à lisiers, fumières, …) et une amélioration agronomique de

[35] Directive n° 91/676/CEE du 12/12/91.

leur gestion. Bien que tous les élevages soient réglementairement tenus de se mettre aux normes environnementales, certains d'entre eux – en fonction de leur taille et leur appartenance à une zone désignée comme « vulnérable » – sont retenus comme éligibles au titre du PMPOA. Une fois reconnus comme éligibles, les élevages peuvent recevoir des aides pour financer leur mise aux normes, avec une échéance fixée par le programme. L'échéance passée, les élevages retenus qui ne sont pas dans les normes doivent payer une redevance à l'Agence de l'eau, selon le principe du « pollueur-payeur » qui s'applique ainsi pour la première fois au secteur agricole, à partir de 1993. En l'occurrence, le système d'aides techniques et financières, mis en place avec le PMPOA, repose sur le principe « non pollueur-non payeur ». Ces modalités de constitution de l'action publique, dans le cadre d'une procédure réglementaire, sont relativement originales (Busca, 2010). Plutôt que de se baser sur la définition d'objectifs à atteindre par rapport à la qualité de l'eau, avec des niveaux seuils par exemple, le PMPOA porte essentiellement sur l'amélioration des élevages. Si l'on suit Magalie Bourblanc et Hélène Brives (2009), c'est en partie le résultat de la stratégie de la profession agricole, qui vise à maintenir le caractère diffus de ses pollutions. En effet, en insistant sur la difficulté de mesurer l'impact des nitrates d'origine agricole sur la qualité des eaux et en mettant en avant la multiplicité des facteurs qui entrent en jeu, la profession agricole est parvenue à faire admettre aux autorités publiques qu'une amélioration de la qualité des eaux passe d'abord par une amélioration globale et collective des pratiques d'élevages. Le monde agricole se rend alors incontournable. Les Chambres d'agriculture se voient ainsi confier la mise en œuvre des dispositifs prévus dans le cadre du PMPOA. Mais, plus largement, la profession agricole, fortement structurée et influente, va véritablement faire preuve « d'entrisme » et parvenir à dé-standardiser ce dispositif réglementaire (Busca, 2010). Le PMPOA devient ainsi un outil de modernisation des élevages plus qu'un processus d'écologisation de l'agriculture.

Les arrangements négociés dans la mise en œuvre du PMPOA commencent toutefois à poser problèmes à la fin des années 1990. Les premiers bilans relèvent notamment des difficultés financières liées à l'élargissement des élevages éligibles et au faible taux de redevances perçues par les Agences de l'eau (Busca, 2010). En parallèle, l'Union Européenne pointe du doigt l'Etat français, sur le principe d'une trop grande part de subvention publique à destination des agriculteurs et d'objectifs trop limités au regard de la directive « Nitrates ». Le PMPOA, engagé en 1994, prend fin en 2001 pour être remplacé par le Programme de Maîtrise des Pollutions Liées aux Effluents d'Elevage, autrement nommé PMPOA 2. Cette « nouvelle formule » vise principalement à maîtriser les dépenses publiques et à améliorer l'efficacité environnementale du programme. Elle couvrira la période 2002-2007, relayée dès 2005 par le Plan de Modernisation des Bâtiments d'Elevage. Si ce troisième plan inclut un volet environnemental, ses objectifs sont affichés beaucoup plus clairement que dans les programmes précédents : la modernisation !

Malgré certaines évolutions, la logique d'écologisation reste la même. Elle repose sur deux principes centraux. 1) Les effluents font partie intégrante du processus de production agricole, en tant que fertilisants organiques, et leur impact réel sur la pollution

des eaux est impossible à quantifier précisément. Ils ne peuvent donc être qualifiés de déchets que lorsqu'ils posent des problèmes de gestions au sein des exploitations. 2) L'écologisation ne doit pas entraver la production mais l'accompagner. La lutte contre la pollution des eaux par les nitrates d'origine agricole repose alors sur une amélioration globale de la gestion des effluents, qui passe prioritairement par une modernisation des élevages.

1.3.3.3 Un statut juridique peu clair, entre déchet et matière fertilisante

Cette conception de l'écologisation de la gestion des effluents d'élevage, largement impulsée par la profession agricole, a permis d'entretenir un certain flou dans la réglementation sur les déchets. Au caractère diffus des pollutions agricoles s'ajoute le caractère incertain du statut légal des effluents d'élevage. S'ils sont pris en compte par l'ADEME dans la production globale de déchets, dans la catégorie « *déchet de l'agriculture et de la sylviculture* »[36], leur statut juridique n'est pas clair. Lorsqu'ils sont cités dans la liste européenne des matières potentiellement considérées comme des déchets, c'est pour mieux les exclure en les renvoyant à une législation spécifique, sans toutefois préciser cette législation. Pour Alexandra Langlais (2007), la directive européenne « Nitrates » peut constituer cette législation spécifique, en tant qu'elle s'applique aux matières agricoles visées dans la directive européenne sur les déchets. Néanmoins, aucun lien n'est fait explicitement entre les deux directives afin à spécifier le statut des effluents agricoles. Et ils ne sont jamais considérés comme des déchets dans le cadre de la directive « Nitrates ». Langlais (2007) considère que les déchets agricoles, lorsqu'ils ne sont pas utilisés dans l'exploitation même où ils sont produits – et c'est de plus en plus le cas avec la fin de la polyculture élevage et l'éloignement géographique des zones céréalières et des zones d'élevages – répondent à la définition générale d'un déchet :

> « *tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau, produit ou plus généralement tout bien meuble abandonné ou que son détenteur destine à l'abandon* ». Code de l'environnement art. L541-1.

Si l'on se réfère à la nomenclature répertoriant les différentes catégories de déchets, dans la réglementation française, les effluents d'élevage n'y apparaissent effectivement que lorsqu'ils sont « *traités hors sites* »[37]. Ils restent des matières fertilisantes tant qu'ils répondent à une gestion maîtrisée en rapport, notamment, avec la directive « Nitrates », ne les considérant pas elle-même comme des déchets. Cette absence de qualification clairement établie en tant que déchet correspond à la conception du monde agricole, qui voit d'abord dans ses effluents et résidus de cultures des matières fertilisantes et vise à conserver une liberté d'utilisation de ses ressources.

Les effluents sont pris dans la logique environnementale qui préside désormais la gestion des déchets et participe ainsi à la logique d'écologisation de l'agriculture. Pour autant, contrairement aux boues de STEP, ils ne deviennent pas clairement des déchets. Ils

[36] http://www2.ademe.fr/servlet/KBaseShow?sort=-1&cid=96&m=3&catid=12614
[37] Article Annexe II de l'article R541-8. Catégorie 02 01 06

restent des ressources fertilisantes aux yeux de la loi et leur prise en charge environnementale participe plus d'une modernisation de l'élevage que d'une réelle écologisation des représentations et des pratiques. Pour Marie-Christine Zélem (2012b), la normalisation est peu propice à engager un réel changement dans les pratiques des agriculteurs vers une meilleure prise en compte de l'environnement. Et la France a déjà été condamnée à trois reprises en 2001, 2007 et de nouveau en 2013, pour non-conformité dans la transposition de la directive « Nitrates ».

1.4 La « logique produit » : un nouveau référentiel de sécurité ?

1.4.1 L'échec de la « logique déchet » en tant que référentiel de sécurité

La réglementation environnementale sur les effluents agricoles et les boues de station d'épuration s'est considérablement renforcée dans les années 1990 en s'introduisant dans les politiques publiques et les pratiques agricoles. Les accords établis entre le monde des déchets et le monde agricole ont permis de dépassionner les débats et faire retomber la controverse nationale dans des cercles plus restreints. Néanmoins, dans cette période, les matières organiques ont été désignées comme des risques de pollutions et intégrées dans une « logique déchet ». Au-delà de la catégorie juridique de déchet, on entend par « logique déchet » l'approche qui consiste à considérer *a priori* les matières organiques de façon négative, comme des pollutions et des risques plus qu'une source de fertilisation des sols. Ainsi, bien que ne prenant pas pleinement le statut de déchet, les effluents d'élevage s'intègrent tout de même à une « logique déchet » à travers les risques de pollution auxquels ils sont désormais associés.

Or la notion même de déchet, telle qu'elle s'est construite à travers l'histoire que nous venons de synthétiser, renvoie à des représentations négatives. Le déchet est d'abord considéré comme ce qui est jeté, ce qui n'est plus utile et dont on cherche à se séparer. En ce sens, il est inextricablement lié à l'activité humaine. Fondamentalement, le déchet nous parle *« de la trace négative de l'humanité,* […] *de ce qu'il nous faut perdre pour vivre, de la dimension mortifère irréductiblement liée au vivant »* (Lhuilier et Cochin, 1999a, p.17). Mais le déchet est également rejet. Les représentations associées à cette notion sont profondément négatives et renvoient au « *dégoût* », à la « *saleté* », la « *pollution* » et « *l'angoisse* » (Lhuilier et Cochin, 1999b). Cette base psychologique éclaire certaines réticences du monde agricole, face à la valorisation des déchets organiques, qui se sont portées tout particulièrement sur les boues de station d'épuration. Mais, avec la problématique environnementale, le déchet est également associé aux risques. Dans le cas du recyclage agricole ce sont les risques sanitaires de contamination de ceux qui utilisent les déchets organiques et de contamination de la chaîne alimentaire, et les risques environnementaux de pollutions des sols, des eaux et de l'air qui suscitent craintes et réticences. Derrière ces risques « techniques » se dissimulent également des risques sociaux, économiques et politiques (Borraz, 2000).

La « logique déchet » apparaît alors contradictoire. D'un côté, avec l'intégration de la notion de déchet ultime et l'obligation de valorisation dans la loi de 1992, elle incite fortement à une réutilisation agricole des matières organiques. D'un autre côté, en renforçant les conditions environnementales présidant au retour au sol de ces matières, elle les construit comme des pollutions et institutionnalise une « logique déchet » basée sur la gestion des risques plus que sur la valorisation agronomique, dissuadant ainsi les agriculteurs de s'engager dans le recyclage (d'Arcimoles *et al.*, 2001). Le monde agricole est alors plongé dans une situation d'incertitude totale. Incertitude quant à la capacité de la science de mesurer et prévoir l'ensemble des risques environnementaux et sanitaires potentiels. Les effets à long terme dus à l'accumulation des polluants dans le sol sont difficiles à prévoir. La question du transfert possible des polluants du sol vers les plantes, puis vers les hommes, reste ouverte. Sans parler des polluants émergents dont on ne sait encore que très peu de choses, comme les résidus médicamenteux. Dans des situations extrêmement variables – les effets potentiels seront différents selon les types de matières organiques, leurs utilisations, les sols et plantes sur lesquels elles sont épandues, ou encore le climat – il semble impossible de définir des règles simples, acceptables et valables sur le long terme. Incertitudes également dans la capacité des pouvoirs publics à gérer les risques. Les cas de la vache folle ou du sang contaminé ont largement contribué à décrédibiliser la gestion publique de ce type d'affaire (Borraz, 2008). Les difficultés d'application d'une réglementation dense et complexe et la faiblesse des contrôles effectués sont autant d'arguments supplémentaires pour renforcer la méfiance des agriculteurs. De plus, la réglementation est vouée à être en retard sur les découvertes scientifiques. Nombre d'éléments traces métalliques ne sont pas pris en compte dans les obligations réglementaires de suivi et représentent potentiellement les scandales environnementaux ou sanitaires de demain.

Pour l'industrie agro-alimentaire, ces incertitudes face aux risques réellement encourus et la menace de nouveaux scandales, sont susceptibles de remettre en cause leur crédibilité et leurs parts de marché. Dans le cas des boues, cela justifie la mise en place de cahier des charges ou de normes privées, à destination des agriculteurs, visant à interdire l'épandage de boues ou à instaurer des seuils de tolérance plus restrictifs que la réglementation en place. Ces référentiels privés sur les boues, qui ont largement contribué à déstabiliser les filières d'épandage, ne cessent pas avec la nouvelle réglementation de 1997. Un rapport interministériel[38] montre que, en 2009, l'ensemble des départements sont touchés par ces « accords commerciaux » entre des industries agro-alimentaires (IAA) et des producteurs agricoles. Une étude de l'assemblée permanente des Chambres d'agriculture, citée par ce même rapport, fait état de 70 % de situation inchangée en 2009, par rapport à 2004, quant aux conditions d'épandage de boues imposées par les IAA[39]. Au-delà des contraintes directes à l'épandage qu'ils imposent aux agriculteurs, ces

[38] Legroux, J.P. et Truchot C. 2009. *Bilan de dix années d'application de la réglementation relative à l'épandage des boues issues du traitement des eaux usées*. Rapport de mission établie pour le compte du Ministère de l'écologie, du développement et de l'aménagement durables (direction eau) et du Ministère de l'agriculture et de la pêche (direction générale de la forêt et des affaires rurales).
[39] *Ibid*.

référentiels privés contribuent à décrédibiliser la réglementation en place. En effet, c'est une remise en cause directe du référentiel établi par les pouvoirs publics, qui perd alors sa fonction coordinatrice (Barbier et Lupton, 2003). Il s'agirait alors pour la « logique produit », qui va émerger dans ce contexte, de fournir un nouveau référentiel de sécurité, plus fiable et partagé par tous les acteurs participants au recyclage agricole des matières organiques.

1.4.2 Logique « produit » et normalisation

Après avoir été au cœur de l'apparition de la notion de valorisation, dans le cadre de la « logique déchet », c'est de nouveau à partir du cas de boues que va se développer cette « logique produit ». Ainsi, dès la fin des années 1990 et après avoir profondément remanié le cadre réglementaire de la gestion des boues, amenant à leur conférer un statut exclusif de déchet, les pouvoirs publics et les industriels de la gestion des déchets lancent une réflexion pour la mise en œuvre d'une norme, permettant aux boues de STEP de sortir du statut de déchet en devenant des produits commerciaux. Il s'agit de construire un nouveau référentiel collectif, partagé par l'ensemble des acteurs impliqués dans la gestion des boues, tout autant que de favoriser à nouveau leur retour au sol en revalorisant leur image. En 2002, la norme NFU 44-095, relative au compost contenant des *« matières d'intérêt agronomique issues du traitement des eaux* », est homologuée par l'Association Française de Normalisation (AFNOR). Elle définit les conditions de production et de mise sur le marché des composts de boues en renforçant fortement les critères environnementaux, tout en fixant des critères agronomiques comme la teneur en éléments fertilisants ou en matière organique que doivent contenir les produits. En 2004, cette norme industrielle, en accord avec la loi française, est rendue d'application obligatoire par les pouvoirs publics et devient le référentiel unique permettant la mise sur le marché de produits fertilisants à base de boues. Il suffit, dès lors, pour les producteurs de boues, de se conformer aux prescriptions de la norme pour que leurs matières organiques passent du statut de déchet au statut de produit, commercialisables en tant qu'amendements organiques. Une fois les boues normalisées, la responsabilité du consommateur peut être engagée s'il ne respecte pas les préconisations d'emplois mentionnées par le producteur.
En 2006 est homologuée la norme NFU 44-051 révisée, concernant les « amendements organiques – Dénominations spécifications et marquage ». La révision porte essentiellement sur l'intégration, au côté des fumiers, lisiers et fientes, de nouveaux types de produits obtenus à partir de végétaux tels que les composts de déchets verts ou les composts à base de déchets fermentescibles issus des ordures ménagères. La nouvelle norme NFU 44-051 est rendue d'application obligatoire en 2007. La « logique produit », qui encadrait déjà la valorisation des résidus agro-industriels à travers la norme NFU 42-001 sur les engrais organiques, s'étend ainsi à l'ensemble des matières organiques, quelle que soit l'origine de leurs producteurs.
En améliorant les propriétés agronomiques des matières organiques et en diminuant leurs impacts environnementaux et sanitaires, grâce à divers processus de transformation (principalement le compostage), les produits organiques devraient avoir une meilleure acceptabilité auprès du monde agricole, comme de l'ensemble des acteurs impliqués dans

le recyclage. Le compostage est ainsi largement mis en avant dans le « plan d'actions déchets 2009-2012 » du Ministère de l'environnement[40] visant à mettre en œuvre les mesures du Grenelle. Les grands industriels spécialisés dans le traitement des déchets, de même que l'ADEME ou certaines collectivités territoriales, mettent également en avant le compostage et la « logique produit » dans le recyclage des déchets organiques. Une brochure du Ministère de l'environnement, datant de 2009 précise bien toutefois que :

> *« Cependant, ce mode de traitement ne pourra se développer que si le compost obtenu, et qui retourne au sol, présente les garanties nécessaires en termes d'innocuité et de qualité agronomique. La pérennité des débouchés offerts aux composts repose en effet largement sur la confiance des utilisateurs dans la qualité de ces produits. »*[41]

Et ces « garanties » sont édictées dès le paragraphe suivant avec les normes NFU. Les normes doivent donc permettre de produire des composts de qualité, visant à regagner une confiance qui aurait été perdue à travers la « logique déchet ».

Nous voulons défendre ici le fait que la problématique des déchets ne relève pas tant d'une approche en terme de pollutions et de risques, qui sont des constructions socio-historiques particulières, mais plus fondamentalement d'une problématique de l'ordre (Douglas, 2001, [1967]). Les matières organiques, en tant que déchets, ont été construites à partir des villes, dans les domaines de la santé puis de l'environnement, de façon relativement déconnecté du monde agricole. Ainsi les déchets, construits en tant que pollutions environnementales, ne sont pas « à leur place » dans l'ordre du monde agricole, qui cherche des fertilisants sûrs et efficaces. On retrouve bien ici le mouvement d'écologisation de l'agriculture, problématique par le fait même qu'il est impulsé de l'extérieur. Plus que d'assurer les conditions de sécurité du retour au sol des matières organiques, la « logique produit » vise à assurer des conditions agronomiques favorables à leur réintégration au cœur du monde agricole en tant qu'intrants fertilisants. On passerait alors de l'écologisation de l'agriculture à « l'agricolisation » des déchets. Mais nous avons soulevé le fait que cette « logique produit », à travers le programme ISARD, s'applique aux déchets selon les principes de « d'intensification écologique de l'agriculture » (Griffon, 2006 ; Griffon, 2011) et dessine ainsi un chemin entre écologisation et agricolisation, une agro-écologisation.
Nous défendons également l'idée, en nous appuyant notamment sur la sociologie de la traduction (Akrich, Callon, Latour, 2006), que, plus qu'un simple référentiel de sécurité, la « logique produit » constitue un dispositif sociotechnique radicalement différent de celui de la « logique déchet », impliquant une mutation profonde de la conception des matières organiques, comme des conditions et des moyens permettant leur retour au sol. La « logique produit » dessine au final un nouveau mode d'agro-écologisation de

[40] Direction générale de la prévention et des risques, 2009. *Plan d'actions déchets. 2009-2012*, Ministère de l'écologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer, Septembre 2009.
[41] Brochure de la direction générale de la prévention des risques, Novembre 2012. *Valorisation biologique des déchets organiques : le compostage*, Ministère de l'écologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer.

l'agriculture, qui ne passe plus par la mise en œuvre de politiques publiques environnementales mais par l'introduction de produits écologiques fertilisants, au sein du monde agricole, par des moyens industriels et économiques.

Le passage des boues du statut de ressource à celui de déchet conduit à une redéfinition des rapports entre ville et agriculture (Nicourt et Girault, 2003), et entre les différents mondes participant à leur gestion (d'Arcimoles *et al.*, 2001), mais également une reconfiguration profonde de certains territoires comme dans le cas de la plaine de Pierrelaye où les eaux usées ont été utilisées pour l'irrigation agricole durant des décennies (Mandinaud, 2005). On peut alors raisonnablement faire l'hypothèse que le passage des matières organiques d'une « logique déchet » à une « logique produit » va également avoir des impacts sur l'organisation globale du recyclage agricole des matières organiques, les acteurs qui y participent et les territoires dans lesquels elle se met en œuvre.

Chapitre 2. Déployer les formes de valorisation à travers le programme ISARD

2.1 Vers une pluralité de formats de valorisation

2.1.1 Les déchets, un défi à l'ordre moderne

Pour Mary Douglas (2001, [1967]), dans les cultures traditionnelles comme dans les cultures modernes occidentales, la définition du « déchet » et plus largement de la « souillure », n'est pas fondamentalement liée à des préoccupations hygiénistes ou sanitaires. Dans la même logique, on peut ajouter que notre conception environnementale des déchets n'est qu'une catégorie de perception historiquement et spatialement située. D'un point de vue anthropologique, le déchet relève du désordre. Ainsi, la définition de ce qui est sale, ce qui est jeté et rejeté, ce qui est un déchet et doit faire l'objet d'un traitement spécifique nous parle de, et ne peut se comprendre que par rapport à, l'ordre établi. En l'occurrence, dans les pays occidentaux industrialisés à partir desquels se construit notre modèle : l'ordre moderne industriel. Les déchets urbains, tels que nous les connaissons aujourd'hui en France, naissent en effet avec la révolution industrielle qui prend son essor au 19ème siècle. Malgré les préoccupations hygiénistes qui stigmatisent les résidus urbains comme les sources d'un « péril sanitaire », Sabine Barles (2005) montre comment certains agronomes et agriculteurs se battent pour maintenir une réutilisation agricole des matières organiques urbaines, nécessaires à la fertilisation des terres agricoles. Et ce n'est qu'avec la « *deuxième révolution agricole des temps modernes* » (Mazoyer et Roudart, 2002), basée notamment sur l'invention des engrais minéraux chimiques, que ces matières deviennent moins efficaces, moins performantes, plus contraignantes. Elles n'ont alors « plus de place » dans cette agriculture moderne et deviennent des déchets. Des pratiques de recyclage et de fertilisation organique se maintiennent, mais elles deviennent « traditionnelles », voire « archaïques », en tous cas relevant du passé et dépassées dans la logique de l'agriculture moderne chimique et industrielle. C'est par ailleurs le propre de la modernité de se définir en opposition par rapport à un passé considéré comme révolu (Martuccelli, 1999).

Le retour de la problématique du recyclage sur la scène publique, à partir des années 1970, peut également se relire à l'aune de cette approche du désordre. Si l'environnement, la pollution et les risques sont à la base de la prise de conscience des problèmes soulevés par les « déchets », on peut les percevoir plus fondamentalement comme une « *conséquence de la modernité* », de la consommation capitaliste et de l'industrialisation (Giddens, 1994). Les déchets, qui s'accumulent dans les décharges, sont accusés de bien des maux et viennent mettre en cause l'ordre moderne dont ils sont le produit. Ce qui avait été rejeté,

qui n'avait plus de place, revient sous forme de menaces. On entre alors dans une seconde modernité, une « *société du risque* » (Beck, 2008) qui n'a plus d'extériorité, qui met les hommes en interdépendance à l'échelle globale et se voit contrainte de moderniser ses propres fondements dans une logique réflexive. Quand la première modernité excluait les déchets, la seconde les inclut, les socialise en leur créant un espace environnemental moderne de collecte, de traitement et de valorisation. La loi sur les déchets de 1992, instituant le principe de valorisation à travers la notion de déchet ultime, est explicitement appelée « *loi de modernisation de la gestion des déchets* »[42]. Ce processus de socialisation des déchets dans la modernité passe notamment par leur prise en charge par l'Etat et les collectivités publiques, l'industrialisation de leur gestion et l'importance accordée à leur réduction et leur valorisation.

Mais les matières organiques n'en restent pas moins des déchets, du moins celles d'origine urbaine. En effet, si l'espace environnemental de gestion des déchets les inclut dans le monde social, elles ne trouvent pleinement leur place dans l'ordre moderne que si elles sont valorisées. Comme nous l'avons rappelé, dans la logique de création du Ministère de l'environnement, la valorisation des déchets se fait « *sur le territoire des autres* » (Charvolin, 2003). Le recyclage consiste alors essentiellement à déplacer les déchets urbains.

> *« Puisque que la saleté est « ce qui n'est pas à sa place », emboitons le pas à ce qui résonne comme une invitation à décrire des pratiques qui consistent d'abord à déplacer des objets ou des matières d'un endroit où elles sont indésirables à un autre plus convenable »*. (Knaebel, 1991, p.24)

En l'occurrence, les déchets urbains qui n'ont pas totalement leur place dans les décharges sont déplacés vers l'agriculture, où ils n'ont pas nécessairement leur place non plus. Par rapport aux quatre sources de « pollutions sociales » répertoriées par Mary Douglas (2001, [1967]), c'est bien dans leurs déplacements impliquant le franchissement de différents ordres internes que les matières organiques peuvent se voir qualifiées comme des déchets. La notion de « monde » permet de délimiter des frontières internes sans pour autant constituer des structures rigides et autonomes qui empêcheraient de concevoir une possible circulation des matières organiques. Le plus souvent employée au pluriel, elle est mobilisée dans son sens générique pour qualifier un ensemble d'acteurs, d'objets, de pratiques … présentant une certaine unité, notamment dans leur mode d'organisation et qui peut se distinguer d'autres ensembles (d'Arcimoles, *et al.*, 2001 ; Hervieu et Purseigle, 2013). Dans la continuité du sens défini par Becker (1988), un monde n'est pas donné a priori et figé par rapport à des positions sociales, mais le plus souvent constitué autour de pratiques et de représentations potentiellement diverses mais en adéquation entre elles par rapport à une activité commune. Par sa plasticité même et la diversité des interprétations auxquelles elle donne lieu, cette notion nous invite à considérer le fait que l'interdépendance généralisée, propre à nos sociétés contemporaines, implique une moins grande autonomie et une moins grande rigidité de ces espaces sociaux différenciés que

[42] C'est notamment la conception de l'Ademe : http://www.ademe.fr/midi-pyrenees/a_1_02.html

celles que leur prêtent notamment Pierre Bourdieu à travers la notion de « champs » (1998). Nous retiendrons pour l'instant cette notion de « mondes » dans un sens large afin de désigner des sous-ensembles, plus ou moins stables, d'une totalité englobante, présentant une certaine unité, principalement basée sur des pratiques et des représentations entrant en adéquation par rapport à une activité. Ainsi, on considérera l'agriculture comme un monde à part entière – lui-même composé d'une pluralité de mondes (Hervieu et Purseigle, 2009) – différent du monde politico-administratif constitué autour du traitement des déchets urbains, dont on a vu qu'il relève d'une logique environnementale étrangère au monde agricole.

La première difficulté de la valorisation repose alors sur le fait qu'elle prend la forme d'une écologisation : de l'importation de politiques environnementales dans les politiques sectorielles du monde agricole (Clivaz, 2000 ; Deverre et de Sainte Marie, 2008). Plus précisément, on peut considérer que l'ordre politique environnemental du monde des déchets a des difficultés à trouver sa place dans l'ordre politique du monde agricole. Toutefois, dans le cas des déchets urbains, ce ne sont pas uniquement des principes politiques qu'il s'agit de faire circuler entre le monde des déchets et le monde agricole, mais également les matières elles-mêmes. Fidèles à notre point de départ – le fait que ce sont bien les matières organiques qui constituent le premier lien entre l'agriculture et le recyclage des déchets – il nous faut prendre en compte le fait qu'elles participent pleinement à une écologisation qui ne se résume pas à un processus politique désubstantialisé.

Ecologiser l'agriculture par les politiques de valorisation des déchets implique de faire en sorte que les matières organiques et leurs principes environnementaux de gestion trouvent une place au sein du monde agricole. Plus largement, les sociologies pragmatistes invitent à penser le fait que l'ordre propre à un monde n'est pas fondé uniquement sur un travail politique, dans le sens des orientations et des outils d'action mis en œuvre par un corps spécifique produisant des cadres d'actions. L'ordre n'est pas donné, il est le résultat d'un processus d'ordonnancement permanent.

> « […] *la société ne constitue pas un cadre à l'intérieur duquel évoluent les acteurs. La société est le résultat toujours provisoire des actions en cours.* » (Callon, 2006, p.267)

De plus, les « politiques de la nature » (Latour, 1999) ne sont ni édictées par les êtres sociaux pour gérer la nature, ni dictées par la nature elle-même, à travers le biais des scientifiques, pour réguler le corps social. Elles sont, pour Bruno Latour, le résultat du travail conjoint, mais jamais reconnu comme tel, des humains et des non-humains. Sur la base de ces principes très généraux, il nous faut maintenant nous pencher sur l'apport des sociologies pragmatistes aux questions de l'écologisation et de l'ordre, afin de dépasser une conception centrée sur la politique et y intégrer le rôle des dispositifs de valorisation des matières.

2.1.2 L'apport des sociologies pragmatistes à la question de l'écologisation et de l'ordre

Plusieurs courants, que l'on peut réunir sous l'étiquette de « sociologies pragmatistes », se sont imposés dans la sociologie française au cours des deux dernières décennies. Il est particulièrement difficile de définir précisément ce qui unit des programmes de recherche aussi variés que la « théorie de l'acteur-réseau » (Akrich, Callon, et Latour, 2006), la « sociologie des cités » (Boltanski et Thévenot, 1991) ou encore la « sociologie des alertes » (Chateauraynaud et Torny, 1999). Et il semble encore plus difficile d'établir une définition commune du pragmatisme mobilisé par ces courants sociologiques[43]. On peut toutefois se risquer à avancer l'idée qu'ils ont tous en commun le fait de ne pas considérer la société comme une structure ou un cadre donné *a priori* mais comme le résultat d'actions situées dans lesquelles les objets sont engagés, en refusant à la fois les positions purement naturalistes ou constructivistes. Nous ne prétendons pas ici proposer une synthèse des vastes développements théoriques dans ce domaine et de la diversité des positions[44]. Nous nous contenterons, plus modestement, de voir comment les principaux courants de la sociologie pragmatiste se sont saisis de la question de l'environnement, et ce qu'ils ont apporté à l'analyse sociologique de cet objet, pour y puiser des outils permettant de prendre en compte le rôle des matières organiques elles-mêmes dans les dynamiques de valorisation agricole prenant la forme d'une écologisation.

Dans les années 1990, nous l'avons évoqué, les crises sanitaires et environnementales se multiplient. Dans ce contexte, la sociologie aborde alors ces questions principalement dans le registre du risque (Chateauraynaud, 2010). Or, si l'on veut « suivre les acteurs » dans leurs activités de constitution de la société, de l'ordre, nous avons vu que cette entrée ne pouvait pas embrasser l'ensemble des situations dans lesquelles se pratique le recyclage. Le monde agricole refuse en effet la qualification de ses effluents en tant que pollution, qui prendraient alors le statut de déchet, renvoyant à cette thématique du risque. Cette remarque nous invite à ouvrir la liste des registres dans lesquels s'exprime la problématique environnementale. On peut alors se tourner vers le modèle des « *cités* » dans lesquelles s'inscrivent les processus de justification entre des acteurs engagés dans une controverse (Boltanski et Thévenot, 1991). Dans cette approche, les processus de justification se réalisent dans des « *mondes* » et sont « *mis à l'épreuve* » des objets et situations qui composent ces mondes. C'est dans ces « *épreuves de réalité* » que la valeur attribuée à un principe, un acteur ou un objet devient légitime ou non. Ce modèle permet de prendre en compte une pluralité de principes d'ordonnancement, ancrés dans l'action et appuyés sur les objets. Sur les mêmes bases, Claudette Lafaye et Laurent Thévenot (1993) ont cherché à établir la possibilité d'une septième cité[45], celle de la « justification écologique ». Ils montrent, dans un premier temps, comment une large part des arguments évoqués dans le cas de conflits environnementaux peut être rattachée aux

[43] Pour une analyse de l'histoire de cette influence pragmatiste sur la sociologie française voir Pudal, 2008.
[44] Pour une approche synthétique de la « sociologie des objets » voir notamment Barbier et Trépos, 2007.
[45] C. Boltanski et L. Thévenot (1991) ont identifié six cités : « marchande », « inspirée », « domestique », « de l'opinion », « civique » et « industrielle ».

ordres de grandeur déjà établis. La mise en équivalence se fait à travers la valeur *marchande* donnée à l'environnement, une approche *industrielle* basée sur l'efficacité et la technique ou encore la définition d'un cadre démocratique de débat renvoyant à un ordre *civique*. Cependant, les mêmes auteurs considèrent que l'ensemble des six cités ne saurait épuiser la totalité des arguments écologiques (Lafaye et Thévenot, 1993). Ils envisagent alors les contours d'une septième cité, spécifiquement écologique. L'ensemble du monde social et naturel pourrait ainsi être mis en équivalence à l'aune des principes de grandeur de cette cité. L'environnement ne serait plus seulement un secteur politique et administratif ou le cheval de bataille de quelques militantes mais un principe moral d'ordonnancement du monde. Cependant sa construction se heurte au principe de « *commune humanité* » qui préside à la définition des cités (Boltanski et Thévenot, 1991). Les controverses environnementales engagent dans l'action des objets naturels, des animaux, des artefacts, des générations futures… au nom desquels les acteurs s'expriment mais qui ne peuvent exercer eux-mêmes leur faculté critique. Or cette « commune humanité » n'est pas « *abstraite puisqu'elle doit se réaliser dans une capacité critique dont le défaut d'exercice est une des sources majeures du sentiment d'injustice* » (Lafaye et Thévenot, 1993, p.514). Les controverses environnementales remettent considérablement en cause le lien entre les êtres humains et la nature ou les artefacts humains, mais ces liens ne peuvent constituer une nouvelle cité, fondée uniquement sur les relations humaines.

Néanmoins, Bruno Latour se saisit de ce programme de recherche autour d'une cité verte et propose une autre conception de l'écologisation. Dans son essai « *d'anthropologie symétrique non-moderne* », il propose une nouvelle « Constitution », revenant sur la séparation établie par la modernité entre les êtres humains et les non-humains, la société et la science, l'homme et la nature (Latour, 1997). La nature, et plus largement l'environnement fait d'éléments naturels et d'artefacts, ne doit plus, selon la nouvelle constitution, être considérée comme une entité extérieure en opposition à un monde qui serait proprement humain ; chacun relevant *a priori* d'ontologies différentes. Ainsi, on ne doit plus considérer d'un côté les objets de nature et de l'autre des sujets sociaux, mais diverses entités agissant conjointement, se transformant mutuellement pour définir un « collectif ». Si une différence peut être établie entre des entités qualifiées comme des objets naturels et d'autres comme des êtres sociaux, ce n'est que le résultat du travail de constitution du collectif, qu'il s'agit dès lors de prendre pour objet central de l'analyse. Sur cette base, Bruno Latour part également, avec son style si caractéristique, « *à la recherche de la septième cité* » (Latour, 1995). Il propose ainsi d'étendre le principe de « commune humanité » aux entités naturelles et plus largement aux « non-humains », en ne les considérant non pas seulement comme des moyens de l'action mais également comme des fins. L'action n'est alors plus située, en lien avec un environnement extérieur qui fournit des moyens de compréhension et d'évaluation de la situation, mais redistribuée dans des réseaux sociotechniques, composés d'une grande diversité d'éléments, dont des entités « naturelles » comme les coquilles Saint-Jacques, participant à l'action au même titre que les marins pêcheurs dans l'étude maintenant canonique de Michel Callon (1986). Chaque action renvoie à l'action d'une autre entité, dans une logique du « faire-faire », et chaque entité engagée dans un réseau sociotechnique devient un médiateur.

L'écologisation revient alors à ouvrir la liste des entités qui composent le collectif et de leurs « attachements » (Latour, 2000).

> *« Qu'est-ce que l'état de petit dans la nouvelle Cité ? Savoir qu'une chose a ou, au contraire, n'a pas de lien avec une autre, et le savoir absolument, comme seul un expert sait quelque chose. A l'inverse quel est l'état de grandeur ? C'est laisser ouverte la question de la solidarité entre les fins et les moyens. »* (Latour, 1995).

L'écologisation s'oppose en ce sens à la modernisation et consiste à appliquer à l'ensemble des questions et des entités composant le collectif, ou susceptibles d'y entrer, ce principe d'indétermination *a priori*. Et l'analyse sociologique de l'écologisation consiste à suivre les associations, les attachements, qui se nouent entre une diversité d'entités dans le cadre de controverses environnementales afin d'y déceler si l'acteur-réseaux qui en résulte se construit dans une « *trajectoire d'apprentissage* » ouverte (Latour, 1999) ou s'est figé autour d'une conception de la nature comme seul moyen.

Il nous semble toutefois qu'à travers cette conception, Bruno Latour retombe dans une vision normative de l'écologisation. Il y aurait une « bonne » écologisation, non moderne, opposée à une écologisation « *à l'ancienne* », moderne, dont il s'agirait de se défaire. Plus que de décrire une réalité, les processus de l'écologisation, cette conception vise à fonder une nouvelle approche de l'environnement et de la société, à écologiser le monde. On peut toutefois se poser la question de la prégnance de cette conception de l'écologie dans nos sociétés contemporaines. Deux conceptions de l'écologisation apparaissent alors. Une première consiste à considérer l'écologie comme un espace spécifique, constitué ou en voie de l'être, dans lequel il s'agirait d'intégrer le reste des entités composant le collectif. La seconde repose sur une conception de l'environnement en tant que notion transversale qui se diffuse dans les différents secteurs et ordres politiques et morales du collectif, à l'instar de l'hygiénisme. Sans possibilité d'établir une « cité écologique », le domaine spécifique de l'environnement se résume à son espace politico-administratif, relativement restreint et appelé, par définition, à s'exporter vers les autres secteurs (Lascoumes, 1994 ; Charvolin, 2003). En suivant cette seconde conception, on rejoint alors la position de Francis Chateauraynaud considérant qu'*« il n'y a pas* un *argument environnemental, fondé sur une « cité » ou une « constitution », mais* une pluralité d'usages argumentatifs de l'environnement – *et autant de formes de traduction et d'intégration dans des activités, des milieux et des dispositifs »* (Chateauraynaud, 2010, p.9). Selon lui la sociologie des cités comme la constitution latourienne visent à redéfinir l'ordre social dans une vision pragmatiste – basée sur le travail de constitution réalisé par les acteurs et les objets – visant à une unification, à un « monde commun ». Or les controverses environnementales obligent à prendre en compte les conflits, les oppositions, les divergences qui ne se laissent, la plupart du temps, pas réduire à une vision commune de l'environnement ou à un processus d'écologisation unique. Le temps long des controverses environnementales fait se succéder et se multiplier une diversité de registres cognitifs et pratiques, de modalités d'actions et de perceptions.

> *« Dans ce contexte, la sociologie de l'environnement n'a pas pour vocation de chercher à éradiquer les conflits – comme dans la figure de plus en plus contestée*

de l' « acceptabilité sociale » – mais de déployer les formes et les modalités d'expressions possibles du conflit et du différend. » (Chateauraynaud, 2010, p.14).

Il s'agit alors de confronter le processus d'écologisation tel qu'il est conçu et mis en œuvre par les acteurs du monde des déchets, à partir d'un référentiel politique, aux modalités de valorisation mises en avant par d'autres catégories d'acteurs, notamment le monde agricole, pouvant elles-mêmes impliquer d'autres conceptions de l'environnement. La réglementation environnementale, les notions de service environnemental ou de service écosystémique peuvent alors être considérées comme différentes modalités de conception de l'écologie portées par différents mondes et pouvant faire référence à des cités différentes. Et chacune de ces modalités va alors impliquer une forme spécifique de valorisation agricole des matières organiques (plan d'épandage, échange de service ou vente de produits normés). Il nous faut alors revenir à une définition plus large de l'écologisation, c'est-à-dire l'ensemble des « *processus et procédures par lesquels la société prend en compte l'environnement dans sa dynamique de développement* » (Mélard, 2008, p.14). Ainsi, plutôt que de prendre appui sur, ou de chercher à fonder une définition de l'écologie à partir de laquelle il s'agirait de définir les voies d'une écologisation de l'agriculture par le biais du recyclage des déchets organiques, c'est dans la définition des formes de la valorisation que nous explorerons la diversité des logiques d'écologisation. Cette entrée par les formes de valorisation permet de ne pas présager des modalités de recours à l'environnement en les limitant *a priori* à leur dimension politique. De plus, cela nous permettra de considérer que les processus de valorisation ne prenant pas en compte l'environnement ne sont pas simplement « à écologiser », mais bien des formes de valorisation à part entière, plus ou moins compatibles avec l'écologie selon ses modalités d'expression et de mise en œuvre. Néanmoins, sans s'engager sur la voie d'une analyse de l'écologisation à partir d'hypothétiques « *cités* » ou « *constitutions* » écologiques, nous retiendrons de ce détour par les sociologies pragmatistes l'existence d'une pluralité de principes d'ordonnancement auxquels peuvent se référer les acteurs pour justifier leur prise en compte ou non de l'environnement ; ainsi que le principe selon lequel les processus et procédures de valorisation impliquent des humains et des non-humains participant conjointement à l'action. La notion de « format » (Barbier et Lupton, 2003 ; Barbier et Trépos, 2007) nous permet alors de prendre en compte ces enseignements pour une analyse des formes de valorisation parmi une diversité de mondes.

2.1.3 Les formats comme principes d'ordonnancement

Nous l'avons déjà évoqué dans notre introduction, un format désigne *« les exigences sociales qui pèsent à un moment donné sur les boues et les garanties qui en valident le respect »* (Barbier et Lupton, 2003, p.139). Il définit ainsi un principe d'ordonnancement, les modalités et les formes dans lesquels doivent s'inscrire les matières organiques pour trouver une place au sein d'un monde.

Dans un passionnant travail de synthèse du traitement des objets dans la sociologie pragmatique française, Rémi Barbier et Jean-Yves Trépos reviennent sur cette notion (2007). Ils précisent que les exigences sociales doivent être légitimes au regard du monde dans lequel elles se définissent. Et ce sont des dispositifs sociotechniques qui remplissent

la fonction de garantie en constituant des « épreuves » de réalité. On rejoint alors la théorie des « cités » dont les ordres de grandeurs se réalisent dans des « mondes » (Boltanski et Thévenot, 1991). Toutefois ces dispositifs sociotechniques ne sont pas uniquement des éléments d'un environnement extérieur orientant les conditions d'évaluation d'une situation et sur lesquels prennent appui les acteurs pour justifier la légitimité de leurs exigences sociales et vérifier la conformité des matières. Ils participent pleinement à la *socialisation* des objets et des acteurs en les mettant en conformité avec ces exigences (Barbier et Trépos, 2007). On retrouve alors une approche plus latourienne dans laquelle les objets et les acteurs « s'attachent » les uns aux autres et modifient conjointement leurs propriétés (Latour, 2000). Ainsi, nous verrons que le dispositif de normalisation des matières organiques, propre au format produit, constitue à la fois la garantie de la conformité des boues aux principes de l'intensification écologique, et le moyen même de transformer les matières pour les rendre conformes, inscrire en elles les exigences sociales qu'elles pourront transmettre aux acteurs. Rémi Barbier et Jean-Yves Trépos (2007) se détachent toutefois de la notion de réseau mobilisée par la théorie de l'acteur-réseau. Cette conception est considérée comme induisant des rapports de force trop mécaniques et une autonomie vis-à-vis du reste de la société n'étant pas engagée dans sa finalité. Or, ces auteurs prennent en compte le fait que « *le formatage des objets est immergé dans des rapports sociaux, au sens où il constitue le foyer conflictuel dont émergent, transformés, les divers protagonistes* » (2003, p. 53). En amont du travail de mise en forme en lui-même, par la mise en œuvre de dispositifs sociotechniques, il convient donc de replacer la définition des exigences sociales dans un système d'acteurs, plus large que le seul réseau des entités engagées directement dans la valorisation, et ses jeux de convergence et d'opposition (Crozier et Friedberg, 1977). Une fois closes les controverses et les caractéristiques d'un format stabilisées, il s'agit de convertir les acteurs « *à des modes d'expression préférentiels* » (Trépos, 2004, p.44) en rapport avec les attentes du nouveau format. Le travail de mise en compatibilité n'implique donc pas seulement la conversion des objets mais également des acteurs, pour lesquels les dispositifs de transformation des matières organiques constituent un « équipement » orientant leurs préférences et participant ainsi à leur conversion (Trépos, 2004).
A partir de là, on peut définir la valorisation comme un processus de conversion des acteurs et des matières, via des dispositifs sociotechniques, à des modes d'expression préférentiels compatibles avec des exigences sociales légitimes. L'écologisation est alors un processus de conversion à un mode d'expression préalablement défini comme légitimement écologique au sein d'un monde.

Rémi Barbier et Sylvie Lupton (2003) analysent ainsi la période d'institutionnalisation environnementale des déchets, à partir du cas des boues, en la présentant comme le passage d'un « format de boues » à un autre. Le premier format correspond à la période de l'essor historique de l'épandage des boues, dans les années 1970. Les boues étaient gérées dans une relation de proximité entre les élus locaux et les agriculteurs avoisinants. Il s'agissait pour les uns de se débarrasser d'un problème à moindre coût et pour les autres de récupérer un peu de fertilisant pour les terres agricoles. Elles sont épandues sans traitement spécifique mais ne sont pas problématiques, en dehors

des particularités des arrangements locaux entre producteurs et consommateurs. Dans ce format les boues sont considérées comme une ressource pour l'agriculture, nous le nommerons ainsi format « ressource ». Face aux limites déjà évoquées de ce format, la réglementation sur les déchets de 1998 met en place un nouveau référentiel, basé sur le statut exclusif de déchet, qui vise à rendre « *agro-compatibles* » les boues et les nouvelles exigences environnementales auxquelles leurs producteurs les associent (Barbier et Lupton, 2003). C'est le format « déchet ». A partir du cas des boues, ces auteurs donnent à voir un processus de transformation des matières d'un format à un autre au sein d'un monde. Au regard d'une histoire de la valorisation agricole prenant en compte une diversité de matières organiques, dont les effluents d'élevage, on peut considérer que le format « déchet » ne se substitue pas au format « ressource », mais que les deux coexistent dans des mondes différents, en lien avec des matières différentes. Le monde agricole maintient un format « ressource » qui lui est propre pour la valorisation de ces effluents. Notre première tâche consistera alors à explorer la diversité des formats stabilisés constituant différents principes d'ordonnancement de la valorisation agricole, en lien avec des mondes et des matières spécifiques. Nous verrons ainsi, par exemple, que malgré la mise au point d'un format « déchet », à partir d'un monde urbain et ses propres matières, le format « ressource » se maintient au sein du monde agricole et reste son mode d'expression préférentiel quant à la valorisation agricole.

L'apparition d'une « logique produit » nous conduira ensuite à décrire l'émergence et le travail de mise au point d'un nouveau format. Basée sur la définition de normes industrielles de transformation des déchets en produits commerciaux, cette « logique produit » contribue à l'industrialisation et la marchandisation déjà prégnante dans le secteur des déchets (Barbier, 1997 ; Rumpala, 2003). Elle trouve un écho dans la redéfinition des exigences sociales de la valorisation selon les termes de l'intensification écologique à travers le programme ISARD. Nous verrons en effet que les notions de « Produits Résiduaires Organiques » et de services écosystémiques, qui sous-tendent le programme ISARD, renvoient l'intensification écologique de l'agriculture par le recyclage agricole à une « logique produit » qui en constitue le mode de garantie.

2.1.4 Ajustements et incompatibilités entre une pluralité de formats

L'intensification écologique de l'agriculture par la valorisation des produits résiduaires organiques sous forme de produits industriels commercialisés évoque alors le modèle de « l'économie verte », fer de lance de la 40ème journée mondiale de l'environnement organisée par le programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE)[46]. Ce modèle est basé sur le constat de la « tragédie des communs » montrant comment la surpopulation et la surexploitation générée par le modèle de l'économie classique amènent à la destruction des ressources naturelles (Hardin, 1968). Face à ce phénomène, la tendance actuelle vise à internaliser les coûts environnementaux dans le fonctionnement de l'économie. Mais plus encore, le modèle d'économie ou « croissance » verte, qui se développe ces dernières années dans les instances mondiales comme l'ONU

[46] Programme des nations unies pour l'environnement, 2012. *40ème journée mondiale de l'environnement : Economie verte : En faites-vous partie ?* [en ligne] : http://www.unep.org/french/wed/greeneconomy/

et la Banque Mondiale ou le Grenelle de l'environnement en France, repose sur l'idée que la prise en compte de l'environnement dans l'économie permettra, outre la réduction des impacts environnementaux, de répondre aux crises économiques en devenant une nouvelle source de croissance et d'emploi. La présentation des 40èmes journées mondiales de l'environnement du PNUE résume bien cette idée :

> *« Indépendamment des avantages environnementaux et des options en matière de durabilité, l'investissement dans une économie verte est décrit dans plusieurs rapports comme un moyen de créer des millions de nouveaux emplois, tel que décrit dans le UNEP's Green Jobs report (le "Rapport du PNUE sur les emplois verts", en français). Un taux d'emploi plus élevé est un des principaux moteurs de la croissance économique, en effet il donne aux consommateurs un pouvoir d'achat qui leur permet de vivre et de soutenir l'économie. »*[47]

Malgré le fait qu'elles se répandent de façon relativement rapide, les notions « d'économie verte » ou de « croissante verte »[48], reliées à celles de « développement durable » ou « d'intensification écologique » ont de quoi surprendre. Elles impliquent en effet une modification profonde dans la façon de concevoir la question environnementale. Un temps perçu à travers les conséquences négatives de la croissance de la population, de l'urbanisation, de l'industrialisation et de l'économie capitaliste, l'environnement est ici appelé à devenir la source d'un nouveau cycle de développement.

Un nombre croissant de travaux sociologiques s'intéressent à cette « transition » de notre conception de l'environnement, à la place qu'il tient aujourd'hui dans les sociétés, principalement occidentales, et à son inscription de plus en plus forte dans les institutions centrales de la modernité. Une large part de ces travaux développés à partir des cas des Pays-Bas, de l'Allemagne de l'Angleterre et plus récemment des États-Unis, est regroupée aujourd'hui sous le terme de « théories de la modernisation écologique », ou EMT, pour « *ecological modernisation theory* ». Les théories de la modernisation écologique s'attachent à décrire la façon dont l'environnement est pris en compte dans les institutions centrales de la modernité (industrie, marché, Etat, …). On peut distinguer trois grandes phases dans la construction de l'EMT (Mol, 2000). Dans les années 80, ce courant était centré sur l'intégration de l'environnement dans l'économie et le développement d'innovations technologiques en faveur d'une résolution de la crise environnementale. Par la suite l'évolution du rôle joué par les politiques publiques dans la problématique environnementale, le poids des consommateurs et des évolutions culturelles, ont été également pris en compte dans l'analyse. L'intégration des politiques environnementales dans tous les autres secteurs politiques est alors au cœur de l'analyse, et la modernisation écologique est en dernier ressort une théorie du politique (Buttel, 2000). Aujourd'hui l'EMT vise à une approche globale, multidimensionnelle, de ce processus de modernisation écologique. Dans la continuité des travaux de Ulrich Beck (2008) et de Anthony Giddens (1994) sur la modernité réflexive, la modernisation écologique tend à

[47] *Ibid.*
[48] Dans la version de la banque mondiale. Voir notamment : World Bank, 2012. *Inclusive Green Growth. The Pathway to sustainable development*, Washington DC.

décrire une véritable transition des sociétés modernes dans laquelle l'écologie est prise en charge par les institutions centrales de la modernité en même temps qu'elle les reconfigure.
Il faut préciser toutefois que l'EMT constitue autant un cadre d'analyse de cette transition qu'une position normative visant à la faire advenir. Des auteurs comme Joseph Murphy (2000) montrent comment les théories de la modernisation écologique dessinent un véritable programme d'action politique basé sur le fait qu'il n'y a pas nécessairement de conflit entre la protection de l'environnement et la croissance économique. Au contraire, l'un et l'autre sont appelés à se renforcer mutuellement. L'écologie est alors considérée comme un moteur de croissance économique, et l'économie et l'industrie comme les moyens privilégiés de résolution des problèmes écologiques. Udo Simonis conclut un des rares articles de ce courant traduit en français par le fait que les « *sciences sociales* […] *doivent perfectionner les fondements méthodologiques et améliorer les dispositifs institutionnels qui permettront de faire passer ces idées dans les faits* » (Simonis, 1989).
Nous verrons que l'intensification écologique de l'agriculture par la valorisation des matières organiques sous forme de produits normalisés correspond à ce modèle de la modernisation écologique. Toutefois, il ne s'agit pas d'adopter le point de vue normatif de l'EMT en cherchant à définir les conditions de mise en œuvre et d'acceptabilité de cette nouvelle forme de valorisation. Il ne s'agit pas non plus d'analyser les évolutions institutionnelles induites par la diffusion de l'écologie en tant qu'élément central de nos sociétés contemporaines. C'est bien en tant qu'attentes sociales, propres à un format spécifique, portées par certaines catégories d'acteurs, que sera mobilisée la notion de modernisation écologique. Notre travail consiste alors à décrire les particularités de cette conception des relations entre valorisation des déchets et agriculture, et les modalités de leur mise en compatibilité. Nous suivons ainsi la posture de Yannick Rumpala, dans son étude des liens politiques entre environnement et économie, qui invite à se détacher d'une analyse en terme de modernisation écologique pour décrire « *les formes que prennent les processus d'ajustement censés concilier des objectifs écologiques et économiques* » (Rumpala, 2003, p.24). Ainsi perçu en tant que format, la modernisation écologique est une de ces formes dont il s'agit de décrire les processus spécifiques d'ajustement à travers le cas de l'intensification écologique de l'agriculture par la valorisation des matières organiques en tant que produits commerciaux.

Toutefois, au-delà de ce travail d'ajustement, de mise en compatibilité, au cœur de la notion de format, notre approche prenant en compte simultanément une pluralité de formats et de mondes, nous conduit à considérer également les incompatibilités qui peuvent persister. A partir d'une revue des travaux sociologiques sur l'innovation, Frédéric Goulet et Dominique Vinck (2012) font le constat que nombre de ces analyses prennent en compte les controverses, les conflits et l'opposition autour de la construction d'une innovation, mais se focalisent sur les processus de création de nouvelles associations constituant un nouveau collectif. Ces auteurs insistent alors sur les détachements, les dissociations nécessaires à l'innovation et plus largement au changement.

Nous avons évoqué le fait que si le format « ressource » est mis en cause par le format « déchet » sur le cas des boues (Barbier et Lupton, 2003), il tend à se maintenir sur le cas des effluents au sein du monde agricole. On peut ainsi considérer non pas un, mais des mondes de la valorisation, organisés autour d'activités et de matières différentes. Et nous faisons l'hypothèse que chacun de ces mondes a un format propre, un mode d'expression préférentiel vis-à-vis des conditions de retour au sol des matières organiques. Il nous faut alors considérer la potentielle incompatibilité entre des formats coexistant et relevant d'exigences sociales définies en rapport avec des ordres de grandeurs différents. On entrevoit alors une situation dans laquelle les matières organiques sont appelées à circuler entre des mondes au sein desquels chaque format à sa légitimité propre, sans « propriétaires » en mesure de trancher la controverse. En effet les déchets doivent-ils répondre au format du monde urbain dont ils sont issus et ainsi participer à la conversion des agriculteurs à des modes d'expressions préférentiellement écologiques (écologisation) ? Ou, au contraire, répondre au format « ressource » du monde agricole dans lequel ils doivent trouver leur place, et se socialiser en ce sens (agricolisation[49]) ? Les attentes sociales en matière d'environnement, qui s'imposent dans le conflit, sont légitimes au regard du monde agricole lorsqu'elles prennent la forme d'un service environnemental et reposent de façon centrale sur la circulation des matières organiques. Le retour au sol des déchets organiques est considéré comme une pratique écologique en soi. Toutefois, pour le monde urbain des déchets, l'écologisation ne peut être légitime que si elle implique une maîtrise des risques d'impacts sur l'environnement, traduite dans des contraintes réglementaires qui n'ont pas de sens par rapport à la notion de service mise en avant par le monde agricole.

C'est dans ce jeu de rapports de force et de conflits de légitimité que prend place la « logique produit », considérée en tant que nouveau format. Il peut alors être vu comme une innovation : « *une greffe inédite, entre des ensembles flous, dans une arène, via des passeurs* » (Olivier de Sardan, 1995, p.94). Nous reviendrons par la suite sur les implications de cette définition, que nous serons amenés à compléter. Néanmoins, elle nous permet pour l'instant de mettre l'accent sur le fait que le format produit introduit une nouvelle conception de la valorisation qui ne se situe pas au sein d'un monde mais entre des « *ensembles flous* », des mondes ayant des enjeux et des modes d'expression préférentiels propres. On peut alors concevoir que le travail de conversion ou de compromis sera plus ou moins aisé en fonction de la compatibilité *a priori* entre les nouvelles exigences sociales, et leurs dispositifs sociotechniques, et ceux déjà mobilisés par les acteurs engagés dans « *l'arène* ». Cela nous conduira à mettre en lumière les déplacements introduits par le format « produit » sur la voie d'une intensification écologique de l'agriculture par les produits résiduaires organiques dans une logique industrielle et marchande de la normalisation. Ces déplacements le rendent plus ou moins compatibles avec les caractéristiques et les enjeux propres aux autres formats, et vont ainsi faciliter ou au contraire entraver les nouveaux attachements qu'ils dessinent entre matières et acteurs.

[49] L'agricolisation désigne alors, dans la même logique que l'écologisation, un processus de formatage visant à convertir les matières et les individus à des modes d'expression préférentiellement agricoles. Nous reviendrons plus précisément sur les conditions de ce processus en décrivant le format ressource.

A travers la prise en compte d'une pluralité de matières organiques (déchets urbains, effluents d'élevage ou résidus agro-industriels), des exigences sociales et des dispositifs sociotechniques qui guident leur retour au sol, il s'agira donc de décrire les ressorts et les enjeux du travail de mise en compatibilité impliqué par l'émergence du format « produit » au regard de la diversité des mondes et des formats de valorisation dans lesquels il doit prendre place. Pour ce faire nous nous appuierons sur un travail de « déploiement » (Latour, 2007), de description en extension du programme ISARD permettant à la fois d'explorer la diversité des formats de valorisation, de décrire les conditions d'émergence et les caractéristiques du format « produit », et d'analyser leur compatibilité et incompatibilité.

2.2 Déployer le programme ISARD pour analyser le format « produit » dans la pluralité des formats

Le programme « intensification écologique des systèmes agricoles par le recyclage des déchets » (ISARD) a été initié par le CIRAD, en 2008. Dans une approche pluridisciplinaire, en partenariat avec l'INRA, l'IRD, plusieurs universités et laboratoires de recherche, il répond à l'appel à projet « Systerra » lancé par l'ANR. C'est dans le cadre de ce programme de recherche que j'ai réalisé mes travaux de doctorat.

Le programme ISARD se propose de développer une « *démarche générique* » permettant d'intégrer les « *connaissances pluridisciplinaires* » qui favorisent une « *intensification écologique des systèmes agricoles* », principalement « *urbains et périurbains* » par le « *recyclage des produits résiduaires organiques* », d'origines urbaine comme agricole ou industrielle, tout en limitant les « *risques* » associés à ces pratiques[50]. Il ne s'agit plus de travailler sur les difficultés et les moyens de favoriser le recyclage de telle ou telle matière particulièrement problématique, mais de raisonner la gestion et les apports, en termes de fertilisation agricole, de l'ensemble des « Produits Résiduaires Organiques » (PRO), de façon intégrée, à l'échelle des territoires. Les PRO désignent donc tout autant les matières d'origine urbaine, comme les déchets verts ou les boues, que les effluents d'élevage issus du monde agricole ou encore les résidus organiques de l'industrie agro-alimentaire. En ce sens nos travaux s'intègre dans la continuité de la problématique posée par ISARD. Nous avons vu la portée heuristique de cette approche globale qui nous a permis de rouvrir la liste des principes d'ordonnancement par lesquels se met en œuvre la valorisation agricole des matières organiques.

Dans le cadre du programme ISARD, il s'agit donc d'intégrer la diversité des situations de recyclage en fonction des types et des volumes de matières susceptibles de contribuer à l'intensification écologique, des contextes climatiques, culturaux, économiques et sociaux. Pour ce faire, les terrains d'études ont été sélectionnés afin de représenter cette diversité.

[50] Document de réponse à l'appel à projet ANR-Systerra, 2008. *Intensification écologique des Systèmes de production Agricoles par le Recyclage des Déchets*, reproduit en Annexe 3.

La plaine de Versailles en Île-de-France ; l'île de La Réunion ; Majunga, une ville secondaire de Madagascar ; et Dakar, capitale du Sénégal ont ainsi été retenues.

Ce programme de recherche constitue ainsi à la fois le cadre dans lequel j'ai réalisé mes travaux et l'objet de cette étude. Cette double posture soulève des questions d'ordres pratique et méthodologique qu'il nous faut éclaircir. En premier lieu il serait légitime pour le lecteur de se demander en quoi ce programme constitue un objet d'étude intéressant pour la sociologie. Cette question est d'autant plus pertinente qu'avec un tel objet, ce travail pourrait apparaitre comme une thèse de sociologie des sciences. Dissipons tout de suite ce potentiel malentendu : ceci n'est pas une thèse en sociologie des sciences. Du moins pas tout à fait, pas dans ses finalités. Voilà donc bien un premier point à éclaircir : en quoi un programme de recherche peut-il être un objet d'étude autre que pour analyser l'exercice du travail scientifique et la production de théories ?
De plus, bien que la sociologie et l'anthropologie soient coutumières du fait d'être parties prenantes de leurs objets d'études, cette posture d'observation participante implique toute de même de poser quelques jalons méthodologiques. En effet, au-delà de l'inconfort personnel que peut parfois engendrer cette situation, il en va de la scientificité du travail ainsi réalisé que d'expliciter les conditions de prise en compte de cette posture réflexive.
Mais, loin de n'être qu'une contrainte, nous voudrions montrer ici l'intérêt particulier de cette posture-objet qui permet un regard différent et, nous l'espérons, quelques éclairages nouveaux sur la valorisation agricole des matières organiques.

2.2.1 Un programme scientifique comme porte d'entrée

Malgré le fait qu'elle prenne pour objet d'étude un programme scientifique, cette thèse ne relève pas directement de la sociologie des sciences. Il ne s'agit pas ici de discuter la pertinence des conditions de production de la science qui serait mise en cause par l'influence d'éléments sociaux extérieurs. Il ne s'agit pas non plus d'étudier le fonctionnement de l'espace et des institutions propres au monde scientifique[51]. Il ne s'agit pas même de décrire dans une perspective anthropologique « *la vie de laboratoire* » (Latour et Woolgar, 1988) et le travail concret de construction des faits scientifiques. Pour autant, c'est bien dans une proximité forte avec le cadre théorique développé dans cette troisième approche de la sociologie des sciences que se construit cette thèse. A partir de travaux originellement centrés sur la production des faits scientifiques, ce courant de la sociologie des sciences a développé une théorie de plus large portée, la sociologie de l'acteur-réseau, qui permet de réintégrer sciences et techniques dans l'analyse globale de la « société ». Michel Callon résume bien ce propos :

> *« La* [sociologie de l'acteur-réseau] *se distingue des autres approches constructivistes par le rôle actif qu'elle fait jouer aux entités produites par la science et les techniques dans l'explication de la société en train de se faire. »* (Callon, 2006, p.267)

[51] Pour une présentation des différentes approches de la science comme objet d'étude sociologique, voir notamment Martin et de Singly, 2005.

Cette approche permet ainsi de considérer non plus seulement la science dans l'optique de comprendre comment sont établis les faits scientifiques mais plus largement comment les produits résultant de l'activité scientifique participent à l'activité de construction de ce que Bruno Latour nomme le « *collectif* » (voir notamment Latour, 1999).

Le premier enseignement que l'on peut tirer de cette approche consiste à considérer que la communauté scientifique formée autour du programme ISARD participe, comme tous les autres acteurs sociaux, à la définition de l'objet qu'elle se propose d'étudier. Loin de concevoir les productions scientifiques comme des faits établis à partir d'un ordre naturel, et à ce titre indiscutables, cette branche de la sociologie des sciences nous incite à les percevoir comme les résultats, bien réels, de constructions qui mêlent des entités de tous ordres, y compris de ce qu'elles contribuent à définir comme des entités sociales, politiques, économiques, (Latour et Woolgar, 1988)… Toute entreprise scientifique implique une certaine conception du monde et les productions qui en résultent – théories ou développements techniques – contribuent à faire advenir cette conception.

L'intensification écologique de l'agriculture (IEA)[52], telle qu'elle est présentée par Michel Griffon (2006), se prête particulièrement bien à ce type d'approche. Les conceptions agronomiques, biologiques, écologiques… se mêlent aux éléments démographiques, économiques, politiques ou encore sociologiques pour dessiner une conception globale de ce qu'est – ou sera – le monde et la place que l'agriculture doit y tenir. L'IEA ne peut se comprendre, et ne peut se réaliser, comme un modèle purement scientifique et technique. Au-delà du fait qu'elle invite à repenser les théories agronomiques, elle repose largement sur une projection de ce que sera le monde dans les décennies à venir, elle implique une évolution des comportements des acteurs et prescrit de nouvelles orientations politiques et économiques. Dans le cas qui nous occupe ici, l'intensification écologique introduit une nouvelle façon de concevoir la valorisation agricole et implique de fait une nouvelle conception des matières, des pratiques et des comportements qui y sont ainsi attachés. Cette conception étant d'abord issue de recherches scientifiques, il semble légitime de chercher à en établir les fondements, et les impacts sur la problématique de la valorisation, à travers un programme de recherche. Le programme ISARD nous donne alors à voir comment les orientations générales de l'IEA se mettent en forme en s'appliquant à un objet particulier, la valorisation des déchets organiques, et comment elles vont modifier l'objet lui-même en le replaçant dans un cadre de perception nouveau. Nous considérons ainsi que le programme ISARD, établissant le lien entre la valorisation agricole des matières organiques et l'intensification écologique, dans la continuité d'une « logique produit », participe pleinement à la définition des exigences sociales qui sont à la base du format produit. C'est donc à travers l'analyse du programme ISARD, tel qu'il se donne à voir, de sa construction et des discours des chercheurs qui le composent que nous aborderons la description du format produit et de ses particularités par rapport aux autres formats.

[52] Ce courant est le plus souvent dénommé sous l'expression « agriculture écologiquement intensive » (AEI). Nous faisons ici le choix de l'expression « intensification écologique de l'agriculture » qui insiste plus sur le processus, dont nous cherchons à comprendre les ressorts, que sur un résultat, encore peu perceptible et stabilisé, dont on pourrait évaluer l'impact réel sur l'agriculture et l'environnement.

2.2.2 Déployer l'ISARD pour retrouver la pluralité

Plus qu'en tant qu'acteur collectif, la sociologie de la traduction nous invite à voir le programme ISARD comme un « acteur-réseau ». En se constituant, ce programme a en effet traduit un ensemble d'entités disparates – par exemple des boues de STEP, des résidus agricole et des effluents d'élevage jusque-là considérés dans des cadres différents – dans une conception unique de l'intensification écologique par les produits résiduaires organiques. Et il regroupe – au moins virtuellement, tant que les liens qu'il dessine n'ont pas été éprouvés, que les processus d'intéressement et d'enrôlement ne sont pas effectifs (Callon, 1986) – une très grande diversité d'entités humaines et non-humaines. Qu'est-ce qui relie en effet les déchets urbains de La Réunion aux fumiers de chevaux de la plaine de Versailles ? Qu'est-ce qui permet de considérer dans une même analyse un projet de compostage des déchets à Majunga (Madagascar) et la politique de l'Agence Nationale de la Recherche ? Qu'est-ce qui unit des agronomes de Montpellier à des sociologues albigeois ? Seul le fil d'Ariane du programme ISARD tisse un lien, parfois ténu mais toujours existant, entre ces différentes entités ainsi appelées à participer à l'intensification écologique de l'agriculture par le recyclage des PRO. C'est donc ce fil qu'il nous faut suivre pour voir comment peuvent s'associer ou au contraire s'opposer, dans cette optique, ces différentes entités.

Au-delà de l'analyse du programme et la communauté de recherche ISARD, nous nous emploierons à *déployer* l'ISARD, à déplier le riche travail d'origami que constitue la construction d'un programme de recherche, pour retrouver toutes les entités qui ont disparu dans les plis de la théorie présentée comme un résultat fini. Le déploiement, selon Bruno Latour (2007), consiste à construire une description d'un objet de recherche en tant qu'acteur-réseau, c'est-à-dire une description la plus étendue possible de toutes les entités qui sont impliquées dans l'objet étudié et de leurs relations, que ces entités soit humaines ou non-humaines, techniques ou sociales, en présence ou non… On retrouve ici le principe de « *symétrie généralisée* » (Latour, 1997) incitant à considérer ***a priori*** l'ensemble des entités composant le collectif, de même que des collectifs des pays du « Sud » et du « Nord », selon les mêmes termes. Cela se traduit ici par le fait d'analyser l'ensemble des composantes de l'ISARD, qu'elles soient des matières organiques ou des acteurs, à Madagascar ou à Versailles, dans une problématique commune de l'ordonnancement, saisie à travers le cadre unique des « formats ».

Mais contrairement à l'optique de la sociologie de l'acteur-réseau, il ne s'agit pas de décrire la façon dont les acteurs centraux du programme ISARD, les scientifiques, tentent d'intéresser et d'enrôler les entités qu'ils impliquent dans leur recherche afin de constituer un acteur-réseau solide et efficient (Callon, 1986). Les scientifiques ne sont pas dans une situation d'innovation et de controverse, comme dans les cas fondateurs de ce courant sociologique, dans laquelle une catégorie d'acteurs est placée dans la position de traducteur visant à constituer un acteur-réseau unique. Nous verrons en effet que si la « logique produit » tiens une place prépondérante dans le cadre du programme ISARD, et qu'il contribue à la mettre en forme, elle reste un mode d'expression préférentiel mais non exclusif. Le fait de se centrer sur un acteur-réseau, dont les scientifiques seraient les traducteurs, ne nous permettrait pas d'explorer la pluralité des processus de traduction et

des traducteurs, ou plutôt, en rapport avec notre cadre théorique, la pluralité des formats de valorisation mis en œuvre par différents propriétaires. Dans ce travail de déploiement, nous nous attacherons donc à suivre l'ensemble des entités impliquées dans la situation et de leurs relations telles qu'elles sont dessinées par les scientifiques, tout en prenant en compte le fait qu'elles peuvent être engagées dans le travail de mise au point d'autres formats.

Le programme ISARD est considéré ici comme une porte d'entrée dans la pluralité des formats plus que le cœur d'un acteur-réseau unique. Le programme déployé permet alors de délimiter un champ d'investigation pour la description du format produit, à la construction duquel il participe, et des autres formats mis en œuvre par les acteurs qu'il implique dans son travail d'analyse des conditions de valorisation.

Plus concrètement le déploiement de l'ISARD, et non seulement la description « simple » du programme ISARD, implique de décrire les acteurs et les moyens qui ont permis la mise en place de ce programme en amont, de suivre les acteurs et les matières évoquées par le programme, d'aller sur les terrains qui ont été retenus… Cela nous amènera à considérer les acteurs industriels avec lesquels certains chercheurs d'ISARD sont en lien et permettra ainsi de décrire leurs propres logiques de mise en place de normes industrielles encadrant la « logique produit ». Cela nous conduira également auprès de diverses collectivités – partenaires du programme ou entrant simplement dans la liste des entités appelées à faire partie du collectif par leur présence sur un territoire retenu comme terrain d'étude – afin de caractériser les politiques publiques de valorisation agricole des matières organiques. Grâce à leur diversité, les terrains impliqués par l'ISARD nous permettront ainsi d'observer les différents formats qui y sont mis en œuvre et d'analyser les impacts de l'application du programme d'intensification écologique par le recyclage des PRO. Les opérations de transformation des déchets en produits, sur les terrains retenus, fourniront enfin des cas pratiques ayant été sélectionnées par leur proximité avec l'objectif final d'intensification écologique de l'agriculture par le recyclage des déchets. C'est donc bien à travers le déploiement de l'ISARD que l'on décrira à la fois la diversité des formats de valorisation qui coexistent et le travail de re-formatage dans l'intensification écologique en train de se faire.

Toutefois il ne faut pas perdre de vu le fait que je fais moi-même partie du programme ISARD. Bien que n'ayant pas participé directement à sa rédaction[53], par mon travail au sein du programme comme par mon travail de terrain, j'ai contribué à in-former l'ISARD et à le faire connaitre auprès des acteurs de terrains. Vis-à-vis du programme ISARD en lui-même, dans le sens du travail réalisé par les chercheurs, cela nous renvoi d'abord à une posture relativement classique de l'anthropologie qu'est l'observation participante. Cette posture relève tout autant de la construction d'un corpus de données par la sélection et la consignation d'éléments, observés de façon orientée par le cadre théorique mis en place, que d'une « *imprégnation* » de l'objet à travers les interactions de la vie quotidienne (Olivier de Sardan, 2008). Ayant signifié à l'ensemble des chercheurs,

[53] N'étant pas le doctorant pressenti lors du projet de réponse à l'appel à projet Systerra, je ne suis intervenu qu'après la première soumission du programme à l'ANR, pour fournir des compléments sur la base du projet précédemment initié.

dès la première séance de travail en commun, ma volonté d'intégrer le programme ISARD dans l'analyse, j'ai par la suite enregistré certaines réunions, effectué de nombreuses prise de notes durant les séances de travail communes ou à la suite d'échanges plus informels, consigné des mails échangés directement avec les autres membres de l'équipe ou entre eux à travers le site internet[54] mis en place pour le projet … dans l'optique de décrire le point de vue des différents chercheurs sur notre objet commun, les dénominations utilisées pour les différentes matières organiques et les objectifs de chacun par rapport au programme global. Ce premier corpus est donc constitué d'un ensemble d'observations produites à partir d'échanges plus ou moins directs et plus ou moins formels avec les autres acteurs du programme. Il a été complété par une série d'entretiens semi-directifs auprès des principaux chercheurs et d'analyses des documents produits au sein, ou en dehors du programme.

Mais, pour être maitrisée, une posture d'observation participante implique un retour réflexif sur le rôle que tient l'observateur au sein du système qu'il observe (Gould, 2003). Grâce à cette vigilance méthodologique j'ai rapidement pu prendre conscience du rôle de « passeur » qui m'était conféré. Etant le seul à travailler sur les quatre terrains retenu du projet, certains chercheurs m'ont rapidement perçu comme un acteur central dans la circulation des données recueillies sur les différents terrains, tout autant que dans la création de la dynamique de groupe. J'ai ainsi été sollicité pour participer à la mise en œuvre d'outils interactifs de communication sur le site internet dédié au programme. J'ai accepté consciemment ce rôle de « passeur » autant par l'intérêt que j'y trouvais pour essayer de faciliter la bonne marche d'un projet me tenant à cœur, que par la position intéressante qu'il me conférait pour observer les interactions entre les différents acteurs du programme.

Au-delà de ma posture en tant qu'acteur du programme ISARD, ma posture théorique, visant à une prise en compte de l'ensemble des matières et des acteurs à travers une pluralité de formats, a contribué à produire une conception globale d'un ensemble d'entités auparavant séparées. Ne serait-ce que pour montrer les oppositions entre les différents formats, mon propos unifie en effet l'ensemble des « matières organiques » dans un discours englobant. Plus encore, en construisant une procédure de description incluant le programme ISARD au même titre que l'ensemble des entités dont il traite, on peut considérer que « j'écologise » l'ISARD, dans le sens cette fois de Bruno Latour.

> *« Ecologiser veut dire créer des procédures permettant de suivre un faisceau de quasi-objets dont les liens de subordination demeurent incertains et qui obligent donc à une activité politique nouvelle adaptée à leur suivi ».* (Latour, 1995, p.19)

Parmi les différents processus d'écologisation dont ce travail fait état, il faut ainsi inclure celui que je réalise à travers cette thèse et qui correspond bien lui à la définition qu'en donne Bruno Latour : une procédure de suivi du faisceau de quasi-objets dessiné par le programme ISARD. Ainsi, à la fin de ce document, un autre lien existera entre toutes ces entités, celui tissé à partir de cette analyse. Néanmoins force est de constater que je n'ai pas rencontré, sur le terrain, de politique de suivi adaptée à cette conception de

[54] http://isard.cirad.fr/

l'écologisation et que celle que j'ai tenté, avec d'autres, de mettre en place au sein même du programme – à travers le site internet notamment – peut être considérer comme un échec par le peu de chercheurs que nous avons réussi à enrôler.

2.3 Les terrains, entre monographies et études de cas

Nous avons abordé le statut du programme ISARD en tant qu'objet de recherche, la façon dont il a été appréhendé d'un point de vu méthodologique, et le fait que l'ISARD, le déploiement du programme scientifique dans toutes ses extensions, constitue plus largement le cadre des investigations empiriques qui ont été menées. Il faut maintenant détailler la façon dont nous avons abordé les terrains de recherche rencontrés dans le travail de déploiement. Précisons en premier lieu que le terrain de Dakar, mobilisé par le programme ISARD, ne sera pas intégré ici. Face à l'ampleur de la tâche et faute du temps nécessaire pour la remplir de manière satisfaisante, ce terrain a fait l'objet de plus faibles investigations qui ont finalement conduit à l'exclure de l'analyse[55]. Toutefois les travaux menés sur ce terrain ne semblent pas remettre en cause le modèle développé ici.
Les trois autres terrains du programme : la plaine de Versailles et le plateau des Alluets, l'île de La Réunion et Majunga (Madagascar) ont fait l'objet de travaux monographiques. Une approche monographique, dans le sens littéral d'une description unique pour un ensemble de phénomènes, permet de prendre en considération l'ensemble des matières et acteurs rencontrés sur le terrain dans une description commune, plutôt que de produire des études de cas portant chacune sur une situation spécifique et engageant la plupart du temps un seul type de matière et d'acteur. Dans une certaine proximité avec les travaux des « ruralistes » (Kayser, 1989), l'approche monographique permet également de replacer les processus observés dans des sphères plus larges, des interactions qui les dépassent, ce que nous avons choisi ici de regrouper sous la notion de « mondes ». En pratique, cela a consisté à essayer de dépeindre les activités de recyclage à l'échelle d'un territoire et au sein de ce territoire spécifique, les matières présentes, les acteurs, politiques, filières … engagés dans leur gestion à travers des séries d'entretiens[56], des observations de pratiques et des analyses de documents[57]. Cette approche, menée sur trois sites différents, permet la collecte d'une grande diversité d'informations. Mais elle présente l'inconvénient de devoir adopter un point de vue très large sur les terrains. Certaines analyses pourront ainsi paraitre « superficielles » au lecteur habitué à une granularité beaucoup plus fine dans l'analyse, mais cette large focale est nécessaire pour avoir une vision globale de l'ensemble des formats sur des terrains proposant peu de littérature déjà constituée en rapport avec notre approche. Toutefois des « cas » – des séquences portant sur des activités spécifiques, délimitées dans le temps et dans l'espace (Olivier de Sardan, 2008) – ont été repérés à partir des monographies et approfondis dans un second temps afin

[55] Pour une analyse de ce terrain réalisée également dans le cadre du programme ISARD, bien que dans une approche sensiblement différente voir Zélem, 2011 et Tounkara, 2010.
[56] Voir la liste exhaustive des entretiens en annexe 1 et des exemples des grilles d'entretien mobilisées en annexe 2.
[57] Voir le programme ISARD reproduit en annexe 3 et les références de l'ensemble des documents mobilisés et sources mobilisées, hors littérature scientifique, en annexe 4.

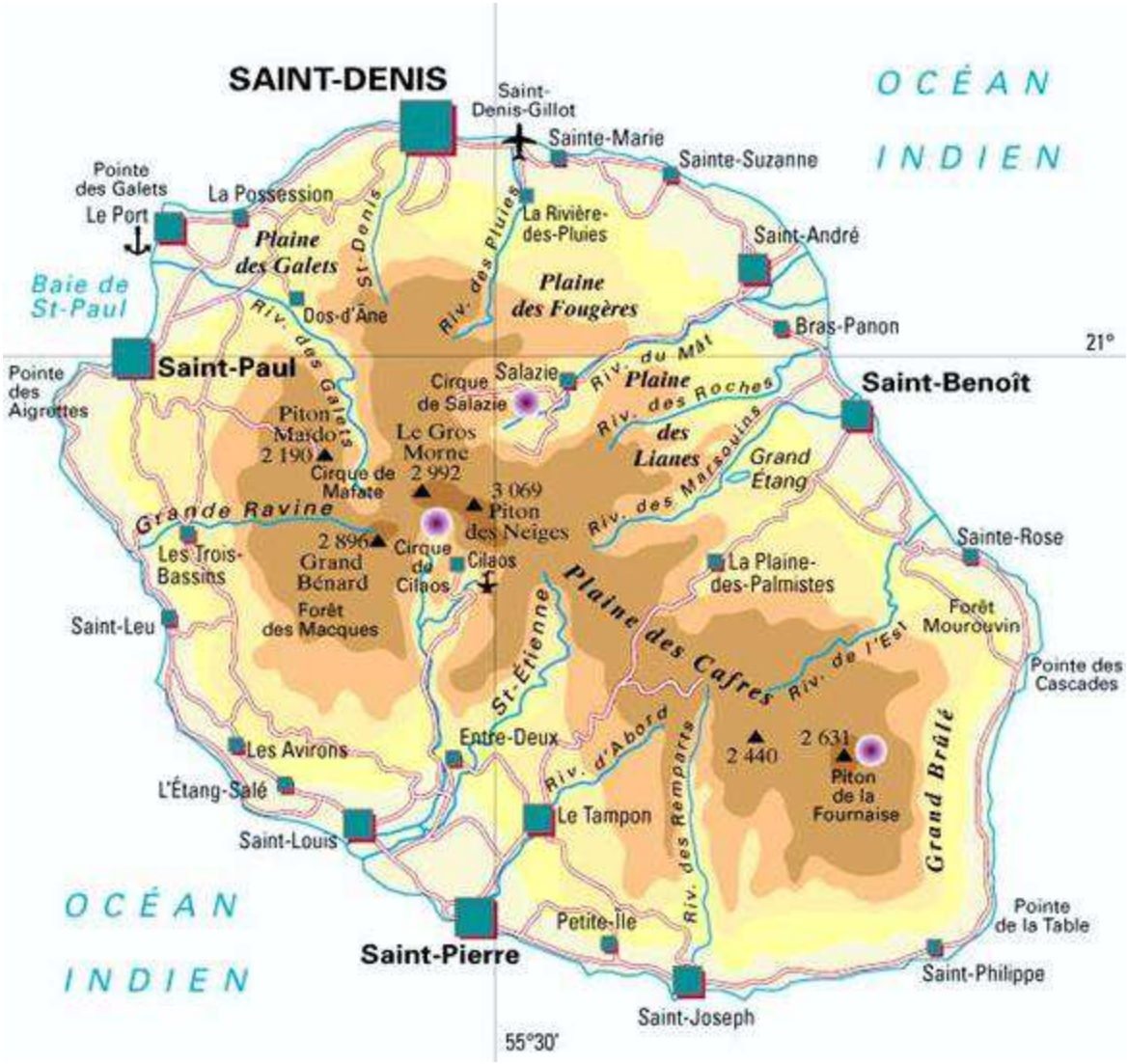
d'aborder la particularité du format produit, et de ses liens avec les autres formats, avec plus de détails.
Avant de définir les limites des terrains et des cas étudiés, il faut préciser que leur prise en compte conjointe n'a pas fait l'objet de comparaison dans le sens strict du terme (Schulteis, 1989). Chacun des terrains a plutôt été considéré lui-même comme un cas au regard de l'analyse générale des terrains impliqués dans l'ISARD. Si nous suivons le principe d'une symétrie généralisée *a priori* (Latour, 1997) entre les zones étudiées, nous ne perdons pas pour autant de vue que des différences notables existent entre les cas de Majunga, de Versailles et de La Réunion. Ces différences, bien qu'étant le résultat d'un travail de construction, notamment dans le statut différent qu'ils prennent au sein du programme ISARD, n'en sont pas moins réelles et se prêtent mal à une comparaison terme à terme. Dans une visée analytique, l'accent a plutôt été mis sur les spécificités des terrains, éclairant chacun notre problématique globale sous un angle particulier.

2.3.1 L'île de La Réunion et la pluralité des formats

La Réunion est une île, d'environ 200 km de circonférence, située dans l'océan Indien, au large de Madagascar. C'est un département français d'outre-mer et, à ce titre, les politiques et réglementations françaises constituent le cadre officiel de gestion des matières organiques. La Réunion est centrale pour le programme ISARD. C'est un des terrains d'études privilégiés de l'unité de recherche UPR 76 Risque environnemental lié au recyclage (RELIER) du CIRAD, qui est à l'initiative du programme ISARD. De nombreux outils de compréhension et de gestion des matières organiques sont expérimentés et mis en œuvre, en partenariat avec les acteurs locaux tel que la Mission de Valorisation Agricole des Déchets, la Chambre d'agriculture et la Direction de l'Agriculture de l'Alimentation et de la Forêt. On peut citer pour exemple un « guide de la fertilisation organique »[58], un « atlas des matières organiques »[59], le logiciel ferti-RUN, plusieurs modélisations informatiques, une station d'expérimentation au champs, … L'équipe de Saint Denis de La Réunion parait donc fortement en prise avec le terrain et les acteurs locaux, dans une dynamique de recherche appliquée allant jusqu'à l'expertise. L'approche terrain, dans le cadre du programme ISARD, est cependant plus « fondamentale ». Dès mon premier séjour, il a été décidé, d'un commun accord, de travailler à l'échelle de l'île pour développer une vision globale et intégrée de l'ensemble du territoire.

[58] Chabalier, P.F., Van de Kerchove, V., Saint Macary, H., 2007. *Guide de la fertilisation organique*. CIRAD, Chambre d'agriculture. La Réunion.
[59] Direction de l'Agriculture et de la Forêt (DAF), Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD), 2007. *Atlas des matières organiques issues des activités d'élevage et d'assainissement urbain à la Réunion*, DAF Réunion, CIRAD, Saint Denis, La Réunion.

Figure 1 : Carte de l'île de La Réunion



Source : 1 France [en ligne] : http://www.1france.fr/departement/974-reunion/carte-plan-departement.php

Ce terrain très vaste présente la caractéristique de regrouper une grande diversité de types de matières organiques et de producteurs de ces matières. Du fait d'un climat tropical et d'une culture locale des « jardins de cases », les déchets verts y sont très présents et problématiques notamment par leurs volumes. Avec le développement en cours des stations d'épuration et l'amélioration des installations existantes, les boues de STEP tendent également à poser des problèmes de gestion. On retrouve également des matières organiques plus agricoles, avec une forte présence des filières d'élevages, notamment bovins et porcins dans les Hauts de l'île. Enfin la filière agro-industrielle centrale de La Réunion, la transformation de la canne à sucre, produit également des résidus. De part cette diversité, ce terrain est mobilisé, dans un premier temps (chapitre 3), pour explorer la pluralité des formats de gestion qui coexistent de façon relativement autonome au sein de chacun des mondes produisant ces différentes matières organiques.

Sur ce vaste terrain, j'ai procédé essentiellement, lors d'une première session d'enquête, à une série d'entretiens semi-directifs avec les principaux producteurs de matières organiques (coopératives des filières d'élevage, industrie sucrière, communautés de

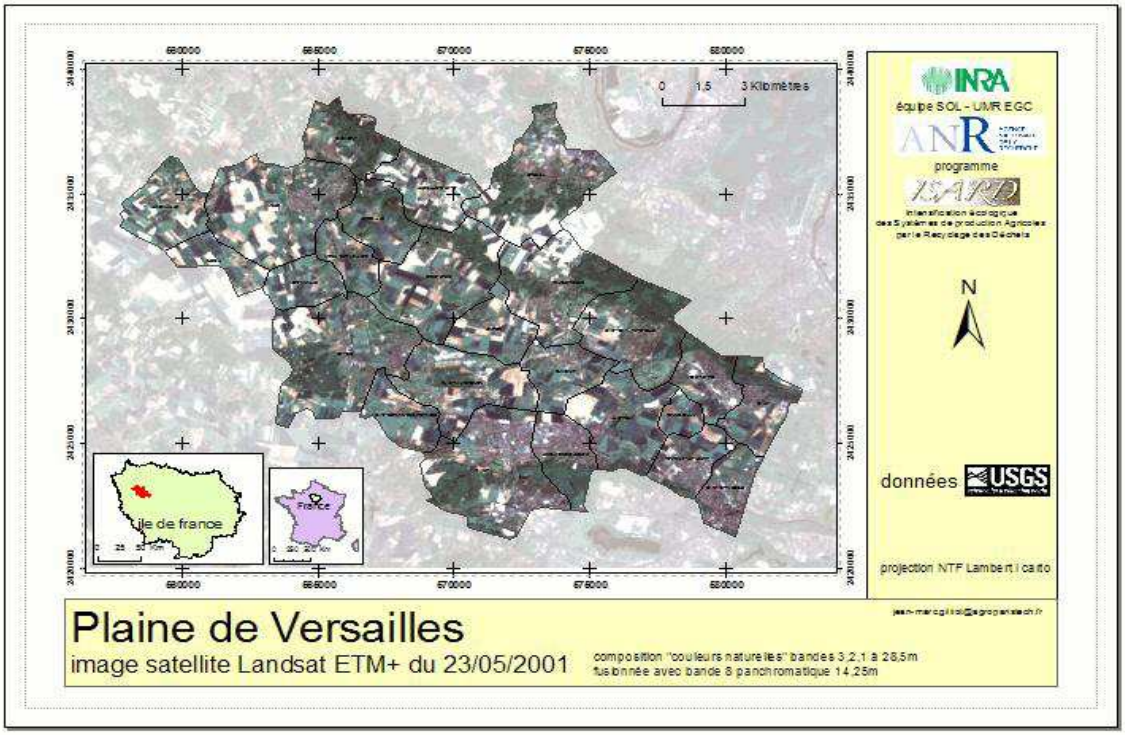
communes, industrie des déchets…), les institutions en lien avec leur gestion (Conseil Général, Chambre d'agriculture,…), des coopératives agricoles représentant les utilisateurs agricoles et plus largement auprès de l'ensemble des acteurs participant aux différentes filières de gestion[60]. Des analyses de documents sont également venues compléter ces entretiens.
Comme sur l'ensemble des terrains, des projets de transformation des matières organiques en produits fertilisants émergent à La Réunion. Nous nous pencherons ainsi de manière plus précise sur le projet de mise en place d'une filière d'engrais locaux à base de matières organiques, qui, là encore, à l'intérêt de porter potentiellement sur l'ensemble des matières et des acteurs. On verra alors à l'œuvre, dans la deuxième partie, les processus de mise en compatibilité de ces matières et acteurs dans un format produit. C'est lors d'une seconde session de terrain que j'ai approfondi ce cas particulier, en procédant également par des entretiens auprès des principaux acteurs concernés par la mise en œuvre de cette filière d'engrais locaux.

2.3.2 La plaine de Versailles, « logique produit » et contexte urbain

Le second terrain retenu par le programme ISARD est celui de la plaine de Versailles et du plateau des Alluets. Comme celui de La Réunion, ce terrain est lié à une structure de recherche, centrale dans la construction du projet, l'unité mixte de recherche (UMR) « Environnement et Grande Culture » (EGC) de l'INRA-AgroParisTech de Grignon, située au cœur de la plaine de Versailles. L'équipe « Sol » de cette UMR conduit notamment des essais, en laboratoire et au champ, sur la fertilisation des grandes cultures par les matières organiques et entretient un partenariat avec l'équipe « Proximités » de l'UMR SAD-APT[61], engagée notamment sur le développement de l'agriculture de la plaine de Versailles. Les limites du terrain d'études ont été définies en lien avec l'Association pour la Plaine de Versailles et le Plateau des Alluets (APPVPA). Cette association, visant, entre autres, le maintien de l'agriculture au sein de cette zone urbaine, regroupe des élus locaux, des agriculteurs et des associations de riverains. Elle porte notamment un projet d'« écologie territoriale » dans lequel la valorisation agricole des matières organique est intégrée. C'est donc autour des 25 communes adhérentes à cette association que se définit le terrain d'enquête, que nous nommerons par commodité « Plaine de Versailles ».

[60] Voir la liste des entretiens en Annexe 1.
[61] Sciences Action Développement – Activités Produits Territoires.

Figure 2 : Carte du territoire définie autour de l'APPVPA[62]



Source : Houot et al, (à paraitre).

La plaine de Versailles est située à une vingtaine de kilomètres du centre de Paris[63]. C'est une zone fortement urbanisée[64] mais où l'agriculture reste toutefois très présente. Elle occupe 45 % de la superficie du territoire avec 82 exploitations en 2010. Les deux tiers de ces exploitations, occupant 90 % de la surface agricole, sont des « grandes cultures » (blé, orge, colza, maïs) ; le tiers restant faisant du maraîchage et de l'arboriculture. L'élevage est très peu présent avec seulement deux éleveurs de volailles, et un éleveur de bovins-ovins-caprins au sein de la ferme expérimentale liée à l'INRA de Grignon. En revanche la plaine compte 23 centres équestres.

Les principales matières organiques de ce territoire sont donc produites par les villes, c'est-à-dire essentiellement les déchets verts et les boues de STEP, mais une problématique spécifique existe également autour des fumiers de chevaux. L'agriculture céréalière conservant de grandes surfaces (130 ha en moyenne par exploitation) et donc appelée à valoriser ces matières organiques, à travers les politique publiques comme à travers les projets de l'APPVPA et les travaux de recherche de l'INRA. Contrairement au reste de la France, où la gestion des déchets urbains est organisée politiquement à l'échelle du département, les plans d'élimination des déchets sont ici régionaux. Cela tient à la proximité de Paris, principale productrice de déchet mais sans espaces propices à leur gestion. En matière de déchets organiques, le Plan Régional d'Elimination des Déchets Ménagers et Assimilés (PREDMA) prévoit une augmentation conséquente des volumes de boues et de composts d'ordures ménagères résiduelles d'ici 2019 et s'engage dans leur

[62] Source : Houot *et al.*, (à paraitre).
[63] Les données chiffrées présentées ici sont issues de Houot *et al.*, (à paraitre).
[64] La densité de population au mètre carré y est de 700.

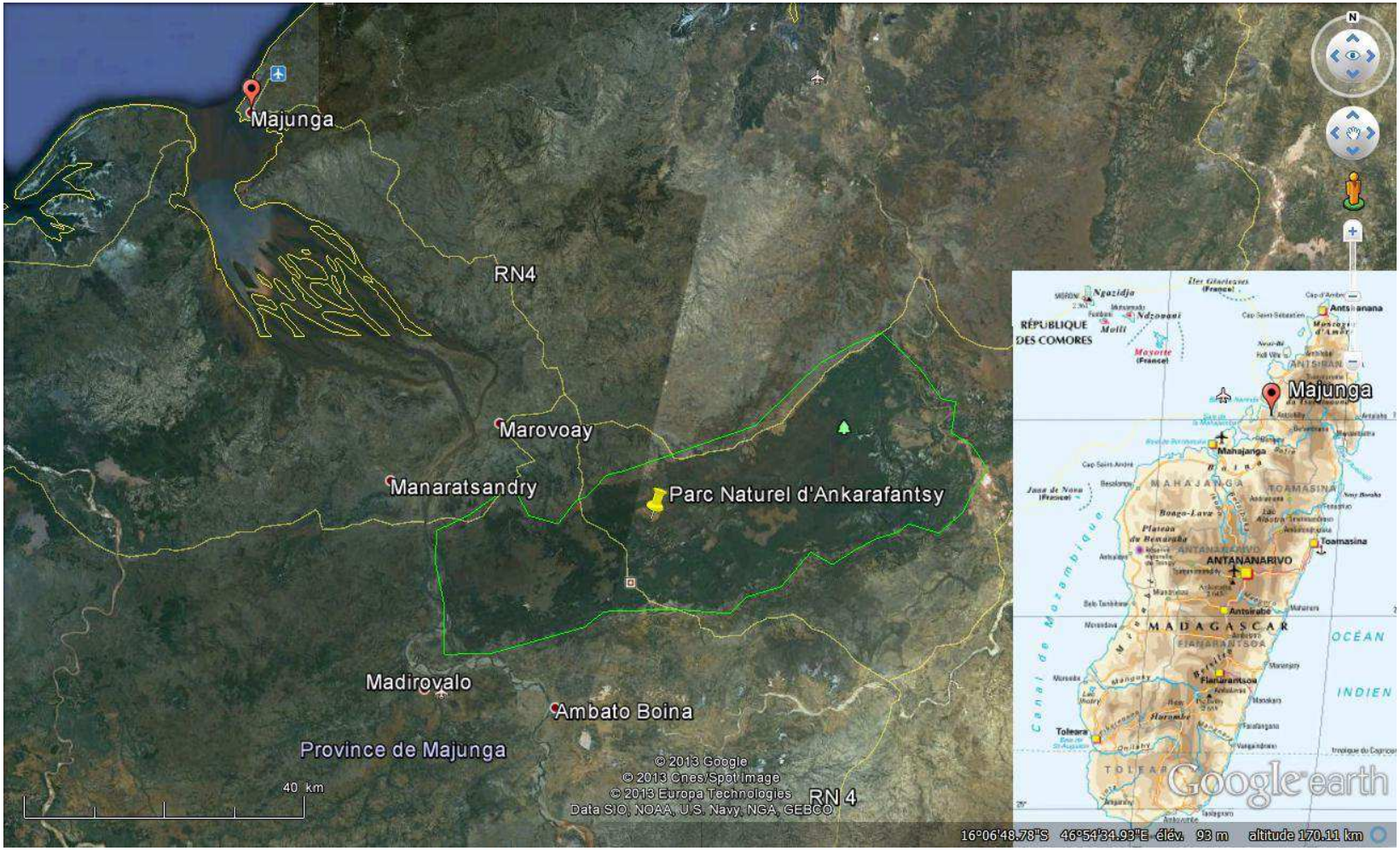
valorisation. En vertu du principe de proximité qui régit la gestion des déchets, les zones péri-urbaines où l'agriculture est présente, telle que la plaine de Versailles, sont appelées à contribuer à la valorisation agricole des produits organiques des agglomérations voisines (Versailles, Saint Quentin en Yvelines ou même Paris). Pour le PREDMA comme pour l'APPVPA et l'INRA la « logique produit » est centrale pour favoriser l'acceptation de la valorisation des matières organiques urbaines ; aussi bien face aux réticences de certains agriculteurs qu'au risque d'opposition de la part des riverains. C'est donc plutôt dans la description du format produit que nous mobiliserons ce terrain à travers la gestion des matières organiques urbaines. Mais nous ferons également un zoom sur le cas particulier des fumiers de chevaux faisant l'objet d'un projet de compostage porté par l'APPVPA.
Le terrain de la plaine de Versailles a ainsi fait l'objet de deux sessions d'investigations. La première a porté sur une approche globale du territoire à travers une série d'entretiens avec les principales institutions (le Conseil Régional mettant en place le PREDMA, les communautés de communes et communes ayant la charge des déchets urbains, la Chambre d'Agriculture, l'APPVPA…[65]), et un travail d'analyse des documents produits par ces structures. Ces travaux seront mobilisés essentiellement pour éclairer les principes qui guident le format produit en complément avec les attentes sociales définies par les chercheurs à travers l'intensification écologique.
La seconde session a permis d'approfondir les questions liées à la gestion des fumiers de chevaux et au projet de compostage, à l'aide d'entretiens et d'observations auprès de centres équestres et d'exploitants agricoles. Cela permettra, dans la troisième partie, de comparer les impacts que pourrait avoir le projet de compostage par rapport aux logiques de valorisation des fumiers relevant d'autres formats.

2.3.3 La ville de Majunga (Madagascar), « logique produit » et diversité des mondes agricoles

Madagascar est une île, parfois appelée « île-continent » de par sa grande superficie, située dans l'océan indien au large du sud-est Africain. De même que le terrain d'Île-de-France, celui-ci est centré autour d'une association : *Tananamadio*. Association de droit malgache, *Tananamadio* a en charge le traitement des déchets urbains de la ville de Majunga, troisième ville de Madagascar, située au Nord-Ouest de l'île.

[65] Voir la liste des entretiens en Annexe 1.

Figure 3 : Cartes de situation de Majunga - Madagascar



Source : Auteur, à partir de "google earth"

La vocation principale de cette association est l'extraction de la fraction fermentescible à partir de laquelle elle produit du compost destiné à être vendu aux agriculteurs. Cette association a été impulsée par, et travaille en partenariat étroit avec, une association française, *Gevalor*. Cette dernière est composée principalement d'anciens ingénieurs du Bureau de Recherche Géologiques et Minières, aujourd'hui à la retraite et s'engageant dans la mise en œuvre de projets de gestion des déchets dans les pays du « Sud ». Ce terrain n'est donc pas directement organisé autour d'un territoire, administratif ou de projet, mais autour d'une activité de transformation des déchets urbains en produits. En tant que membre du programme ISARD et en rapport avec l'approche méthodologique qui consiste à suivre le déploiement de l'ISARD, c'est donc sur cette activité de compostage que j'ai mené des investigations en la considérant comme un cas de mise en œuvre de l'intensification écologique de l'agriculture par la « logique produit », dans un pays du « Sud ». La problématique centrale de ce terrain au sein de l'ISARD a été largement impulsée par l'association *Gevalor*. Ainsi, un des membres de cette association invité en tant que partenaire lors du séminaire de lancement du programme ISARD, concluait sa présentation power point avec ces questions :

« Solidité de la filière Jatropha ? Bulle ?
Que rapporte au planteur de Jatropha 10 € de compost ?
Que rapporte au maraîcher 10 € de compost ? » [66]

Après avoir mis en place une activité de compostage, la question de la commercialisation du compost auprès du monde agricole se pose aujourd'hui pour ses promoteurs. La région de Majunga est caractérisée par la présence forte d'une agriculture maraichère urbaine et péri-urbaine (Dumont, 2006) et le développement plus récent de grandes plantations industrielles éloignées de la ville. Deux marchés potentiels s'offrent donc comme débouchés aux produits fertilisants fabriqués par l'association *Tananamadio*. Pour son partenaire français, la question est aujourd'hui d'évaluer la pertinence du compost pour ces différents marchés ainsi que leur « *solidité* ».

Le terrain de Majunga offre la possibilité de décrire, d'une part, une activité de transformation des déchets urbains en produit qui a dépassé le stade de projet (ce qui n'est pas le cas sur les autres terrains) et, d'autre part, d'analyser la position de différents mondes agricoles (maraîchage urbain et péri-urbain et grandes exploitations industrielles) par rapport au compost produit par *Tananamadio*.

Lors d'une première session de terrain je me suis donc concentré sur la description du fonctionnement de cette activité de compostage et la façon dont elle s'est mise en place. J'ai réalisé ce travail à travers des entretiens avec les acteurs de la structure et leurs partenaires, mais également à travers des observations en étant hébergé au sein de l'association *Tananamadio*. Je me suis également rendu plusieurs fois sur le site de la décharge pour observer son fonctionnement pratique. Lors de ce séjour, d'importantes commandes de compost, de la part de grandes exploitations industrielles, m'ont amené à investir particulièrement ce type de débouché en assistant aux rencontres entre la technico-commerciale en charge de ce marché et les clients potentiels, et en réalisant un entretien

[66] Présentation Power Point de Gevalor lors du séminaire de lancement ISARD, AgroparisTech Grignon. Janvier 2009.

avec le principal client et une visite de son exploitation. J'ai également participé à la tournée de la commerciale en charge du marché « paysans ». Faute de temps et d'un interprète qualifié, ce second débouché a fait l'objet de moindres investigations. Cette partie aurait dû être réalisée lors d'un seconde session. Malheureusement l'association *Tananamadio* a connu de graves difficultés et a été dissoute entre temps.

Dès l'origine du programme, et bien qu'investi depuis plusieurs années par différents membres d'ISARD, ce cas a eu du mal s'imposer en tant que terrain. En effet, la situation politique malgache particulièrement instable au moment de la rédaction du programme[67] ainsi que les difficultés propres de l'association (notamment dans la gestion économique et administrative), rendaient certains chercheurs réticents à l'inclure comme terrain du projet. Finalement intégré dans la perspective d'une comparaison internationale impliquant une grande diversité de situations, ce terrain est représenté au sein de l'équipe par le LRI (Laboratoire de Radio Isotope). Le LRI est un laboratoire malgache de l'université d'Antananarivo, capitale du pays. Il a déjà mené, en partenariat avec l'IRD, des études sur la valorisation agricole des matières organiques dans la région de Majunga et avec *Tananamadio*. Cependant, contrairement aux autres terrains, le laboratoire n'est pas implanté sur le même territoire que le terrain d'enquête. Le LRI est à Antananarivo, à une journée de bus de Majunga. C'est ce qui m'a conduit, là encore contrairement aux autres terrains, à ne pas être hébergé par le laboratoire référent d'ISARD (le LRI) mais par l'association *Tananamadio* elle-même. C'est sûrement sur ce terrain qu'a le plus joué mon rôle de « passeur » au sein du programme. Je suis en effet un des premiers à m'être rendu sur place après le renversement du gouvernement, et avoir passé plusieurs semaines au sein même de *Tananamadio*. J'ai ainsi participé à rassurer les membres du programme sur l'intérêt de ce terrain et l'existence d'une certaine stabilité permettant des investigations. Bien que des tensions se faisaient sentir de manière très nette lors de mon passage, notamment par rapport à la municipalité de Majunga, elles ne semblaient alors pas susceptibles de remettre en cause l'existence même de l'activité de compostage. *Tananamadio* existait encore au moment de la préparation de ma seconde session de terrain et l'existence de tensions internes ne constituait pas un obstacle à mon travail sociologique. Au contraire, elles se révélaient même instructives sur les différentes conceptions de l'activité de compostage qui s'opposaient au sein de l'association et par rapport aux autres acteurs. Un problème de santé m'a contraint à différer ces investigations, et lorsque je fus rétabli, 3 mois plus tard, l'association avait été dissoute. Je n'ai donc pas pu réaliser cette seconde session de terrain et approfondir le cas des maraichers en tant que débouchés pour le compost, mais j'ai également sûrement perdu un peu de ma crédibilité au sein du programme en tant que « passeur ».

Finalement, ce terrain de Majunga sera mobilisé uniquement dans la dernière partie, pour tenter d'élargir la pertinence du modèle des formats construit à partir des cas français, et prendre en compte l'impact du format produit dans un contexte de pays du « Sud » et face à une pluralité de mondes agricoles.

[67] Qui a d'ailleurs débouché sur un renversement du gouvernement au moment même où débutait le programme, en 2009

Chapitre 3. Trois formats de valorisation, entre concurrence et ajustement : le cas de La Réunion

3.1 Suivre les filières de retour au sol des matières organiques dans différents mondes

3.1.1 Les matières organiques « noyées » dans l'approche déchet

La prise en compte de l'ensemble des matières organiques, à travers l'histoire et la littérature scientifique contemporaine, nous a amené à considérer non pas un monde de la valorisation agricole mais une pluralité de mondes, ayant chacun leur format de valorisation. La valorisation est entendue ici comme le processus de retour au sol des matières organiques (MO).

Avant toute chose, pour bien comprendre la particularité du format « produit recyclé » et ses enjeux par rapport à une « mise en ordre » des matières organiques, il nous faut décrire les différents principes d'ordonnancement qui régissent la valorisation agricole des matières organiques en fonction des matières et des mondes au sein desquels elles sont produites. Pour ce faire, nous allons suivre les différentes filières dans lesquelles se réalise cette valorisation en décrivant systématiquement le monde ou les mondes dans lesquels elles s'inscrivent, les attentes sociales auxquelles elles doivent répondre et les dispositifs sociotechniques qui en garantissent le respect. L'accent ne sera donc pas mis ici sur le travail de mise en compatibilité en lui-même mais sur la description de formats stabilisés afin de construire un modèle de base de la diversité des logiques de retour au sol des matières organiques. Modèle à partir duquel nous pourrons, par la suite, analyser la place du format « produit » dans la valorisation agricole et sa capacité à entrer en compatibilité avec les formats préexistants.

Suivre les différentes matières organiques, leurs modes de gestion et leurs filières de retour au sol n'est pas chose aisée. Existe-t-il une ou plusieurs catégories de matières spécifiquement organiques qui pourraient nous fournir une base de départ ? Peut-on différencier *a priori* les matières organiques ? Si l'on suit la classification administrative et juridique des déchets, il n'existe pas de catégorie regroupant l'ensemble de ces matières. Dans la définition juridique de la loi de 1975, un déchet est d'abord défini à travers son « *détenteur* » qui le « *destine à l'abandon* ». Les déchets sont d'abord classés en fonction de leurs producteurs, responsables de leur traitement. Ainsi l'ADEME répertorie six grandes classes de producteurs, que l'on retrouve dans le tableau suivant.

Figure 4 : Répartition des quantités de déchets en France selon leur producteur
Moyenne annuelle entre 1995 et 2006 – en million de tonnes

Déchets des collectivités	Déchets des ménages		Déchets des entreprises (hors agriculture et BTP)			Déchets de l'agriculture et de la sylviculture	Déchets d'activités de soins	Déchets du BTP
14	31		90			374	0,2	359
Voirie Marchés Boues Déchets verts	Encombrants et déchets verts : 11	Ordures ménagères (sens strict) [1] : 20	Déchets non dangereux : 84 dont collectés avec les OM : 5	dont collectes privées : 79	Déchets dangereux : 6	Elevages Cultures Forêts dont déchets non organiques : 1,2		Bâtiment Travaux publics Déchets non dangereux : 356 Déchets dangereux : 3
Déchets municipaux								
	Déchets ménagers et assimilés [2]							

(en millions de tonnes)
Sources ADEME, SOeS (ex IFEN) - Données issues d'enquêtes, d'études ou estimations produites entre 1995 et 2006

Source : ADEME, les déchets en chiffres, 2009

Dans ce classement, les matières organiques sont réparties dans l'ensemble des catégories, seuls les « déchets d'activités de soins » et les « déchets du BTP » n'étant peu ou pas concernés. On retrouve dans les « déchets des collectivités » les boues et les déchets verts, mais les déchets de voiries et de marchés peuvent également contenir des matières organiques. Les déchets verts se retrouvent aussi parmi les déchets des ménages et dans les déchets des entreprises (par exemple entreprises d'entretien d'espaces verts, de jardinage, …). Les ordures ménagères contiennent à leur tour des matières organiques, dénommées « fraction fermentescible des ordures ménagères » ou FFOM, principalement les restes de repas. De même les déchets des entreprises recouvrent des matières organiques (comme les restes des restaurants par exemple, et les résidus organiques de l'agro-industrie). Enfin la dernière catégorie, et de loin la plus importante en volume, regroupe les déchets de l'agriculture et de la sylviculture. Seul 1,2 million de tonnes sur 374 n'est pas organique, mais l'ADEME ne précise pas les parts que tiennent respectivement l'agriculture et la sylviculture.

Le premier constat que l'on peut tirer de ce type de classement est celui de l'éclatement des matières organiques dans diverses catégories de déchets. Cette logique de catégorisation, en fonction des producteurs plutôt que des matières elles-mêmes, tend à rendre invisible ou du moins difficilement saisissable la catégorie de « matière organique », faisant pourtant l'objet de traitement bien spécifique.

Depuis quelques années la notion de « biodéchet » a toutefois fait une apparition notable. Mais sa définition reste encore peu précise et soumise à controverse. Dans le dictionnaire de l'environnement ils sont définis ainsi : « *Biodéchet est la catégorie des déchets biodégradables solides des ménages* »[68]. Le terme serait donc réservé aux déchets

[68] http://www.dictionnaire-environnement.com/biodechet_ID1360.html

ménagers. Toutefois en 2008, le livre vert de la commission européenne pour la gestion des biodéchets en donne une définition plus large :

> *« Par biodéchets, on entend les déchets biodégradables de jardin ou de parc, les déchets alimentaires ou de cuisine issus des ménages, des restaurants, des traiteurs ou des magasins de vente au détail, ainsi que les déchets comparables provenant des usines de transformation de denrées alimentaires. L'expression n'englobe pas les résidus forestiers ou agricoles, le fumier, les boues d'épuration ou autres déchets biodégradables, tels que les textiles naturels, le papier ou le bois transformé. Elle exclut également les sous-produits de l'industrie alimentaire qui ne deviennent jamais des déchets »*[69].

Bien qu'élargie à l'ensemble des déchets ménagers et assimilés, cette définition ne fait toutefois pas l'unanimité. Le Conseil des Communes et Régions d'Europe (CCRE), par exemple, souhaiterait une conception élargie des biodéchets, prenant en compte les déchets organiques provenant d'autres sources que les ménages, en insistant particulièrement sur les « *biodéchets industriels* »[70]. Les résidus des élevages semblent toutefois appelés à rester en dehors de cette définition. En rapport avec la législation européenne, le droit français a récemment intégré cette notion de biodéchet de la façon suivante :

> *« tout déchet non dangereux biodégradable de jardin ou de parc, tout déchet non dangereux alimentaire ou de cuisine issu notamment des ménages, des restaurants, des traiteurs ou des magasins de vente au détail, ainsi que tout déchet comparable provenant des établissements de production ou de transformation de denrées alimentaires. »*[71].

Les déchets verts, la fraction fermentescible des ordures ménagères (FFOM), les déchets des cantines et des restaurants comme ceux de l'industrie agro-alimentaire sont concernés. En revanche, une circulaire de 2012[72] précise que les biodéchets excluent les effluents d'élevage, les boues de station d'épuration et les résidus industriels qui font l'objet d'une transformation et d'un recyclage. Ils ne sont donc pas pris en compte dans l'obligation de tri et de valorisation pour les « gros » producteurs de biodéchets, effective à compter du premier janvier 2012, telle que définie par le code de l'environnement[73].

Aucun cadre réglementaire ne regroupe donc l'ensemble des matières que nous voulons prendre en compte ici. Cela conduit à la mise en œuvre d'une pluralité de régimes de traitement politiques et cognitifs. Les obligations de traitement et de valorisation, les plans de gestion nationaux et locaux sont différents selon les matières considérées et leurs producteurs. Ainsi les déchets ménagers et assimilés (DMA), incluant l'ensemble des

---

[69] Commission des communautés européennes, 2008, *Livre vert sur la gestion des biodéchets dans l'union européenne*.
[70] CCRE, 2009. *Réponse du CCRE au livre vert sur la gestion des biodéchets dans l'union européenne*.
[71] Code de l'environnement. Article R541-8.
[72] Circulaire du 10 janvier 2012 relative aux modalités d'application de l'obligation de tri à la source des biodéchets par les gros producteurs.
[73] Article L 541-21-1 du Code de l'environnement.

déchets collectés par le service public, font l'objet de « plans départementaux d'élimination » différents des déchets industriels banals (DIB). Les effluents agricoles, bien qu'intégrés dans la classification des déchets de l'ADEME, ne sont considérés comme des déchets que lorsqu'ils ne sont pas traités au sein de l'exploitation dans laquelle ils ont été produits, et ne font pas l'objet de tels plans départementaux. Il faut préciser que l'ensemble des matières organiques fait l'objet de classements différents selon les acteurs qui prennent en charge leur connaissance, via la production de données, ou leur gestion, à travers la mise en place de réglementations et de politiques de gestions. Par exemple l'observatoire régional des déchets d'Île de France, œuvrant à leur connaissance statistique, différencie les déchets ménagers de ceux issus des activités économiques. On ne retrouve pas de catégorie équivalente à celle des DMA incluant les déchets des entreprises collectés par le service public. Les boues ne sont pas comptabilisées dans les déchets ménagers mais dans une catégorie « autres » et les effluents d'élevage, de même que l'ensemble des déchets agricoles, peu nombreux en Île de France, ne sont pas pris en compte. De façon plus large, les différents organismes produisant des données sur les déchets se centrent sur les déchets ménagers et prennent peu en compte les déchets organiques autres que les déchets verts, et selon les cas, les boues de station d'épuration. Les matières organiques industrielles, et plus encore celles issues de l'agriculture, sont rarement inclues dans les caractérisations quantitatives et qualitatives (composition) des déchets. Cela s'explique notamment par le fait qu'avant le règlement européen de 2002[74], aucune obligation n'existait sur la collecte systématique de données sur les déchets issus des différentes activités économiques. De plus l'accès aux données des entreprises, lorsqu'elles existent, est beaucoup plus compliqué que dans le cas du service public. Il existe ainsi peu de données fiables sur les déchets produits hors du secteur public (Chalmin et Gaillochet, 2009).

Le problème de la connaissance de ces matières dans le cadre de l'approche politico-réglementaire des déchets est encore plus complexe sur le cas des matières organiques agricoles. On a vu en effet que leur statut réglementaire est relativement flou (Langlais, 2007). Une étude de l'IFEN visant à évaluer les quantités de fumiers et de lisiers produits par l'agriculture en tant que déchets montre bien la difficulté de cette tâche[75]. Une approche environnementale pertinente, selon cette étude, reviendrait à comptabiliser uniquement les tonnes d'azote excédentaires produites par ces matières en rapport avec les capacités d'épuration du sol et les risques de pollutions de l'eau. Toutefois, une comptabilisation des tonnes d'azote, plutôt que des tonnes d'effluents, n'est pas en accord avec la réglementation sur les déchets. A l'inverse une comptabilisation des tonnes d'effluents est impossible si seuls ceux qui font l'objet de pollution doivent être pris en compte en tant que déchets. On voit ici les effet directs de « *la construction du caractère diffus des pollutions agricoles* » (Bourblanc et Brives, 2009). Le rapport de l'IFEN conclut ainsi : « *il serait donc préférable, pour la mise en œuvre concrète du règlement* [portant

[74] Règlement 2150/2002 de la commission européenne.

[75] IFEN, 2005. *Etude pilote sur les déchets de l'agriculture en France*, Rapport Final, Ministère de l'écologie et du développement durable / Ministère de l'agriculture de l'alimentation, de la pêche et de la ruralité.

obligation d'analyses statistiques des déchets des entreprises privées], *de ne pas considérer les fumiers et lisiers comme des déchets »*[76].

D'un acteur à l'autre, et selon la finalité propre à cet acteur, la classification des déchets est différente. Mais, dans tous les cas, les matières organiques ne sont jamais considérées dans une même catégorie. La notion de « produit résiduaire organique » mobilisée au sein du programme, comme notre propre notion de « matière organique » ne fait donc pas écho aux traitements réglementaires, politiques et cognitifs de ces matières dans le cadre des déchets. Ce sont bien des catégories d'analyse qu'il nous faut subdiviser pour retrouver les différentes logiques de gestion de matières traitées séparément dans les faits. La forte diversité des cadres de prise en compte des matières organiques rend quasiment impossible l'établissement d'une classification pertinente de ces matières à l'échelle nationale. De plus, un suivi des matières à partir des catégories de déchets organiques tendrait à exclure de l'analyse les effluents agricoles et les résidus industriels, voire les boues de STEP dans la définition réglementaire des biodéchets.
C'est donc à une échelle territoriale plus restreinte, avec la « mission de valorisation agricole des déchets » (MVAD) de La Réunion, que nous allons trouver une porte d'entrée nous permettant de retracer les parcours des différentes matières organiques vers leur retour au sol, en nous distanciant d'une approche déchet.

3.1.2 Entrer par la fertilisation pour suivre la diversité des matières organiques : le cas de La Réunion

Le terrain d'ISARD sur l'île de La Réunion a un double intérêt pour engager ce travail de suivi des filières et de définition d'une pluralité de formats coexistants. Comme nous l'avons déjà précisé, c'est le plus vaste des terrains d'ISARD regroupant une forte diversité de matières organiques. De plus, il existe à La Réunion une « mission de valorisation agricole des déchets » particulièrement active. La plupart des départements français ont une « mission déchets », souvent considérées comme des organismes de référence en matière de retour au sol des déchets organiques, aussi bien sur le plan de la connaissance des matières produites que sur les aspects techniques du retour au sol. Les « missions déchets » peuvent prendre différentes formes selon les moyens financiers mobilisés et les volontés politiques de prendre en charge cette question de la valorisation agricole.
Dans la continuité du modèle des SUBRA[77], elles sont le plus souvent mises en place au sein des Chambres d'agriculture et coordonnées nationalement par l'APCA. Le modèle de « mission déchets » prôné aujourd'hui par l'APCA s'appuie sur l'arrêté de 1998 sur les boues, qui rend obligatoire la mise en place « *d'organismes indépendants des producteurs*

[76] *Ibid*. p.3
[77] Service d'utilité des boues recyclées en agriculture. Sur la construction de ce modèle développé pour faciliter la valorisation des boues, voir le bref exposé dans le chapitre 1. Pour une vision plus complète le lecteur pourra se reporter aux travaux de d'Arcimoles, *et al*., 2001.

des boues »[78]. Selon le coordinateur de l'APCA, seulement 1/3 des départements ont mis en place ce type de structures. Ces dernières ne traitent donc que des boues (sauf dérogations préfectorales, qui restent rares). Les effluents agricoles relèvent alors d'autres services au sein des Chambres d'agriculture, et les déchets verts ou les autres types de matières organiques ne sont pas pris en charge de façon spécifique. A La Réunion, la Chambre d'agriculture a mis en place en 1996 une « mission de valorisation agricole des déchets ». C'est une des formes les plus larges de « mission déchets » prenant potentiellement en compte l'ensemble des matières organiques, qu'elle que soit leur origine et leur statut juridique. Sa forme est donc bien adaptée à la particularité du territoire réunionnais, regroupant une grande diversité de matières organiques susceptibles d'être épandues en agriculture. Et son approche entre en écho avec celle du programme ISARD et sa notion de PRO. La MVAD de La Réunion fait d'ailleurs partie des principaux partenaires de l'équipe du CIRAD à l'origine du programme ISARD. Pour elle, comme pour le CIRAD, « *les terres agricoles représentent, en plus de leur vocation de production, un potentiel de valorisation de matières organiques de qualité.* »[79]. Malgré sa dénomination de « mission de valorisation agricole des déchets », il n'est pas question ici de déchets mais de « matières organiques ». L'entrée de la MVAD dans la problématique, en lien avec la Chambre d'agriculture, se fait à travers la question de la fertilisation des terres :

> *« Pour pallier les tarifs mondiaux élevés des engrais minéraux, les agriculteurs réunionnais peuvent, en fertilisant leur culture avec une matière organique, diminuer le coût global de la fertilisation »*[80].

La MVAD fournit une entrée pertinente pour suivre les différentes matières organiques, leur catégorisation et leur logique de gestion, lorsque celles-ci sont considérées dans un cadre unique visant leur retour au sol et non seulement comme des déchets à « éliminer » ou à « recycler ».

Environ une trentaine de matières organiques différentes, seules ou associées, sont répertoriées dans le guide de la fertilisation organique produit par le CIRAD et la MVAD (Chabalier, van de Kerchove et Saint Macary, 2006). On passe des différents types de lisiers, fumiers ou composts, aux papiers, cartons et déchets industriels banals en passant par les écumes et les vinasses de sucrerie… Impossible de suivre une telle quantité de matières en les considérant individuellement. Toutefois la MVAD classe l'ensemble de ces matières selon trois catégories : agricole, urbaine, industrielle. On retrouve un principe de classement commun avec les catégories de déchets, en fonction des producteurs des matières. Toutefois ce classement ne se réduit pas à une prise en compte des déchets *stricto sensu*, mais porte sur l'ensemble des matières organiques susceptibles d'être épandues en agriculture. Ainsi la totalité des effluents d'élevage est prise en compte et non

[78] Arrêté du 8 janvier 1998 fixant les prescriptions techniques applicables aux épandages de boues sur les sols agricoles pris en application du décret n° 97-1133 du 8 décembre 1997 relatif à l'épandage des boues issues du traitement des eaux usées.
[79] Présentation de la MVAD sur son site internet : http://www.mvad-reunion.org/
[80] *Ibid.*

seulement leur portion problématique ou traitée hors site. Le guide de la fertilisation organique mobilise alors les notions de « *matière organique exogène* » par rapport à la « *matière organique du sol* » (Chabalier *et al*., 2006, pp.54-55). Cette notion de matière organique exogène, qui avait cours au CIRAD à l'époque de la rédaction du guide, insiste sur le fait que ces matières constituent des apports au sol venant potentiellement rehausser son taux endogène de matière organique. La notion de « résiduaire » apparait dans un second temps, avec la construction du programme ISARD et son approche en termes de « produit résiduaire organique ». Elle insiste alors sur le fait que ces matières organiques sont issues d'une activité qui ne vise pas leur production, et sont donc des déchets en puissance. Nous reviendrons dans la partie suivante sur les modifications introduites par le terme « produit ». Pour l'instant concentrons-nous sur les trois catégories établies par la MVAD et le CIRAD, matières organiques « agricoles », « urbaines » et « industrielles ». A partir des discours et des documents produits par ces deux structures, nous avons établi une sélection de matières en fonction de leur importance en termes de volume, de leur potentiel de valorisation agricole et/ou de leur aspect particulièrement problématique. Les effluents de mouton ont ainsi été écartés par le fait qu'ils ne représentent que 0.2 %[81] de l'ensemble des effluents d'élevage et ne sont pas considérés comme problématiques. Le lactosérum produit par l'industrie agro-alimentaire a lui été écarté par le fait qu'il est déjà valorisé dans l'alimentation animale. Les boues, malgré leur faible volume, ont en revanche été prises en compte par le fait qu'elles occupent une place importante dans le discours et les documents produits par la MVAD et le CIRAD. Enfin pour tenter de définir des formats types de valorisation des matières organiques, l'ensemble des matières composées, impliquant une pluralité d'acteurs ont été écartées. Le tableau suivant présente les matières organiques retenues en fonction des trois grandes catégories de producteurs établies par les acteurs.

Figure 5 : Principales matières organiques de La Réunion en 2000

Catégorie de producteur	Matière	Quantité en tonne par an	Quantité totale par catégorie
Urbain	Déchet vert	68 000*	205 000
	Boues de STEP	57 000	
	FFOM[82]	80 000*	
Agricole	Bovin	500 000	710 000
	Porcin	180 000	
	Avicole	30 000	
Industriel	Bagasse	550 000	740 000
	Ecume	70 000	
	Vinasse	120 000	

* Chiffre de 2009 issu du PDEDMA de La Réunion, la MVAD ne produisant de données que sur les composts de déchets verts, s'élevant à 8 500 tonnes en 2005, et pas sur la FFOM.

Source : MVAD de la Réunion

[81] Source MVAD : http://www.mvad-reunion.org/-Agricole-

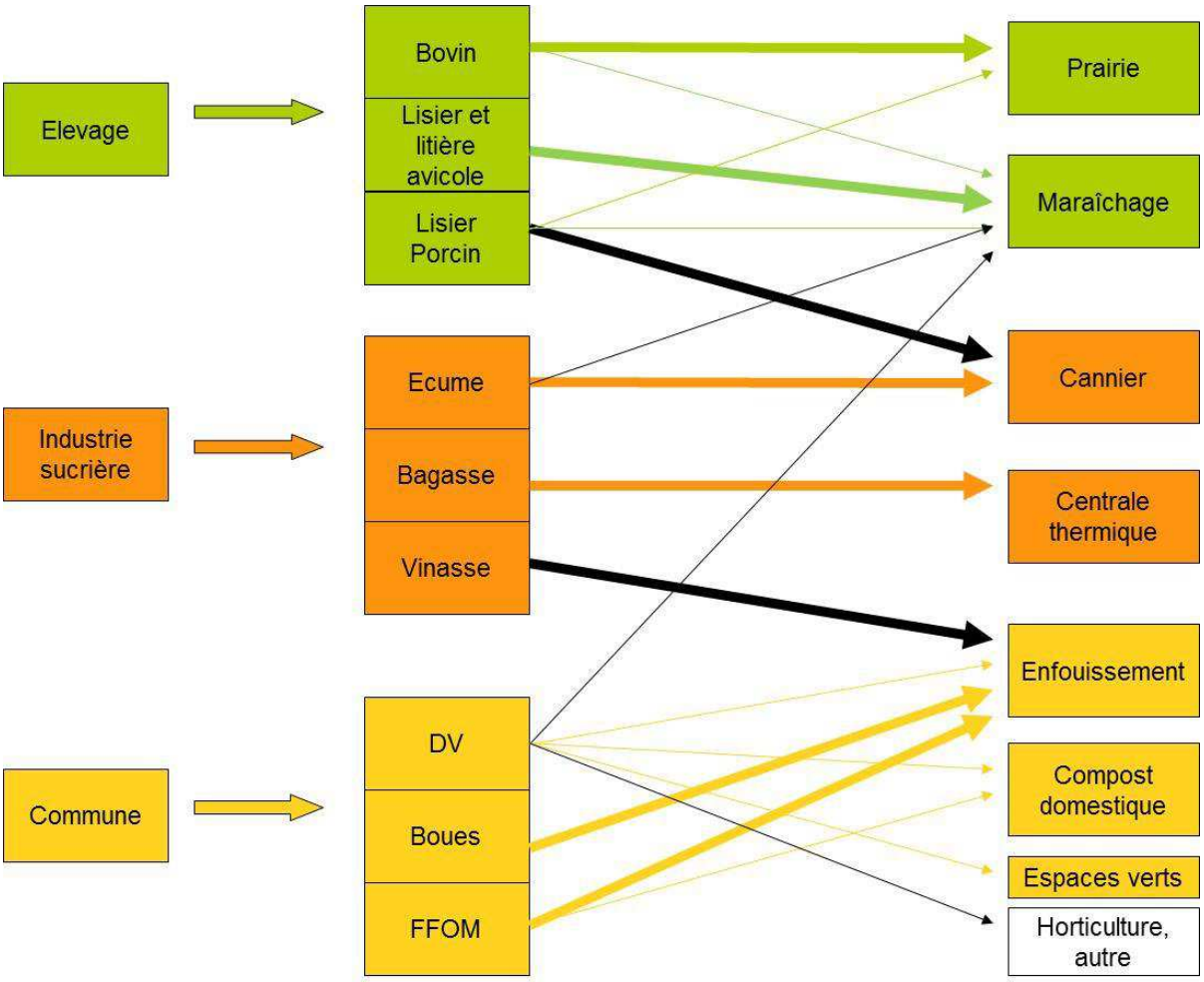
[82] Rappelons que la FFOM est la fraction fermentescible des ordures ménagères.

Ces différentes matières recouvrent l'essentiel des volumes de matières organiques produites à La Réunion et des matières prises en compte dans la dynamique de valorisation agricole. Les trois matières organiques industrielles retenues sont issues de l'agro-industrie de transformation de la canne à sucre, activité économique centrale à La Réunion. C'est donc à partir de ces matières que nous allons suivre les différents modes de gestion et de valorisation des matières organiques. La comparaison entre les types de matières et leurs modes de gestion nous permettra de voir si des matières organiques relevant d'un même producteur font l'objet d'un même type de traitement et empruntent les mêmes filières, définissant ainsi des mondes différenciés mobilisant des formats endogènes.

3.1.3 Des logiques de gestion endogènes aux mondes de production

A partir d'entretiens avec les différents producteurs, gestionnaires, transformateurs et utilisateurs des matières organiques retenues, nous avons pu retracer les différentes filières dans de traitement. Le schéma suivant présente un résumé de ces filières et la façon dont circulent les matières organiques. A gauche sont reprises les trois grandes catégories de producteurs, au centre les différentes matières que nous avons retenues pour l'étude, et à droite les différentes voies de gestion. Les flèches épaisses symbolisent les flux principaux et les flèches plus fines les flux secondaires.

Figure 6 : Les grands flux de matières organiques à La Réunion (2010)



Les couleurs permettent de mettre en évidence les liens entre les producteurs, les matières et les débouchés. Ainsi les déchets verts, les boues et la FFOM sont produits – ou du moins gérés, les « vrais » producteurs étant les ménages – par les communes et sont principalement orientés vers les centres d'enfouissement, les plateformes de compostage et les espaces verts, également gérés par les communes. De même, les matières organiques de l'industrie cannière sont orientées préférentiellement vers les cultures de cannes à sucre et les centrales thermiques qui sont implantées au sein des sites industriels de transformation de la canne. Enfin les effluents d'élevage sont épandus sur les prairies ou les cultures maraîchères, c'est-à-dire des débouchés agricoles. La question se pose ici de la place des « planteurs » dans le monde agricole, nom donné aux planteurs de canne à sucre, par rapport à leur inscription forte dans la filière agro-industrielle de la canne. La canne à sucre est une culture, aux sens agronomique et anthropologique du mot, particulière La Réunion. A travers l'histoire de la décolonisation et du rattachement de La Réunion à la France, en tant que département, les planteurs sont passés du statut d'ouvriers agricoles, dans les grandes plantations détenues par des colons, à celui de fermiers placés sous l'égide de l'industrie de la canne à sucre (Paillat-Jarousseau, 2001). Ils sont aujourd'hui intégrés dans une filière agro-industrielle plutôt que dans des coopératives agricoles, par ailleurs très présentes sur les activités d'élevage et, dans une moindre mesure, de

maraîchage. De plus, la canne à sucre est située essentiellement dans les bas de l'île, relativement déconnectés spatialement des zones principales d'élevage et de maraîchage, situées dans les hauts. Nous avons ainsi fait le choix ici de rattacher les canniers à l'usine de transformation de la canne autour de leur activité économique commune, et les maraîchers à une activité plus strictement agricole.

A travers ces diverses « filières » de gestion, on voit ici apparaître trois mondes, réunissant les matières organiques, leurs producteurs et leurs débouchés autour d'une activité commune : la gestion et l'aménagement urbain et plus particulièrement des déchets ménagers et assimilés pour le « monde urbain » ; la filière économique de la canne à sucre pour le « monde agro-industriel » ; et l'activité de production plus strictement agricole pour le « monde agricole » qui se différencie du monde agro-industriel par le fait qu'il organise cette production autour d'une fédération régionale des coopératives agricoles. On peut ainsi différencier deux « mondes agricoles » (dans le sens de Hervieu et Purseigle, 2013), l'un organisé en filière autour d'une activité industrielle de transformation, et l'autre, plus centré sur une agriculture familiale, autour d'un réseau de coopératives.

Les matières organiques et leurs modes de gestion s'intègrent donc préférentiellement, mais pas exclusivement, à des mondes spécifiques selon l'origine de leur producteur. Toutefois il faut noter ici que ce ne sont pas autour de ces matières ou de leur gestion que se sont constitués ces mondes. Les matières organiques prennent en effet place dans des mondes dont le principe unifiant dépasse largement leurs problématiques spécifiques, mais oriente leur gestion. Par exemple des liens forts entre l'industrie de transformation de la canne et les canniers, autour d'une activité économique, vont faciliter la valorisation agricole des résidus industriels. Toutefois nous avons vu le rôle actif que pouvait jouer l'attachement aux objets dans les associations entres acteurs. Les liens entre les producteurs et les débouchés vont ainsi pouvoir se renforcer, se relâcher ou se modifier par l'intermédiaire de la gestion des matières organiques et notamment l'introduction de la « logique produit ». Avant cela il nous faut préciser les formats qui attachent les matières et les acteurs au sein de chacun de ces mondes. La partie suivante vise donc à décrire les exigences sociales qui guident la gestion des matières organiques et les dispositifs sociotechniques par lesquels elles sont mises en œuvre dans chacun des mondes. Cette description est basée essentiellement à partir du point de vue des propriétaires de ces formats. Nous n'abordons qu'indirectement la position des agriculteurs, dont la description aurait impliqué des travaux de terrain conséquents face à la multiplicité des acteurs de cette catégorie ; travaux que nous n'avons malheureusement pas eu le temps de réaliser. Les formats considérés ici étant relativement stabilisés, dans la mesure où les exigences sociales et les dispositifs de valorisation font l'objet d'un consensus au sein du monde de leur propriétaire, il nous semble toutefois légitime d'aborder la description de leurs caractéristiques à partir du point de vue de leurs propriétaires qui ont une conception plus globale et plus explicite de ces formats.

3.2 Le format « déchet » ou la centralisation techniciste

3.2.1 Une approche politique et réglementaire

Depuis la fin du 20ème siècle, au sein du monde urbain, les matières organiques sont considérées comme des déchets (Barles, 2005). Depuis 1975 cette notion de déchet renvoie à un ensemble de réglementations et de politiques publiques de plus en plus denses et complexes. L'objectif premier de ces réglementations et politiques est « *l'élimination* ». Les lois de 1975 et 1992 sont effectivement « relatives à l'élimination des déchets »[83] ; et mettent en place un « service public d'élimination des déchets »[84]. Cette notion est définie dans la loi comme suit :

> *« L'élimination des déchets comporte les opérations de collecte, transport, stockage, tri et traitement nécessaires à la récupération des éléments et matériaux réutilisables ou de l'énergie, ainsi qu'au dépôt ou au rejet dans le milieu naturel de tous autres produits dans des conditions propres à éviter les nuisances mentionnées à l'alinéa précédent. »*[85]

L'objectif final est clair. Dans la logique de la constitution de la problématique environnementale en tant qu'objet politique il s'agit d'éviter les pollutions et les nuisances. Toutefois cette élimination s'appuie de façon de plus en plus centrale sur la « valorisation » comme moyen de détourner les déchets de leur mise en décharge ou de leur abandon directement dans le milieu naturel. La valorisation implique alors :

> *« toute opération dont le résultat principal est que des déchets servent à des fins utiles en substitution à d'autres substances, matières ou produits qui auraient été utilisés à une fin particulière, ou que des déchets soient préparés pour être utilisés à cette fin, y compris par le producteur de déchets »*[86].

La notion de « déchet ultime » complète la définition première d'un déchet, à travers la loi de modernisation de 1992.

> *« Est ultime au sens du présent chapitre un déchet, résultant ou non du traitement d'un déchet, qui n'est plus susceptible d'être traité dans les conditions techniques et économiques du moment, notamment par extraction de la part valorisable ou par réduction de son caractère polluant ou dangereux. »*[87]

Depuis 2002, les décharges ne peuvent plus recevoir de déchets qui ne sont pas considérés comme ultimes. Cette conception de la valorisation met en lumière les deux moteurs principaux du format « déchet » : les progrès techniques et économiques. Dans la

---

[83] Loi n° 75-633 du 15/07/75 relative à l'élimination des déchets et à la récupération des matériaux et Loi n° 92-646 du 13 juillet 1992 relative à l'élimination des déchets ainsi qu'aux installations classées pour la protection de l'environnement.
[84] Site Internet du ministère de l'écologie et du développement durable. http://www.developpement-durable.gouv.fr/Chiffres-cles,399.html
[85] Article 2 de la loi du 15 Juillet 1975.
[86] Article L. 541-1-1 du Code de l'environnement.
[87] Article 21 de la loi du 13 Juillet 1992.

définition du déchet ultime, la valorisation dépend en effet directement des « *conditions techniques et économiques du moment* ». Les décharges, autrement dénommées CET (centre d'enfouissement technique) deviennent alors des Installations de Stockage des Déchets Non Dangereux (ISDND). Le terme de stockage introduit le temps long dans la gestion des déchets, avec pour horizon la valorisation. Les déchets ne sont plus éliminés ou enfouis, mais stockés de façon temporaire, faute de posséder les conditions techniques et économiques nécessaires à leur valorisation. Et si on lègue nos déchets aux générations futures, c'est avec la croyance forte qu'elles auront les connaissances scientifiques et les moyens techniques et financiers nécessaires pour les valoriser.

L'application de ce principe de valorisation des déchets non ultimes est néanmoins limitée de par la difficulté à définir le cadre d'acceptabilité « *des conditions techniques et économiques du moment* ». Comment définir la « *part valorisable* » d'un déchet ? Jusqu'à quel point doit-on réduire le « *caractère polluant ou dangereux* » d'un déchet pour considérer qu'il est ultime ? A quel stade considère-t-on qu'une technique est assez fiable pour être mise en œuvre systématiquement ? Comment définir les conditions économiques acceptables dans lesquelles on peut contraindre un producteur à mettre en œuvre une technique de valorisation ? Les réponses à ces questions ne font pas consensus, à l'échelle nationale, parmi la grande diversité des acteurs amenés à se prononcer (Etat, collectivités locales, industriels des déchets, scientifiques, agences sanitaires, agences et associations environnementalistes, associations de consommateurs, agriculteurs, …). En 1998, une circulaire ministérielle revient sur la définition des déchets ultimes :

> « […] *la combinaison des différentes composantes du système d'élimination des déchets ménagers et assimilés se traduit pratiquement par les objectifs de récupération de matériaux, de traitement biologique... et détermine ce que sera le "déchet ultime" pour le périmètre concerné lorsque son plan sera mis en œuvre.*
>
> *Le déchet ultime est donc propre à chaque périmètre d'élimination et découle directement du contenu et des objectifs du plan d'élimination proposé pour chaque périmètre* »[88]

Le caractère ultime des déchets devient ainsi une notion variable, dépendant des situations locales et des objectifs que les gestionnaires territoriaux se fixent en matière de valorisation à travers les plans départementaux d'élimination des déchets ménagers et assimilés (PDEDMA). Cette interprétation de la notion de déchets ultimes renvoie à la troisième grande caractéristique du format « déchet » : la territorialité. Les déchets doivent être prioritairement traités sur le territoire où ils sont produits, selon le principe de proximité inscrit dans la loi, en tenant compte des problématiques spécifiques à chaque situation locale. Les PDEDMA sont ainsi les outils centraux de la gestion territoriale des déchets. Sous l'égide des conseils généraux, ils fixent les orientations politiques et techniques que les communes et communautés de communes responsables de la gestion des déchets doivent mettre en œuvre. Etats et collectivités territoriales sont donc les

[88] Circulaire du 28/04/98 relative à la mise en œuvre et l'évolution des plans départementaux d'élimination des déchets ménagers et assimilés. Circulaire du 28/04/98 relative à la mise en œuvre et l'évolution des plans départementaux d'élimination des déchets ménagers et assimilés. Ministère de l'aménagement du Territoire et de l'environnement.

« propriétaires » de ce format « déchet », définissant les règles de gestion et chargés de trancher les éventuelles controverses pour mettre en œuvre l'élimination et la valorisation des déchets. C'est à travers la révision du PDEDMA de La Réunion que nous allons approfondir les exigences sociales d'élimination et de valorisation et la façon dont elles vont donner une forme aux déchets organiques plus ou moins propice à leur valorisation agricole. Il faut toutefois préciser que les collectivités locales ayant en charge cette gestion des déchets s'appuient de plus en plus fortement sur l'industrie des déchets. En effet, la loi de modernisation de 1992 vise d'abord à une rationalisation de la gestion, et de la collecte des déchets, et oriente fortement ce secteur vers une industrialisation (Barbier, 1997). Plus largement, à travers l'intérêt grandissant pour la valorisation des déchets, la logique environnementale qui présidait leur gestion rencontre la logique économique. Les déchets sont également perçus comme des gisements de matières premières à moindre coûts qui peuvent intéresser l'industrie, leur gestion et leur valorisation deviennent des marchés pour l'industrie des déchets qui prend forme avec eux et le caractère recyclable des produits mis sur le marché devient un argument de vente. Environnement et économie, longtemps opposés terme à terme, deviennent alors conciliables autour d'une approche en termes de valorisation (Rumpala, 2003). Dans le monde urbain, la prestation de service ou la délégation de service public auprès d'acteurs industriels s'est fortement développée pour concerner 55 % des collectivités en 2005[89]. Quand, il y a quelques décennies à peine, chaque commune avait sa propre décharge municipale, la gestion des déchets municipaux consiste aujourd'hui à optimiser leur collecte à l'échelle de communautés de communes pour les centraliser dans de grands équipements industriels couvrant des échelles territoriales relativement larges. Et c'est autour de cette perspective que vont s'organiser les dispositifs sociotechniques de valorisation des matières organiques au sein du monde urbain.

3.2.2 Une logique technique et centralisatrice incompatible avec le monde agricole

Le « stockage » est la principale voie d'élimination des déchets ménagers et assimilés à La Réunion. L'île compte aujourd'hui deux « installations de stockage », une couvrant l'Est et l'autre la partie Ouest. Ces installations reçoivent l'intégralité des ordures ménagères résiduelles, des boues de STEP et une large partie des déchets verts. La première version du Plan d'Elimination des Déchets Ménagers et Assimilés, établie en 1996, prévoyait que 15% des ordures ménagères seraient orientés vers les décharges, le reste devant être incinéré ou valorisé. Face à un blocage fort de la part de la population et de certaines communautés de communes, aucune installation d'incinération n'a été construite et les ISDND répondent aujourd'hui à la presque totalité des besoins d'élimination des déchets municipaux. Leur saturation arrive donc plus tôt que prévu et de façon imminente. Cette question est au cœur de la révision du PDEDMA engagée en 2009. Pour l'ensemble des communautés de communes, comme pour le Conseil Général, il est évident que La Réunion ne peut pas se passer d'ISDND. Les discussions s'organisent

[89] ADEME, 2007. *La collecte des déchets par le service public en France. Année 2005*

donc autour du dimensionnement de ces installations, avec pour principale contrainte la pression foncière qui laisse peu de terrains disponibles. La logique du PDEDMA consiste essentiellement à détourner un maximum de déchets de la mise en décharge afin de réduire la taille de ces installations et faciliter leur implantation sur un territoire très densément peuplé. Parmi les trois scénarii envisagés au début de la refonte du plan, la construction de nouvelles capacités de « stockage » est donc systématiquement présente et associée à une solution de traitement préalable afin que la décharge soit véritablement dédiée aux déchets ultimes. Les déchets organiques prennent une place importante dans cette problématique. Sur environ 385 000 tonnes de déchets ménagers et assimilés [90] :

- ± 68 000 tonnes sont des déchets végétaux.
- ± 14 000 tonnes sont des boues de station d'épurations (en matière sèche).
- ± 80 000 tonnes sont des FFOM[91] (sans compter les papiers et cartons)

Les matières organiques représentent environ 40 % des déchets pris en charge par la collectivité. La valorisation des déchets verts, des boues et des FFOM est donc un enjeu considérable pour le dimensionnement du ou des futurs ISDND. L'incinération, la méthanisation et la stabilisation avant enfouissement ont été retenues comme solution de traitement pour les ordures ménagères résiduelles et ont fait l'objet d'analyses approfondies dans le cadre de la révision du PDEDMA. Ces scénarii vont fortement influencer le traitement futur de la fraction fermentescible des ordures ménagères.

Leur analyse, du point de vue des propriétaires du format « déchet », va nous permettre d'approfondir les caractéristiques de ce dernier et ses impacts sur le potentiel de valorisation des matières organiques.

3.2.2.1 L'incinération, considérée comme sûre mais peu acceptée du grand public

En 2012, il n'existe pas d'incinérateur sur l'île. Prévu dans le premier PDEDMA, ce projet a fait l'objet d'une forte contestation, notamment de la part de diverses associations. Cela a conduit les élus concernés à se rétracter. Pour les collectivités publiques, à l'époque engagées dans ce projet, l'incinération est une solution qui a fait ses preuves en métropole. Elle est perçue comme « *sûre* ». Deux communautés de communes sont particulièrement prêtes à prendre en charge la mise en œuvre d'incinérateurs permettant une valorisation énergétique. L'incinération est vue comme une solution qui allie « élimination » – à travers le fait que les déchets sont brulés et donc littéralement éliminés – et « valorisation » grâce à la production énergétique. Selon ces communautés de communes, en sortie d'incinération, il ne reste que 5 à 10% de déchets très toxiques orientés dans des centres d'enfouissement de classe 1[92] avec des conditions de sécurité jugées très bonnes, notamment parce qu'elles sont garanties par la réglementation sur les

[90] Chiffres issus du site Internet du Conseil Général de La Réunion : http://www.cg974.fr/index.php/Environnement/P.D.E.D.M.A./Etat-des-lieux.html

[91] Chiffres basés sur les estimations du MODECOM 2007 de l'ADEME qui considère qu'environ 30 % des OM sont putrescibles. On peut estimer que ce chiffre est une fourchette basse en partant du principe que les poubelles réunionnaises sont différentes des poubelles métropolitaines, sur lesquelles sont basées les données du MODECOM. Il existe en effet une forte tradition des « marchés » et de la consommation de produits frais à La Réunion qui aurait plutôt tendance à faire augmenter cette moyenne de 30 %. http://www2.ademe.fr/servlet/KBaseShow?sort=-1&cid=96&m=3&catid=15163

[92] Conçus spécialement pour abriter les déchets dangereux.

Installations Classées pour l'Environnement (ICPE) et gérées par les DREAL (directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement. Le recours à la réglementation et à des acteurs publics, faisant partie du même monde, constitue le principal mode de garantie, pour les communautés de communes, que l'incinération répond bien aux exigences sociales centrales de leur monde. L'incinération présente un second intérêt, très important pour les collectivités publiques : il ne fait intervenir qu'un petit nombre d'acteurs, à savoir l'Europe et l'Etat, en tant que principaux financeurs, EDF qui a l'obligation de rachat de l'électricité produite et les communautés de communes qui prendraient en charge leur gestion. On retrouve ici des acteurs relevant d'un monde politico-industriel dans lequel s'inscrit pleinement le format « déchet ».
Pour ces mêmes acteurs, confiants en la science, la technique et le progrès, l'opposition à l'incinérateur relève de pratiques techniques qui « *ne sont plus d'actualité* » et repose dès lors sur des « *peurs irrationnelles* ». L'amélioration des dispositifs techniques, notamment de réduction des particules rejetées dans l'air, et les études scientifiques sont la preuve d'une réduction des impacts environnementaux de l'incinération tout à fait acceptable. Ils restent toutefois pleinement conscients du fait que des blocages existent toujours parmi la population et qu'ils sont susceptibles de faire à nouveau échouer ce scénario. De plus, les gestionnaires des déchets savent que l'incinération est peu intéressante pour des déchets organiques souvent très humides qui se prêtent mal à la combustion. Cette limite n'est pas négligeable du fait de l'importance de la fraction fermentescible des ordures ménagères qui serait destinée à être incinérée.

3.2.2.2 La méthanisation

La méthanisation constitue une solution alternative pour le traitement des ordures ménagères résiduelles permettant de valoriser pleinement leur fraction organique. Elle autorise en effet à la fois la valorisation énergétique, à travers la récupération du méthane, et la valorisation agricole des « digestats », résidus du processus de méthanisation. Mais cette solution reste largement déconsidérée par les acteurs centraux du monde urbain. Dans une recherche de solutions éprouvées et fiables, une unité de méthanisation apparaît comme trop expérimentale, sans les compétences nécessaires sur l'île pour assumer les problèmes que différentes visites d'installations existantes, en métropole, ont mis en lumière. La responsable du traitement des déchets pour une communauté de communes témoigne ainsi :

> *« On dirait qu'ils sont* [en métropole] *en phase de rodage industriel, donc nous, faudrait pas qu'on s'y mette maintenant. En plus on est loin de tout donc pour réparer une installation pareille … »*. Collectivité_RUN_2[93].

Des problèmes d'odeurs et de bilan énergétique insatisfaisant sont également évoqués. Si le monde urbain recherche une solution technique et industrielle, comme le sont l'incinération et la méthanisation à grande échelle, ces acteurs centraux recherchent également une certaine « rusticité » technique.

[93] Pour conserver l'anonymat des acteurs enquêtés les noms et des acteurs et de leur structure de rattachement ont été codés. Le codage « Collectivité_RUN_2 » renvoi à la deuxième collectivité de La Réunion (RUN) auprès de laquelle j'ai réalisé un entretien. Voir les codes d'entretien en Annexe 1.

La question des digestats de méthanisation est également évoquée comme limite à l'intérêt de cette solution plus que comme un atout. Les collectivités territoriales doutent en premier lieu de leur capacité à produire un digestat qui soit acceptable pour le monde agricole. La méthanisation de l'ensemble des ordures ménagères résiduelles impliquerait en effet des digestats potentiellement pollués au contact des déchets plastiques ou ferreux, pouvant contenir des « indésirables » comme des morceaux de plastiques ou des objets contondants … Une valorisation agricole de ces matières impliquerait alors de mettre en place un tri de la fraction fermentescible des ordures ménagères pour la traiter séparément. Ce tri est perçu comme une activité complexe, coûteuse et quasiment impossible à mettre en œuvre pour certaines collectivités n'ayant pas encore totalement mis en place la collecte sélective pour les déchets « propres et secs ».
Dans tous les cas, pour le Conseil Général comme pour la plupart des communautés de communes, le monde agricole ne peut pas constituer un débouché unique, ni même central, dans le traitement des déchets ménagers et ce pour plusieurs raisons :

- Les agriculteurs sont considérés comme ayant déjà beaucoup de pouvoir, à travers leur poids économique et leur forte structuration en coopératives. Leur donner une place centrale et officielle dans le traitement des déchets revient à leur donner « un moyen de pression ».

> *« C'est un outil de ''chantage'' que l'on met entre les mains des agriculteurs. Il suffit qu'après ils mélangent les genres et refusent le digestat comme moyen de pression. Des fois pour faire baisser les prix de l'essence ils bloquent les routes, demain ils refuseront les digestats. Je dis pas qu'il le feront mais on leur donne les armes pour agir. »* Conseil Général_RUN

- La pérennité de l'agriculture n'est pas assurée à l'échelle de plusieurs décennies sur laquelle est raisonné ce type d'équipement. Le maintien de la filière canne en l'état actuel est estimée à dix ans, notamment de par une forte pression de l'industrie de l'énergie solaire qui propose des revenus conséquents aux planteurs pour la location de leur terre afin d'installer des « fermes solaires ». La médiatisation des problèmes du réchauffement climatique et les plans d'autonomie énergétique pour La Réunion, à l'horizon 2030, offrent un terrain favorable à ces problématiques énergétiques qui pourraient mettre en péril l'ensemble de l'agriculture réunionnaise dans sa vocation productive et, par conséquent, son potentiel de valorisation des déchets urbains.
- Enfin l'agriculture est perçue comme un monde atomisé. La valorisation agricole massive de la fraction fermentescible des ordures ménagères impliquerait donc de traiter avec une myriade d'acteurs individuels, sans possibilité de mettre en place un engagement collectif sur le long terme. Chaque exploitant agricole pourrait refuser « *du jour au lendemain* » de prendre les digestats – de par la volonté de faire pression, le changement d'exploitant ou l'arrêt de son exploitation – et mettre en péril une filière locale. Cette configuration du monde agricole n'est pas compatible avec le modèle centraliste endogène porté par les collectivités.

> *« Personnellement, je suis partisan des solutions radicales dont la mise en œuvre ne fait appel qu'aux parties concernées : Europe, Etat, Collectivités. Si vous avez*

une solution dont la mise en œuvre repose sur une multitude de personnes, il suffit qu'il y en ait une ou deux qui disent non pour que tout s'écroule. […] *Avec l'incinérateur, je sais qu'il a mauvaise presse ici, mais au moins on brûle, l'EDF est obligée de racheter l'énergie produite, et il n'y a pas de problème d'écoulement.* » Conseil Général_RUN

3.2.2.3 La stabilisation avant enfouissement, une logique endogène

Le troisième scénario évoqué, finalement retenu comme filière centrale pour la gestion des ordures ménagères résiduelles, est la stabilisation avant enfouissement. Cela consiste à mettre en place un tri mécano-biologique (TMB) de ces déchets, en aval de la collecte, afin d'en extraire la fraction fermentescible. Cette fraction peut alors être compostée. On pourrait voir ici la base d'une orientation vers une « logique produit » qui consisterait à normaliser ces composts pour les vendre aux agriculteurs. Mais il n'en est rien. Ce procédé de tri mécano-biologique est considéré ici comme « un pré-traitement » qui vise non pas la valorisation agricole, mais la réduction de la part des déchets à enfouir.

« En aval des actions de prévention et d'augmentation du recyclage matière et organique, il restera, à l'horizon 2020, près de 195 000 tonnes d'ordures ménagères résiduelles pour lesquelles l'objectif est de réduire leur part fermentescible par stabilisation avant de les enfouir »[94].

Le compostage permet en effet une réduction considérable des volumes de déchets organiques, pouvant aller jusqu'à 40%. Et c'est à ce titre qu'il est intéressant pour les collectivités locales. La normalisation et la commercialisation des composts ne sont pas évoquées dans le plan, bien que certaines communautés de communes y voient un bon moyen de rentabiliser les investissements qui seront réalisés pour mettre en œuvre les trois plateformes de tri mécano-biologique prévues. Les installations de « stockage » sont donc dimensionnées pour accueillir l'ensemble des composts issus de ce type de tri. Toutefois cette solution permet de « *garder la porte ouverte* » à une valorisation future et l'orientation de ces composts vers une « logique produit ». Nous reviendrons par la suite sur les difficultés d'un compost issu de tri mécano-biologique à entrer dans un format « produit ».

A travers les différentes solutions envisagées, face à la saturation des décharges existantes, les gestionnaires des collectivités publiques cherchent un maximum de sécurité dans les solutions qu'ils vont mettre en place pour gérer les déchets. La mise en œuvre du PDEDMA et le fonctionnement des installations retenues, doivent en conséquence reposer sur un minimum d'acteurs, les plus fiables possibles. Et cette fiabilité est d'abord garantie par la proximité sociale au sein d'un monde commun. L'Etat, EDF ou les grands industriels des déchets sont ainsi considérés comme fiables. Dans ce cadre, les acteurs agricoles sont perçus comme plus instables, moins fiables et moins inscrits dans la temporalité relativement longue de la gestion des déchets. L'ensemble des solutions étudiées dans le plan d'élimination repose donc sur de grands équipements industriels qui

[94] Conseil Général de La Réunion/Bureau d'Etude INDIGGO, 2011. *Plan Départemental d'Elimination des Déchets Ménagers et Assimilés de La Réunion*, Juin 2011. p.3

seront pris en charge par les collectivités locales, aux côtés d'entreprises privées du secteur des déchets. Pour autant, les communautés de communes elles-mêmes restent réticentes à la mise en œuvre d'équipements techniques trop sophistiqués. Toutes considèrent que l'île n'est pas en capacité de mettre en œuvre des solutions techniques qui ne sont pas parfaitement éprouvées et maîtrisées. Manque de compétences, grand éloignement de la métropole pour changer les pièces cassées, faible expérience de ce genre d'installation, sont autant de raisons qui incitent les gestionnaires à la plus grande prudence. Ils se tournent donc vers les solutions les plus simples et les plus éprouvées dans une logique que l'on peut qualifier de « rusticité technique ».

Ces équipements restant très coûteux, ils se rentabilisent sur de grandes quantités de déchets. La centralisation est donc le mot d'ordre. Centralisation spatiale d'abord, à l'image des deux ISDND prenant chacun en charge la moitié de l'île et des trois installations de tri mécano-biologique qui seront mises en œuvre pour l'ensemble de l'île. Centralisation des déchets ensuite, qui doivent tous alimenter les équipements industriels pour rentabiliser leur fonctionnement. Centralisation de la gestion enfin, avec la volonté des communautés de communes de créer un syndicat mixte regroupant l'ensemble des collectivités (sauf pour l'un d'elle souhaitant conserver son indépendance) et les industriels des déchets pour investir et gérer collectivement les futurs équipements. Là encore, cette logique de centralisation s'oppose à l'intégration du monde agricole, considéré comme atomisé, dans la gestion des ordures ménagères.

Plus largement on peut considérer que le monde agricole n'a pas sa place dans le format « déchet » mis en œuvre par le monde urbain. Face aux réticences souvent évoquées de la part du monde agricole pour expliquer les difficultés de la valorisation des matières organiques, qui seraient liées aux risques que représentent ces matières, il faut donc considérer le fait que les exigences sociales et les dispositifs sociotechniques par lesquels se met en œuvre le format « déchet », sont peu compatibles avec les caractéristiques du monde agricole, du moins tel qu'il est perçu par les propriétaires du format « déchet ».

Malgré les obligations réglementaires et les orientations politiques nationales en faveur de la valorisation, l'élimination reste la règle pour les ordures ménagères résiduelles dans le nouveau plan départemental. Toutefois la réduction des volumes d'ordures ménagères résiduelles, destinées à être enfouies, passe également par une politique de valorisation des autres déchets organiques tels que les déchets verts et les boues.

3.2.3 La valorisation agricole, entre dispositifs réglementaires contraignants et distance sociale

Malgré les réticences des principaux gestionnaires des déchets à se reposer sur le monde agricole comme filière centrale de traitement des déchets organiques, le Conseil Général et les communautés de communes de La Réunion s'engagent à travers le nouveau PDEDMA à augmenter considérablement la valorisation agricole des déchets verts et des boues de station d'épuration. Cette perspective implique toutefois de nombreuses difficultés, dont la construction d'équipements suffisants pour traiter ces matières organiques et la pérennisation des débouchés agricoles. Le cas des déchets verts est particulièrement éclairant sur ces difficultés.

3.2.3.1 Des dispositifs techniques et réglementaires contraignants

La gestion des déchets verts est particulièrement problématique sur l'île de La Réunion. Le climat tropical favorisant la croissance de la végétation, l'habitat pavillonnaire fortement développé et la culture du jardinage conduisent à une production considérable de résidus végétaux. La collecte de ces déchets produits par les ménages s'élève à 123 kg par an et par habitant en moyenne, contre seulement 52 pour la moyenne nationale[95]. Dans la logique du format « déchet », la gestion des déchets verts est appelée à être centralisée dans de grands équipements industriels : les plateformes de compostage. En 2008 il en existait trois sur l'ensemble de l'île, toutes exploitées par des entreprises privées. Elles traitaient 38 852 tonnes de déchets verts, soit environ 40 % du gisement total[96]. Le reste étant simplement broyé, ou enfoui directement. Faute de plateforme de compostage existante ou suffisamment dimensionnée, trois des six communautés de communes de l'île orientent la quasi-totalité de leurs déchets végétaux vers les centres d'enfouissement. Pour les autres, l'écoulement du compost ou du broyat produit représente une réelle difficulté. L'exemple d'une de ces communautés de communes (Collectivité_RUN_3), ayant une volonté forte de valorisation agricole des déchets organiques, permet de mesurer la complexité de la situation. Malgré une des plus grandes plateformes de compostage, associée à une plateforme de broyage et une plateforme de stockage, sa capacité de traitement des déchets verts correspond seulement à un tiers du gisement qu'elle doit traiter. Ce gisement comprend les déchets verts produits par cette collectivité (32 000 tonnes/an), plus une partie de ceux collectés par une communauté de communes voisine n'ayant pas de plateforme de compostage (2000 t/an) et ceux des pépiniéristes (2000 t/an). Or la plateforme de compostage est dimensionnée pour traiter 7500 tonnes par an et celle de broyage pour 3 000 tonnes. Le broyat n'étant qu'un « prétraitement » il est censé être orienté par la suite sur la plateforme de compostage. Ces deux sites sont donc régulièrement saturés et complétés par du stockage de déchets verts « en attente » d'être traités.

L'engorgement de ces installations lié à un sous dimensionnement est renforcé par les difficultés à « *évacuer* » le compost. A La Réunion ce dernier ne peut être normalisé face à des taux d'éléments traces métalliques (ETM) très élevés. Ces taux sont dus principalement à la particularité des sols de cette île volcanique eux même naturellement chargés en ETM. Cette particularité a toutefois fait l'objet d'études scientifiques, ayant récemment conduit à la possibilité de mise en œuvre de procédures d'homologation, nous y reviendrons. Les trois communautés de communes ayant des plateformes de compostage se sont alors engagées dans l'homologation. Mais cette procédure est beaucoup plus lourde et complexe que celle relevant de la normalisation et l'homologation n'était effective pour aucun des composts en 2009, au moment de l'étude. Selon les gestionnaires des déchets au sein des communautés de communes ces délais s'expliquent par un manque de personnel et de moyens qui sont orientés vers « *d'autres priorités* ». Mais, pour certains, cela relève également d'un choix. La procédure d'homologation apparait comme injustifiée face à des travaux scientifiques ayant déjà montré l'innocuité des déchets verts.

[95] PDEDMA de La Réunion, *op.cit*. p.43
[96] *idem*.

> *« Mais moi ça me dépasse de devoir faire de l'homologation sur du compost, surtout que la MVAD a déjà fait pas mal de travaux dessus. »* Collectivité_RUN_2

Et dans tous les cas, l'orientation de l'ensemble du gisement de déchets végétaux vers la valorisation agricole impliquerait une extension des plateformes existantes et la construction de nouvelles. Or ces travaux restent soumis aux difficultés engendrées par la pression foncière. Face à cela, la valorisation énergétique des déchets verts non traités, dans des structures privées de méthanisation en projet, apparait alors comme une alternative séduisante.

> *« En réunion la veille il a été dit que l'Etat privilégiait clairement la valorisation agronomique. A bout d'un moment c'est le serpent qui se mord la queue. Comme on est coincé avec les ETM et que l'énergétique a le vent en poupe… »* Collectivité _RUN_3

Pour l'instant aucun projet de méthanisation n'existe et les tentatives de cette communauté de communes pour incinérer les déchets verts dans la centrale thermique de l'usine locale de transformation de canne à sucre n'ont pas abouti. Sans homologation, les composts produits ne peuvent légalement pas être vendus, et doivent faire l'objet de plans d'épandage pour être valorisés en agriculture. C'est à l'agriculteur de prendre en charge la réalisation de ces plans d'épandage, considérés par les communautés de communes et par les agriculteurs comme des procédures administratives lourdes et contraignantes. Ces plans visent essentiellement à montrer qu'une matière organique « *peut être épandue dans des conditions environnementales satisfaisantes* »[97]. La distance par rapport aux habitations, au périmètre de captage d'eau potable, le détail de la pente, la présence de bandes enherbées, le types de sols, de culture, leurs rendements… sont autant de paramètres conditionnant le potentiel d'épandage et devant figurer sur le plan. Les communautés de communes ne détiennent pas les compétences nécessaires à la réalisation de ces plans d'épandage, et nous verrons, à travers le format « ressource », que cette logique juridique et administrative est en décalage avec le fonctionnement du monde agricole. Le responsable de la communauté de communes la plus engagée dans la valorisation agricole nous dit ainsi avoir rencontré un agriculteur intéressé pour récupérer des déchets verts, afin de les co-composter avec ses propres effluents d'élevage. Toutefois le projet de récupérer ceux de cette collectivité n'a pas abouti face à l'incompatibilité entre les deux logiques qui président la gestion des matières organiques dans chacun de ces mondes :

> *« Le problème c'est que nous on est sur des déchets ménagers, et lui il cherche plutôt des gisements issus des pépiniéristes ou des communes pour lesquels il ne serait pas soumis à une logique déchet. Comme la plateforme du Port est ICPE le compost doit aller sur une installation ICPE. Or l'éleveur ne souhaite pas se conformer à ce type de réglementation, et peut l'éviter en traitant moins de 2 ou 3000 tonnes par an, qui ne viennent pas d'une ICPE. »* Collectivité _RUN_4.

[97] Arrêté du 16 septembre 2005 relatif au projet d'amélioration des pratiques agronomiques. Article 1er.

En effet, selon la réglementation, les déchets provenant d'une installation classée pour l'environnement doivent être traités dans le même type d'installation. De la même façon que les agriculteurs sont réticents à mettre en œuvre des plans d'épandage, cet éleveur cherche à éviter de rentrer dans une réglementation trop contraignante. Et cela est possible en mettant en place une plateforme de compostage qui reste en dessous des seuils de classement ICPE – qui s'expriment en termes de volume annuel traités – et en ne recevant que des matières ne provenant pas elles-mêmes d'installation classées. On voit bien ici encore une incompatibilité directe entre la réglementation sur les ICPE, censée garantir la bonne gestion environnementale des déchets, et la volonté des agriculteurs de se soustraire à ce type de réglementation.

3.2.3.2 La proximité géographique et sociale comme facteur décisif

Face à ces difficultés de mise en compatibilité entre le dispositif réglementaire du format « déchet » et les « opérateurs » agricoles, les composts sont vendus. Les communautés de communes entrent ainsi dans une « logique produit » sans toutefois mettre en œuvre les dispositifs d'homologation ou de normalisation qui doivent réglementairement l'accompagner. Pour le cas de notre « collectivité témoin » seule une faible partie des composts est ainsi évacuée. Le compost était initialement vendu 20 euros la tonne. Son prix a été baissé à 10 euros mais cela ne semble pas avoir eu d'effet incitatif. Pour le responsable de ces questions au sein de la communauté de communes, le prix n'est pas le « *facteur bloquant* » : « *quand on réfléchit à ce que ça représente 20 euros pour une tonne, je pense pas que ce soit réellement un facteur bloquant* »[98]. Le problème relèverait plutôt du fait que les agriculteurs n'ont pas nécessairement connaissance de la vente de composts par cette collectivité. C'est la société qui exploite la plateforme de compostage qui doit assurer, selon le marché public auquel elle a répondu, l'écoulement du compost. Le commanditaire public a donc demandé à cette société de mener une « *politique marketing plus agressive* », un démarchage des agriculteurs et des pépiniéristes. Cela a permis d'évacuer un peu plus rapidement les stocks. Mais, comme la vente et le don se font en dehors des réglementations, et bien que cela soit « *toléré* » par l'Administration, ils ne peuvent pas faire une publicité trop « *voyante* ». L'essentiel des composts est donc mis à la disposition des habitants de la communauté de communes, vendu à des pépiniéristes ou utilisé pour des travaux d'aménagement comme la construction d'un talus sur la plateforme de compostage ou la couverture de l'ISDND de la communauté de communes voisine.

Plus largement ce problème de communication renvoie à un manque de proximité entre les mondes urbain et agricole. La plupart des communautés de communes reconnaissent ne pas avoir de contacts au sein du monde agricole. Ils ne travaillent pas avec la Chambre d'agriculture qui « *préfère rester monde agricole* »[99] et n'ont que peu de contact avec la MVAD et les coopératives agricoles. Il n'y a pas de services dédiés à l'agriculture dans les communautés de communes qui sont centrées sur la gestion de l'urbain et donc pas de relais pour entrer en communication avec les agriculteurs, comprendre leurs besoins et s'adapter à leurs conceptions. Les communautés de communes regroupant des territoires

[98] Collectivité_RUN_3
[99] Collectivité_RUN_1

plus ruraux connaissent ainsi moins de difficultés à écouler leur compost. C'est le cas de cette communauté de communes de l'Est de l'île, plus agricole et rurale que l'Ouest :

> *« Un collègue qui a des connaissance dans le monde agricole n'a eu besoin que d'un coup de fil pour faire en sorte que les refus de crible*[100] *de la plateforme repartent dans le monde agricole. Les agents de la Chambre connaissent les agriculteurs du coin et pourraient faire ces liens, mais ils ne le font pas. Un service proche du monde agricole ça pourrait beaucoup aider. »* Collectivité_RUN_2

On retrouve le même effet de proximité sociale et géographique sur le cas des boues. Les boues de station d'épuration sont relativement nouvelles dans la problématique de la valorisation agricole à La Réunion. Produites en faible quantité, du fait d'un petit nombre de stations d'épuration d'une efficacité limitée et difficiles à mettre aux normes, comme toutes les autres matières organiques, à cause des teneurs en ETM des sols, l'intégralité des boues est orientée vers les centres d'enfouissement. Mais les fortes incitations réglementaires pour la mise aux normes en matière d'assainissement, associées aux choix politiques de limiter le stockage des déchets, impliquent une forte augmentation des volumes de boues produits et leur réorientation vers une valorisation agronomique, qui peut désormais s'appuyer sur une procédure dérogatoire d'homologation, au même titre que les déchets verts. Le plan départemental d'élimination des déchets s'engage sur une valorisation agricole de la totalité des boues d'ici 2020. Pour notre communauté de communes, cette valorisation pose de véritables difficultés. Les plus gros volumes de boues sont produits dans une grande commune urbaine de l'Ouest de l'île, dans laquelle les surfaces en cannes sont moins prédominantes qu'à l'Est. Pour le responsable du service déchet, comme pour celui du syndicat mixte en charge de la station d'épuration, la valorisation des boues bute d'abord sur les réticences de l'industrie de la canne à sucre qui refuse de prendre le risque d'un scandale sanitaire pouvant dévaluer sa production. On retrouve parfaitement la problématique métropolitaine des boues et de l'industrie agro-alimentaire dont fait état l'ensemble des travaux en sciences humaines (d'Arcimoles *et al.*, 2001; Barbier et Lupton, 2003; Nicourt et Girault, 2003). Pour répondre à ces craintes, le syndicat mixte, opérateur de la station d'épuration, a mis en place une série d'études et d'essais aux champs avec l'appui de la MVAD et du CIRAD.

> *« Au final l'idée c'est bien de convaincre les sucriers que quoi qu'on mette au sol, ça ne se retrouve jamais dans les jus !* […] *On y arrivera que s'il y a une diffusion très large à l'ensemble des acteurs, au monde agricole notamment. Une fois que le site expérimental est en place et que les résultats sont probants, l'idée c'est de faire des visites du site, pour que l'agriculteur n'ait pas peur, qu'il voit comment ça fonctionne, comment sont disposées les cannes et s'il peut le reproduire chez lui. »* Agro-industrie_RUN_Canne

Toutefois l'étude ne donnera des résultats probants qu'à l'échelle de plusieurs années et le PDEDMA impose des échéances plus réduites. L'épandage doit donc commencer avant la fin des études. La principale difficulté devient alors de trouver des surfaces agricoles et des agriculteurs se prêtant conjointement à l'épandage. Du point de vue des surfaces,

[100] La partie des déchets verts qui ne satisfont pas au criblage réalisé avant la phase de compostage.

toutes ne sont pas « éligibles ». Les parcelles, trop en pente, trop proches des cours d'eau ou des puits de captage, ou celles recevant déjà une quantité maximale de matières organiques, ne peuvent faire l'objet d'un plan d'épandage avec la station d'épuration. Selon les données fournies par la Direction de l'Agriculture, de l'Alimentation et de la Forêt (DAAF), en charge de la gestion administrative des plans d'épandage, une fois soustraites les parcelles agricoles recevant déjà des épandages d'effluents, il reste assez de surfaces épandables pour recevoir les 2300 tonnes annuelle prévues par la station (1440 ha nécessaires). Les responsables du syndicat mixte savent toutefois que ces données sont théoriques et ne correspondent pas à la réalité des épandages. Certaines terres reçoivent des épandages sans être déclarées, quand d'autres feraient l'objet d'un plan d'épandage sans recevoir d'effluents. Seul la Fédération Régionale des Coopératives Agricoles (FRCA), qui prend en charge les épandages pour ses adhérents, à une vision de la réalité des terres effectivement disponibles ou non. La FRCA voyant les boues comme un risque, et surtout une concurrence pour les effluents d'élevage, va alors utiliser cet outil réglementaire des plans d'épandage pour contrôler l'entrée des boues dans le monde agricole. Nous y reviendrons dans la partie suivante. Reste entière la question de trouver des agriculteurs susceptibles d'accepter ces boues. La station d'épuration est régie par un syndicat mixte privé-public. Situé en milieu urbain et traitant d'abord de l'assainissement, les gestionnaires de ce syndicat n'ont pas de réseaux de connaissances au sein du monde agricole. Ils ne peuvent donc pas solliciter directement les agriculteurs et contourner la position stratégique des coopératives. Il est prévu que ce soit un bureau d'étude qui fasse le plan d'épandage et qui aille *« taper aux portes »*[101] des agriculteurs. On imagine alors aisément la difficulté pour trouver des planteurs de cannes prêts à accepter les boues malgré les réticences explicites de l'usine locale de transformation de la canne à sucre, dont ils sont les fournisseurs.

La situation est bien différente de l'autre côté de l'île dans une communauté de communes de l'Est. Une des communes adhérentes fait également partie des pionnières qui s'engagent dans la valorisation agricole des boues. C'est une commune plus rurale, entourée de plantation de canne à sucre. Contrairement au cas précédent, le plan d'épandage ne semble pas susciter de réticences et se construit directement avec les agriculteurs. Pour le responsable de l'assainissement, géré en régie, au sein de la commune, la raison est simple :

> *« Nous on est une collectivité de proximité donc on connait les agriculteurs, on a un service économie et agriculture, enfin c'est une personne. On travaille aussi avec la Chambre d'agriculture, mais les gens du service agriculture connaissent les gens intéressés. »* Commune _RUN

Ici nul besoin de passer par la DAAF ou par les coopératives agricoles pour connaître les plans d'épandage ; ce sont les agriculteurs qui renseignent eux-mêmes la Mairie. Un agriculteur, qui n'est autre que le conjoint de la secrétaire de Mairie, a accepté de faire le lien entre le monde urbain et le monde agricole et de trouver un nombre suffisant de parcelles et d'agriculteurs pour accueillir l'ensemble des boues produites par la commune.

[101] Syndicat Mixte_RUN en charge de l'assainissement sur le territoire de Collectivité_RUN_3

La position de l'usine sucrière locale et plus largement la question des risques n'est relevée ni par la commune ni par les planteurs de cannes. Au contraire, pour les canniers, l'épandage gratuit de boues est perçu comme un avantage pour la fertilisation des terres par rapports aux voisins planteurs qui ne participent pas au projet, et fait l'objet de négociation pour savoir qui en profitera ou non (Sallote, 2010). A travers l'épandage des boues, les planteurs s'attachent ainsi à leur collectivité territoriale plutôt qu'à l'usine sucrière. Nous verrons par la suite que ce rapprochement a également été favorisé par une évolution dans la position de l'usine sucrière, aussi bien par rapport à la question des boues que dans ses relations avec les planteurs de cannes.
Les agriculteurs visent d'abord des gains économiques grâce à une fertilisation gratuite et la commune vise à valoriser ses boues pour être en conformité avec les orientations environnementales de la politique des déchets. La mise en compatibilité entre ces intérêts se fait à travers la négociation sur les aspects pratiques des conditions d'épandage. Les boues seront-elles gratuites ou payantes ? Qui va assumer le transport des matières ? Qui va réaliser les épandages ? Nous ne connaissons pas les réponses apportées à ces questions, qui n'étaient encore qu'évoquées dans la période de l'enquête. Toutefois, on peut déjà faire le constat que c'est la proximité géographique et sociale qui a favorisé l'engagement dans la mise au point d'un « format local de boues » (Barbier et Lupton, 2003). Proximité géographique entre les terres épandables et le lieu de production des boues. Et proximité sociale entre les agriculteurs et la collectivité, dans un contexte plutôt rural. A l'inverse la distance entrave le fait même d'engager des négociations, comme dans le cas précédent d'une commune plus urbaine. Ce critère de proximité, qui va favoriser une socialisation commune des matières et des acteurs, renvoie directement au format « ressource » à travers lequel le monde agricole va accorder une valeur aux matières organiques et s'engager dans un processus de valorisation.

3.3 Le format « ressource » ou le maintien des effluents dans une gestion de proximité

3.3.1 Les coopératives agricoles de production propriétaires du format « ressource »

L'agriculture est engagée dans la valorisation agricole des matières organiques à plusieurs titres. Elle n'est pas seulement un débouché potentiel, comme le laisse penser les études centrées sur la valorisation des déchets organiques urbains. Elle est également productrice de matières organiques qu'elle valorise en tant que matières fertilisantes. En tant que producteur de matières organiques, le monde agricole a mis au point un format de valorisation qui lui est propre et dont il est le « propriétaire ». Dans le cas de La Réunion, l'essentiel des effluents produits par l'agriculture se retrouve dans les filières bovines, porcines et aviaires. Ces filières s'organisent fortement autour de coopératives de production, qui sont-elles mêmes regroupées dans une Fédération Régionale des Coopératives Agricoles (FRCA). La gestion des effluents d'élevage est un enjeu important

pour les filières d'élevage. D'elle dépend en grande partie l'image de l'agriculture auprès du grand public et des riverains, dans la mesure où la pollution par les effluents d'élevage a largement contribué à la mise en forme de la thématique de l'agriculteur-pollueur (Bourblanc et Brives, 2009). Mais d'elle dépend également la pérennité de l'élevage. Historiquement, l'élevage s'est développé dans les hauts de La Réunion afin de mettre en valeur des zones escarpées, difficiles d'accès et se prêtant à peu d'activités économiques. Si ces zones ont permis l'installation d'élevages plus ou moins intensifs, elles se prêtent peu à l'épandage. En effet la réglementation sur les Installations Classées Pour l'Environnement impose que l'épandage se fasse dans de « bonnes » conditions environnementales. Et nous avons déjà évoqué le fait que le degré de pente entre en compte dans la définition de la capacité d'une parcelle à accueillir des matières organiques, afin de limiter les phénomènes de lessivage des sols drainant notamment l'azote de ces matières vers les cours d'eau. Si l'azote a « sa place » dans les champs qu'il participe à fertiliser, il devient pollution lorsqu'il rejoint les eaux dans lesquelles il constitue un désordre. Beaucoup de zones des hauts, très pentues et lacérées par des ravines drainant les eaux vers le bas de l'île, sont donc largement exclues de l'épandage par la réglementation environnementale. L'élevage se trouve ainsi limité par sa capacité à garantir les épandages de ses effluents, au regard de cette réglementation. Pour autant, la gestion de ces matières organiques n'est pas considérée comme un problème par les coopératives agricoles de La Réunion.

On a vu que les effluents d'élevage étaient considérés d'abord comme des intrants par la profession agricole, à l'échelle nationale, et comment elle a œuvré pour qu'ils restent des matières fertilisantes au regard de la loi (Bourblanc et Brives, 2009 ; Busca, 2010). Cette position se retrouve au sein de la profession agricole réunionnaise et tout particulièrement dans le cas de l'élevage bovin. Selon la principale coopérative de production laitière, le couchage en étable est peu pratiqué, les bêtes sont « au pré » la plupart du temps et les déjections bovines retournent directement au sol, participant directement à la fertilisation des prés. Hormis certaines zones de forte pression urbaine (la plaine des Grègues donnée en exemple dans la citation suivante), les effluents bovins sont valorisés directement sur les exploitations qui les produisent, qui sont plutôt en recherche de fertilisant.

> *« L'exportation* [d'effluents] *se fait plutôt dans la plaine des Grègues, sur des zones de cannes, mais c'est anecdotique. On a plutôt des éleveurs qui au contraire vont en chercher ailleurs pour en mettre sur leurs prairies. »* Coopérative_RUN_Bovin

Contrairement au format « déchet », qui considère que les effluents traités en dehors de leur site de production sont des déchets, cette « exportation » ne pose pas non plus de problèmes pour les coopératives agricoles. Même gérés hors sites de production, les effluents restent des fertilisants, comme le montre le cas de la filière porcine. Plus de la moitié des éleveurs porcins de l'île est regroupée au sein d'une coopérative et représente ainsi 78% de la production. Ces producteurs ne pratiquant pas le couchage des porcs sur la paille, ils ne produisent pas de fumiers mais des lisiers, effluents liquides. Contrairement à l'élevage bovin, cette forme d'élevage porcin intensif n'implique pas de terres agricoles et oblige à l'exportation des lisiers. La logique défendue par la principale coopérative repose

alors sur un épandage agricole des effluents bruts, sans transformation, dans une certaine proximité géographique avec les cultures de canne à sucre ou les prairies.

> *« On plaide et on travaille pour la valorisation agronomique des lisiers en l'état. On a une plante qui est une bonne utilisatrice des lisiers : c'est la canne à sucre. Elle est relativement équilibrée pour bien valoriser les lisiers.* […] *On fait également de l'épandage sur prairies. »* Coopérative_RUN_Porc

Nous verrons par la suite que cette volonté d'épandage de matières « *en l'état* » s'oppose directement au format produit. Mais, pour l'élevage, le maître mot de la valorisation est la proximité. La proximité géographique est essentielle. Les lisiers étant peu concentrés et représentant des grands volumes, tous les acteurs qui participent à la gestion des matières organiques s'accordent à dire que leur transport sur une longue distance n'a pas de sens.

> *« Nous on travaille aujourd'hui sur les bilans énergétiques. Qu'est-ce que ça voudrait dire de trimbaler des lisiers sur 50 km pour les amener à Saint Suzanne ? Alors on pourrait se faire plaisir en disant : on a valorisé, sauf qu'on a transporté de l'eau. »* Coopérative_RUN_Bovin

Ce représentant d'une coopérative s'oppose ici directement à la logique de centralisation du format « déchet », qui est directement associée à la notion de « valorisation » portée par ce format. Mais, au-delà, dans ces deux formats différents, ce sont deux logiques environnementales qui s'opposent. L'une impliquant un transport et un traitement des effluents afin qu'ils soient traités en rapport avec les conditions environnementales imposées par le monde urbain, en référence à la protection des sols et des eaux ; l'autre, plus centrée sur les aspects énergétiques, qui incitent à traiter les déchets sur place, y compris si les parcelles agricoles ne répondent pas aux critères environnementaux de l'épandage. Chaque conception dessine alors bien des logiques de valorisation, mais reposant sur des critères différents. Dans le premier cas, les matières doivent transformées pour se prêter au transport sur de longues distances ; dans le second, elles peuvent être traitées brutes, directement sur place. C'est le sol et l'eau qui servent de référence pour une mise en forme écologique des matières organiques, pour le monde des déchets ; alors que c'est le réchauffement climatique qui sert de point d'appui dans la logique du monde agricole et les matières sont alors replacées dans une approche énergétique plus large. Mais, dans les deux cas, les matières organiques peuvent être perçues comme une pollution, un déchet de par le principe de contradiction interne de l'ordre, en l'occurrence environnemental, mis en lumière par Mary Douglas (2001, [1967]). La méthanisation pourrait être en mesure de résoudre cette contradiction interne, en permettant la production d'énergie en même temps que la valorisation agricole des digestats. On a vu toutefois que cette technique, en l'état actuel des choses, ne correspondait pas aux attentes du monde urbain. Vis-à-vis du monde agricole, la méthanisation ne semble pas non plus être une solution. Elle irait en effet à l'encontre du second principe de proximité au cœur du format « déchet », la proximité sociale. La valorisation des effluents, et plus largement des matières organiques, repose en effet, au sein du monde agricole, sur une forte endogénéïté, érigée en principe de gestion. Pour valoriser leurs effluents, les éleveurs vont se tourner en

priorité vers les agriculteurs faisant partie de leur réseau de relations (famille, amis, voisins, …) dans une zone géographique proche.

> *« Pour trouver l'agriculteur qui va prendre en charge le plan d'épandage, c'est souvent dans la proximité du voisinage, selon la connaissance qu'ils en ont … »* Coopérative_RUN_Porc

La plupart des éleveurs bovins rencontrés dans la plaine des Cafres[102] disent en effet s'être tournés d'abord vers leurs relations proches pour trouver un plan d'épandage. Il en va de même pour les éleveurs porcins et aviaires du cirque de Salazie[103]. C'est le plus souvent un frère maraicher, des parents encore en activité et ayant des prairies de fauche, ou le voisin pratiquant déjà l'épandage sur ses propres terres qui vont être mobilisés pour épandre les effluents. Il s'agit alors de « *fertiliser* » les terres cultivables, de « *rendre un service* » à un proche qui a un excédent, de se « *faire un petit billet* » dans le cas où les effluents sont vendus, principalement les litières de volaille très recherchées pour leur teneur en azote. Pour les utilisateurs de matières organiques, il s'agit surtout « *d'économiser* » un peu sur le poste intrant en réduisant la consommation d'engrais minéraux. Une multiplicité de types d'échanges et de modes de circulation existe. Mais, dans la majorité des cas, les effluents doivent rester dans le monde agricole. Les planteurs de cannes à sucre ne sont alors pas perçus en tant que maillons d'une filière agro-industrielle mais en tant qu'agriculteurs, voisins, amis ou parents. Cette endogénéïté permet de garantir une proximité de points de vue dans les conditions de circulation des matières qui va permettre des « *arrangements* ». La méthanisation, dans sa conception industrielle, la plus courante aujourd'hui, introduirait alors des acteurs extérieurs au monde agricole et impliquerait un nouveau travail de socialisation des matières et des acteurs afin de mettre au point un format commun. Or, contrairement aux acteurs du monde urbain, l'Etat, EDF et les industriels de l'énergie ne sont pas considérés comme des acteurs fiables selon le format « ressource » propre au monde agricole. La fiabilité, la garantie du respect des attentes sociales, est ici évaluée à partir de la proximité sociale qui autorise une certaine confiance.

La proximité sociale entre producteurs et utilisateurs d'effluents, autrement dit « *l'encastrement* » de l'échange de matières dans des relations sociales de proximité (Grossetti et Bes, 2003), est bien en effet la condition première qui autorise ces « *arrangements* » sans cesse renégociés, y compris en marge du cadre légal. Les relations personnelles sont importantes pour trouver des terres épandables et faciliter l'acceptation des matières organiques, mais elles le sont également dans la construction du plan d'épandage en lui-même. Ces plans sont une obligation réglementaire, mais, tout le monde, y compris les coopératives, s'accordent à dire qu'une large partie des épandages se fait en dehors de plans, ou selon des réalités différentes que celles décrites dans les documents officiels. Qu'il y ait un document réglementaire à jour ou non, les épandages semblent reposer dans tous les cas sur des « *arrangements* » entre éleveurs et agriculteurs.

[102] Située dans les hauts de l'île, dans une zone relativement urbanisée. Cf carte, partie 2.2.3.1

[103] Egalement situé dans les hauts de l'île. Bien que moins urbanisée que la plaine des Cafres, cette zone est particulièrement escarpée et offre peu de terres propices à l'épandage. Cf carte, partie 2.2.3.1

> *« Des fois c'est l'éleveur qui fait tout, des fois c'est le planteur… ça dépend des arrangements. Nous on n'a pas de règles par rapport à ça et il n'y a pas de raison d'en avoir. »* Coopérative_RUN_Porc

Les conditions de retour au sol qui font ici l'objet d'une mise au point ne sont pas environnementales mais pratiques concernant les termes de l'échange (quantité, prise en charge du transport, de l'épandage, coûts…). Ces dernières n'étant pas fixées par des règles précises mais par des interactions directes, les plans d'épandage apparaissent ici beaucoup plus comme des contrats moraux, qui ne peuvent être garantis que par la confiance mutuelle et donc des liens sociaux forts.

La gestion des effluents d'élevage, selon le format « ressource » propre au monde agricole, devient ainsi problématique lorsqu'il n'y a pas de surfaces et d'acteurs agricoles à proximité sociale et géographique du lieu de production. Les dispositifs réglementaires sur lesquels repose le format « déchet », de même que sa logique technique et centralisatrice, ne constituent donc pas une de garantie pour le monde agricole mais au contraire un éloignement qui entrave la mise au point, l'arrangement autour des conditions de retour au sol des matières organiques.

On retrouve cette opposition entre la proximité, au cœur du monde agricole, et la distance et la centralisation qui caractérise le monde urbain, sur les questions de connaissances scientifiques des matières et des acteurs. Pour les coopératives agricoles, la recherche, la connaissance scientifique des conditions de valorisation agricole des matières organiques est une dimension très importante pour « maitriser » les pratiques d'épandages. Elles participent d'ailleurs activement aux différentes études menées sur l'île tout en conservant un point de vue critique. Les études menées par la MVAD, le CIRAD de Saint Denis, ou la DAAF sont considérées comme des visions « *citadines* », « *dionysienne*[104] », ou encore « *métro*[105] ». Le CIRAD de Saint Denis, situé au Nord de l'île, est moins bien perçu par les représentants des coopératives agricoles par rapport à celui de Saint Pierre, plus au Sud et considéré comme plus proche du monde agricole et de l'élevage ; quand les chercheurs de Saint Denis sont plutôt identifiés au monde urbain, proches des administrations et des collectivités publiques. Or, comme pour la gestion des effluents en elle-même, c'est à l'aune de la proximité géographique et sociale qu'est évaluée la pertinence de la connaissance des effluents.

> *« Un bureau d'étude qui travaille sur cette problématique : il fait des photocopies des données produites le cas breton ! Quand le rapport se retrouve sur le bureau des administratifs qui prennent les décisions, il y a la synthèse d'une synthèse, qu'ils lisent en diagonale. Ce n'est pas le rôle des bureaux d'étude de se poser la question de la validité des données. Ils sont là pour en faire des synthèses ! C'est le rôle en revanche des commanditaires. »* Coopérative_RUN_FRCA

L'éloignement des données produites en Bretagne est le premier argument pour décrédibiliser les travaux des bureaux d'études, qui sont le plus souvent basés en métropole, comme c'est le cas notamment pour celui qui a réalisé le PDEDMA pour le

[104] L'adjectif « dionysien » fait référence à Saint Denis, préfecture de La Réunion, située au Nord de l'île.
[105] Abréviation souvent utilisée avec des connotations négatives pour désigner les « métropolitains ».

compte du Conseil Général. Eloignement également entre les données de départ et les « *synthèses de synthèses* ». A l'inverse, c'est la proximité qui permet de bonnes recherches. Lorsque j'ai sollicité les coopératives agricoles pour obtenir des contacts d'agriculteurs, la question de ma méthode de travail a été systématiquement soulevée. Et ma volonté de conduire des entretiens a entrainé, le plus souvent, un refus de me communiquer les contacts demandés. Le refus était justifié par le fait que les agriculteurs « *voient beaucoup de monde défiler* », et ils « *en ont un peu marre* ». On me renvoie alors à plusieurs reprises sur les travaux d'un doctorant en agronomie ayant travaillé avec le CIRAD de Saint Pierre.

> *« La base de son travail c'était d'aller passer une semaine chez chacun des 6 agriculteurs avec qui il travaillait … Ça change complètement la vision des choses, ça crée une relation particulière, ça crée un respect mutuel … et je pense que c'est indispensable pour réussir à faire quelque chose. »* Coopérative_RUN_Bovin

Là encore c'est une certaine forme de proximité sociale qui est évoquée et considérée comme indispensable pour instaurer le respect mutuel nécessaire à la compréhension de la situation des agriculteurs. Les coopératives développent ainsi une sorte d'épistémologie compréhensive par la proximité, définissant les conditions de validité, ou du moins de l'intérêt, des recherches menées sur la valorisation agricole des matières organiques.

A travers le format ressource, la profession agricole n'attend donc pas tant des études scientifiques qu'elles démontrent l'innocuité des matières organiques ou leur intérêt en tant que fertilisants, mais qu'elles adoptent le point de vue des agriculteurs eux-mêmes, pour répondre à leurs attentes sociales qui consistent d'abord à valoriser les effluents dans une proximité géographique et sociale, autorisant des arrangements locaux directs entre producteurs et utilisateurs. Pour autant, les producteurs d'effluents d'élevage restent soumis à la réglementation environnementale imposée par le format « déchet » via les plans d'épandage. Au-delà de la gestion de ses propres effluents, l'agriculture est sollicitée pour épandre des matières organiques doublement exogènes dans la mesure où elles ne sont pas produites au sein du monde agricole et sont régies par un format « déchet » relevant du monde urbain. La profession agricole réunionnaise, loin de s'opposer frontalement au format « déchet », s'est récemment saisie de cette problématique environnementale. Mais, là encore, c'est à travers son format « ressource » qu'elle va prendre en charge l'application de la réglementation sur ses effluents et le contrôle de l'entrée des matières organiques exogènes dans le monde agricole.

3.3.2 Le contrôle des plans d'épandage pour le maintien du format « ressource »

3.3.2.1 La prise en charge des plans d'épandage par les coopératives agricoles

Lors des premières accusations de pollution des eaux par les nitrates d'origine agricole, la profession agricole a d'abord nié le problème (Bourblanc et Brives, 2009). On a vu toutefois que rapidement, face à la perspective d'une réglementation

environnementale qui semblait inévitable, cette même profession agricole s'est engagée dans un travail d'appropriation et de co-construction avec les services de l'Etat afin de l'adapter au mieux à ses propres attentes sociales (Busca, 2010). De la même façon, sur le cas des boues, le monde agricole, un temps réticent à l'évolution de leur statut, a finalement construit un discours autour du service environnemental rendu par l'agriculture au monde urbain *(*d'Arcimoles *et al.*, 2001). Plus largement, on peut considérer que le monde agricole s'est peu à peu approprié cette logique de valorisation environnementale des matières organiques. Cela ne s'est toutefois pas fait dans une acceptation du format « déchet », mais par une appropriation de celui-ci, dans un compromis avec le format « ressource », conduisant à une approche agro-écologique. L'implantation des « missions déchets » au sein des Chambres d'agriculture a constitué un premier pas dans cette appropriation. Plus récemment, les coopératives agricoles se sont saisies également de cette thématique environnementale afin de la mettre en compatibilité avec le format «ressource » dont elles sont les propriétaires. On peut voir dans cette appropriation une forme « d'agricolisation » de l'approche environnementale. Ainsi, une salariée d'une coopérative d'élevage aviaire considère ne pas avoir de problème sur la gestion des effluents de ses adhérents, au regard du format « ressource », dans le mesure où toutes les litières de volaille trouvent facilement un débouché au sein du monde agricole, dans la proximité. Toutefois cette coopérative s'est saisie de la problématique environnementale de l'épandage récemment :

> *« En face de ça on a la problématique de l'environnement sur laquelle on est sensible depuis 3 - 4 ans. C'est bien de produire plus, être compétitif au niveau des prix, mais on a les aspects réglementaires et environnementaux qui viennent se mettre dessus. Donc c'est là que s'est mis en place mon poste, pour régler tous ces problèmes d'épandage. »* Coopérative_RUN_ Aviaire

Le « problème » de l'épandage ne relève donc pas de l'épandage en lui-même, d'un point de vue pratique, mais de la réglementation qui l'encadre.

> *« Moi : Est-ce que vous rencontrez des problèmes de gestion des effluents ?*
>
> *L'enquêté : Est-ce qu'on rencontre des problèmes ? Oui on en rencontre ! Des problèmes liés à la réglementation, aux plans d'épandage… »* Coopérative_RUN_Bovin

Et c'est bien cette entrée qui conduit à la création de services « environnement », au sein des coopératives d'élevage, prenant en charge les questions relatives à l'épandage des effluents. De la même façon, au sein de la fédération régionale des coopératives c'est le service « environnement », créé au début des années 2000, qui prend en charge cette question. Le cœur de l'activité de ce service environnement consiste à réaliser des plans d'épandage pour l'ensemble des coopératives adhérentes. Le responsable de ce service à une formation initiale en science de l'agriculture avec une spécialisation sur les questions économiques et juridiques. Il a toujours travaillé dans l'élevage et a développé aujourd'hui une véritable compétence sur la réalisation des plans d'épandage, particulièrement complexes dans le cas de La Réunion. Cette complexité est liée à l'histoire agricole de l'île et l'influence de la culture de la canne à sucre. Durant toute la période coloniale, la

culture de la canne était organisée autour de grandes propriétés. Dans les années 1960, alors que le remembrement intensif des terres agricoles était organisé en métropole, les institutions agricoles de La Réunion menaient une politique de constitution de petites exploitations familiales, à travers le démembrement des grands domaines coloniaux (Paillat-Jarousseau, 2001). La tradition de division des exploitations, entre les différents héritiers, associée à une forte natalité, a conduit à la création d'exploitations de plus en petites, morcelées en micro-parcelles. Pour la réalisation d'un plan d'épandage, les parcelles doivent être regroupées en « *îlots culturaux contigus* » présentant une certaine « *homogénéité* » et « *stabilité* »[106]. On comprend aisément la difficulté à définir ces îlots dans le contexte de La Réunion.

> *« Le pire que j'ai fait, c'est à Petit Île : 116 parcelles pour 56 ha. Si on s'arrête à la parcelle cadastrale le tracteur il rentre pas. Y'a des parcelles de 100 m2. »* Coopérative_RUN_FRCA

Pour chacun de ces îlots et pour chaque matière à épandre, un ensemble de paramètres doit être pris en compte afin de montrer que « *l'ensemble des effluents d'élevage peut être épandu dans des conditions environnementales satisfaisantes* »[107]. La distance par rapport aux habitations, au périmètre de captage d'eau potable, le détail de la pente, la présence de bandes enherbées, les types de sols, de cultures, leur rendement… sont autant de paramètres conditionnant le potentiel d'épandage. L'ensemble de ces paramètres doit être pris en compte simultanément et des outils informatiques deviennent indispensables. Les coopératives agricoles utilisent un « Système d'Information Géographique » grâce auquel on peut superposer les 14 couches d'informations nécessaires à la réalisation d'un plan d'épandage. Face à la complexité de ce travail, ces compétences réglementaire et technique rendent les coopératives quasiment incontournables dans le processus de valorisation, y compris donc dans son format « déchet ». La FRCA regroupant les principales coopératives de l'île, réalise et centralise la majeure partie des plans d'épandage réalisés à La Réunion. Ce quasi-monopole représente un moyen de contrôle de la gestion de l'ensemble des matières organiques, qu'elles soient agricoles, urbaines ou industrielles. Le contrôle des plans d'épandage permet en effet de contrôler les conditions d'épandage des effluents mais également les conditions de retour au sol de matières organiques exogènes au monde agricole.

3.3.2.2 Le contrôle des déplacements des matières organiques par les plans d'épandage

D'un point de vue administratif c'est la Direction de l'Alimentation de l'Agriculture et de la Forêt (DAAF) qui est en charge de la centralisation et du contrôle des plans d'épandage. Son principal interlocuteur pour récupérer les plans d'épandage est donc la FRCA. Consciente de sa position stratégique, et grâce aux compétences juridiques et techniques poussées de ses salariés, cette dernière utilise les plans d'épandage pour maintenir une certaine opacité sur les pratiques réelles de ses adhérents. Un salarié de cette structure nous livre un exemple très concret :

---

[106] Arrêté du 16 septembre 2005, relatif au projet d'amélioration des pratiques agronomiques. Article 1er.
[107] *Ibid.*

> *« Si la DAAF me dit je veux ça, la réponse c'est : quel texte, quel besoin, pour faire quoi ? Par exemple la carto doit être fournit au 1500ème. C'est une échelle idiote parce qu'elle est illisible, mais dans la mesure où la DAAF cherche à nous embêter et à en vouloir toujours plus : elle a la carto au 1500ème, point final. »* Coopérative_RUN_FRCA

Il reconnait sans difficulté que seulement 20 % des plans d'épandage concernant les effluents d'élevage sont aux normes. Comme dans le cas des déchets urbains, faute de moyens de contrôle suffisants et d'alternatives viables, les pouvoirs publics ont une politique de tolérance vis-à-vis de la gestion des effluents. Ainsi, bien que considérant la réglementation environnementale comme une contrainte forte pour la gestion des effluents d'élevage, les coopératives de production animale ont su s'adapter en prenant en charge la mise en œuvre de cette réglementation. On retrouve ici un logique d'appropriation proche de celle développée par le monde agricole, à l'échelle nationale, face à la mise en œuvre du PMPOA (Busca, 2010). Plutôt que de subir la réglementation, les coopératives ont pris en charge la mise en forme environnementale des matières organiques à travers les plans d'épandage et entretiennent une certaine opacité qui permet de maintenir les pratiques des agriculteurs, ancrées dans un format « ressource ».

La dynamique de valorisation agricole des déchets urbains implique alors une mise en lien entre le monde agricole, spécialisé dans les plans d'épandage, et le monde urbain souhaitant un retour au sol de ses déchets organiques dans les bonnes conditions environnementales, garanties par ces mêmes plans d'épandage. Pour Christian Nicourt et Jean Max Giraud, l'évolution des boues vers un statut exclusif de déchet permettait de transférer *« les compétences techniques élaborées dans les élevages et étendait ces services aux collectivités locales* » (2003, p.134). On retrouve ici la logique de service environnemental rendu par l'agriculture aux collectivités territoriales à travers la prise en charge de la réalisation des plans d'épandage. Toutefois, le cas de La Réunion montre une logique plus « conflictuelle ». Comme on l'a vu sur le cas des boues, les communes urbaines, n'ayant pas de réseaux directs au sein du monde agricole, doivent faire appel aux coopératives pour connaitre la réalité des plans d'épandage. L'entretien d'un flou autour de ces plans devient alors un moyen si ce n'est d'empêcher, au moins de compliquer l'entrée dans le monde agricole de matières organiques non désirées.

> *« Notre but c'est de valoriser les effluents d'élevage, pour le reste on a pas de prétention hégémonique à vouloir gérer une valorisation agricole de tous les déchets... On n'est pas convaincus du tout que les sols soit des poubelles ! Les déchets industriels ou municipaux ont d'autres ressources, mais cela nous intéresse parce que si on ne sait pas quelle stratégie va se développer de droite et de gauche, il peut y avoir des effets de concurrence qui peuvent être gênants pour tout le monde. »* Coopérative_RUN_FRCA

Au-delà de l'argument « classique » renvoyant les déchets urbains et industriels à des pollutions, c'est la notion de concurrence qui justifie ici le refus d'intégration de ces matières exogènes. La prise en compte simultanée d'une pluralité de matières organiques, particulièrement dans le cas de La Réunion, regroupant une grande diversité de matières sur un seul territoire, permet en effet de mettre en lumière ces enjeux de concurrence.

3.3.3 La concurrence autour des terres épandables de la filière canne à sucre

La stratégie de contrôle de l'entrée des matières organiques dans le monde agricole s'exprime particulièrement par le cas des boues de STEP. Les boues constituent en effet un risque pour le monde agricole, non pas tant sur le plan environnemental ou sanitaire que sur les plans économique, social et politique (Borraz, 2000). Les coopératives agricoles l'expriment de façon explicite :

> *« Vous clients vous allez acheter des tomates de plein champ ou de l'ananas sur lesquels il y a eu des boues de station d'épuration ? Vous pourrez me démontrer l'innocuité des boues de station d'épuration et tout ce que vous voudrez ! Le premier article dans le journal et les ventes, vous allez voir ! C'est une évidence ! »* Coopérative_RUN_FRCA

Toutefois, cette question des risques ne semble pas être au cœur du refus des boues par la coopérative. A travers l'exemple des tomates et des ananas, ce représentant d'une coopérative se place non plus dans la position des éleveurs, producteurs d'effluents, mais des maraichers et arboriculteurs. Ces exemples sont toutefois surprenants *a priori* car ces filières ne sont pas directement concernées par l'épandage de boues, réglementairement interdit sur les cultures de pleins champs. Bien que la réglementation ne soit pas toujours strictement appliquée, l'épandage de boues sur les tomates ou les ananas semble peu probable. Ce sont plutôt les surfaces cannières qui sont concernées, mais les canniers ne sont pas organisés en coopérative et donc pas représentés directement par la FRCA. Le second argument de la concurrence entre les matières organiques autour des terres épandables semble donc plus central dans le discours des coopératives agricoles. Et cet argument dépasse largement le cas des boues et les problématiques de risques.

Dans un contexte global de pression foncière de la part de l'urbain vers les terres agricoles et d'une volonté politique forte d'augmenter les taux de valorisation agricole, les coopératives agricoles cherchent d'abord à maintenir leur potentiel de production. Nous avons évoqué, au début de cette partie, le fait que le maintien et le développement des filières d'élevage sont en partie conditionnés par leur capacité à gérer leurs propres effluents. La possibilité d'introduction sur les terres agricoles de plusieurs dizaines de milliers de tonnes de déchets urbains, et, comme nous allons le voir, de quantités équivalentes de résidus de la transformation de la canne à sucre, représente en effet une source d'inquiétude pour les coopératives d'élevage. Les surfaces épandables réunionnaises seront-elles suffisantes pour accueillir l'ensemble de ces matières organiques ? La réponse à cette question est difficile à l'échelle de l'île, comprenant une grande diversité de situations et, comme nous l'avons évoqué, un certain flou règne sur la réalité des terres épandables. Une chose est sûre toutefois, les terres plantées en canne à sucre représentent les plus grandes surfaces agricoles de La Réunion, avec 60 % de la surface agricole utilisée[108]. Et leur implantation majoritaire dans les bas de l'île les rend plus « épandables » que les prairies ou les zones maraichères des hauts. Les effluents

[108] Source : Chambre d'agriculture de La Réunion, 2010. *Chiffres clés, productions végétales*, [en ligne] : http://www.reunion.chambagri.fr/spip.php?rubrique56

d'élevage sont aujourd'hui largement orientés vers la canne à sucre. Selon la principale coopérative aviaire, 41% des litières de volaille sont épandues sur la canne à sucre, contre 35 % chez les maraichers, 12 % sur les prairies et 12 % faisant l'objet de plusieurs débouchés. Pour la filière porcine : « *on a une plante qui est une bonne utilisatrice des lisiers : c'est la canne à sucre* », et les lisiers sont effectivement largement orientés vers la canne. Et c'est particulièrement sur ces terres cannières que se porte la concurrence avec les matières organiques urbaines et agricoles. En effet, ce sont ces terres qui sont prioritairement visées par les acteurs du monde urbain, du fait de leur proximité avec les principales stations d'épuration, situées dans les bas. Nous allons voir en abordant le cas des résidus canniers que ce sont également les terres de cannes à sucre qui sont destinées à recevoir les résidus agro-industriels de transformation de la canne. Le risque pour le monde agricole serait alors de voir les effluents devenir des déchets par le fait qu'ils n'ont littéralement plus de place sur les terres cannières.
Le monde urbain à une proximité géographique, et le monde agro-industriel une proximité également géographique mais surtout sociale avec les terres cannières, que n'a pas nécessairement le monde agricole. Ce dernier apparait ainsi défavorisé, selon les critères de son propre format « ressource », dans la compétition autour de l'attachement préférentiel des terres cannières à un format et un type de matière particulier. L' « intrusion » de nouvelles matières dans la valorisation agricole apparait d'autant plus préjudiciable pour le monde agricole qu'elle implique de rouvrir la « boîte noire » des plans d'épandage. Notamment dans le cas des boues, les plans d'épandage sont particulièrement contraignants et les propriétaires du format « déchet » entendent bien les mettre en application de façon stricte. Cela implique notamment de s'assurer des conditions dans lesquelles sont épandues les autres matières faisant potentiellement déjà l'objet d'une valorisation sur les mêmes terres. C'est alors l'ensemble du format «ressource» du monde agricole qui pourrait être mis en cause.

Après avoir vu l'importance de la filière canne à sucre, autant par son apport potentiel de quantités importantes de matières organiques à valoriser, que par le fait qu'elle fournit une large partie des surfaces épandables, il nous faut maintenant nous pencher sur les attentes et les dispositifs propres à cette filière.

3.4 Le format « produit traditionnel » ou la standardisation des matières organiques industrielles

3.4.1 Valorisation des « co-produits » de la canne et écologie industrielle

3.4.1.1 « Co-produits » industriels et « déchets organiques » dans l'industrie cannière

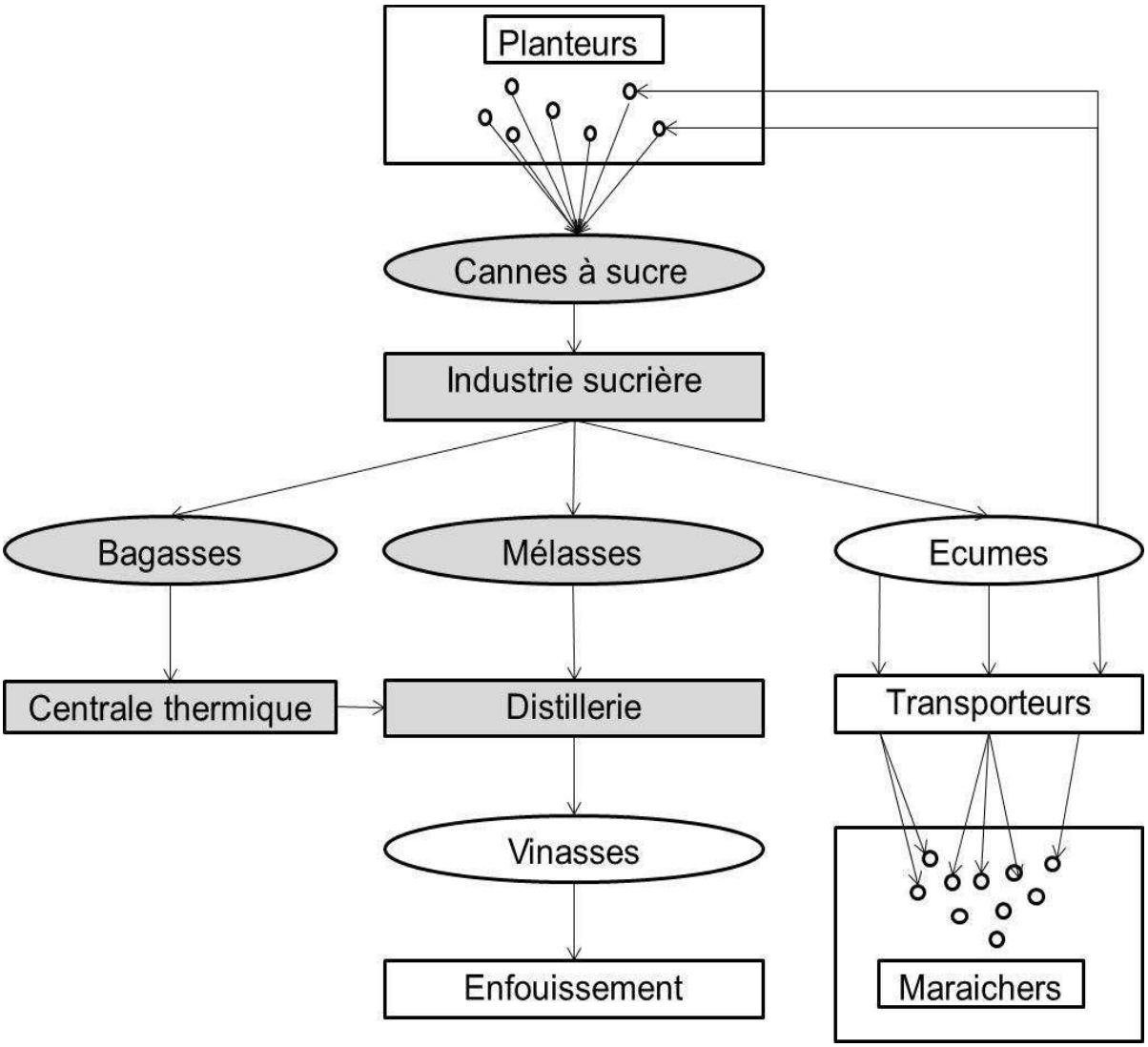
La production de canne à sucre, culture phare de La Réunion, aussi bien sur les plans identitaire, économique et des surfaces cultivées, est fortement structurée dans une logique de filière économique agro-industrielle. Elle s'organise autour de deux gros sites

industriels qui traitent l'ensemble de la canne à sucre, répartis entre l'Est et l'Ouest de l'île. Chaque pôle est composé de trois entités principales : les planteurs qui produisent la canne à sucre, la sucrerie qui transforme la canne en sucre, et la distillerie qui produit le rhum. Contrairement aux filières d'élevage, les outils industriels de transformation sont détenus par des sociétés privées et pas par des coopératives quasi-monopolistiques regroupant la majorité des acteurs de chaque filière. Ainsi les planteurs ne sont pas structurés sur le modèle de la coopérative agricole « paternaliste ». Il existe tout de même une coopérative cannière mais elle est dédiée à l'approvisionnement et non à l'organisation de la production. Elle ne joue pas le rôle d'organisme de structuration et d'union de la profession. La filière agro-industrielle cannière est donc plus proche du monde industriel (logique d'entreprise privée, relations centrées sur l'économique, structuration autour des outils industriels de transformation, …) que du monde des producteurs agricoles. Ceci la différencie encore une fois des coopératives d'élevage qui, bien que gérant des outils industriels de transformation structurant les filières, s'identifient plus volontiers au monde agricole.

Les sites industriels au cœur de la filière agro-industrielle de la canne à sucre regroupent chacun une usine de transformation, une distillerie et une centrale thermique. La cohérence entre ces trois entités est donnée par la circulation de la canne elle-même et de ses « *co-produits* », dans une véritable écologie industrielle. Pour approfondir cette logique de circulation et de valorisation des matières organiques industrielles, nous allons nous pencher plus précisément sur le cas d'un des deux pôles canniers de l'île. Ce site s'organise autour de trois acteurs industriels : l'industrie de transformation de la canne à sucre, la distillerie qui produit le rhum et la centrale thermique. Comme on le voit sur le schéma ci-dessous, l'industrie sucrière collecte les cannes auprès des planteurs pour en extraire le sucre. De cette première transformation résulte la « mélasse », résidu de l'extraction du sucre utilisé par la distillerie pour produire le fameux rhum « charrette » de La Réunion. Résultent également les « bagasses », résidus des cannes une fois le sucre extrait, orientées vers une centrale thermique implantée directement sur le site et gérée à travers un partenariat entre un industriel privé et EDF. La centrale thermique alimente en retour la distillerie en vapeur. Au cœur industriel de cette filière (la partie grisée sur le schéma), s'est ainsi mise en place une véritable écologie industrielle autour de la réutilisation des sous-produits de la transformation de la canne en sucre raffiné. La bagasse et la mélasse ne constituent donc pas des matières organiques susceptibles d'une valorisation agricole. Les plus gros volumes de résidus industriels de la canne, et plus largement les plus gros volumes de matières organiques de l'île[109], n'entreront *a priori* pas dans le jeu de concurrence autour des terres épandables.

[109] Rappelons que la bagasse représentait 550 000 tonnes en 2000, soit plus que les plus gros volumes d'effluents agricoles (les effluents bovins avec 500 000 tonnes). Source : MVAD Réunion.

Figure 7 : Schéma d'organisation de la gestion des matières organiques dans la filière canne à sucre



Mais l'industrie sucrière génère également des « écumes » et la distillerie des « vinasses » qui n'entrent pas dans la filière de transformation industrielle. Alors que bagasses et mélasses sont clairement considérées comme des « *co-produits* » de l'industrie sucrière, utilisées comme « *matières premières* » par les autres acteurs industriels ; l'écume et les vinasses sont explicitement considérées comme des « *déchets* ». Les vinasses, très liquides et peu concentrées en éléments fertilisants, sont directement et intégralement rejetées en mer. Les écumes ont longtemps été récupérées par des transporteurs pour être revendues auprès des maraichers ou, dans une moindre mesure, récupérées directement par les canniers pour fertiliser les terres au moment de la replantation. Malgré cette valorisation agricole de fait, un représentant de l'industrie sucrière reconnait clairement que les écumes étaient considérées comme un déchet.

« Alors là aussi, dans le passé, l'écume c'était un déchet pour l'usine et donc priorité numéro 1: ça doit dégager. Qu'est-ce qu'il en advient, ça on veut pas le savoir, ça dégage et on n'arrête pas l'usine parce que le silo est plein d'écume ». Agro-industrie_RUN_Canne

La différence de statut accordée à ces différentes matières s'explique par une conception de la valorisation qui repose sur l'endogénéïté des débouchés pour les co-produits industriels. On a vu en effet le lien fort qui unit les trois structures industrielles du site dans une logique d'écologie industrielle. En revanche ces industriels ont longtemps été déconnectés des planteurs de canne à sucre, et plus largement du monde agricole. Pour les sucriers, pourtant au contact direct des planteurs à travers la canne, les planteurs n'ont longtemps représenté que des fournisseurs de matières premières avec qui ils n'avaient d'autres liens que des échanges commerciaux dans une filière agro-industrielle. Le trait d'union entre « agro » et « industriel » marquait alors plus une distinction et une relation ténue qu'une véritable union entre deux sphères relativement distinctes au sein d'un même monde.

« Il y avait eu des enquêtes faites dans le passé. Le dernier partenaire auquel pensera le planteur pour son problème de canne, c'est l'industriel. On venait après tout. Dans les enquêtes de confiance de tous les organismes qui étaient cités, c'était en dernier l'industriel. » Agro-industrie_RUN_Canne

Dans cette logique de déconnexion entre production et transformation de la canne, la réutilisation des matières organiques comme engrais n'entrait pas dans l'écologie industrielle et ne constituait pas une valorisation aux yeux des industriels. Comme pour le monde urbain et le monde agricole, la valorisation des matières organiques est d'abord endogène au monde dans lequel elles sont produites et préférentiellement orientées vers les acteurs qui font partie de ce monde.

3.4.1.2 L'élargissement du champ de la valorisation à travers le rachat par une coopérative agricole

Le lecteur attentif aura sûrement remarqué que le responsable du « pôle canne », comme moi-même, utilisions le passé pour décrire le statut de l'écume et des relations entre l'industrie sucrière et les planteurs. En effet si les vinasses de distillerie sont toujours considérées comme des déchets et enfouies en mer, le statut de l'écume se modifie aujourd'hui avec l'évolution des relations entre planteurs et industrie sucrière.

Auparavant organisés autour du site industriel et de la transformation de la canne, les sucriers intègrent aujourd'hui les planteurs comme des acteurs à part entière de la filière canne à sucre.

« Le planteur est devenu un client et plus seulement un vulgaire fournisseur on va dire. Et le problème de la canne ça concerne l'usine et donc tout le système de partenariat avec les planteurs : il n'y a pas d'usine sans canne mais pas de canne sans usine … » Agro-industrie_RUN_Canne

Cette évolution dans les relations entre industrie cannière et « planteur » s'explique par le changement de statut de l'industrie sucrière de La Réunion. Jusqu'au début des années

2000, la sucrière appartenait à un grand groupe industriel réunionnais, le groupe Bourbon. Ce groupe s'est constitué dans les années 1950 par la fusion de plusieurs entreprises familiales réunionnaises engagées dans la production de sucre de canne. C'est sous l'impulsion de ce groupe que les industries du sucre et du rhum s'organisent en un véritable complexe industriel. Dans les années 1990 le groupe Bourbon se diversifie pour investir, entre autres, dans la production laitière et les « activités maritimes »[110]. Dès la fin des années 1990, le groupe se spécialise dans le service et le transport maritimes. Les filiales lait et jus de fruits sont vendues en 2000 et les industries sucrières en 2001. C'est alors le groupe agricole coopératif « Téréos » qui devient l'actionnaire majoritaire des deux principales usines sucrières de La Réunion. A l'origine organisé autour de coopératives betteravières métropolitaine, ce groupe, aujourd'hui international, reste fortement spécialisé dans la production sucrière et ancré dans le modèle des coopératives agricoles. L'arrivée de Téréos à la tête de l'industrie sucrière réunionnaise provoque alors un « *changement philosophique* ».

> *« Ça a amené un grand changement on va dire ''philosophique'' dans l'usine puisque d'une société complètement privée on est devenu.... notre maison mère est donc une coopérative avec une orientation beaucoup plus tournée vers l'approvisionnement. »* Agro-industrie_RUN_Canne

Ce changement se matérialise essentiellement par la création de « pôles canne », en 2006, dans les deux grandes zones de production de l'île. Situés à l'intérieur des sites industriels de transformation, les « pôles canne » abritent les services de la Société d'Aménagement Foncier et d'Etablissement Rural (SAFER) et de la Chambre d'agriculture, concernés par la canne. Une permanence y est tenue pour des conseils techniques autour de la production de canne, à destination des planteurs. Les principaux fournisseurs sont régulièrement invités et une salle de réunion est mise à disposition des syndicats d'agriculteurs.

> *« Donc on a fait revenir tout le monde dans l'usine, et on va dire que la sauce a très bien pris. Aujourd'hui on est redevenu le partenaire de base du planteur».* Agro-industrie_RUN_Canne

Ces « pôles canne » visaient explicitement à faire des usines sucrières les partenaires technico-économiques privilégiés des planteurs de canne. En coordonnant l'action des différents acteurs de la production de canne, l'usine sucrière s'est effectivement mise en position de devenir une ressource incontournable. Bien que n'étant pas littéralement une coopérative intégrant directement les planteurs, l'industrie sucrière s'est réorganisée sur le modèle coopératif de sa nouvelle maison mère. Les « pôles canne » participent ainsi à la structuration des planteurs en les intégrant dans la « filière canne ». La perception des résidus de transformation de la canne et de leur valorisation évolue avec ce changement de conception de la filière. Nous l'avons évoqué dans la partie précédente, les écumes de sucrerie ont longtemps été récupérées gratuitement par des transporteurs pour les revendre aux maraichers. Depuis quelques années l'industrie sucrière tente de réorienter l'écume vers les champs de canne. L'écume devient alors un sous-produit plus qu'un déchet, comme le confirme la citation suivante :

[110] http://www.bourbon-online.com/fr/bourbon/presentation-societe/historique

> *« Alors, les écumes donc ça c'est un sous-produit de l'industrie du traitement de la canne direct.* […] *Et ben nous, depuis qu'on est là avec le pôle canne, on a dit: l'écume c'est de la canne et si on veut développer la canne faut qu'on valorise notre écume, notre écume doit repartir dans les champs de canne. »* Agro-industrie_RUN_Canne

L'argument central du responsable du « pôle canne » est simple : l'écume est un fertilisant et un amendement gratuit pour les terres qui peut permettre de produire plus de canne.

> *« Le gars il met ça dans son champ de canne nous on sait qu'on aura de la canne derrière et plus de canne.* […] *Si ça par chez les maraîchers on ne fera pas tourner l'usine avec de la salade! »* Agro-industrie_RUN_Canne

L'usine sucrière a donc mis en place un système de badge, distribué uniquement aux planteurs de canne rattachés à l'usine, qui leur permet de venir récupérer l'écume directement sur le site. Chaque planteur à une sorte de « quota d'écume », correspondant à son apport en canne. Ces « quotas » restent informels mais le système de badge permet de savoir qui utilise quel volume d'écume. L'industrie sucrière a également mené une petite campagne de sensibilisation à l'intérêt de l'écume, en insistant sur le fait qu'elle était gratuite, disponible et désormais « *réservée* » aux canniers. Le responsable du « pôle canne » n'est toutefois pas dupe. Il sait pertinent que les maraichers restent demandeurs d'écume, considérée comme un très bon fertilisant, et que le business des transporteurs est lucratif. Grâce aux « prêts » de badge par les canniers ou les faveurs des employés qui contrôlent l'accès au silo d'écume, une partie de cette matière organique reste orientée vers le maraîchage. En effet, lors d'une visite du site accompagné par le responsable du « pôle canne », un agriculteur cannier ayant sa remorque en train de se remplir sous le silo d'écume nous aperçoit et descend immédiatement de son tracteur pour passer son badge. Cela peut-être une simple négligence comme, plus sûrement, la volonté de récupérer un volume d'écume supérieur à son quota pour le revendre à un transporteur ou directement à un maraicher… Il semble néanmoins que la tendance s'inverse peu à peu vers une plus grande utilisation par les canniers.
Quoi qu'il en soit, la représentation de l'industrie sucrière a évolué. L'écume a désormais un statut de sous-produit qui peut et doit être valorisé. Elle est devenue agro-industrialo-compatible. Mais, une fois encore, la valorisation porte sur l'utilisation de ce sous-produit au sein de la filière canne, par les canniers eux-mêmes. La partie orientée vers le maraîchage n'est donc pas considérée comme « valorisée ». Et les vinasses produites par la distillerie, qui conserve une identité pleinement industrielle, sont toujours considérées comme des déchets et enfouies en mer. Nous verrons par la suite que, si les vinasses sont susceptibles d'être valorisées, c'est à travers un projet industriel de transformation des déchets en produits, et non par un rapprochement avec les canniers ou le monde agricole.

Le changement de propriétaire des usines sucrières a donc réorienté leur mode de fonctionnement pour intégrer plus directement la production agricole dans la filière agro-industrielle de la canne à sucre. Les écumes de sucreries sont ainsi devenues une matière fertilisante intéressante qu'il s'agit de valoriser prioritairement sur la canne à sucre. Les sucriers ont ainsi développé un rapport de proximité privilégié avec les planteurs de

cannes qui va favoriser la valorisation de l'écume, potentiellement au détriment des effluents d'élevage. La valorisation des matières organiques industrielles de la canne à sucre relevait donc initialement d'une logique indépendante de la valorisation agricole, et le cas de l'écume nous montre que les résidus de l'industrie sucrière s'intègrent aujourd'hui plutôt dans un compromis avec le format « ressource », basé sur la proximité entre producteur et utilisateurs.
On ne peut alors pas vraiment considérer de format de valorisation agricole spécifique au monde industriel et à ces résidus à partir de ce cas. Ce format, que nous nommerons « produit traditionnel » existe pourtant bien à La Réunion, mais il est rarement pris en compte dans les études sur la valorisation agricole centrée sur les déchets. Pour explorer ce format il va nous falloir élargir la liste des matières prises en compte à partir de la classification de la MVAD, et sortir momentanément du cadre strict de l'île de La Réunion pour nous positionner à l'échelle nationale, où se développe ce format produit typique des résidus industriels.

3.4.2 La sélection de « matières premières » par l'industrie des engrais

En parallèle des effluents d'élevage ou des déchets urbains, les résidus industriels sont depuis longtemps utilisés par l'agriculture pour pratiquer une fertilisation organique. Depuis le 19ème siècle, période faste de la réutilisation agricole des résidus industriels (Barles, 2005), s'est développé une véritable industrie de la fertilisation. Dans notre approche historique, nous avons déjà abordé le fait que le travail artisanal de transformation des matières organiques industrielles devient une véritable industrie à partir des années 1960-70[111]. Les principaux fabricants de produits organiques fertilisants ou amendants sont aujourd'hui réunis au sein d'un syndicat professionnel : l'union des industries de la fertilisation (UNIFA). Plusieurs chercheurs du programme ISARD m'ont orienté vers ce syndicat, considéré par eux comme un des acteurs clé de la fertilisation et de la valorisation organique. Toujours dans la même logique de description des différents formats à travers le déploiement de l'ISARD, c'est à travers la position de ce syndicat que nous allons maintenant retracer les caractéristiques du format « produit traditionnel ».
Ce syndicat s'organise autour des grandes industries de la fertilisation, produisant essentiellement des engrais minéraux. Toutefois, on retrouve, parmi la cinquantaine d'adhérents, une petite dizaine d'entreprises évoluant dans le secteur des engrais organiques ou organo-minéraux. Elles sont considérées comme des entreprises « *spécialisées* » par l'UNIFA, au sein duquel elles sont aujourd'hui en nombre décroissant et largement minoritaires. Ces quelques entreprises ayant une activité effectivement centrée sur « *l'organique* »[112] et produisant également des amendements ou des supports de culture, se retrouvent au sein de la « Chambre syndicale des améliorants organiques et supports de culture » (CAS), plus en lien avec leur spécificité. Nous reviendrons plus loin sur l'approche de la CAS, mais pour l'instant il nous faut explorer plus avant la place de ces structures au sein de l'UNIFA et leur conception des « produits ».

[111] Voir chapitre 1, point 1.2.2.1
[112] Elles sont qualifiées ainsi par l'UNIFA, par opposition au « *chimique* ».

Malgré leur position minoritaire, les spécialistes de l'organique sont parmi les plus anciens adhérents de l'UNIFA. Certains se sont développés avant même l'avènement des engrais minéraux de synthèse, dans la période de l'essor de la fertilisation organique et du « recyclage », et ont plus d'un siècle d'existence. Ils ont résisté à « *l'invention des déchets urbains* » (Barles, 2005) et au développement des engrais chimiques grâce à une politique de sélection de matières premières de « *qualité* ». Cette notion est centrale dans l'approche de l'UNIFA. Le premier gage de qualité est la normalisation. C'est la norme NFU 42-001, réglementant la mise sur le marché des engrais minéraux et organiques, qui est la référence au sein de ce groupe professionnel. Pour notre interlocuteur au sein de l'UNIFA, l'organique n'échappe pas à cette logique, malgré ses spécificités. Ainsi, la valorisation des matières organiques passe d'abord par le fait de :

> *« pouvoir offrir des produits caractérisés dont on puisse connaitre la valeur, comme c'est le cas pour un engrais minéral où quand vous achetez le produit vous avez une étiquette sur laquelle vous savez exactement les quantités d'éléments nutritifs, avec des garanties. Alors je ne dis pas que l'organique peut en arriver là, avec de l'organique on travaille dans la variabilité, dans le biologique, on a une variabilité qui est assez grande. Mais la variabilité ne doit pas justifier l'à-peu-près ou l'incertitude. Il faut quand même arriver à homogénéiser, je ne dirais pas standardiser car ce serait excessif, mais homogénéiser des produits, des lots, pour que d'un mois à l'autre, ou d'une année sur l'autre on ne vende pas des choses qui soit très différentes. »* Industrie_UNIFA_Engrais

La qualité d'un produit fertilisant se définit donc d'abord en rapport avec une norme qui garantit, à travers un étiquetage, la composition et la régularité du produit final. Bien qu'une large partie des matières organiques ne puisse prétendre à ce niveau de standardisation qu'est l'obtention d'une norme NFU, cette dernière reste l'horizon à atteindre pour les matières organiques entrant dans ce format « produit traditionnel ». Pour ce faire, le contrôle des matières premières est un élément essentiel. Les spécialistes de l'organique adhérents à l'UNIFA :

> *« travaillent principalement sur des effluents agro-industriels, des tourteaux végétaux, des sous-produits animaux, parce que ça sort de filières agro-industrielles, ce sont plutôt des co-produits que des déchets, des co-produits avec une certaine régularité* […] *ça vient d'une usine, donc un process, et a priori ça stabilise un peu. »* Industrie_UNIFA_Engrais

Le format produit traditionnel se différencie ainsi clairement de la valorisation des déchets ou des effluents par le choix de ces « *matières premières* » : les matières organiques agro-industrielles. Un engrais organique de qualité ne se produit pas avec des « *déchets* » mais avec des « *co-produits* » issus de filières agro-industrielles, seules capables de fournir une matière régulière et stable. Ces matières organiques ne sont donc ni des déchets, ni même des ressources fertilisantes mais de véritables matières premières qui sont achetées par les producteurs d'engrais. La différenciation passe également par la mise en place d'une « charte qualité », dans laquelle les contrôles ne s'effectuent pas uniquement sur le produit fini, mais sur l'ensemble de la chaîne de production, du choix des matières premières au

stockage des produits finis. L'utilisation de boues de station d'épuration est exclue par cette charte qui fait référence pour six des huit entreprises spécialisées dans l'organique au sein de l'UNIFA.

> *« Ça* [la charte] *correspond à une filière produit plutôt haut de gamme »* Industrie_UNIFA_Engrais

L'utilisation de compost de déchets verts a également fait débat dans le cadre de la charte. En fonction du mode de collecte mis en place par les collectivités, les composts peuvent être de plus ou moins bonne qualité et plus ou moins réguliers dans leur composition. Ils représentent donc un risque *a priori* que la plupart des entreprises ne sont pas prêtes à assumer, d'autant plus que le gisement de co-produits issus de l'agro-industrie est suffisant par rapport à la demande des agriculteurs en matière d'engrais organiques ou organo-minéraux. La question de l'innocuité devient alors secondaire avec l'éviction des matières considérées comme « à risque », principalement les déchets d'origine urbaine. Quant aux effluents agricoles, si c'est un gisement qui peut être intéressant pour la composition d'engrais organiques, par leurs fortes teneurs en éléments fertilisants, ils restent difficile à capter et trop variables dans leur composition. Les producteurs d'engrais organiques ou organo-minéraux se différencient ainsi clairement des producteurs d'effluents ou de déchets, par leur conception de la qualité et les sources de matières organiques qu'ils mobilisent, largement centrés sur les co-produits agro-industriels. On retrouve cette volonté de démarcation des autres gisements de matières organiques dans l'interprétation du sigle PRO donné par l'UNIFA :

> *« C'est pas très clair dans le terme que ça regroupe les effluents d'élevage et toute source de matière organique … le mot résiduaire ne me choque pas… La difficulté qu'on a c'est de vouloir désigner par le même terme, au sens réglementaire, des produits et des déchets. »* Industrie_UNIFA_Engrais

Il faut préciser ici que, parmi les acteurs rencontrés au sein des mondes urbains et agricoles, la plupart ne connais pas cette expression générique de PRO, ou ne l'utilise pas.

Cette approche générale, basée sur le modèle de production des engrais chimiques, sert de référence à l'ensemble de l'industrie de la fertilisation, y compris dans le domaine de l'organique. La norme régissant la commercialisation des engrais minéraux (NFU 42-001) est la même pour les engrais organiques. Plus largement on retrouve la même approche au sein de la Chambre syndicale des améliorants organiques et supports de culture (CAS), regroupant plus spécifiquement les producteurs de supports de culture, amendements et engrais organiques. Cet organisme résume en effet ainsi son activité : *« Promouvoir les produits répondants aux normes en vigueur et mettre en valeur les engagements de « Qualité » de nos adhérents »*[113]. La commercialisation des amendements organiques est également régie par des normes (NFU 44-095 et NFU 44-051) qui sont rendues d'application obligatoire par la loi et servent de référence aux professionnels. Si l'on

[113] Site internet de la CAS : http://www.cas-asso.com/fr/Accueil

écarte les supports de culture qui répondent à une problématique spécifique[114] dont nous ne traiterons pas ici, il faut préciser que la CAS s'organise autour de deux collèges différents :

- « Amendements et Engrais Organiques traditionnels », qui répond à la même logique de sélection des matières premières que l'UNIFA. Le président de ce collège fait par ailleurs partie d'une entreprise adhérente à l'UNIFA.
- « Produits Recyclés (composts)», qui intègre les producteurs utilisant des déchets dans la constitution de leurs produits. Ce collège est présidé par un salarié d'une grande industrie française de traitement des déchets.

C'est donc bien en suivant les découpages opérés par les acteurs que nous distinguons le format « produit traditionnel » portant essentiellement sur la valorisation des matières organiques agro-industrielles, du format « produit recyclé » concernant plutôt les déchets urbains. Nous verrons en effet que le traitement de l'une ou l'autre de ces matières implique des différences notables dans les conditions de leur retour au sol au sein du monde agricole. Le second format, aujourd'hui émergeant, est au cœur des évolutions actuelles de la valorisation agricole, et fera l'objet de la seconde partie. Pour l'instant, dans notre travail de description d'un modèle pluraliste de la valorisation agricole à partir d'une diversité de formats stabilisés, c'est le format « produit traditionnel » qu'il nous faut approfondir afin de voir comment il est mis en œuvre dans le cas de l'île de La Réunion.

3.4.3 Les coopératives agricoles d'approvisionnement : relais de commercialisation

L'industrie de la fertilisation prend forme dès la fin du 19ème siècle. Elle se constitue précisément autour de la définition et de l'appropriation de normes visant à établir les propriétés que doivent adopter les matières commercialisées ainsi que les moyens scientifiques et techniques de contrôle de ces propriétés, bases d'un « *commerce honnête* » (Jas, 2000). Aujourd'hui encore l'industrie de la fertilisation est au cœur de la définition des normes au sein des commissions de normalisation de l'AFNOR. Le secrétariat de la commission dans laquelle s'établissent les normes concernant les engrais minéraux et organo-minéraux est assuré par des membres de l'UNIFA. En ce sens on considérera que l'industrie de la fertilisation est le propriétaire du format « produit traditionnel ».

Tout au long du 20ème siècle, sous l'effet de la modernisation de l'agriculture, l'activité de production agricole s'intègre dans des réseaux économiques, techniques et industriels plus vastes, des filières agro-industrielles[115]. L'industrie devient alors un fournisseur de matériels agricoles et d'intrants de plus en plus incontournable pour l'agriculture, et tout particulièrement l'industrie des engrais. Les engrais minéraux de synthèse sont en effet centraux dans le modèle agronomique de la modernisation agricole (Mazoyer et Roudart, 2002). Et le poste engrais représente en moyenne 15% des charges d'approvisionnement

[114] Les supports de culture représentent des volumes relativement faibles dans l'ensemble des produits organiques commercialisés, avec des normes spécifiques et sont largement orientés vers le marché des particuliers.

[115] Sur cette période voir notamment Mazoyer et Roudart, 2002; Mendras, 1992.

d'une exploitation agricole, cette part s'élevant à 30% dans le cas des « grandes cultures »[116].
Un rapport de 2010 sur l'état du marché des engrais, commandé par le Ministère de l'agriculture, considère que « *les engrais restent et resteront une composante économique majeure de la compétitivité de notre agriculture* »[117]. Pour s'approvisionner en engrais minéraux et organiques, l'agriculture reste encore aujourd'hui entièrement dépendante de l'industrie de la fertilisation. Toutefois, en particulier pour la commercialisation de ces engrais, l'industrie de la fertilisation s'est fortement appuyée sur le monde agricole lui-même. Ainsi se sont créées des coopératives agricoles d'approvisionnement participant à la distribution des engrais produits par l'industrie. Comme dans le cas précédemment évoqué de l'industrie cannière, cette logique d'association entre industrie et coopératives agricoles permet de mettre en place de véritables filières agro-industrielles, instaurant une proximité entre les mondes industriels et agricoles, et facilitant ainsi la socialisation des engrais au sein de ce dernier. Les engrais organiques ne font pas exception à cette logique de filière. Voyons comment s'opère cet attachement entre mondes industriel et agricole autour de la commercialisation d'engrais organiques à partir de notre cas type de La Réunion.

Si l'on prend l'exemple de l'Ouest de l'île, plus diversifié en termes de productions agricoles que l'Est, largement centré sur la canne à sucre et l'élevage, la principale source d'approvisionnement en matériel et intrants agricoles est une coopérative. Créée en 1967, elle s'est d'abord structurée autour de l'alimentation animale pour se diversifier ensuite dans la vente de matériel agricole. Dans les années 1980, elle développe des magasins de distribution et d'approvisionnement. Depuis 1994, les magasins de la coopérative sont franchisés sous l'enseigne « Gamm vert », spécialisée dans la distribution « *verte* »[118] dont les fertilisants sont à destination du grand public comme des agriculteurs. Cet itinéraire d'une coopérative spécialisée dans l'alimentation animale, qui intègre la commercialisation d'engrais issus d'un processus industriel fortement standardisé, n'est pas anodin. En effet les techniques de production des engrais « *en bouchons* »[119] sont directement inspirées de celle de l'alimentation animale en granulés. La coopérative, associée aux trois autres coopératives majeures d'approvisionnement de l'île au sein de l'URCOOPA (Union Réunionaise des COOPératives Agricoles), possède son propre outil de production d'alimentation animale, et par là un savoir-faire technique très proche de celui employé pour la production des engrais en bouchon. Nous verrons par la suite que cette proximité technique est à la base de l'engagement de ces coopératives dans la production d'engrais organiques locaux.
Aujourd'hui la coopérative de l'Ouest regroupe environ 2500 adhérents et exploite 6 magasins « Gamm vert ». Cette activité représentait 43 % du chiffre d'affaire de la

[116] GCL Développement Durable. 2010. *Etat, perspectives et enjeux du marché des engrais*, Sous la maîtrise d'ouvrage du Ministère de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Pêche.
[117] *Ibid*. p 5.
[118] C'est ainsi que l'enseigne est présentée par la coopérative des Avirons : http://www.cooperative-avirons.com/fr/magasins-gamm-vert/?univers=6
[119] Expression utilisée par les acteurs agricoles pour désigner ces engrais standardisés et commercialisés sous la forme de granulé.

coopérative en 2004/2005. La gamme de produits commercialisés repose quasi exclusivement sur les engrais minéraux. Selon un salarié de la coopérative, les engrais minéraux couvrent 98 % de ces produits, contre 2 % d'amendements organiques. A destination des agriculteurs professionnels, la gamme de fertilisants organiques se limite à 3 ou 4 amendements, ciblés sur l'apport de matières organiques aux sols.

> *« Nous ce qui nous intéresse sur les matières organiques c'est ça, c'est améliorer les sols, surtout en humus* […]. *Après y'a l'amendement organique d'origine animale ou d'origine végétale, c'est pas la même chose. Pour l'engrais le gars il va prendre le fumier de bovin il fait son affaire. »* Coopérative_RUN_Approvisionnement

Pour ce responsable de la commercialisation, la spécificité des produits organiques réside plus dans le fait qu'ils permettent d'amender les sols que dans la fertilisation des plantes, déjà assurée par les engrais chimiques et les effluents d'élevage. Le créneau, le segment de marché de l'organique, est plutôt celui de l'amendement végétal qui structure les sols. En la matière, il met en avant le produit phare de la coopérative, qui représente l'essentiel des ventes auprès des professionnels : le Régénor. Cette amendement organique, répondant à la Norme NFU 44-051 (excluant les boues de station d'épuration), indique clairement sa fonction à travers sa dénomination commerciale : régénérer les sols. Il est composé à 85 % de tourteaux et pulpes de végétaux issus de l'industrie agro-alimentaire. Il peut être commercialisé en vrac, en pulvérulent (poudre) ou en bouchon ; et il peut-être conditionné en vrac, en *big bags* ou en sacs. On retrouve bien ici les matières premières et le conditionnement technique typique du « produit traditionnel ». Le conditionnement en bouchon ou en poudre, présenté en sac (souvent de 50 kg) peut toutefois être surprenant pour un amendement de masse censé participer à la structuration du sol. Nous verrons, en analysant la clientèle de ce type de produit, que cela vise à le rendre accessible pour les « *cultures spécialisées* ». Le Régénor est produit par une grande firme industrielle française, qui fait partie des quelques adhérents de l'UNIFA « spécialisés » dans l'organique. Ainsi, comme la totalité des produits organiques proposée par la coopérative d'approvisionnement, il est importé, notamment de la métropole. On prend ici la mesure de l'impact du conditionnement technique des produits en pulvérulents ou en bouchons. Contrairement aux effluents ou aux déchets bruts, la transformation, la concentration et le conditionnement industriel permettent le transport des « sous-produits » industriels utilisés comme matières premières du format produit, y compris sur de très longues distances. Les matières organiques mise en forme en tant que produit sont alors détachées des problématiques locales et territoriales de la valorisation, et s'écartent de la logique de proximité géographique prônée par le monde agricole et son format « ressource ». C'est bien la proximité sociale entre industrie et agriculture, au sein de filières agro-industrielles, qui assure la circulation de ces produits. On a vu toutefois que ce marché de l'organique était mineur au sein du monde agricole.

Pour le responsable de la commercialisation au sein de la coopérative, comme pour l'UNIFA, le coût du produit est l'élément central qui explique la faiblesse de ce marché.

Et la hausse du prix des engrais chimiques, considérable entre 2005 et 2008[120], n'a pas eu d'effet incitatif sur l'utilisation de produits organiques traditionnels, qui restent plus cher, pour des rendements estimés plus faibles. L'argument de vente principal reste donc celui de la qualité et la fiabilité d'amendements normalisés face à une situation de détérioration des sols. Mais, selon la coopérative, ce discours n'est pas relayé par la profession agricole.

> *« Après c'est la fatigue des sols qui peut inciter les agriculteurs à aller plus vers ce genre de produit, mais tout le monde n'est pas conscient de ça, on n'a pas tous ce discours. A la coop y'a que moi qui tient ce discours et dans les autres organismes y'a personne. Dans les Chambres d'agriculture on ne trouve pas ce discours-là.* […] *Les agriculteurs sont intéressés mais pas tout de suite, puisqu'ils ont encore un peu de marge avec le chimique. »* Coopérative_RUN_Approvisionnement

Situées dans une logique de fertilisation « classique », l'intérêt des produits organiques industriels est alors évalué par rapport à la référence en la matière : les engrais chimiques. Et la logique productiviste liée à ces engrais s'oppose à celle, plus agro-environnementale, de l'amendement organique. Les possibilités d'augmentation du marché de l'organique résident donc principalement dans le fait que l'agriculture réunionnaise atteigne les objectifs de production qu'elle s'est fixé[121] pour enfin prendre en compte la problématique de la qualité de ses produits et la protection environnementale des sols. La coopérative des Avirons espère ainsi faire passer la vente de produits organiques de 5 à 20 % des produits fertilisants d'ici 2015.

Face à cette opposition entre une logique productiviste et une production respectueuse de l'environnement, ce sera tout l'enjeu de l'intensification écologique de montrer les voies possible de mise en compatibilité entre ces deux perspectives, conditions d'un développement de la valorisation agricole et de l'intégration des matières organiques urbaines et agricoles dans le format produit. Toutefois, bien que très limité, il existe tout de même un marché à La Réunion pour ce type de produits. Pour compléter la description des produits « traditionnels », nous allons maintenant nous pencher sur les caractéristiques de leurs utilisateurs.

3.4.4 L'agriculture à haute valeur ajoutée : principale utilisatrice

Notre interlocuteur au sein de la coopérative d'approvisionnement ne voit pas spécifiquement de problème de concurrence entre les différents types de matières organiques. Les effluents d'élevage répondent à des besoins de fertilisation des plantes plutôt que d'amendement des sols, et les produits industriels se différencient clairement des déchets urbains par leur qualité, les garanties qu'apportent les normes, le travail industriel des matières, le conditionnement … Toujours selon notre interlocuteur, les agriculteurs recherchent des fertilisants dont ils connaissent la composition et les effets ; demandes auxquelles seuls les produits normalisés peuvent répondre. La concurrence avec

[120] GCL Développement Durable, 2010. *Etat, perspectives et enjeux du marché des engrais, op.cit*

[121] La canne à sucre notamment à une production inférieure à ces quotas de production et aux capacités des usines de transformation qui sont considérée comme « *sous-exploitée* » Agro-industrie_RUN_Canne

les matières organiques non transformées mais gratuites s'exerce uniquement sur la canne à sucre qui est approvisionnée en matières organiques avec les résidus agro-industriels de la filière canne. Toutefois le prix très élevé des produits est de toute façon dissuasif pour des grandes surfaces comme la canne à sucre. Ils sont ainsi positionnés sur un marché bien identifié, celui de l'amélioration des sols dans le maraîchage et l'arboriculture « de qualité ». Le fait que l'industrie sucrière réserve les écumes de sucreries, auparavant utilisées principalement par les maraîchers, en priorité aux canniers, ouvre alors un marché potentiel plus large pour les produits organiques. Mais ces produits ne s'adressent toutefois pas à n'importe quel type de maraîchage ou d'arboriculture. Le surcoût de fertilisation amené par leur achat amène en effet une augmentation des prix de vente des produits agricoles, qui doit être justifié auprès du consommateur final.

> *La personne qui fait de l'organique il fait de la qualité et comme à la fin c'est pas valorisé, il préfère partir sur le moins cher possible. Il faudrait pouvoir le vendre plus cher au consommateur final en tant que produit de qualité. Mais ce n'est pas reconnu par les consommateurs. »* Coopérative_RUN_Approvisionnement

On voit ici clairement le lien fort qui existe entre le format produit et l'agriculture dite de « qualité ». L'obtention de label, comme celui de l'agriculture biologique « AB », est le moyen le plus courant pour justifier de ce surcoût. L'agriculture biologique étant très peu développée à La Réunion, le principal client de la coopérative pour le Régénor est une association regroupant des agriculteurs qui se spécialisent sur une production spécifique liée à un terroir particulier. Le but final de l'association est de faire reconnaitre la spécificité de son produit en obtenant une AOC. Elle présente ainsi des caractéristiques compatibles avec celles des matières organiques industrielles telles qu'elles sont définies dans le format produit. Cette apparait plus nettement lorsque l'on se penche sur les conditions de production des membres de cette association.

Pour son responsable, lui-même agriculteur, l'utilisation de matières organiques est réellement une nécessité. Installés sur les terres très pentues d'un des cirques de La Réunion, les sols sur lesquels sont pratiquées les cultures sont régulièrement lessivés par les pluies et s'appauvrissent donc à une vitesse accrue. Les 120 adhérents de l'association consomment ainsi une moyenne de 35 tonnes de Régénor chaque année. Le choix du Régénor s'est fait pour plusieurs raisons. Les aspects pratiques de ce produit sont les premières citées. Le Régénor est livré directement par la coopérative, ce qui n'est pas négligeable aux regards des difficultés d'accès à ce cirque très isolé. De plus, il est livré en sac de 25 kg ce qui permet de l'acheminer facilement sur des terrains peu accessibles.

> *« Sur ma parcelle il y a 200 mètres à descendre à pieds parce que j'ai pas de tracteur, il faut descendre les sacs à dos d'homme. »* Association de producteurs_RUN

Ce produit permet en plus de réduire les quantités à épandre par rapport aux fumiers ou aux déchets verts que les producteurs.

Le second argument avancé par le représentant de l'association est étonnamment le prix. Le Régénor est vendu à 10,5 euros le kilo en granulés et 9,75 euros en poudre. Mais il est subventionné à 70 % par le Conseil Général. Les producteurs de lentilles pratiquant la

fertilisation « *au trou* », c'est-à-dire de façon très localisée au pied des plantes, ils consomment beaucoup moins de fertilisant qu'en épandant des produits de masses sur l'ensemble de la surface cultivée. Le coût total de la fertilisation est alors considérablement réduit. De façon plus surprenante encore, le Régénor est moins cher que les effluents pour ces producteurs. En effet, au sein du cirque, il est très difficile de se procurer des fumiers ou lisiers face au faible nombre d'élevages présent dans leur zone.

> *« Le Régénor coûte le même prix que le fumier avec le transport. Il est moins cher grâce à la subvention. »* Association de producteurs_RUN

La transformation et la concentration industrielle des matières organiques réduit considérablement leurs volumes et leur conditionnement facilite le transport. Cela a un impact important sur le coût des matières dans le cas de zones difficilement accessible comme les cirques de La Réunion et où le transport peut faire varier considérablement le prix finalement payé par l'agriculteur.
L'utilisation du Régénor est néanmoins remise en cause par une large partie des membres de l'association. L'annonce de la fin de la subvention du Conseil Général influence fortement les discussions. Mais certains membres ont des arguments directement à l'encontre du produit. La libération de ses éléments fertilisants est basée sur le fait que les granulés se gorgent d'eau et éclatent avec le gel. Or il y a peu de gel dans leur zone et les granulés se dégradent mal. On perçoit ici les limites de la standardisation des produits organiques, qui ne sont pas adaptés à toutes les conditions. De plus l'association est intéressée par un produit qui puisse couvrir pleinement les besoins des plantes en fertilisants, avec des teneurs en NPK plus élevées. Cela permettrait de n'utiliser qu'un seul produit pour l'ensemble de la fertilisation.

Conclusion de la première partie

A travers le terrain de La Réunion, considéré comme une « extension » du programme ISARD, nous avons parcouru les différentes filières de valorisation des matières organiques. Trois types de producteurs de matières ont ainsi été identifiés, engagés dans différents mondes : urbain, agricole et agro-industriel. Chacun de ces mondes à des attentes sociales différentes vis-à-vis de la valorisation agricole, des comportements que doivent adopter les acteurs et des caractéristiques que doivent recouvrir les matières. Ces attentes sociales sont associées à des dispositifs sociotechniques et définissent ainsi ce que nous avons appelé, à la suite de Rémi Barbier et Jean Yves Trépos (2007), des « formats ». Rappelons que les formats décrits ici doivent être considérés comme des idéaux-types. Ils ne sauraient représenter la diversité et la complexité des processus de valorisation mais permettent de définir des cadres théoriques pragmatiques dans lesquels prennent places les logiques et pratiques de valorisation.
Le format « déchet », dont les gestionnaires des déchets urbains sont les propriétaires, repose d'abord sur une logique « d'élimination » de ces matières considérées comme des pollutions et des nuisances. Leur centralisation dans de grands équipements industriels, gérés par des acteurs du monde urbain en collaboration avec l'industrie des déchets, est la principale garantie d'une « bonne » gestion visant à contrôler les risques de pollution et à

garantir un débouché à ces matières. La valorisation agricole, définie à travers des orientations politiques et des textes réglementaires, consiste alors à détourner les matières organiques de cette gestion endogène. Toutefois elle reste pleinement inscrite dans le format « déchet » dans la mesure où elle doit être faite dans de « bonnes conditions environnementales » par rapport à l'eau et au sol, garantie par l'obligation légale de mettre en œuvre des plans d'épandage. Et les matières organiques destinées à la valorisation sont centralisées dans de grands équipements industriels avant d'être orientées vers l'agriculture. On peut rapprocher ce format, largement orienté vers l'efficacité, la performance, la maîtrise des risques … d'un « monde industriel » dans le sens cette fois de Boltanski et Thévenot (1991). Le monde agricole des coopératives de production (élevage et maraichage) n'est pas directement compatible avec cette conception. Pour les propriétaires du format « déchet », ce monde, perçu comme atomisé et instable, ne peut garantir des débouchés pérennes pour leurs matières organiques. De plus, ils n'ont pas eux-mêmes les compétences pour réaliser les plans d'épandage, et les communes les plus urbaines n'ont pas de réseaux, en lien avec ce monde agricole, leur permettant de trouver des acteurs susceptibles d'assurer cette tâche en accord avec les principes politiques et réglementaires définissant une « bonne » valorisation. Le monde urbain n'a pas de moyen de contraindre les agriculteurs à s'engager dans la valorisation de ses propres résidus, à entrer en compatibilité avec le format « déchet ». Seul un compromis avec le monde agricole peut alors autoriser le déplacement des déchets urbains vers leur retour au sol, comme nous l'avons montré à partir de la valorisation des boues dans une commune plus rurale. Nous avons ainsi préféré le terme « d'attentes » sociales, à celui d'« exigences » (Barbier et Lupton, 2003; Barbier et Trépos, 2007), permettant d'intégrer cette possibilité de compromis *a posteriori*, après avoir stabilisé les principes directeurs d'un format. Mais cela implique une autre logique de mise en compatibilité des matières et des acteurs, en rapport avec le format « ressource » propre au monde agricole : la valorisation se réalise dans un compromis entre écologisation et agricolisation.

De leur côté les propriétaires du format « ressource », les coopératives agricoles d'élevage, conçoivent d'abord la valorisation à partir de leurs propres matières organiques, les effluents d'élevage. Ils sont perçues comme des fertilisants et leur valorisation est d'abord un moyen de maintenir un potentiel de production. Les préoccupations environnementales des coopératives sont plutôt tournées vers les questions énergétiques et les réglementations issues du format « déchet » apparaissent comme une contrainte entravant la « bonne gestion » – visant le maintien d'un potentiel de production – plutôt qu'une garantie environnementale. Cette « bonne gestion », du point de vue des propriétaires du format « ressource », consiste d'abord à réutiliser les matières organiques au sein même des exploitations qui les produisent ou, lorsque cela n'est pas possible, dans la proximité géographique et sociale de l'exploitation productrice. Dans tous les cas, la valorisation consiste en l'épandage de matières brutes non transformées. L'arrangement direct entre producteurs et utilisateurs est la règle et seule une relation de confiance basée sur la proximité sociale autorisent ces arrangements sans cesse renégociés. Si l'on reprend les catégories de Luc Boltanski et Laurent Thévenot (1991) ce format relève donc plus du « monde domestique » dans lequel la définition de la valeur des matières s'opère à partir des catégories du proche, de l'intime, de la confiance… L'origine urbaine des matières

organiques, les plans d'épandage, la centralisation et les intermédiaires de gestion tel que l'industrie des déchets, participent ainsi à une mise à distance du monde agricole et dévalorisent les « déchets » urbains. La valorisation des matières urbaines est également perçue comme une concurrence face à l'attachement du monde agricole aux terres épandables. Attachement pourtant essentiel dans l'optique du maintien d'un potentiel de production. Malgré tout, les plans d'épandage s'imposent au monde agricole dans la gestion de ces propres effluents à travers l'intégration d'objectifs environnementaux dans les politiques publiques agricoles (processus d'écologisation au sens de Deverre et de Sainte Marie, 2008). Toutefois cela ne conduit pas pleinement à une écologisation des acteurs et des matières. Les propriétaires du format « ressource » se sont en effet approprié ce dispositif, de telle sorte qu'il est aujourd'hui au contraire un moyen de maintien du format « ressource ». Les plans d'épandage sont alors eux-mêmes une ressource pour le monde agricole, en même temps qu'ils participent tout de même d'une amélioration des pratiques environnementales. En ce sens cet outil réglementaire s'inscrit dans un processus d'agro-écologisation visant à rendre compatibles les matières organiques avec les attentes des formats « ressources » et « déchets ». C'est bien dans ce processus d'ajustement entre deux formats que se déroule aujourd'hui la valorisation des matières organiques agricoles et que doit s'inscrire la valorisation des matières urbaines. Nous allons voir dans la seconde partie que c'est à ce type d'ajustement que participe l'intensification écologique de l'agriculture par l'intégration des déchets organiques urbains dans une « logique produit ».

C'est dans cette même logique d'ajustement, mais cette fois agro-industrielle, que se développe la valorisation des matières organiques industrielles. On a vu à travers le cas de la filière canne à sucre comment le rachat de l'industrie sucrière par une coopérative agricole permettait de redéfinir le champ de la valorisation, avant centrée sur la réutilisation au sein d'un site industriel, pour y intégrer la valorisation agricole. Ce rachat, et la redéfinition de la conception de la filière qu'il implique, permet un rapprochement entre industriels et agriculteurs canniers au sein d'une véritable filière agro-industrielle favorisant la circulation des matières organiques. Mais c'est à travers l'industrie de la fertilisation que l'on a pu poser les bases d'un format produit propre au monde industriel et ses « co-produits » organiques. La valorisation consiste alors d'abord à produire des fertilisants sûrs et efficaces. Sur le modèle des engrais minéraux, ces attentes sociales sont garanties par une sélection de matières premières, excluant les plus « *à risques* » et les plus « *instables* », et provenant elle-même d'un processus de production industriel. Ces matières sont alors transformées, mélangées, conditionnées… pour s'intégrer à un standard correspondant à un modèle d'agriculture « de qualité », à haute valeur ajoutée. Le dispositif sociotechnique de ce format « produit traditionnel » est complété par la mise en place de normes qui encadrent le processus de production et garantissent auprès du consommateur leur caractère sûr et efficace. Cette standardisation des matières organiques permet leur déplacement sur de grandes distances et les extrait potentiellement des problématiques territoriales, dans lesquels s'intègrent les formats « déchets » et « ressources ». Si cela peut éloigner du format « ressource », basé sur la proximité géographique et sociale, les industriels de la fertilisation sont par ailleurs proches du monde agricole à travers les filières agro-industrielles d'approvisionnement. Dans le cas

de La Réunion la commercialisation de ces produits « traditionnels » s'appuie sur les coopératives agricoles d'approvisionnement. Toutefois ces produits très chers et destinés principalement à l'amendement des sols ne sont que peu utilisés par les agriculteurs. La logique productiviste de fertilisation par les engrais minéraux et la logique plus écologique d'entretien des sols, sur laquelle est basée la commercialisation des amendements organiques, restent en effet opposées. L'agriculture réunionnaise largement engagée dans l'augmentation de la production est ainsi peu tournée vers ces matières organiques industrielles. Elles entrent plutôt en adéquation avec une petite part du monde agricole, celle concernant les productions à hautes valeurs ajoutées comme le maraîchage et l'arboriculture engagés dans des « standards volontaires » (Fouilleux, 2010), comme le label AB ou les AOC… Le cas de l'association de producteurs que nous avons approfondi montre toutefois que ces agriculteurs sont en attentes de produits permettant à la fois la fertilisation des plantes et le maintien des propriétés du sol, remplissant la fonction d'engrais et d'amendement. Il s'agit bien ainsi d'associer la productivité à des pratiques plus écologiques, problématique à laquelle doit répondre l'intensification écologique de l'agriculture. L'IEA en lien avec une « logique produit » permettrait alors d'élargir le potentiel d'attachement entre le monde agricole et les matières organiques industrielles au-delà des petites productions labellisées. Plus encore, nous allons voir que cette intensification écologique par la « logique produit », tel qu'on peut la définir en déployant le programme ISARD, va constituer un nouveau format produit, non plus « traditionnel » mais « recyclé », s'appliquant à l'ensemble des matières organiques, quel que soit leur monde d'origine. Mais cela va impliquer de former de nouveaux compromis, de nouveaux ajustements, entre les attentes sociales et les dispositifs constituant ce format et les caractéristiques de ceux encadrant déjà la valorisation des différentes matières organiques.

DEUXIÈME PARTIE
L'INTENSIFICATION ÉCOLOGIQUE DE L'AGRICULTURE PAR LA NORMALISATION DES PRODUITS « RECYCLÉS »

A l'échelle nationale, comme à l'échelle locale, les politiques d'augmentation des taux de valorisation agricole des déchets et de renforcement de ses conditions environnementales continuent de prendre de l'ampleur. Le Grenelle de l'environnement, relayé par les plans départementaux d'élimination des déchets, incite plus que jamais à augmenter la valorisation agricole des déchets organiques ménagers et industriels. Dans le même temps, les volumes de déchets ont tendance à augmenter de façon significative. Les boues de station d'épuration, par exemple, sont passées d'un peu plus de 800 000 tonnes de matières sèches par an en 1998, à 1 180 000 tonnes en 2008[122]. Entre 60 et 70 % sont épandues en agriculture, selon les années, avec toutefois une baisse des quantités épandues par hectare sur la période 1998 – 2006[123]. L'augmentation des volumes, corrélée à une volonté d'accroissement de la valorisation et une baisse des quantités épandues à l'hectare, implique qu'une plus grande partie des surfaces agricoles seront directement concernées par cette question. La production de déchets organiques par les ménages et les collectivités est plus stable depuis le début des années 2000[124]. Leur part déjà recyclée dans l'agriculture est faible mais appelée à augmenter considérablement. On a pu le voir à travers l'exemple des déchets verts à La Réunion, et c'est également le cas à l'échelle nationale avec la réglementation obligeant les gros producteurs de « biodéchets »,

[122] Ministère de l'écologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du territoire, 2009. *Eléments de contexte et réglementation française relatifs à la valorisation des boues issues du traitement des eaux usées*, Direction de l'eau et de la biodiversité, 5 mai 2009.
[123] *Ibid.*
[124] ADEME. *Les déchets en chiffre*. Edition 2007.

notamment la restauration collective, à les valoriser depuis le 1er Janvier 2012. En parallèle, l'épandage des effluents d'élevage reste la voie de gestion privilégiée par le monde agricole et les pouvoirs publics. Les quantités de matières organiques orientées vers une valorisation agricole devraient ainsi augmenter de façon considérable dans les années à venir.

Nous avons vu toutefois que les processus d'ajustement, permettant de concilier l'entrée de ces matières dans le monde agricole et leur bonne gestion environnementale, restent fragiles et limités. Les formats « déchet » et « ressource », entre lesquels doivent circuler les matières organiques urbaines, sont par plusieurs aspects incompatibles et les compromis autorisant la valorisation reposent plutôt sur des réseaux locaux de proximité ou le bon vouloir des agriculteurs. Dans le cas des effluents, l'appropriation des réglementations environnementales par le monde agricole et leurs conditions d'application restent soumises à controverses. En 2013, la France fait de nouveau l'objet d'une mise en demeure par la Commission européenne pour non-respect des objectifs de la directive « Nitrates ». Elle avait déjà été condamnée, pour le même motif, en 2002, et mise en demeure en 2009. Ces remontrances portent notamment sur des périodes d'interdiction d'épandage trop restreintes, des capacités de stockage trop limitées, une sous-estimation des quantités d'azote potentiellement polluantes et une trop faible prise en compte des particularités locales. Les renforcements des conditions environnementales de valorisation des effluents soulèvent cependant de nouvelles résistances de la part du monde agricole. La FNSEA a en effet lancé une pétition visant à reporter la mise en application d'un nouveau programme de lutte contre les pollutions d'origine agricole, considéré comme « *un monstre administratif* »[125]. Les arguments développés lors de la création de la directive « Nitrates » et les fondements du format « ressource » restent d'actualité : non pertinence des études scientifiques faisant le lien entre les nitrates d'origine agricole et la pollution des eaux, distance entre des décisions prises « *à Paris* »[126] et les réalités locales, mise en danger de la pérennité économique des exploitations. De leur côté les associations environnementalistes considèrent que « *l'intérêt général prévaut sur quelques agriculteurs* »[127]. L'ajustement agro-écologique que nous avons décrit à partir du cas des coopératives agricoles réunionnaises est donc susceptible d'être remis en cause. Enfin, le format « produit traditionnel » ne suscite pas de polémique mais ne concerne qu'une faible partie des matières organiques, celles d'origine agro-industrielle essentiellement, et n'est adapté qu'à une part réduite du monde agricole.

---

[125] Présentation de la pétition par la FNSEA : « Directive Nitrate, l'agriculture menacée par un monstre administratif », 2013, [en ligne] : http://www.fnsea.fr/toutes-les-thematiques/l-agriculture-acteur-economique/conjoncture/nos-actions/directive-nitrates-l-agriculture-menacee

[126] Pétition de la FNSEA : « Directive Nitrate, l'agriculture menacée par un monstre administratif ». 2013. http://www.petitionpublique.fr/?pi=P2012N32009

[127] Paroles d'un représentant de la fédération nationale de France Nature Environnement dans un article paru dans le journal Le Monde : « Qu'est-ce que la directive nitrates dénoncée par les agriculteurs ? », le 16 Janvier 2013, [en ligne] : http://www.lemonde.fr/planete/article/2013/01/16/qu-est-ce-que-la-directive-nitrates-denoncee-par-les-agriculteurs_1817648_3244.html

Pour les pouvoirs publics, l'augmentation de la valorisation implique donc nécessairement la construction de débouchés agricoles de grande ampleur, stables et pérennes, qu'aucun des formats actuels n'est en mesure de garantir. C'est dans ce contexte que le choix a été fait de mettre en place un nouveau référentiel basé sur l'extension du format « produit traditionnel », le moins controversé, à l'ensemble des matières organiques. Les politiques et réglementations concernant la gestion des matières organiques s'orientent en effet aujourd'hui vers leur traitement par compostage ou méthanisation et la normalisation des produits en résultant. A l'échelle européenne, une directive cadre sur la protection des sols a été proposée en 2006[128] et fait depuis l'objet de discussions. La baisse du taux de matières organiques y est présentée comme un des facteurs principaux de dégradation des sols et l'utilisation de compost constitue un moyen de restauration de ces sols tout en limitant l'apport de polluants. La promulgation de cette directive pourrait conduire à définir des zones où les sols sont particulièrement vulnérables et inciter fortement à l'utilisation de compost. Le « Livre Vert sur la gestion des biodéchets », préfigurant les orientations de la directive cadre sur les déchets, préconise le traitement biologique des biodéchets et considère que :

> *« La fixation de normes communes à l'échelle de l'UE permettrait de déterminer plus précisément à partir de quand des matières obtenues à partir de biodéchets sont arrivées au bout du processus de revalorisation et peuvent être considérées comme un produit plutôt que comme un déchet, ce qui renforcerait la protection de l'environnement et de la santé et stimulerait le marché en renforçant la confiance du consommateur* […] »[129]

En France, nous avons vu également que le Grenelle de l'environnement met en avant la transformation des matières organiques, par compostage notamment, et la normalisation des produits qui en résultent comme un moyen d'associer valorisation et protection de l'environnement, tout en créant un cadre favorable à leur acceptation. Ces orientations vers une « logique produit » se retrouvent également à une échelle plus locale à travers les plans d'élimination des déchets de collectivités très urbaines comme la région d'Île de France.

Cette approche qui consiste à transformer les matières organiques pour leur faire prendre le statut légal de produit est appelée « logique produit » par opposition à la « logique déchet » dans laquelle les matières organiques doivent répondre à la réglementation sur les plans d'épandage pour être valorisées en agriculture. La tendance actuelle vise à généraliser cette « logique produit » à l'ensemble des matières organiques, au-delà des co-produits industriels entrant déjà dans le format « produit traditionnel ». Elle dessine ainsi les bases d'un nouveau format que nous avons qualifié de « produit recyclé » pour insister sur le fait qu'il inclue des matières considérées légalement et socialement comme des

[128] Commission des communautés européennes, 2006. *Proposition de directive du parlement européen et du conseil définissant un cadre pour la protection des sols*, Bruxelles, Version finale.

[129] Commission des communautés européennes, 2008. *Livre Vert sur la gestion des biodéchets dans l'Union Européenne*. *Op.cit*., p.19

déchets. Pour compléter la présentation des modes de valorisation, nous allons donc maintenant nous pencher sur le travail de mise en forme de cette « logique produit » en décrivant les caractéristiques de ce format émergent. Pour ce faire, nous aborderons dans un premier temps le renouvellement des attentes sociales à partir des recherches scientifiques et tout particulièrement du programme ISARD (chapitre 4). Puis nous procéderons à la description des conditions d'émergence et des caractéristiques du dispositif sociotechnique qui soutient la « logique produit » (chapitre 5) pour finalement analyser la capacité de diffusion du format « produit recyclé » au regard de ses compatibilités et incompatibilités avec les autres formats (chapitre 6). Nous verrons ainsi que la « logique produit » prend forme en englobant l'ensemble des matières organiques dans un processus de transformation-normalisation-commercialisation, soutenue par une approche de l'agriculture en termes d'intensification écologique. Elle vise ainsi à donner une place aux matières organiques au sein du monde agricole par leur intégration dans les filières agro-industrielles conventionnelles d'approvisionnement en intrants.

Chapitre 4. De nouvelles attentes sociales : l'intensification écologique de l'agriculture

4.1 De l'enrôlement des scientifiques dans le format « déchet », à leur attachement à la « logique produit »

4.1.1 La science enrôlée par les pouvoirs publics dans le format « déchet »

La recherche scientifique joue un rôle considérable dans la définition des conditions de valorisation agricole des matières organiques. Dès le retour de la problématique de la réutilisation des déchets dans l'espace public et son « environnementalisation », dans les années 1970, les pouvoirs publics initient des programmes de recherche afin d'encadrer les pratiques et de poser les bases d'une « bonne » gestion : la maitrise les risques (d'Arcimoles *et al.*, 2001). La recherche scientifique est alors encadrée par le programme européen « Cost 68/681 » générant plus de 250 programmes de recherche. En France, c'est le Ministère de l'Environnement, et plus précisément la Direction des Déchets qui prend en charge la coordination des recherches. Un comité scientifique « Sol-Déchets solides » est créé sous la direction du directeur du département agronomie de l'INRA. Durant cette période, l'essentiel des recherches est donc impulsé par les pouvoirs publics et associe des acteurs relevant du monde des déchets et du monde agricole, ou du moins agronomique.

Les programmes portent sur trois types de matières organiques : les ordures ménagères, les boues d'épuration et les lisiers. La question de leurs intérêts agronomiques est un des thèmes centraux. La coordination de ce volet spécifique est confiée à un ingénieur agronome recruté dans la Direction Déchet du Ministère de l'Environnement. Là encore il s'agit d'établir des passerelles entre deux mondes appelés à participer à la valorisation. C'est à travers les boues de station d'épuration que la thématique de la valorisation agricole est réapparue sur le devant de la scène, et ce sont logiquement ces matières qui font l'objet du plus grand nombre de programmes de recherches. Leur « retour au sol » est alors la finalité principale du Ministère de l'Environnement et la science est censée donner une légitimité aux pratiques.

> *« A l'échelon national comme à l'échelon européen, les acteurs publics ont la conviction que le balayage, par le biais des expérimentations scientifiques, de l'ensemble des aspects relatifs aux boues résiduaires qu'il s'agisse de leur effets bénéfiques ou négatifs, est une approche devant permettre de confirmer l'intérêt de la pratique d'épandage et surtout d'accéder à un niveau de maitrise du sujet tel que la filière ne puisse être mise en défaut. »* (d'Arcimoles *et al.*, 2001, p.66)

L'approche finalisée de ces recherches – bien représentée par l'omniprésence de l'INRA – est d'abord tournée vers la production de connaissances permettant de définir des seuils et des normes susceptibles d'être intégrés dans un cadre réglementaire légitimé par son assise scientifique.

Cependant les chercheurs éprouvent des difficultés à produire des résultats stables, simples et opérationnels. Les matières organiques, soumises à un processus naturel de dégradation, sont par définition instables et évolutives. La composition d'un fumier « frais », que l'on laisse en tas en bordure de champ durant plusieurs semaines, va fortement évoluer. Et cette évolution se poursuit dans les sols, une fois les matières épandues. Le fumier continue de se dégrader et de se minéraliser. De plus les caractéristiques des matières organiques varient en fonction de leurs conditions de production et sont ainsi difficiles à catégoriser. Par exemple, un fumier de cheval très pailleux est très différent d'un fumier contenant peu de paille[130]. Des boues issues de STEP auxquelles sont raccordées des entreprises peuvent présenter des caractéristiques très éloignées de boues issues uniquement de l'activité des ménages. Plusieurs jeunes chercheurs du programme ISARD travaillant à la caractérisation des différents « PRO » m'ont confié leurs difficultés face au fait que certaines boues peuvent être plus proches de certains lisiers que d'autres boues, au regard de leur composition en éléments fertilisants par exemple. Une catégorisation d'un point de vue des éléments traces métalliques ou des éléments pathogènes va également conduire à un autre classement, ne recoupant les catégories usuelles établies en fonction de l'origine des matières.

Dans les années 1970-80, les recherches sont largement expérimentales, en laboratoire, et déconnectées des réalités très diverses de l'épandage. Les attentes des pouvoirs publics, consistant à poser les bases des « bonnes » pratiques agronomiques et environnementales, impliquent pourtant de prendre en compte la multiplicité des interactions entre ces matières organiques instables et les sols, les plantes, l'eau et l'air. Les premières recherches soulèvent ainsi plus de nouvelles questions que de réponses formelles et définitives. Elles s'installent d'emblée dans un temps long auquel doit s'adapter l'action politique visant la mise en place d'une réglementation à court terme.

Dès le milieu des années 1980, la problématique environnementale prenant une ampleur considérable, les travaux sur les risques liés aux éléments traces métalliques, aux micro-polluants organiques et agents pathogènes se multiplient au côté des travaux

[130] Dahouadi A.K., 2009. *Offre en produits résiduaires Organiques dans la plaine de Versailles et le Plateau des Alluets (78) et caractérisation de leur matière organique*, présentation power point lors de la journée de présentation du projet Isard aux membres de l'Association Patrimoniale de la Plaine de Versailles et du Plateau des Alluets, Paris-Grignon, Septembre 09.

agronomiques plus « classiques » sur les apports fertilisants (d'Arcimoles *et al.*, 2001). La finalité des programmes de recherches impulsés par les institutions environnementales reste la valorisation mais elle passe alors par la démonstration de l'absence de risque plus que par la garantie de l'intérêt agronomique des matières organiques.
La première période de recherche scientifique sur les matières organiques, jusqu'au début des années 1990, est marquée par le financement des pouvoirs publics qui donne une forte orientation aux programmes de recherche en fonction de l'objectif de valorisation agricole. Ces programmes visent à établir les conditions de retour au sol des matières organiques, et le principe même de la valorisation ne fait logiquement pas l'objet de controverse. Cela fait dire à Marie d'Arcimoles et ses co-auteurs que : *« loin d'être une sphère autonome, à laquelle pourraient se référer les différents participants au débat, la recherche produite fait au contraire l'objet d'un processus d'enrôlement dans le dispositif de promotion de la filière* […] *»*. (2001, p.128). L'enrôlement ne doit pas être entendu ici comme une compromission ou un simple assujettissement des scientifiques aux pouvoirs publics. L'enrôlement consiste plus littéralement à adopter un rôle. C'est un processus de médiation, ou « *intéressement* », réussi, dans le sens où les scientifiques endossent le rôle qui leur permet de prendre part à la résolution du problème tel qu'il est défini par les « *traducteurs* », en l'occurrence les pouvoirs publics (Callon, 1986).
Au début des années 1990, après une vingtaine d'années de recherches, le Ministère de l'Environnement et l'ADEME nouvellement créée, considèrent que toutes les données scientifiques sont réunies pour généraliser et institutionnaliser les filières d'épandage. L'ADEME entreprend une synthèse et une traduction des résultats scientifiques dans des recommandations opérationnelles à destination des décideurs et des praticiens. Il s'agit ainsi de rationnaliser l'épandage en définissant ses conditions optimales de mise en œuvre. Les données scientifiques sont traduites dans des brochures à destination des professionnels et deviennent des résultats techniques, bientôt transformés en indicateurs, doses, seuils et limites intégrés en tant que principes réglementaires à travers la révision de la loi sur les déchets de 1998. Le processus d'enrôlement de la science dans la valorisation des matières organiques est complet.

Le consensus scientifico-technico-réglementaire en faveur de la valorisation agricole ne résiste pourtant pas à la controverse qui réapparaît dans les années 1990. Les résultats scientifiques, lorsqu'ils sont connus en dehors des cercles restreints de la recherche, sont mis en cause par les opposants à la généralisation de l'épandage en raison de leur parti pris dans la logique de valorisation portée par les pouvoirs publics, de leur incomplétude et plus généralement de leur incapacité à répondre de façon pratique aux problématiques de terrain soulevées par les praticiens (d'Arcimoles *et al.*, 2001). La question des micro-polluants organiques est considérée comme peu connue, la mobilité et la biodisponibilité des ETM restent à étudier, les effets à long terme des épandages sont difficilement prévisibles, les références manquent sur le comportement des matières organiques au champ dans des conditions réelles d'épandage… Plus largement, les difficultés des scientifiques à produire des résultats stables sur des matières instables et

générant des pollutions « diffuses » est un argument largement mobilisé par le monde agricole pour limiter la portée des réglementations environnementales (Bourblanc et Brives, 2009). Encore aujourd'hui, ces limites de la science sont invoquées dans l'opposition au durcissement de l'application de la directive « Nitrates ». Ces critiques et l'impasse dans laquelle se trouve la volonté des pouvoirs publics de formaliser l'épandage dans un cadre unique vont engager une nouvelle phase de recherche.

4.1.2 Acteurs privés et composts prennent place dans la recherche

En 1997, un appel à contribution à destination des chercheurs est publié par l'INRA et l'ADEME sur le thème « Agriculture et épandage de déchets urbains et agro-industriels » (AGREDE). Ce programme est significatif de l'évolution que connaît la recherche au tournant du millénaire. Bien que financé et coordonné par les acteurs au cœur de la recherche depuis les années 1970, l'origine de ce programme se trouve en dehors de ce réseau d'acteurs. Selon Martine Tercé (2003), c'est la Chambre syndicale des fabricants d'amendements organiques et supports de culture (CAS) qui contacte directement l'INRA pour prendre connaissance des travaux réalisés sur l'épandage des matières organiques. Il s'agit alors pour ces acteurs industriels de dégager de nouvelles voies de valorisation agricole pour faire face à l'interdiction de mise en décharge de déchets non ultimes, censée prendre effet en juillet 2002. De son côté l'INRA considère que les recherches menées jusqu'alors étaient « *trop parcellaires et avaient été menées en ordre dispersé* […] » (Tercé, 2003, p.5). Un groupe de travail visant à définir un nouveau programme de recherche est créé. Ses membres consultent les acteurs de la recherche, les pouvoirs publics mais aussi des praticiens des « missions déchets », et définissent les bases du programme AGREDE. Le pilotage de la recherche est réalisé par les acteurs au cœur de la recherche depuis les années 1970 : Ministère de l'Environnement, ADEME, « mission déchets » de l'APCA, agences de l'eau ; tous plutôt favorables à la généralisation de l'épandage agricole comme filière privilégiée de gestion des matières organiques. Néanmoins, l'initiative vient d'abord d'un acteur privé, en dehors du monde de la recherche, la Chambre Syndicale des Améliorants du sol (CAS). Et le syndicat des professionnels du recyclage en agriculture (SYPREA) est directement intégré au comité scientifique d'AGREDE. On voit ici la forte implication des scientifiques dans la promotion de la filière recyclage aux côtés des acteurs privés qui s'investissent de plus en plus au sein de la recherche. Cela participe à l'orientation des recherches vers une finalité qui ne consiste plus seulement à produire des connaissances qui serviront de bases pour établir la réglementation mais également au développement d'outils visant à améliorer directement l'organisation et les pratiques d'épandage, avec une forte orientation vers une logique de normalisation. On retrouve bien ces deux logiques dans les quatre axes de recherches proposés par le programme AGREDE :

> *« 1. Contribution au bilan environnemental de la filière d'épandage (devenir et impacts environnementaux des polluants minéraux et organiques contenus dans les déchets ; bilan environnemental comparatif de la filière épandage) ;*

2. Utilisation agricole des déchets et impact sur les produits agricoles (transfert des micropolluants vers la plante et l'animal ; composition des récoltes et risques toxicologiques ; valeur fertilisante et/ou amendante des déchets - conséquences pour les modalités d'utilisation) ;
3. Économie et organisation des filières (évaluation économique de l'épandage agricole aux différentes échelles pertinentes ; enjeux socio-économiques et modalités de négociation) ;
4. Valorisation des connaissances par le développement d'outils (caractérisation des produits et milieux récepteurs ; systèmes experts et aide à la décision concernant l'acceptabilité de l'épandage et les modalités d'utilisation dans l'exploitation agricole ; constitution et utilisation des banques de données). » (Tercé, 2003, p.6)

Apparaissent également des considérations plus économiques et sociales tournées vers la production « d'outils » qui ne sont plus seulement réglementaires mais doivent participer directement à la gestion des filières et des pratiques.
Néanmoins la grande majorité des études porte essentiellement sur les axes 1 et 2 avec pour objet central les boues de station d'épuration[131]. Dans les premières propositions de recherche, aucune ne portait sur l'axe 3. Un nouvel appel à proposition a donc été diffusé en mettant l'accent notamment sur l'intégration de nouveaux types de matières organiques et la prise en compte des aspects socio-économiques. Contrairement aux programmes de recherche précédents, centrés sur les matières organiques urbaines et agricoles, AGREDE cherche à intégrer plus résolument les « *déchets agro-industriels* » et les « *composts* » comme objets d'analyse. Treize projets sont ainsi financés à l'issue des deux appels à propositions, en 1998. Plus de la moitié porte encore exclusivement sur les boues de station d'épuration avec des entrées centrées sur les « risques » et les « impacts » de ces matières, en lien avec le contexte de controverse sur les boues des années 1990 qui mettait l'accent sur les aspects négatifs du recyclage. Mais les « *effluents agro-industriels et agricoles* » ainsi que les « *composts d'origine urbaine* »[132] font leur entrée dans quelques études, dont une menée par l'équipe « Risque environnemental lié au recyclage » du CIRAD et une par l'équipe « Environnement et grande culture » de l'INRA Grignon, qui sont à la base du programme ISARD. De façon significative les études prenant en compte l'ensemble des matières organiques, y compris les composts, reposent sur des approches plus « positives » visant à caractériser les sols, les matières, leur disponibilité en azote, leurs valeurs fertilisantes… que celles portant exclusivement sur l'épandage de boues « brutes », plus orientées vers l'évaluation des risques.

[131] *Travaux réalisés dans le cadre du programme AGREDE*. Dossier de l'environnement de l'INRA n°25. pp. 149-154.
[132] *Ibid*.

La valorisation des connaissances, qui constitue une des finalités centrales du programme AGREDE, porte essentiellement sur la réalisation d'une base de données potentiellement transférables aux décideurs pour orienter leurs choix, et des propositions de normalisation au sein de l'AFNOR avec des « *outils d'analyse* », des « *outils d'appréciation de la qualité des composts* », et des « *techniques* […] *d'évaluation des risques* » (Tercé, 2003). La normalisation, dans un premier temps d'outils et de méthodes, trouve une place plus centrale dans la recherche scientifique, avec la participation d'acteurs privés aux recherches et l'intégration des composts comme objets d'analyse. Le programme AGREDE constitue ainsi un tournant vers la « logique produit » au sein de la communauté scientifique. De façon significative, alors que le terme de « déchet » est utilisé dans la dénomination du programme (Agriculture et épandage de déchets urbains et agro-industriels), Martine Tercé (2003) utilise le terme de « *produits résiduaires* » dans son compte-rendu de ce programme pour désigner l'ensemble des matières organiques. Nous verrons que cette expression prend forme durant cette période à partir d'un autre programme de recherche, mais on peut déjà constater qu'elle est liée à l'introduction de matières organiques industrielles et de compost qui ne sont pas nécessairement des déchets au sens réglementaire.

Les programmes de sciences humaines financés dans le cadre d'AGREDE pressentent d'ailleurs cette évolution en cours à partir du cas des boues. L'un d'entre eux porte sur la qualification des boues en déchets mais soulève par ailleurs la question : « les boues : déchets ou amendement ? » (Girault, Nicourt, et Bourliaud, 2001). Plus radicalement encore, Rémi Barbier et Sylvie Lupton évoquent le fait qu'« *une issue radicale au problème consiste pour les producteurs de boues à engager une démarche d'homologation et à transformer la ''boue-déchet'' en un produit commercialisable ''banalisé''* » (2003, p.143). On notera ironiquement que pour Martine Tercé ces études de sciences humaines financées par le programme AGREDE « *n'*[ont] *pas de valorisation immédiate, mais peu*[vent] *engendrer des conseils de communication entre les différents acteurs locaux.* » (2003, pp. 13-14). C'est pourtant bien vers l'homologation et la normalisation que s'orientent les évolutions réglementaires et sociotechniques de la valorisation.

4.1.3 L'apparition des « Produits Résiduaires Organiques »

L'évolution de la recherche vers la « logique produit » est marquée par une approche à nouveau positive de l'utilisation agricole des matières organiques, l'apparition des composts et matières organiques industrielles comme objets d'analyse, et la participation de nouveaux acteurs à la recherche scientifique, notamment privés. Ces prémices sont déjà présentes dans le programme AGREDE, mais c'est plus résolument dans les travaux de l'équipe « Environnement et grande culture » (EGC) de l'INRA Grignon que la « logique produit » prend forme. Les travaux de cette équipe, rappelons-le, parmi les fondateurs d'ISARD, font figure de précurseurs dans l'apparition de la « logique produit » au sein du monde scientifique.

Dès la deuxième moitié des années 1990, se met en place un réseau d'essais au champ sur le comportement et les impacts des matières organiques par rapport au sol. Il prend forme au départ autour de trois sites : deux dans le Haut-Rhin et un dans les Yvelines. A travers ces essais aux champs, il s'agit d'abord d'analyser le comportement des matières organiques dans des conditions proches des pratiques agricoles réelles et sur le long terme. Le premier site expérimental est dans le Haut-Rhin. C'est la « mission de recyclage agricole locale », une des formes de « mission » impulsées par l'ANRED, qui est à l'origine de ces essais portant sur l'évaluation des risques d'épandage de boues sur le long terme. Différents types de boues (urbaines, industrielles, chaulées et compostées) y sont épandus selon les pratiques agricoles locales sur différents types de cultures. Ce premier site est mis en place en 1996 et suivi scientifiquement par l'INRA. Le deuxième est celui d'Île-de-France, qui voit le jour en 1998. Cette fois c'est en partenariat avec le centre de recherche sur les déchets de Véolia Environnement (CREED), par le biais d'une convention de recherche, que l'EGC de l'INRA lance le programme « Qualiagro » et le site expérimental des Yvelines. Il s'agit de tester les composts produits par Véolia à travers des analyses portant sur leurs qualités agronomiques, leurs effets sur la croissance des plantes, les rendements … en plus des impacts environnementaux. Trois types de composts sont épandus :

- *« compost d'Ordures Ménagères Résiduelles (après la collecte sélective des emballages),*
- *compost des bio-déchets des ménages (collecte sélective de la Fraction Fermentescible des Ordures Ménagères)*
- *compost de Boues et de Déchets Verts »*[133]

Ils sont comparés à un fumier de bovins et un témoin sans apport. Enfin le site d'essais de Colmar (Haut-Rhin) voit le jour dans le cadre du programme de recherche GESSOL « *fonctions environnementales et GEStion du patrimoine SOL* », impulsé par le Ministère de l'Environnement en 1998. A travers la notion de fonction environnementale, ce premier programme de recherche entièrement dédié à la question du sol opte pour une approche centrée sur la multifonctionnalité des sols. Il s'agit ainsi d'étudier les utilisations agricoles et les risques de dégradation des sols tout autant que leur rôle dans « *la régulation et le filtrage des eaux, leurs rôles dans l'atténuation et l'adaptation au changement climatique, ou encore comme support de biodiversité et de paysage* »[134]. L'objectif est de comprendre les dégradations subies par les sols et suivre leur évolution pour s'orienter vers une « *restauration des sols* »[135]. On retrouve ici les orientations de la proposition de directive cadre européenne sur la protection des sols. Le projet intitulé « *Conséquences de l'épandage des produits résiduaires organiques sur la qualité des sols et des récoltes : Expérimentation de longue durée de Colmar* » est financé en 2000 dans le cadre de la deuxième version du premier appel à projet de GESSOL. On voit ici apparaître pour la

[133] Partenariat et entreprise, Programme Qualiagro, site Internet de l'INRA : http://www.inra.fr/les_partenariats/collaborations_et_partenaires/entreprises/en_direct_des_labos/veolia_qualiagro_detail
[134] Site Internet dédié au programme GESSOL : http://www.gessol.fr/content/enjeux-et-objectifs
[135] *Ibid.*

première fois, à ma connaissance, dans les programmes de recherche et la littérature, l'expression de « Produits Résiduaires Organiques » (PRO). Elle est issue du travail de « Sylvie »[136], ingénieur agronome à l'INRA, spécialisée dans la question des sols et au cœur du réseau de recherche constitué autour de ces sites. Elle travaille particulièrement sur la valorisation des « déchets urbains » et définit les produits résiduaires organiques ainsi :

> *« Ce sont des matières organiques issues de déchets urbains, agro-industriels et industriels, mais aussi d'effluents d'élevage que l'on ne peut pas qualifier de déchets justement, valorisables en agriculture, et plus ou moins transformés. Mais y'a la notion de transformation.* […] *C'est un résidu issu d'une autre activité. »* Chercheur_ISARD_2 (Sylvie).

Il s'agit d'abord de se détacher du sens réglementaire et du sens commun (péjoratif) du terme « déchet », peu approprié à désigner les composts qui sont au cœur de ses études. Les PRO désignent alors l'ensemble des matières organiques exogènes au sol et résultant de processus qui ne visent pas directement leur production. Ils peuvent donc être des déchets ou des produits selon leurs origines et les traitements qu'ils subissent. Néanmoins l'utilisation du terme « produit », même si il est associé au terme résiduaire, est significatif de l'entrée des scientifiques, ou du moins l'équipe EGC de l'INRA, dans la « logique produit ». Et effectivement, comme dans l'essai Qualiagro des Yvelines, il s'agit principalement d'étudier « *l'effet du compostage sur les impacts de déchets sur la qualité des eaux, des sols et des cultures* »[137]. La transformation, par compostage principalement, est l'élément central de la « logique produit » qui prend forme à travers ces études scientifiques. Le compostage permet potentiellement de réduire les risques environnementaux et sanitaires par la réduction ou la transformation des éléments polluants. Par exemple, la majorité des éléments pathogènes, ne résistant pas à la chaleur, vont être détruits lors de la montée en température des matières organiques due au processus de compostage. Ce dernier peut également améliorer les propriétés agronomiques des matières organiques en accélérant la minéralisation des éléments fertilisants, les rendant ainsi plus disponibles pour les plantes. Ce sont ces transformations qui vont permettre de faire évoluer les déchets vers un statut de produit.

Suite à la mise en place de ces différents sites expérimentaux d'essais aux champs du comportement des déchets compostés, un « Système d'Observation et d'Expérimentation pour la Recherche en Environnement sur les Epandages de PROduits résiduaires » (SOERE PRO) est créé. Il dessine les contours d'une mise en réseau de l'ensemble des sites et vise à constituer des bases de données sur les caractéristiques des matières organiques et leur comportement aux champs. En 2010 un nouveau site entre dans le réseau. Situé en Ille-et-Vilaine il porte plus spécifiquement sur les effluents

[136] Afin de conserver leur anonymat, les noms des chercheurs ont été modifiés et résumés à des prénoms.
[137] Programme de recherche de l'INRA : *Conséquence de l'épandage de déchets ou produits issus de déchets sur la qualité des sols et des produits récoltés*, 2006. Réalisé dans le cadre du programme GESSOL du Ministère de l'environnement et de l'ADEME, Rapport de première phase 2000-2004.

d'élevage et intègre, au côté des fumiers et lisiers, des composts de lisier et des digestats de méthanisation. Ce site est également implanté au sein de l'INRA (celui de Rennes) et piloté par l'UMR SAS (Sol Agro et hydrosystème Spatialisation), dont certains membres se retrouveront également au cœur du programme ISARD.
Ce réseau de site d'essais au champ, piloté par l'EGC INRA Grignon, naît du constat que le compostage se développe, d'abord sur les matières organiques d'origine urbaine puis sur les effluents d'élevage et qu'il est susceptible de répondre d'une part aux attentes des agriculteurs en terme de sécurité et d'efficacité, d'autre part aux besoins de restauration de la matière organique des sols. Il prend toute son importance à travers le programme GESSOL et les discussions autour de la directive européenne sur la protection des sols. Les orientations de la recherche se déplacent ainsi des risques engendrés par les boues aux bienfaits des composts de toutes sortes et des expériences en laboratoires aux essais au champ, proche des usages agricoles. Les formes de la recherche se modifient également et se diversifient. Si les trois premiers sites sont portés et pilotés scientifiquement par l'INRA, ils sont mis en œuvre selon des logiques différentes. Dans le premier cas, c'est un organisme public local, proche des besoins du territoire et des attentes des agriculteurs (la « mission déchets » du Haut-Rhin), qui impulse la création du site ; dans le deuxième cas, c'est un industriel des déchets qui souhaite soumettre ses composts à des analyses poussées et sur le long terme ; dans le troisième cas enfin c'est un programme de recherche du Ministère de l'Environnement qui permet le lancement du site. Ainsi, dès la fin des années 1990, certains scientifiques s'engagent dans la « logique produit », en prenant pour objet d'étude des composts, aux côtés d'acteurs privés ou d'acteurs publics locaux, jusqu'alors périphérique dans le monde de la recherche.

4.1.4 De l'enrôlement aux attachements

L'équipe « Risque environnemental lié au recyclage », du CIRAD Réunion, fournit un autre exemple des évolutions qui ont lieu dans cette période, aussi bien dans les formes que dans les objets de la recherche. Les questions soulevées par la valorisation des matières organiques dans l'agriculture ne sont pas nouvelles au CIRAD. Dans les années 1980 et 1990 plusieurs travaux sont menés, bien que de façon relativement « *dispersée* »[138]. Ils portent principalement sur l'intérêt et les conditions d'utilisation agronomique des effluents d'élevage avec des modèles de type « doses-réponses ». Ce type d'approche est centré sur les apports fertilisants des matières organiques et la modélisation des réponses de la plante (en termes de croissance notamment) en fonction des doses apportées. Il s'inscrit dans la logique de fertilisation des cultures par les engrais minéraux mais ne prend pas nécessairement en compte les particularités des matières organiques contribuant au maintien des propriétés des sols. A la fin des années 1990, les différents chercheurs et laboratoires du CIRAD travaillant sur ces questions entrent dans un processus d'unification qui conduit à la création d'un nouveau cadre de recherche, porté par une nouvelle approche de la valorisation.

[138] Entretien avec un des chercheurs de cette équipe : Chercheur_ISARD_1.

Avec la création de la « Mission de Valorisation Agricole des Déchets » (MVAD), au sein de la Chambre d'agriculture de La Réunion, en 1995, les questions de valorisation agricole des matières organiques prennent une importance particulière. A côté des problématiques liées aux effluents d'élevage, elle met en lumière celles plus spécifiques aux déchets urbains. La MVAD sollicite directement le CIRAD pour réaliser des études, essais et expérimentations. De leur côté, les chercheurs du CIRAD considèrent la « mission » locale comme un relais privilégié pour l'opérationnalisation des connaissances produites. Ainsi dans un programme de recherche engagé par le CIRAD en 1998[139], dans le cadre de l'appel à projet AGREDE, ce sont les déchets organiques qui sont au cœur du travail. Les finalités mises en avant par le CIRAD consistent en la « *rédaction de fiches de conseils agronomiques adaptés aux déchets et aux sols de l'île et transférable à la mission Déchets locale* »[140]. Pour les deux structures il s'agit durant cette période de produire des références sur les caractéristiques des matières organiques et leurs comportements au sol qui soient spécifiques au cas de La Réunion. En réunissant les différents acteurs qui travaillent sur l'utilisation agricole des matières organiques, qu'elles soient agricoles ou urbaines, ce programme constitue un premier pas vers une approche globale. La recherche menée dans le cadre du programme AGREDE met notamment en évidence une des spécificités de l'île à travers la forte teneur en éléments traces métalliques dans les sols. Dans le même temps le CIRAD met en évidence la baisse du taux de matières organiques des sols et une bonne réaction des sols réunionnais à l'apport de matières organiques. Alors que se discute, au sein de l'association française pour la normalisation, les futures normes 44-095 et 44-051 pour la transformation des déchets en produits et un possible durcissement des seuils acceptables d'éléments traces métalliques, la particularité des sols volcaniques réunionnais apparaît comme problématique.

En 2001, le directeur de la future unité de recherche arrive à La Réunion. Il obtient des financements et des postes pour travailler sur ces questions et oriente les recherches vers l'étude des « risques environnementaux liés aux recyclages ». Le CIRAD et la MVAD s'engagent alors conjointement dans une série d'études sur les éléments traces métalliques empêchant potentiellement la normalisation des déchets et leur transformation en produit. En 2003, le CIRAD monte un projet dans le cadre de GESSOL 2 nommé « *RECYCL – Recyclage agricole des déchets organiques dans les sols tropicaux (Ile de la Réunion) : quel impact sur les transferts d'éléments traces métalliques ?* »[141]. L'année suivante le CIRAD publie les résultats d'un inventaire des éléments traces métalliques. Il s'agit de caractériser les teneurs en ETM des sols, des matières organiques et des plantes. Cette étude confirme la teneur élevée de ces trois « réservoirs » pour plusieurs types d'élément

[139] Programme de recherche du CIRAD : *Caractérisation des déchets organiques et des milieux récepteurs (sols andiques) sous climat tropical. Cas de l'île de La Réunion*, 1998. Réalisé dans le cadre du programme AGREDE.

[140] *Ibid*.

[141] Programme de recherche du CIRAD : *RECYCL – Recyclage agricole des déchets organiques dans les sols tropicaux (Ile de la Réunion) : quel impact sur les transferts d'éléments traces métalliques ?*, 2003. Recherche menée dans le cadre du programme GESSOL du Ministère de l'environnement.

traces métalliques (Doelsch, 2011). Une large partie des échantillons de composts de déchets verts dépasse les valeurs seuils fixées par la norme NFU 44-051 récemment révisée. En parallèle, des essais au champ sont menés à la station expérimentale du CIRAD dans le cadre d'une convention pluriannuelle entre la Chambre d'agriculture et le CIRAD. Il s'agit alors d'évaluer la « biodisponibilité » des ETM par rapport aux plantes, c'est-à-dire leur capacité à être absorbée par les plantes et à passer dans d'autres compartiments de l'environnement, notamment l'eau. Ces essais, couplés au programme RECYCL, montrent que l'influence de l'épandage de matières organiques sur la teneur et la mobilité des ETM est minime. En 2007, la MVAD publie un rapport explicitement nommé « *Composts de déchets verts urbains réunionnais : recherche de la source d'ETM* »[142]. Puis une seconde étude est co-publiée avec le CIRAD en 2008 : « *Composts de déchets verts urbains réunionnais : origine des concentrations élevées en éléments traces métalliques* »[143]. La forte teneur en éléments traces métalliques des composts de déchets verts se révèle être principalement issue des mottes de terres ramassées avec les déchets. Les conclusions et perspectives de cette étude sont explicites :

> *« Si le problème de respect de la norme NFU 44-051 des composts réunionnais mis sur le marché demeure, les résultats exposés dans cette étude fournissent des éléments pour l'obtention d'une éventuelle dérogation à cette norme ou homologation de ces composts. »*[144]

Par la suite, la Direction de l'agriculture de l'alimentation et de la forêt et l'Office local de l'eau ont financé des travaux équivalents pour les boues d'épuration et ont commandé au CIRAD une étude sur les possibilités de dérogation. Le guide de dérogation créé par l'APCA et l'ADEME a ainsi été transposé pour le cas de La Réunion, et des dérogations autorisant l'homologation et l'épandage sont maintenant possibles, depuis 2008.

La recherche scientifique fondamentale, financée par des programmes publics, se mêle ici aux essais aux champs et aux études portées par des acteurs locaux dans l'objectif de permettre la valorisation et la transformation des déchets en produits, dans les conditions spécifiques de La Réunion. Comme dans l'exemple précédent du réseau d'essai au champ métropolitain, les voies de la production de connaissances scientifiques et techniques se diversifient et s'orientent vers une « logique produit ». Pour autant les questionnements et les objets relevant d'un format « déchet », portant préférentiellement sur les boues et sur les risques, ne sont pas abandonnés. Certains scientifiques contribuent à l'émergence d'une « logique produit » mais ne considèrent pas pour autant que toutes les matières organiques et les acteurs doivent entrer dans ce processus. L'ensemble des chercheurs du programme ISARD s'accorde sur le fait que toutes les matières organiques

---

[142] Payet N., Van de Kerchove, V. 2007. *Composts de déchets verts urbains réunionnais : recherche de la source d'ETM*. Chambre d'agriculture, MVAD. Réunion.

[143] Payet N., van de Kerchove V., Doelsch E. et Moussard G. 2008. *Composts de déchets verts urbains réunionnais : origine des concentrations élevées en éléments traces métalliques*. CIRAD, Chambre d'agriculture. Réunion.

[144] *Ibid*. p.24

ne sont pas en mesure et n'ont pas vocation à devenir des produits. Et la notion de PRO regroupe l'ensemble des matières organiques à tous leur stade de transformation, du déchet brut à éliminer au produit standardisé à commercialiser.

> *« Les PRO ce sont des matières qui vont demander une gestion, soit l'élimination, soit le stockage, l'échange, la vente … » Chercheur_ISARD_1.*

Peut-on alors encore parler « d'enrôlement » par les pouvoirs publics quand les scientifiques multiplient et diversifient leurs relations, participent directement à l'opérationnalisation des connaissances qu'ils produisent en partenariat direct avec les acteurs locaux, privés et publics ? Et peut-on parler d'enrôlement lorsque les scientifiques ne se mettent pas en position d'intéresser l'ensemble des acteurs et des matières à une « logique produit » ? La notion d'enrôlement est le plus souvent entendue dans le cadre d'un processus de traduction mené par un acteur central qui vise à atteindre des objectifs donnés (Callon, 1986). Or, ici, il semble impossible de dire qui de la MVAD, du CIRAD, des gestionnaires publics des programmes scientifiques ou des entreprises privées est réellement au cœur du processus de traduction, dans la situation d'enrôler les autres acteurs. Les scientifiques continuent de mobiliser les réseaux publics de commande et de financement de la recherche, mais peuvent aussi bien s'en détacher temporairement pour s'attacher à des acteurs privés industriels, ou multiplier les attachements. Ils peuvent également s'associer à une « logique déchet » et une « logique produit », aux déchets urbains et aux effluents d'élevage selon les projets de recherches et au sein des mêmes projets. Il faut considérer ici le déplacement d'une problématique de l'engagement ou de l'enrôlement, à une approche en termes d'attachements. Déplacement opéré par Michel Callon lui-même (1999), comme par Bruno Latour (2000) proposant de passer de la notion de réseau à celle d'attachement. Cette dernière est plus « souple » que la notion de réseau. Elle permet de concevoir l'engagement d'une entité dans l'action, dans l'ordre du « faire-faire », et non seulement du « faire », sans que l'intentionnalité de l'action puisse être attribuée à l'une ou l'autre des parties ainsi attachées (Latour, 2000). Elle permet de surcroit de mettre l'accent sur l'action en tant que propriété émergente, appuyée sur des objets et des dispositifs plutôt que résultat d'une intentionnalité humaine.

> *« Les attachements c'est tout cela, les corps et les collectifs, les choses et les dispositifs, tous sont des médiateurs, ils sont à la fois déterminants et déterminés, ils portent des contraintes et font rebondir le cours des choses. »* (Hennion, 2004, p.22)

Il ne s'agit alors plus de savoir si les scientifiques visent intentionnellement ou non l'émergence d'un format produit, ou s'ils sont enrôlés par tel ou tel acteur à l'initiative de l'action. C'est dans le jeu de leurs attachements à des acteurs privés et des composts, parallèles ou conjoints à leurs attachements préalables, qu'émerge une « logique produit » au sein du monde scientifique. Cette notion permet également de concevoir un jeu d'attachements et de détachements sans nécessairement remettre en cause l'ensemble d'un réseau dans lequel les acteurs seraient engagés ou enrôlés (Callon, 1999), et sans remettre en cause les formats préexistants. Elle permet enfin de concevoir la multiplicité des

relations entre les acteurs et avec les objets, sans qu'intervienne nécessairement un rapport de domination ou d'influence de l'un sur l'autre et sans le recours à un acteur central opérant un travail de traduction dans la forme unique du réseau.
Ainsi on peut considérer que cette période du milieu des années 1990 au milieu des années 2000 est caractérisée par le passage de la science d'une position d'enrôlement par les pouvoirs publics dans un acteur-réseau unique, tournée vers une finalité réglementaire dans le cadre des déchets, à celle d'une multiplicité d'attachements avec une pluralité de matières organiques et une pluralité d'acteurs.
Les scientifiques ne se positionnant pas comme les promoteurs d'une innovation qu'il s'agirait de diffuser, on ne peut pas encore parler de format « produit », avec un propriétaire et des opérateurs chargés de la conversion des matières et des acteurs. C'est pourquoi nous avons préféré conserver jusqu'ici l'expression de « logique produit ». Et cette « logique produit », qui émerge lors de cette période, ne remplace donc pas le format « déchet » par l'enrôlement de nouveaux acteurs dans un nouvel acteur-réseau. Elle pose les bases d'une nouvelle façon de s'attacher aux matières organiques et aux acteurs qui n'est pas incompatible, du moins pour les scientifiques, avec les autres formes préexistantes, et vient allonger la liste des possibilités de valorisation des matières organiques regroupées sous la dénomination de « Produits Résiduaires Organiques ».
C'est à travers les notions d'intensification écologique, au cœur des nouveaux programmes de recherche de l'Agence Nationale de la Recherche, et le programme ISARD qui en découle, que vont se formaliser de nouvelles attentes sociales. Et c'est dans ce même cadre que la « logique produit » va s'inscrire dans un processus d'agro-écologisation.

4.2 De la multifonctionnalité à l'intensification écologique : la production comme finalité

L'intensification écologique de l'agriculture (IEA) est basée sur les travaux menés par Michel Griffon (2006 ; 2011), le CIRAD et l'INRA, notamment les scénarii établis dans le cadre du programme « Agrimonde »[145]. Partant du constat des limites économiques et environnementales de la révolution verte, Michel Griffon (2006) considère que l'agriculture raisonnée ou l'agriculture biologique, si elles sont plus respectueuses de l'environnement, ne permettent pas d'entrevoir une augmentation de la production apte à répondre aux besoins grandissants. Il propose alors les bases d'un modèle d'agriculture fondé sur une utilisation intensive des fonctionnalités biologiques et écologiques, non seulement des plantes et des animaux d'élevage mais également des milieux, y compris « non-productifs ».

Il s'agit alors de raisonner la production agricole à l'échelle de ce que l'on peut nommer des agro-éco-systèmes. Ces agro-éco-systèmes fournissent naturellement des

[145] Agrimonde. *Agricultures et alimentations du monde en 2050 : Scénarios et défis pour un développement durable*, INRA/CIRAD. Note de synthèse. 2ème édition. Décembre 2009.

aménités écosystémiques (plus couramment appelées services écosystémiques) telles que la fertilisation des sols par la dégradation de la roche mère, la structuration des sols par le travail des vers de terre, l'épuration des eaux ou encore la pollinisation des plantes par les insectes. Ces services écosystémiques peuvent être *intensifiés* par l'intervention humaine, dans la limite de la *viabilité* des systèmes. Contrairement à l'agriculture raisonnée, l'intensification écologique ne consiste pas en une limitation de l'utilisation d'intrants chimiques et se revendique d'un changement de paradigme, passant, en résumé, du « tout chimique » à un paradigme fondé sur la biologie et l'écologie scientifique. Et contrairement à l'agriculture biologique, la révolution doublement verte n'interdit pas l'utilisation d'intrants chimiques ou l'utilisation d'organismes génétiquement modifiés, « *même si* [elle] *conduit à en limiter l'usage* » (Griffon, 2006, p. 285). Il faut préciser par ailleurs que le scénario proposé par Michel Griffon implique également d'assurer la viabilité économique et sociale du système afin d'obtenir une répartition des productions agricoles qui réponde aux besoins de chacun et contribue ainsi à réduire la malnutrition.
A partir d'une revue de la littérature portant sur l'intensification écologique de l'agriculture, Fréderic Goulet (2012) revient sur le fait que l'IEA est construite sur deux « mythes fondateurs » (Hatchuel, 1998). D'un côté, la nature se substitue à la technique comme modèle de production, à travers notamment le recours aux services écosystémiques, tout en restant ancrée dans l'idée de progrès mais conçue dans une « *nouvelle modernité* » (Chevassus-au-Louis et Griffon, 2007). D'un autre côté, l'intensification écologique de l'agriculture repose sur le mythe d'un paysannat replacé au centre de l'innovation et de la production à travers un travail de concertation, de participation, et de prise en compte des savoirs et savoirs faire locaux. Ces deux types de récits sont bien des « mythes », dans la mesure où, bien que basés sur des références rationnelles, ils ne correspondent pas nécessairement à la réalité des conditions de mise en œuvre de l'intensification écologique (Goulet, 2012). Ils sont néanmoins « fondateurs et mobilisateurs » par leur capacité à organiser une « action collective » (Hatchuel, 1998). Il ne s'agit alors pas tant de mesurer l'écart entre le « mythe » et la « réalité », mais de décrire les conditions de mobilisation de l'intensification écologique en tant que cadre de référence et principe de constitution du programme ISARD. Nous pourrons ainsi analyser comment l'intensification écologique participe à renouveler les attentes sociales de la valorisation agricole, non seulement d'un point de vue cognitif, en tant que concept, mais également par sa capacité à fonder une communauté de recherche.

4.2.1 Une approche ouverte des liens entre agriculture, environnement et société : le programme « ADD »

En 2005 l'Agence Nationale de la Recherche (ANR) est créée en France. C'est dans ce cadre que prend forme le programme ISARD et qu'il s'inscrit dans la perspective de l'intensification écologique de l'agriculture. Cette nouvelle agence est appelée à devenir un des éléments centraux de la réorganisation de la recherche française. Elle va avoir un impact non négligeable sur les formes de la recherche, comme sur le fond, en

fonctionnant comme une caisse de résonnance pour les thématiques qui trouvent leur place dans les appels à projet.
Le fonctionnement de l'ANR consiste à mettre en place un système de financement de la recherche par projet. Comme nous l'avons vu dans la partie précédente, la recherche par projet n'est pas nouvelle en France, particulièrement pour des organismes comme l'INRA ou le CIRAD. Pour eux, la création de l'ANR institutionnalise le principe de financement par projet plus qu'elle ne le fait émerger. Elle constitue néanmoins une généralisation de cette logique. Le principe est « simple », l'ANR initie des programmes de recherches dans lesquels les chercheurs soumettent des projets pour être financé sur une durée moyenne de 4 ans. La question se pose alors de connaitre les orientations impulsées par l'ANR sur le sujet qui nous concerne.

L'ANR n'a pas de programme de recherche portant spécifiquement sur la question des déchets ou plus largement de la valorisation agricole des matières organiques. C'est à travers les programmes sur l'agriculture que ces questions vont trouver leur place dans cette nouvelle organisation de la recherche. Les programmes portant sur l'agriculture relèvent de l'axe « Environnement et Ressources Biologiques » impulsé par le comité scientifique sectoriel « Ecosystème et développement durable ». Le premier appel à proposition de recherche initié par l'ANR sur les questions agricoles, entre 2005 et 2008, est le programme « Agriculture et Développement Durable » (ADD)[146]. Il est basé sur le double constat des limites du modèle de la modernisation agricole, notamment sur les aspects environnementaux, sanitaires et de l'équité économique ; et de la multifonctionnalité de l'agriculture qui participe, au-delà de ses activités productives, à la gestion des territoires aussi bien d'un point de vu socio-économique qu'environnemental. Il s'agit donc pour l'ADD de repenser l'agriculture dans le cadre d'un développement durable définit aussi bien par « *l'équité sociale* », « *la participation des divers groupes de la société à la définition des orientations collectives* », « *la viabilité économique* », et « *la viabilité environnementale* », étant entendu que ces deux derniers aspects se rejoignent « *dans une lecture patrimoniale des activités* »[147].
Le lien entre agriculture et environnement, ici établi à travers la notion de développement durable, est explicite. On peut constater une première forme d'écologisation de l'agriculture par la recherche dans le sens où la thématique agricole est directement liée à une approche environnementale et sociétale. La recherche en agriculture et environnement n'est évidemment pas nouvelle, mais la constitution de comités scientifiques et de programmes de recherches sur les questions environnementales au sein même de l'ANR marque également une forme d'écologisation de la recherche. En effet, nous avons déjà relevé le fait que l'essentiel des programmes français portant sur les questions de gestion des matières organiques et de leur réutilisation agricole ont longtemps été impulsés par le Ministère de l'Environnement ou l'ADEME. Après l'entrée d'acteurs privés ou

[146] Programme fédérateur « Agriculture et développement durable », 2005 – 2008, appel à proposition de recherche- 2005. Agence nationale de la recherche.
[147] *Ibid*.

d'organismes locaux dans la dynamique de recherche, la thématique environnementale sort de son Ministère, ses instituts et agences spécialisés pour trouver une place au cœur du monde la recherche, au sein de l'Agence Nationale de la Recherche. Elle s'impose ainsi comme un thème de recherche légitime et incontournable en dehors de ses institutions dédiées. De plus, à travers le programme « Agriculture et développement durable », on passe d'études portant sur les conséquences négatives de l'agriculture moderne à des études visant à mettre en avant les fonctions positives de l'agriculture dans la gestion de l'environnement et plus largement des territoires.

Le cadre du développement durable de l'agriculture est clairement établi mais la recherche sur ce thème cherche encore un véritable paradigme capable d'unifier et d'orienter l'ensemble des travaux. Dans cet esprit l'ADD garde une grande ouverture dans ses postulats de départ. Il s'agit plus de fonder un cadre de compréhension unifié et solide que de poser le développement durable ou la multifonctionnalité comme paradigme de recherche fort et indiscutable.

> *« Au-delà d'un socle commun de préoccupations, les idées de développement et de développement durable renvoient à une pluralité d'acceptions et de conceptions théoriques. Le programme ADD n'a pas vocation à choisir a priori l'une de ces conceptions mais à permettre l'approfondissement et la mise à l'épreuve des conceptions en présence au regard, d'une part, de leur cohérence interne et, d'autre part, de leur adéquation aux enjeux de l'action portés par les acteurs économiques et sociaux. »*[148]

L'objectif du programme est ainsi défini dès les premières lignes comme visant : *« à renouveler et élargir la manière d'appréhender les activités agricoles à partir des enjeux du développement durable »*[149]. Le texte de l'appel à projet incite même à prendre les notions de développement durable et de multifonctionnalité, dans leurs différentes conceptions et applications, comme objet d'étude. La première analyse de l'ANR sur les projets retenus montre toutefois que ce thème de recherche a été peu mobilisé[150]. Plus largement la grande majorité des contributions a porté sur les questions de « *l'agriculture durable* » dans ses fonctions de production, plus que sur « *le développement durable et l'agriculture* » dans le sens de la contribution de l'agriculture aux objectifs sociétaux du développement durable, comme le résume le second appel à projet ADD, lancé en 2006[151]. Une analyse des résumés de ces projets indique une plus forte proportion de recherche en sciences sociales et des thématiques dépassant la seule fonction productive de l'agriculture, par rapport à l'édition 2005. Mais le questionnement sur les notions de développement durable ou de multifonctionnalité dans le but de fonder un nouveau modèle d'agriculture ne semble pas être au cœur de cette nouvelle série de projets.

---

[148] *Ibid*. p.2
[149] *Ibid*, p.2
[150] Bilan de l'appel d'offre 2005 – Décembre 2005. Agence nationale de la Recherche.
[151] Programme fédérateur « Agriculture et développement durable », appel à proposition de recherche- 2006. Agence nationale de la recherche.

De façon générale, il se dégage des projets menés dans le cadre de l'ADD une certaine difficulté à faire émerger des recherches portant pleinement sur la multifonctionnalité de l'agriculture en dehors de ces aspects productifs, une faible proportion de recherches en sciences humaines et sociales et une faible proportion de projets visant directement à « *renouveler et élargir la manière d'appréhender les activités agricoles* », pour reprendre l'objectif global des deux appels à projet.

4.2.2 La production agricole redevient l'orientation centrale de la recherche : le programme SYSTERRA

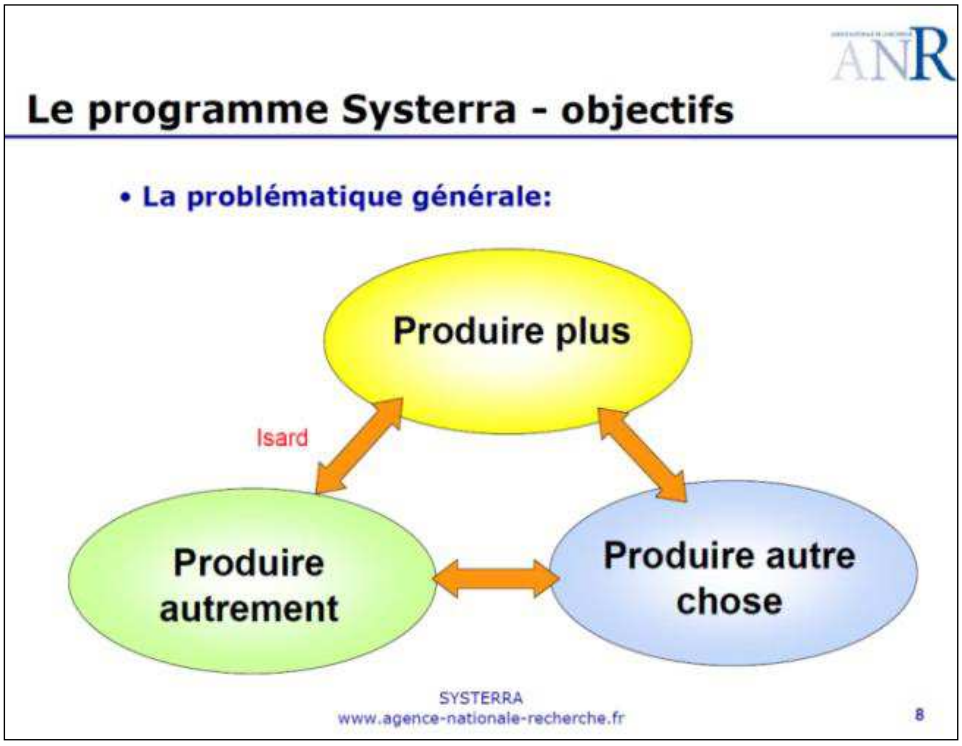
Dès 2008, un nouveau programme de recherche sur l'agriculture est initié par l'ANR : « *Systerra : Ecosystèmes, territoires, ressources vivantes et agricultures* »[152]. Là encore le lien entre agriculture et « environnement » est explicite mais cette fois exprimé à travers la notion d'écosystème. On passe ainsi d'une conception large de l'environnement, intégrée dans le développement durable, à une approche plus ciblée sur l'écosystème, placé aux côtés des territoires et ressources vivantes.

Alors qu'une partie des recherches engagées dans le cadre de l'ADD, notamment celle lancée en 2006, n'est pas encore finalisée, l'appel à projet Systerra prend des options fortes sur le « paradigme » le plus propice pour étudier l'agriculture environnementale. Et c'est l'intensification écologique de l'agriculture qui s'impose comme l'approche centrale de ce nouveau programme. Il faut noter que Michel Griffon, figure centrale de l'IEA en France, dirigeait, depuis 2005, le département « Ecosystème et développement durable » dans lequel émerge les appels à projet ADD et Systerra. L'apparition de la notion d'intensification écologique comme élément central dans les appels à projet sur les questions agricoles coïncide avec la nomination de Michel Griffon en tant que directeur général adjoint de l'ANR, et elle fait suite à la publication de son ouvrage de référence en la matière : « Nourrir la planète » (Griffon, 2006).
Les « constats » de départ du programme SYSTERRA, dans la droite ligne de l'intensification écologique de l'agriculture, sont ceux de la croissance démographique, de l'urbanisation et de l'amélioration des conditions de vie impliquant une augmentation de la production agricole à des fins alimentaires comme non alimentaires. Bien que basés sur des travaux prospectifs et une anticipation des comportements des acteurs, ces éléments sont considérés comme des faits établis, des boites noires qui ne sont plus à discuter. On ne peut toutefois que suivre l'étonnement de Jacques Giri (2006), dans son commentaire de l'ouvrage de Michel Griffon « Nourrir la planète » (2006), face à la profusion et la précision de données quantitatives décrivant des phénomènes mondiaux qui semblent pourtant difficiles à circonscrire et à chiffrer. Il ne s'agit pas pour autant de mettre en cause la validité de ces travaux, mais plutôt de considérer le travail de « problématisation » conduisant à une conception spécifique de la situation et des

[152] « *Systerra : Ecosystèmes, territoires, ressources vivantes et agricultures* », Agence nationale de la recherche, appel à proposition de recherche 2008.

problèmes à résoudre (Callon, 1986). Car c'est bien à partir de cette approche particulière que vont se décliner les travaux de recherche s'inscrivant dans le sillon de l'intensification écologique de l'agriculture, à travers notamment le programme Systerra. La perspective de l'augmentation de la population, de l'urbanisation, et de l'évolution des consommations (augmentation et diversification), conduit à questionner l'agriculture sous l'angle de sa capacité à « nourrir la planète » (Griffon, 2006). Au-delà de l'intensification écologique de l'agriculture, cette problématisation est devenue une véritable rhétorique occupant largement les débats et l'espace scientifique (Goulet, 2012). La réponse la plus couramment apportée consiste à augmenter la production agricole. C'est le cas pour l'intensification écologique de la production, et la présentation du représentant de l'ANR au séminaire de lancement du programme ISARD est là pour le rappeler.

Figure 8 : Schéma des objectifs du programme Systerra



Source : ANR. Présentation power point lors du séminaire de lancement du programme ISARD. Janvier 2009

Ces trois objectifs reprennent les grandes lignes de l'IEA. « Produire plus » pour faire face à l'accroissement de la demande alimentaire ; « produire autre chose » pour répondre aux demandes de plus en variées faites à l'agriculture, notamment la production de matières premières pour les biocarburants ; et « produire autrement » afin de limiter l'impact environnemental de l'agriculture et utiliser l'écosystème comme ressource productive. Comme on peut le constater sur le diaporama de l'ANR reproduit ci-dessus, ISARD est positionné entre le « produire plus » et le « produire autrement ».

Ce type de problématisation de la question agricole n'est pas sans conséquence sur le potentiel de proposition de recherche pouvant émerger à partir de l'appel à projet

Systerra. Le potentiel d'inflexion des modes de consommation (réduction de l'alimentation carnée, réduction des pertes dans la production, réduction de l'alimentation non consommée, …) n'est pas au programme. De même les matières organiques ne peuvent entrer dans cette problématisation que si elles sont aptes à participer à la production agricole. La question de la réduction de leur volume, pourtant prioritaire dans les politiques de gestion des déchets, ne trouve donc pas sa place ici.

Dans la logique d'intensification écologique de l'agriculture ainsi mise sur le devant de la scène, la gestion des paysages et des territoires, de même que la gouvernance ne sont plus des fins mais des moyens pour favoriser une amélioration des fonctionnalités des écosystèmes, elles-mêmes moyens privilégiés pour une augmentation des productions agricoles. On passe d'une logique patrimoniale induite par certaines approches de la multifonctionnalité, visant une gestion de l'environnement en soi, à une approche plus utilitariste centrée sur la relation agronomie - écologie. Les questions socio-économiques tels que la création d'emploi par l'agriculture ou le maintien d'un tissu social dans les zones rurales, qui faisaient débat autour du concept de multifonctionnalité, sont reléguées au second plan. La définition de la situation autour de la problématique de l'augmentation de la production a également pour effet d'évacuer la question de l'autonomie alimentaire et de la répartition des productions. On retrouve la même évolution entre les deux premiers ouvrages de Michel Griffon, fondateurs des orientations de l'intensification écologique. Dans la conclusion de « Nourrir la planète », datant de 2006, « *l'écologie comme guide technologique* » et « *l'équité comme inspiration sociale* » sont considérées comme les deux fondements de l'IEA, et « *l'équité est indissociable du raisonnement* ». Cette seconde partie trouve pourtant peu de place dans son ouvrage suivant « Pour des agricultures écologiquement intensives » (Griffon, 2011). La question de l'équité se transforme en politiques d'accompagnement au changement sans être réellement abordée en tant que telle. Et elle disparait pratiquement totalement de Systerra. Elle n'est abordée directement qu'une fois dans l'ensemble de l'appel à projet, intégrée dans une parenthèse, et devant simplement être « *prise en compte* »[153]. Dans la description du contexte ouvrant l'appel à projet, les questions de l'accès et de la répartition des productions agricoles se résument à « *des prix accessibles à l'ensemble des populations* »[154]. Au fil des traductions, l'objectif de « nourrir la planète » se transforme en « augmenter la production » et devient de plus en plus une question scientifique et technique.

L'intensification écologique, dans la version proposée à travers l'appel à projet Systerra, repose de façon centrale sur la production de « *connaissances, de technologies et de pratiques* »[155]. L'ordre des mots retenus ici n'est pas neutre. Il s'agit en premier lieu de produire des connaissances, sur les processus de l'intensification écologique, pour les opérationnaliser dans des technologies pour finalement les traduire en pratiques. Apparaît alors une conception de la production de connaissances sur un modèle de type « *top-*

[153] « *Systerra : Ecosystèmes, territoires, ressources vivantes et agricultures* », appel à proposition de recherche 2008. Agence nationale de la recherche. p.6

[154] *Ibid.* p.1

[155] *Ibid.* p.4

down », partant des chercheurs pour être « adoptées » par les agriculteurs. Toutefois le programme Systerra précise que l'élaboration de ces savoirs et connaissances doit se faire par « *un apprentissage permanent et adaptatif* […] *à travers une prise en compte et une association des approches des différents acteurs concernés (chercheurs, agriculteurs, aménagistes, associations)* »[156]. On retrouve ici, de façon élargie, ce que Frédéric Goulet (2012) appel « le mythe fondateur du paysanisme ». Il s'agirait de co-produire, ou tout au moins de baser les nouvelles connaissances devant fonder un nouveau rapport à la production agricole sur les approches des « acteurs concernés », notamment agricoles. Ce vœu pieu ne semble toutefois pas se traduire dans les axes de recherche développés par la suite.

- Le premier axe porte sur « *l'intensification écologique des systèmes de production* », la production de connaissance à caractère scientifique ;
- le deuxième insiste sur « *l'ingénierie écologique des paysages et territoires* », la technologie de mise en œuvre des connaissances produites ;
- le troisième sur « *les nouvelles formes de gestion et de gouvernance* ». Par analogie avec le modèle « connaissance, technologie, pratique », c'est ici que l'on devrait retrouver la question des pratiques de même que celle de l'équité.
- Le quatrième vise *« l'élaboration de nouveaux paradigmes et méthodologies »*, nous y reviendrons.

La co-production de connaissance, mentionnée de façon générale dans les orientations du programme, n'est rappelée par la suite dans aucun des axes. On peut estimer qu'elle est considérée comme transversale et s'applique sur chacun des aspects des recherches menées dans le cadre de cet appel à projet, quel que soit son entrée principale. Cela n'a pourtant rien d'évident au regard des questions soulevées dans les deux premiers axes qui ne portent pas sur les pratiques des acteurs mais sur la compréhension des processus bio-géo-physiques. Le troisième axe incite plus directement à prendre en compte les pratiques des acteurs. Toutefois il ne porte pas sur les pratiques agricoles ou les pratiques de gestion des écosystèmes mais sur leurs modes de gouvernance. Il s'agit surtout de déterminer « *les dispositifs d'action politique* » les plus propices pour garantir la « *pérennité des fonctionnalités des écosystèmes* »[157].

La finalité de l'appel à projet Systerra reste la construction d'un savoir scientifique basé sur l'apport de connaissances elles-mêmes scientifiques.

> *« L'ambition de l'appel à projets est de mobiliser une large communauté incluant les sciences mathématiques et physicochimiques, biologiques et écologiques, économiques et sociales, historiques et juridiques, afin de donner une impulsion décisive à la construction des fondements scientifiques de cette nouvelle conception de la gestion des services des écosystèmes, dans des ensembles territoriaux et des contextes politiques diversifiés »*[158].

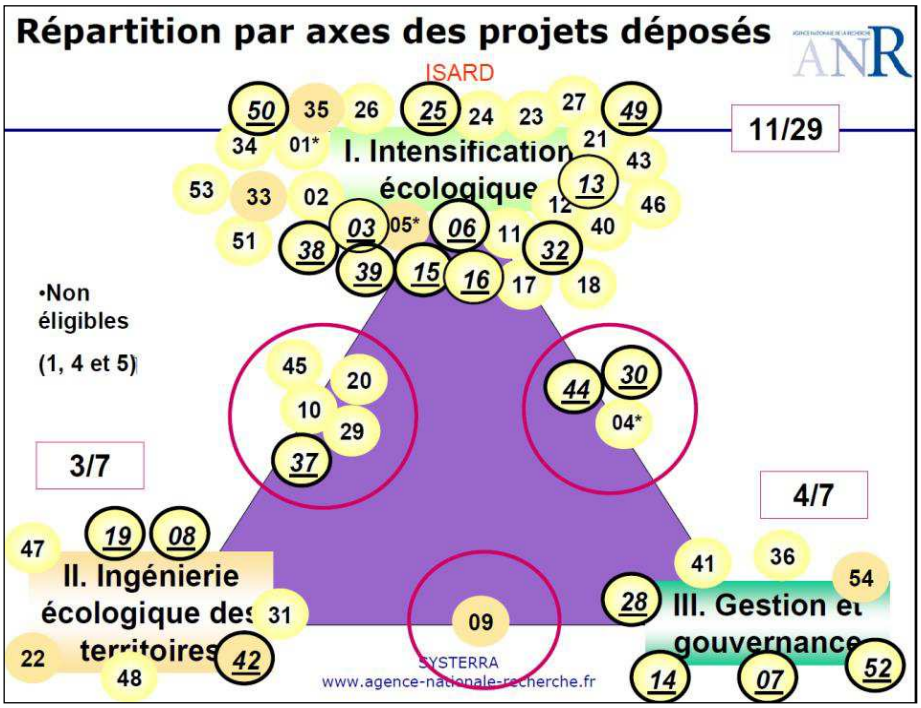
[156] *Ibid.* p.6
[157] *Ibid.* p.11
[158] *Ibid.* p.15

La collaboration avec les acteurs extérieurs à la recherche est recommandée par l'ANR « *quand cela est utile à la réalisation des travaux* ». Et l'utilité se définit d'abord dans le fait d'enrôler les futurs « *utilisateurs* » plus que dans la co-construction de savoir.
« Si un usage des résultats est espéré, il est toujours préférable de s'assurer de la coopération des futurs utilisateurs dès la conception des projets »[159].

4.2.3 Systerra : fonder l'intensification écologique comme modèle de la recherche sur l'agriculture

Le programme Systerra de l'ANR, renouvelé jusqu'en 2010, voit donc l'abandon de la notion de multifonctionnalité de l'agriculture pour se centrer sur une réintroduction des services écologiques au cœur du processus de production agricole avec pour objectif une augmentation globale de la production. L'intensification écologique de l'agriculture apparaît ici comme une orientation des recherches moins « ouverte » que celle du programme ADD, et reposant sur des choix forts. Toutefois, à la suite de Jacques Giri (2006), on peut faire le constat que l'IEA ne constitue pas réellement un paradigme, au sens épistémologique du terme. Au sein de l'appel à projet Systerra, elle est présentée autant comme un modèle à appliquer que comme une orientation de recherche qu'il s'agit justement de construire en tant que véritable paradigme. Sur la figure ci-dessous, produite par l'équipe INRA support de l'ANR, on voit la répartition des projets déposés et des projets retenus (entourés en noir) en fonction des axes de recherche.

Figure 9 : Répartition par axes des projets soumis de l'ANR Systerra 2008



Source : ANR. Présentation power point lors du séminaire de lancement du programme ISARD. Janvier 2009

[159] *Ibid.* p.15

Une large majorité de ces projets est rattachée à l'intensification écologique (axe 1), dans la mesure où ils relèvent d'une production de connaissances, d'ordre plutôt fondamental, sur les processus écologiques. On retrouve, comme dans les appels à projets précédents, le faible nombre des programmes portant de façon centrale sur les questions socio-économiques, dont une majorité a toutefois été retenue (axes 3). C'est le cas également pour les projets relevant de l'ingénierie écologique des territoires. On peut voir ici le signe d'une construction de l'IEA sur la base de savoirs fondamentaux, qui restent encore à développer avant de passer à leur application technologique. On constate par ailleurs, dans cette présentation de Systerra par l'unité support de l'ANR, la disparation du quatrième axe visant à fonder de nouveaux paradigmes. Quoi de plus logique en effet si l'on considère avec Michel Griffon que l'intensification écologique est le nouveau paradigme dans lequel penser le changement de l'agriculture (Griffon, 2006, p. 329) ? Cependant celui-ci utilise le terme de paradigme pour insister sur le fait que l'intensification écologique est plus qu'un simple changement de technique culturale et implique une nouvelle conception des rapports entre l'agriculture et l'environnement. Si l'on reprend les catégories établies par Stuart Hill et Rod MacRae (1996) pour qualifier les différentes réponses de l'agriculture face à la prise en compte de l'environnement, l'IEA se positionne au-delà de la recherche d' « *efficacité* » écologique (l'agriculture raisonnée par exemple) et de la « *substitution* » de techniques classiques par des techniques plus écologiques (l'agriculture biologique) pour s'intégrer dans une approche de « *redesign* » impliquant de repenser l'ensemble du fonctionnement des exploitations en lien avec leur écosystème. Toutefois, cette approche qui ne repose encore que sur des orientations de recherche reste à formaliser et à asseoir scientifiquement. Une analyse des résumés des projets financés relevant de façon centrale de l'intensification écologique laisse penser que la majorité des recherches considère l'IEA à la fois comme un acquis, une orientation de recherche qu'il s'agit d'alimenter scientifiquement, et un objectif à atteindre.

> *« aller vers des systèmes de production écologiquement intensifs »*
>
> *« contribuer à la mise en place d'un système de production plus écologique »*
>
> *« définir des pratiques agricoles permettant le maintien de la productivité de notre agriculture tout en respectant la qualité de notre environnement »*
>
> *« Créer des méthodes pour concevoir des systèmes de cultures écologiquement performant »*
>
> *« L'intensification écologique des agrosystèmes impose une meilleure efficience d'utilisation des ressources en N et P du sol. »*[160]

Un seul projet se positionne explicitement sur une mise en discussion des orientations globales de l'intensification écologique :

[160] Document ANR. *Présentation des projets financés au titre de l'édition 2008 du Programme SYSTERRA*, séminaire de lancement du programme ISARD, Grignon, Janvier 2009.

« Ce projet produira des résultats scientifiques et pourra contribuer au débat actuel sur l'évolution vers une agriculture productive et durable. »[161]

Certains chercheurs du programme ISARD confient de façon informelle que l'intensification écologique ne peut être considérée comme un paradigme à leur sens, ni même comme un modèle. Pour eux, elle relève plutôt d'une conception générale des rapports entre environnement et agriculture qu'il s'agit de fonder scientifiquement avant de la mettre en pratique, voire de discuter en tant qu'oxymore vide de sens. C'est la compatibilité entre l'intensification et l'écologie qui est alors mise en cause. Il ne m'appartient pas de trancher ici ce débat et tel n'est pas mon propos. Il s'agit plutôt de constater une relative absence de débat autour d'une notion récente, encore peu précise et qui s'impose pourtant largement sur la scène scientifique. Et si des appels à projet comme Systerra permettent de donner corps à cette approche par rapport à son mythe fondateur de « *la nature comme modèle* »[162], les aspects socio-économiques, pourtant censés être centraux dans la construction du modèle, font l'objet de peu de recherche et de discussion. Dans le domaine des sciences humaines, à l'exception notable des travaux de Fréderic Goulet (2012), les commentaires sur l'intensification écologique se partagent entre une opposition formelle (Pérez-Vitoria, 2010) ou une acceptation de fait de ces prémisses en s'orientant vers une analyse des conditions socio-économiques de mise en œuvre de l'agriculture écologiquement intensive (Bonny, 2010). Bien que relativement récente, l'IEA prend pourtant déjà une place considérable dans la recherche sur l'agriculture et l'environnement, à travers son positionnement notamment au sein du CIRAD, de l'INRA et de l'ANR, mais également dans les milieux professionnels, principalement de l'agriculture « conventionnelle » (Goulet, 2012). C'est pourquoi il nous paraît d'autant plus important d'analyser les conditions de mise en œuvre de ce courant de pensée, la façon dont il se construit scientifiquement et dont il reconfigure les objets sur lesquels il s'applique.

4.3 ISARD, l'intégration des matières et des acteurs dans une « logique produit »

4.3.1 La naissance d'ISARD : pour une approche positive et intégrée de la valorisation

Le projet ISARD est impulsé et coordonné par l'unité de recherche « Risque environnemental lié au recyclage » (RELIER) du CIRAD. Pour le fondateur et directeur de cette unité à l'époque, le projet ISARD est vraiment « *identitaire* » de l'unité. Il marque un tournant vers une vision intégrée de la question de la valorisation des matières

[161] *Ibid*.
[162] Titre d'une brochure du CIRAD, 2010 « *La nature comme modèle, pour une intensification écologique de l'agriculture* ». Coordonnée par Anne Herbert, conçue et réalisée par Denis Delebecque.

organiques dans l'agriculture et une vision plus positive, pas uniquement centrée sur les risques. C'est la rencontre avec les chercheurs de l'Equipe Grande Culture-Sol (EGC-Sol) de l'INRA Grignon qui va donner forme à cette seconde vision.

RELIER a été créé en 2005, au moment de la restructuration générale du CIRAD sur le modèle des unités de recherche. Certains chercheurs du CIRAD, à Montpellier notamment, travaillaient depuis longtemps sur des questions liées à la matière organique et sa réutilisation agricole. Leurs travaux étaient plutôt centrés sur les effluents agricoles, dans les pays en développement, avec l'objectif d'optimiser les apports de ces matières relativement rares sur leurs terrains d'étude. La Réunion, lieu d'étude désormais privilégié pour cette unité, a été investie dans une optique différente. Il s'agissait d'aborder la thématique de l'utilisation agricole de matières organiques dans des contextes plus urbains, plus denses, où les matières sont présentes en plus grandes quantités, plus diversifiées et potentiellement problématiques de par les risques environnementaux et sanitaires qu'elles peuvent représenter.

> *« Donc quand on a dit on va s'intéresser plutôt à des systèmes où il y a non pas trop de matières organiques, mais beaucoup de matières organiques, d'origines différentes. Et c'est ça le virage qui a été pris. Avant on regardait des matières organiques agricoles qui servaient en agriculture, alors certes dans les pays du sud où c'est un peu différent, mais on prenait très peu en compte les déchets. »* Chercheur_ISARD_1

Les premiers travaux réalisés à La Réunion, dans les années 1990, portent néanmoins essentiellement sur les effluents d'élevage, mais non plus dans une optique d'optimisation des apports mais de gestion à l'échelle de l'exploitation ou du territoire. La prise en compte de situations où les matières organiques sont plutôt abondantes implique en effet une entrée territoriale centrée sur leur gestion et leur circulation, en parallèle de l'optimisation de leurs apports agronomiques. Ces travaux sont portés par des membres de l'INRA SAS de Rennes, en délégation au CIRAD, qui sont en lien avec l'INRA EGC de Grignon. On voit ici apparaître les premiers liens entre les futurs partenaires constitutifs d'ISARD.

Dès 1997, nous l'avons vu, le programme AGREDE est une première occasion d'entrer dans une approche plus large et une première forme d'inventaire des différentes matières organiques dans le cas spécifique de La Réunion. Les déchets organiques deviennent alors véritablement un objet d'étude, et avec eux la question des risques environnementaux. AGREDE est également l'occasion de découvrir ou approfondir la connaissance des travaux des autres équipes travaillant sur ce sujet à l'échelle nationale, et de faire reconnaitre l'équipe du CIRAD comme un acteur scientifique compétent sur la question des risques liés au recyclage des déchets organiques, notamment les éléments traces métalliques. Ainsi, au début des années 2000, avec l'arrivée à La Réunion du futur directeur de l'unité de recherche RELIER, la question des risques liés au recyclage qui prend une place centrale, associée à l'approche territoriale de gestion des effluents déjà

développée par une autre partie de l'équipe. L'inflexion se fait donc, en une petite dizaine d'année, de travaux portant principalement sur les apports des matières organiques agricoles dans des contextes de relative pénurie, à des travaux sur les risques du recyclage agricole de déchets urbains. Cette inflexion est entérinée par la création de l'unité de recherche « Risque environnemental lié au recyclage » en 2005.

Dès 2006, RELIER fait l'objet d'une évaluation interne qui fait ressortir trois remarques centrales :

- l'intérêt d'un projet fédérateur qui réunirait les différentes composantes et les différentes approches de l'unité (à la fois l'analyse des risques au niveau des matières, des sols et des plantes, et l'analyse de la circulation des matières organiques au niveau des exploitations et des territoires).
- la nécessité de trouver des financements extérieurs, comme le recommande la politique générale du CIRAD.
- la nécessité d'investir des terrains du Sud en lien avec le mandat de développement international du CIRAD.

Le directeur de l'unité se tourne alors vers l'Agence Nationale de la Recherche, récemment créée, pour mettre en place un grand projet fédérateur des différentes optiques de recherche et des différentes équipes. L'ANR semble en effet bien adaptée au profil du CIRAD et à ses besoins. Au-delà du fait qu'elle permet le financement de projets de grande ampleur, elle met en avant sa volonté de « *favoriser l'émergence de nouveaux concepts, accroitre les efforts de recherche sur des priorités économiques et sociétales, intensifier les collaborations public-privé et développer les partenariats internationaux* »[163]. Cela correspond parfaitement à la volonté de RELIER de formaliser sa nouvelle approche des matières organiques à travers un grand projet, et correspond à la mission de développement du CIRAD – en lien avec les priorités économiques et sociétales – à une échelle internationale avec une grande habitude du partenariat public-privé. L'ANR est donc toute désignée pour soumettre le grand projet unificateur de l'unité RELIER du CIRAD. Le directeur de cette unité imagine d'abord soumettre une proposition dans le cadre de l'appel à projet de l'ANR « *Contaminant Ecosystème et Santé* », basée sur l'analyse des risques liés aux éléments traces métalliques (ETM) ayant déjà fait l'objet de plusieurs travaux et ayant acquis une certaine visibilité. Il contacte alors différentes équipes avec qui l'unité est en lien, dont l'EGC Sol de l'INRA Grignon. Pour « Pierre »[164], à l'initiative du projet au sein du CIRAD, il s'agit de monter un projet commun associant une analyse des risques en matières d'ETM à celle portant sur les risques liés aux composants organiques[165] sur lesquels travaillent certains membres de l'EGC Sol. Sylvie, figure centrale de cette seconde équipe, est déjà largement engagée dans ses travaux sur les composts urbains et la mise en place du réseau d'essai au champ.

[163] http://www.agence-nationale-recherche.fr/missions-et-organisation/missions/

[164] Rappelons que, afin de conserver leur anonymat, les noms de l'ensemble des chercheurs ont été modifiés et résumés à des prénoms.

[165] Notamment les « PCB » polychlorobiphényles, et les HAP, hydrocarbures aromatiques polycycliques, encore trop peu exploré dans ce type de recherche.

Elle n'est pas intéressée par une approche centrée sur les risques mais propose de travailler, selon les mots de Pierre, *« plutôt sur la valorisation agronomique et le côté positif des matières organiques »*[166].

> *« Alors vu la réponse de* [Sylvie]*, et les contacts qu'on avait avec des équipes de l'IRD qui bossaient la dessus, au Burkina, à Madagascar, on s'est dit on le tente. Et je me rends compte en le disant que ça a été l'occasion de faire le projet fédérateur recommandé par l'évaluation 2 ans avant. Et ça a permis de prendre en compte, pas tous les gens de l'unité, mais une grande partie. Donc moi ça m'a permis de monter le projet en mettant un peu toutes les compétences de l'unité et puis d'y inclure des terrains sur lesquels on travaillait et des terrains du Sud, ce qui m'arrangeait compte tenu du mandat du CIRAD »*. Chercheur_ISARD_1 (Pierre)

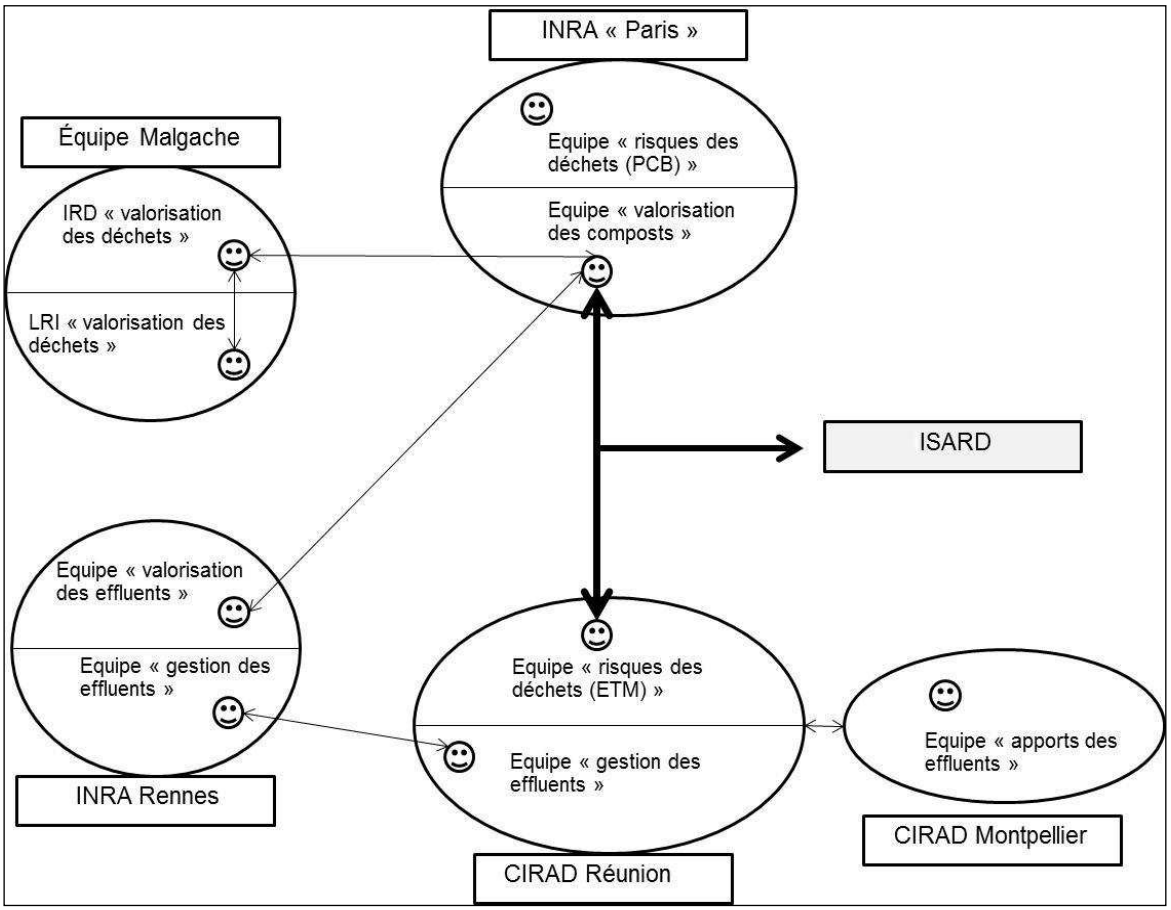
On voit ici que l'influence de Sylvie, inventrice de l'expression de PRO et travaillant déjà sur les composts dans une « logique produit », est centrale dans l'orientation du projet ISARD vers une vision plus « *positive* » du recyclage. A partir de là, le projet va se reconfigurer et permettre l'entrée d'autres acteurs et terrains. « Daniel », acteur central du terrain Malgache trouve alors sa place. Il s'intéresse plutôt à l'utilisation agronomique des matières organiques et leur apport pour les sols, dans le contexte de pays du Sud. Il a longtemps travaillé au Sénégal et c'est à l'occasion de la soumission d'un projet au Burkina Faso qu'il fait la rencontre de Sylvie.

> *« C'est partie d'un premier projet qu'on avait au Burkina, on avait fait une proposition, financé par l'ANR, et on avait été accepté sous conditions de se rapprocher d'un autre projet qui était porté par* [Sylvie]. *»* Chercheur_ISARD_3 (Daniel)

La collaboration entre Daniel, rattaché à l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD), et Sylvie, démarre ainsi autour d'un projet centré sur la valorisation des matières organiques. En parallèle, Daniel travaille avec le Laboratoire des Radio-Isotope (LRI) d'Antananarivo, à Madagascar, et s'intéresse à la gestion des déchets organiques de la décharge de la capitale. Par ces travaux il prend connaissance d'un projet de compostage des déchets organiques dans la ville de Majunga. Lorsque Sylvie le sollicite pour participer au projet ISARD, sur la demande notamment de Pierre souhaitant intégrer des terrains du « Sud », Daniel propose alors d'intégrer Majunga comme terrain. Ce dernier terrain, centré sur la mise en place d'une « logique produit » (compostage des déchets), avec une entrée très agronomique portant sur la valorisation agricole des matières organiques, est directement le résultat de la réorientation du projet de départ.
On peut synthétiser le réseau de relations ayant conduit à la construction du programme ISARD tel qu'il est aujourd'hui par le schéma, suivant :

[166] Entretien réalisé avec Pierre, 2009.

Figure 10 : Schéma du réseau de relations conduisant à la construction du programme ISARD[167]



A partir de l'association entre Pierre et Sylvie autour d'une logique de valorisation des matières organiques, les objectifs du projet initial de recherche vont considérablement changer. L'appel d'offre Systerra « *Ecosystèmes, territoires, ressources vivantes et agricultures* » devient beaucoup plus pertinent que le programme « *Contaminant Ecosystème et Santé* ». Il se prête bien à une approche intégrée de la valorisation agricole des matières organiques en associant les niveaux de l'*écosystème* et des *territoires*, deux objets de recherche que l'équipe du CIRAD cherche à relier. Et il se prête également à une vision positive du recyclage participant au maintien des services écosystémiques. Les matières organiques peuvent alors être considérées comme des *ressources vivantes*. L'intensification écologique, centrale dans le travail de problématisation réalisé par l'ANR, devient alors un « point de passage obligé » (Callon, 1986), autour duquel se réunissent les différentes équipes scientifiques et à travers lequel elles traduisent leurs différentes problématiques dans un registre unique qui les rend compatibles.

[167] Les qualificatifs associés aux différentes équipes ne correspondent pas aux dénominations de ces équipes. Ils visent à résumer l'approche centrale par laquelle elles se sont intégrées au programme ISARD.

4.3.2 L'intensification écologique, les services écosystémiques et la « logique produit »

Le programme ISARD peut être considéré comme la synthèse de l'ensemble des éléments présentés précédemment, la mise en forme des transformations qui s'opèrent dans la recherche sur l'utilisation agricole des matières organiques depuis la fin des années 1990. La première phrase du document programmatique ISARD résume bien cette approche :

> *« Le projet ISARD va permettre de mettre au point un ensemble de méthodes et d'outils permettant d'utiliser le recyclage des produits résiduaires organiques (PRO) pour augmenter les productions agricoles via l'intensification des processus écologiques se déroulant dans les sols tout en limitant les risques posés par ces pratiques. »* [168]

En premier lieu, ISARD positionne la problématique de l'utilisation agricole des matières organiques dans un programme portant d'abord sur les relations entre agriculture et environnement, plutôt que sur les risques, au sein d'un appel à projet impulsé par l'Agence Nationale de la Recherche. Les matières organiques sortent ainsi de la recherche sur les déchets, impulsés par les institutions environnementales, mais également des recherches commandées par ailleurs par le Ministère de l'Agriculture, à travers le Compte d'Affectation Spéciale pour le Développement Agricole et Rural (CAS DAR), plus tourné vers la gestion des effluents d'élevage. Elles s'intègrent dans une problématique organisée autour de l'agriculture et l'environnement dans un organisme de recherche généraliste.
A travers l'intensification écologique imposée par Systerra, l'agriculture ne peut plus être considérée comme une simple filière d'élimination des déchets organiques, comme cela peut être le cas dans un format « déchet ». Et la valorisation, associant l'évitement de la décharge à l'intérêt agronomique des matières organiques, ne relève plus du service environnemental rendu à la société par l'agriculture. L'intégration des recherches scientifiques dans le cadre de l'intensification écologique de l'agriculture implique de postuler la participation des matières organiques à « *l'intensification des processus écologiques se déroulant dans les sols* […] *avec comme corollaire la possibilité de maintenir une production agricole soutenue et durable* »[169]. L'amélioration de la qualité des sols et la fertilisation des plantes participant à une augmentation de la production deviennent les horizons à atteindre. La notion de service écosystémique remplace alors celle de service environnemental, plus liée à une problématique de la multifonctionnalité. Elle prend un essor international à l'occasion des travaux du *Millenium Ecosystem Assesment* (MEA)[170], entre 2001 et 2005, regroupant quelques 1360 experts internationaux visant à construire un argumentaire scientifique pouvant orienter les politiques de gestion des écosystèmes. Développer depuis plusieurs années dans les pays anglo-saxons, la

[168] Programme ISARD. *Op.cit.* p.1.
[169] *Ibid*. p.1.
[170] Millenium Ecosystem Assessment, 2005. *Rapport de synthèse de l'Evaluation des Ecosystèmes pour le millénaire*, Mars 2005.

notion de service écosystémique n'arrive sur la scène scientifique et politique française que récemment, du fait notamment d'une faible présence des scientifiques français dans les groupes d'experts du MEA (Hrabanski, 2011). L'intensification écologique de l'agriculture et l'appel à projet Systerra participe pleinement à la conceptualisation et à la diffusion de la notion de service écosystémique dans les cercles scientifiques. Les travaux de Marie Hrabanski (2011) cités précédemment, comme ceux d'Elodie Valette *et al.* (2011) portant justement sur l'émergence et la diffusion de cette notion en France, sont réalisés dans le cadre de l'ANR Systerra. Les services écosystémiques sont définis par le MEA de la façon suivante :

> *« Les services que procurent les écosystèmes sont les bénéfices que les humains tirent des écosystèmes. Ceux-ci comprennent des services de prélèvement tels que la nourriture, l'eau, le bois de construction, et la fibre ; des services de régulation qui affectent le climat, les inondations, la maladie, les déchets, et la qualité de l'eau ; des services culturels qui procurent des bénéfices récréatifs, esthétiques, et spirituels; et des services d'auto-entretien tels que la formation des sols, la photosynthèse, et le cycle nutritif. »*[171]

Au cœur de l'intensification écologique de l'agriculture, cette notion se prête tout à fait à une requalification des attentes sociales de la valorisation des matières organiques. Le sol est constitué en « *service de régulation* » favorisant l'épuration des matières organiques, mais surtout les matières organiques participent aux « *services de prélèvement* » en favorisant la production agricole. C'est dans ce second sens que le projet ISARD relie la problématique de valorisation à celle de l'intensification écologique. Il nous faut alors différencier deux acceptions de ces « services » :

- Celle de service environnemental rendu par l'agriculture (ou une autre activité participant à la gestion de l'environnement) à la communauté. C'est le cas de la valorisation agricole des matières organiques conçue dans un format « déchet » où l'agriculture est plutôt une filière de traitement des déchets mobilisant le pouvoir épurateur du sol.
- Et celle « d'aménité écosystémique », selon les termes utilisés par Michel Griffon (2006), qui recouvre le plus souvent la notion de services écosystémiques, et qui désigne un service rendu par l'écosystème à une activité humaine.

C'est dans ce second sens que nous utiliserons l'expression « service écosystémique ». Elodie Valette et ses co-auteurs (2011) ont tendance à utiliser indifféremment les deux sens de l'expression résumée par le sigle « SE ». Néanmoins ils montrent une certaine différence dans son apparition récente sur la scène politique française. La notion de service écosystémique est plutôt mobilisée par le Ministère de l'Environnement, alors que c'est l'expression service environnemental qui tend à s'imposer au Ministère de l'agriculture, notamment dans les discussions sur la réforme de la Politique Agricole Commune. C'est au final plutôt sur cette seconde acception que se penchent les travaux d'Elodie Valette, centrés sur le monde agricole, en montrant comment elle est liée à la

[171] Millenium Ecosystem Assessment. *Op.cit.* p.9

notion de « *paiement pour services environnementaux* » (Valette *et al.*, 2011). Il s'agit en effet pour le Ministère de l'Agriculture de faire en sorte que les actions environnementales réalisées par les agriculteurs donnent lieu à une rémunération. Cette position se détache du fonctionnement actuel de la PAC et de la plupart des politiques agri-environnementales reposant plutôt sur l'éco-conditionnalité des aides. Il faut préciser toutefois que cette position, récente, est encore peu développée au sein du Ministère de l'Agriculture et des instances agricoles nationales.

> *« Néanmoins, la position de ce ministère vis-à-vis des SE reste assez distanciée : la fonction première du ministère est, dans les représentations de ses agents, tournée vers la production agricole et les revenus des agriculteurs, l'enjeu environnemental étant vécu comme important mais secondaire. Le Ministère de l'Agriculture n'aborde encore que très marginalement la notion de service écosystémique. »* (Valette *et al.*, 2011, p.5)

Il faut insister ici sur la différence considérable des implications entre service environnemental et écosystémique. Dans le premier cas, défendu par le monde agricole et justifiant la requalification des boues en déchets, l'épandage des boues, et plus largement des matières organiques, est un service rendu à la communauté par l'agriculture et pourrait à ce titre faire l'objet d'une rémunération pour les agriculteurs. L'intensification écologique de l'agriculture et les services écosystémiques renversent la perspective. Ce sont les matières organiques qui rendent un service à l'agriculteur en tant qu'intrants productifs. On passe d'un environnement à protéger en recyclant les déchets à un écosystème à utiliser dans les activités de production. Plus encore, une approche en termes de services écosystémiques peut fournir une justification scientifique pour la transformation des déchets en produits, dont nous allons voir qu'elle s'appuie sur une normalisation industrielle autorisant leur commercialisation. Plutôt que d'être rémunérés pour service rendu, les agriculteurs se retrouvent ainsi dans la position de devoir payer pour acheter des produits organiques. La différence est notable et va nécessairement influencer le positionnement du monde agricole vis-à-vis de la valorisation agricole des matières organiques.

En se construisant autour de l'intensification écologique de l'agriculture, le programme ISARD repositionne la valorisation agricole dans les termes des services écosystémiques et la lie ainsi à une « logique produit ». Bien qu'il ne mobilise pas directement la notion de services écosystémiques, elle est sous tendue théoriquement par l'intensification écologique de l'agriculture et la notion de produits résiduaires organiques. Une gestion de l'ensemble des matières organiques replacées au cœur de la production agricole, en tant qu'intrant productif, est en effet plus proche d'une logique de services écosystémiques qu'environnementaux. Cette conception pourrait alors participer à une agro-écologisation dans la mesure où elle prend appui sur une approche écologique tout en traitant de la préoccupation centrale du monde agricole : la production. Les risques ne sont pas pour autant oubliés, mais ils deviennent secondaires, comme la conséquence de

pratiques nécessaires. Il s'agit en effet de *« limit*[er] *les risques posés par ces pratiques* »[172] plutôt que d'évaluer les risques avant d'autoriser ou non les pratiques.

Les PRO sont ainsi considérés comme de potentiels intrants agricoles dont le programme ISARD vise à définir les conditions de valorisation garantissant simultanément leur efficacité et leur sureté. On retrouve ici les attentes sociales centrales du format « produit traditionnel » présenté dans le chapitre précédent. Et nous allons voir que ce sont bien les mêmes dispositifs sociotechniques qui sont mobilisés comme mode de garantie. Le terme même de « produit », dans l'expression « produits résiduaires organiques », renvoie bien à ce format. Il faut toutefois relativiser l'influence de ce cadre de l'intensification écologique, des services écosystémiques et de la « logique produit » sur les travaux réalisés dans le cadre du programme ISARD. Comme nous l'avons déjà évoqué, l'intérêt de la notion d'intensification écologique est variable d'un chercheur à l'autre, de même que la définition des produits résiduaires organiques et de son lien avec le format « produit recyclé » que nous cherchons ici à décrire.

4.3.3 Les PRO, des résidus organiques à transformer en produit

L'intensification écologique est donc l'approche centrale du nouveau programme de recherche portant sur les liens entre agriculture et environnement. Pour les tenants de l'agriculture écologiquement intensive, l'ANR Systerra est à la fois un moyen pour donner une visibilité et une résonnance considérable à l'intensification écologique en l'imposant comme une thématique centrale de recherche, et un moyen de fonder scientifiquement leur approche par le biais des recherches qu'elle permet de susciter et financer. La place éminente que prends l'ANR dans la recherche française, la position influente de Michel Griffon, et le positionnement de l'intensification comme approche centrale dans le programme de recherche sur l'agriculture, imposent l'IE comme un modèle de recherche pour l'agriculture sur la scène scientifique française.

Il faut toutefois relativiser l'influence réelle tenue par cette approche dans les recherches effectives. Si l'IEA recentre fortement la problématique de recherche sur les fonctions productives de l'agriculture en lien avec l'écosystème, elle reste une notion relativement floue qui permet une certaine diversité d'approches. Tout chercheur ayant participé à des réponses à appel à proposition sait que la distance peut être grande entre le projet de recherche et les travaux effectués. Le fonctionnement de l'ANR renforce ce possible écart en obligeant les chercheurs à formuler des projets de recherche très structurés qui ne peuvent que se modifier face à la réalité des données récoltées. Nous allons voir à travers l'analyse du programme ISARD que l'ANR laisse dans les faits une certaine marge de manœuvre dans la construction et la réalisation des projets de recherche. Ainsi comme le souligne Michel Barthélémy dans son compte-rendu d'un débat tenu entre des scientifiques et un représentant de l'ANR à propos de la place et du fonctionnement de l'agence :

[172] Programme ISARD, *op.cit*. p.33.

« […] il semble que le problème ne provienne pas tant de la recherche sur contrats, qui est une réalité déjà ancienne, mais plus exactement du fait de la part sans cesse croissante et bientôt prépondérante qu'une seule agence semble devoir jouer dans le paysage scientifique, par le niveau de ses financements, à l'exception des contrats européens, en imposant ses thèmes et ses codes d'action. Et si, pour l'heure, les mailles du filet sont larges, rien ne dit qu'à l'avenir celles-ci ne puissent pas se resserrer sur les équipes de recherche, une fois l'agence parvenue à maturité. »[173]

Avec la volonté des concepteurs d'ISARD d'adopter une posture plus ancrée dans la valorisation agricole et ses effets positifs, le programme Systerra de l'ANR apparaît comme plus propice que le programme « Contaminant, écosystème et santé ». Pour le coordinateur du programme, Systerra est particulièrement intéressant au titre qu'il permet une approche « intégratrice » associant les approches portant sur les sols et celles à l'échelle de la parcelle ou du territoire. Il permet avant tout d'unifier les différentes composantes de son unité de recherche et de renforcer les liens avec les autres équipes nationales et internationales. L'intensification écologique n'est pas au premier abord l'intérêt principal de Systerra.

« On s'est orienté vers l'appel d'offre Systerra qui était destiné à promouvoir des démarches un peu globales, intégratrices entre ce qui se faisait sur les territoires et les choses plus biophysiques… alors c'est sûr qu'ils ont employé des termes avec lesquels tout le monde n'est pas forcément d'accord, comme intensification écologique, alors logiquement on l'a utilisée dans la réponse. » Chercheur_ISARD_1

Comme je l'ai déjà évoqué, certains chercheurs au sein même du programme ne sont pas pleinement convaincus de l'intérêt de cette notion. En tous cas l'intensification écologique n'est clairement pas considérée comme un paradigme à suivre. Ainsi lorsque je présente l'IEA comme un « modèle » dans un projet d'article que je soumets à l'équipe, un des chercheurs revient sur cette conception ainsi :

« Est-ce vraiment un modèle ? C'est plutôt une orientation de recherche pour le moment. » Chercheur_ISARD_4

En effet, au-delà de l'affichage dans les objectifs du projet, si l'on reprend le déroulé de l'argumentaire du document programmatique ISARD, le projet se détache assez rapidement de l'approche d'intensification écologique tel qu'elle est développée par Michel Griffon (2006 ; 2011). Le constat de départ est bien le même que l'appel à projet Systerra : la croissance démographique. Mais quand l'intensification écologique se concentre sur les besoins en production agricole issus de cette croissance, ISARD insiste sur l'augmentation de la production de déchet. Il s'agit donc d'abord de gérer cette

[173] Michel Barthélémy. 2009. *L'ANR vue par les praticiens de la recherche : Réflexions autour du deuxième des « Grands débats de l'EHESS »*, 1/04/09, Indiscipline. En ligne : http://indiscipline.fr/fr/lanr-vue-par-les-praticiens-de-la-recherche-reflexions-autour-du-deuxieme-des-%C2%AB-grands-debats-de-lehess-%C2%BB-du-10409/

augmentation et ses conséquences. Plusieurs modes de gestion sont évoqués et seuls la réduction à la source et le tri – recyclage sont retenus comme des voies prometteuses. Malgré la référence aux politiques européennes de gestion des déchets priorisant la réduction à la source dans l'ordre des modes de gestion privilégiés, cette voie est écartée au profit du recyclage, considéré comme plus propice pour traiter les déchets organiques qui deviennent alors une ressource pour l'agriculture. Il s'agit en effet pour ISARD de favoriser l'utilisation des déchets organiques en tant qu'amendements et/ ou fertilisants susceptibles d'améliorer les fonctions écologiques du sol et rejoindre ainsi l'objectif global de l''intensification écologique. Présentée ainsi, cette optique laisse entrevoir des effets pervers. En intégrant les déchets comme facteurs productifs on ne favorise pas la réduction des volumes à la source. Dans une logique de substitution des engrais organiques aux engrais minéraux, les matières organiques peuvent devenir un élément productif à part entière et donc nécessaire.

Cette logique de substitution n'est toutefois pas l'objectif du programme ISARD, ou du moins pas de façon explicite et communément partagée. En fonction des disciplines, des terrains d'études et des convictions des chercheurs, l'objectif du programme et la place de l'agriculture ne sont pas tout à fait les mêmes. Pour les chimistes et biologistes, l'agriculture se traduit par les sols et « *les cultures entendues au sens large, désignant tout usage d'un sol agricole* »[174]. L'objectif d'ISARD consiste essentiellement à prédire les interactions entre les matières organiques, les sols et les cultures. Pour les agronomes l'agriculture est un « *système de production agricole* » plutôt perçu à travers des exploitants et des exploitations, des parcelles cultivées, différents types de culture… La finalité d'ISARD consiste alors plus à comprendre les modes de conduite des exploitations et la stratégie de gestion des matières organiques pour « *définir les conditions d'insertion de nouveaux PRO dans les systèmes existants* »[175]. Ce sont ici les déchets urbains qui sont considérés comme nouveaux par rapport aux fumiers, lisiers, fientes, déjà largement utilisés par les agriculteurs et étudiés par les agronomes. Bien que personne ne conçoive une totale substitution des matières chimiques par les matières organiques, certains gardent tout de même la substitution comme horizon d'attente. Enfin pour les géographes ou les modélisateurs, l'agriculture est un ensemble de « *puits* », un « *réservoir* » pour les « *flux* » de matières organiques. Il s'agit avant tout d'optimiser les échanges de matières organiques entre les sources et les puits. Cette vision est bien entendu simpliste et ne rend pas grâce à la complexité des approches développées par l'ensemble des chercheurs de la communauté ISARD. Néanmoins les termes utilisés sont parlants et reflètent des conceptions relativement différentes des objectifs à atteindre à travers le programme ISARD. Ainsi, dans le projet d'article déjà mentionné que j'ai soumis à l'équipe, lorsque j'évoque le fait que :

[174] Programme ISARD. *Op.cit.* p. 9.
[175] *Ibid* p 13.

> *« Pour le monde des déchets, comme pour les tenants de l'intensification écologique, il s'agit de réintégrer pleinement les déchets dans le processus de production agricole. Dans un cas, pour assurer la pérennité d'une filière essentielle de traitement des déchets organiques, dans l'autre pour augmenter la production agricole de façon saine et efficace. »*[176]

Un chercheur réagit ainsi :

> *« Et notamment pour substituer des éléments fertilisants issus de ces boues à des engrais de synthèse dont la production nécessite une consommation énergétique importante »* Chercheur_ISARD_5

Et un autre ainsi :

> *« Il y a aussi des risques associés, notamment pour la santé, et l'efficacité n'est pas forcément assurée, c'est pour cela qu'on a fait le projet ISARD ! »* Chercheur_ISARD_1

La diversité des conceptions au sein de la communauté de recherche et l'écart par rapport au document programmatique et à l'intensification écologique se mesurent également dans la discussion qui a eu lieu pendant le montage du projet sur la façon de désigner ce que nous nommons ici les matières organiques. Dans les premières versions du document apparaissait une grande diversité de termes tels que « déchets organiques », « matières organiques », « matières organiques exogènes », « matières organiques ajoutées » ou « produits résiduaires organiques ». Pour le coordinateur, il fallait adopter une terminologie commune cohérente, facilitant la compréhension et représentant un premier pas vers l'intégration. Pour lui, comme pour Sylvie, le terme « déchet » renvoie à un cadre réglementaire trop strict et ne reflète pas le potentiel de valorisation des matières qu'ISARD entend mettre en avant. La dénomination « matière organique » paraît pour certains trop imprécise, trop large. Parle-t-on de la matière organique naturellement présente dans les sols, de la matière organique apportée avec les amendements organiques, de l'ensemble ? Un des chercheurs, que nous nommerons Luc, propose ainsi de distinguer les matières organiques présentes dans le sol et les matières organiques « ajoutées » ou « exogènes » au sol. Les acronymes proposés sont MOA ou MOEX. MOA a déjà fait l'objet de publications anglophones – AOM, added organic matters – et francophones, notamment par Luc. Mais c'est plutôt le terme de MOEX qui est soumis à discussion dans la communauté de recherche ISARD. Au-delà des questions de publication et de la commodité de l'expression pour la traduction anglaise, Luc argumente le fait que les Produits Résiduaires Organiques désignent plutôt, ou du moins sont compris comme désignant les matières compostées d'origine urbaine:

> *« Le terme PRO utilisé par* [Sylvie] *est compris comme produits résiduaires tout court = les produits composts urbains (Déchets verts et Ordures ménagères) et les boues d'épuration. Il est facile de le constater dans la profession agricole et chez*

[176] Joncoux, S. 2010. *L'intensification écologique de l'agriculture par la valorisation des déchets organiques : une écologisation sélective en recherche de justice*, Working paper.

ceux qui l'entourent (prescripteurs, distributeurs, fabricants d'amendements..). Or, dans le projet, on ne traite pas exclusivement de ces produits. On a aussi les effluents d'élevage et leurs composts, les matières organiques issues des industries de transformation agro (abattoirs, conserveries...). » Mail de Luc à l'ensemble des chercheurs datant de 2008, avant la finalisation du programme.

Il faut préciser que Luc a précédemment travaillé dans l'industrie des engrais organiques où le terme produit fait directement référence à des normes afin de démarquer clairement les matières organiques ainsi traitées des déchets organiques. Or le terme produit n'est pas mobilisé ici dans son sens réglementaire faisant référence aux normes d'application obligatoire définissant les conditions dans lesquelles un déchet peut devenir un produit. Pour Sylvie il vise à mettre l'accent sur l'utilité de ces matières et le fait que toutes ne sont pas des déchets au sens réglementaire. Mais on a vu effectivement que ses travaux portent principalement sur les composts de déchets urbains et le terme de PRO est par conséquent associé à ce type de matière et de transformation. Or l'objet de recherche d'ISARD dépasse effectivement ce cas particulier. Pour un chercheur spécialisé sur la transformation des matières, l'association des termes « produits » et « résiduaires » n'est pas évidente :

« Un produit est l'aboutissement, le résultat d'un système de production. Ce système produit aussi des déchets ou résidus. Question : comment un produit peut-il être résiduaire ? » Chercheur_ISARD_6

Le terme de « matière » dans l'expression « matière organique exogène » a l'intérêt de ne pas orienter la perception sur le statut de ces matières qui peuvent être des déchets aux vues de la réglementation, subir un processus de transformation ou non, et être normalisée pour adopter le statut produit ou non. Quand le terme « résiduaire » renvoie au processus de production – et donc plutôt au monde des déchets – le terme « exogène » prend pour référentiel de définition le sol et s'ancre plutôt dans le monde agricole. Plus fondamentalement la dénomination MOEX permet de prendre en compte toutes les matières organiques qui ne sont pas déjà présentes dans le sol tel que les effluents agricoles épandus directement dans l'exploitation, les pailles de blés enfouies, les bouses de vaches recouvrant les pâtures… Le même chercheur qui insistait sur la logique de substitution des matières organiques aux engrais minéraux comme finalité, pose ainsi la question de ce que recouvre vraiment les PRO :

« Les MO[177] *des élevages hors sols épandues sur les terres de l'exploitation ne rentrent pas dans les PRO ???? Même dans le cas des pâtures, les MO doivent être prise en compte pour connaitre les possibilités d'apports extérieurs non ??? »* Chercheur_ISARD_5

Dans une logique de fertilisation des terres agricoles et de substitution des engrais minéraux par des engrais organiques, la prise en compte de l'ensemble de ces matières « exogènes » est importante pour pouvoir raisonner une fertilisation globale. Les résidus

[177] Matières organiques.

de culture enfouis dans le sol participent pleinement au maintien des services écosystémiques rendus par le sol et donc à l'intensification écologique de la production. Ils devraient donc être pris en compte en tant que PRO, définissant alors l'ensemble des matières participant à la fertilisation organique. Toutefois pour Pierre, coordinateur du projet, les produits résiduaires organiques se définissent d'abord par leur côté résiduaire dans la mesure où ISARD traite prioritairement des matières qui n'ont pas de débouché *a priori*. La définition implique alors une dimension plus interactionniste d'échange, de circulation, de transformation de ces déchets pour en faire des produits.

> *« Alors les PRO moi j'ai pas de religion là-dessus. Je trouve que c'est pas mal parce que ça correspond bien à ce qui nous intéresse. Le terme de résiduaire signifie qu'ils n'ont pas une utilisation toute trouvée. Dans l'agriculture, l'exploitation produit des matières organiques et le recyclage sur la parcelle même ou à côté ce sont des choses qui se font depuis des millénaires. C'est pas ça qui nous intéresse.* […] *Donc le terme de PRO moi j'ai trouvé qu'il était suffisamment large pour qualifier autres choses que des déchets stricto sensu, sans non plus englober les résidus de culture qui dans l'agriculture traditionnelle sont des produits qui ne peuvent pas rentrer dans des scénarios d'échanges. Maintenant les pailles de blé en Champagne, les agriculteurs ont commencé à les exporter pour en faire de l'énergie ou pour que les éleveurs bretons puissent faire leur compost, à ce moment-là ça devient des produits résiduaires organiques. »* Chercheur_ISARD_1 (Pierre)

C'est bien la circulation, la mise en mouvement, l'exogénéïsation qui définit ici le produit résiduaire organique par rapport à un déchet voué à l'élimination ou une ressource agricole utilisée directement dans l'exploitation par son producteur. Et ce sont bien les conditions de circulation des PRO vers une utilisation agricole sûre et efficace qu'il s'agit de définir, dont la transformation-normalisation-commercialisation n'est qu'une des modalités. C'est dans ce sens que l'expression de « Produit Résiduaire Organique » s'est finalement imposée comme terme de référence commun à l'ensemble des équipes mobilisées dans le programme ISARD. Les déchets organiques, forme sous laquelle la circulation des matières organiques est la plus problématique, prennent ainsi une place centrale. Le choix des terrains, tous dans des zones urbaines ou péri-urbaines montre bien cette prédominance des déchets urbains dans la problématique par rapport aux matières organiques agricoles, moins présentes dans ce type de site. Trois des quatre terrains connaissent une pénurie de matières organiques d'origine agricole, du fait de l'éloignement des élevages par rapport aux zones urbanisées, et des stocks de plus en plus important de matières organiques d'origine urbaine qui pourraient s'y substituer. C'est d'ailleurs le terme de déchet qui a été retenu dans l'intitulé même du programme, « Intensification écologique des systèmes de production agricole par le recyclage des déchets », et, dans l'introduction du document programmatique, les PRO sont associés aux matières urbaines, opposés aux autres « *matières organiques* ».

> « […] *ces produits résiduaires organiques d'origine urbaine ou humaine peuvent entrer en concurrence avec des matières organiques issues de l'activité agricole et des agro-industries.* »[178]

Malgré la réunion d'une grande diversité d'équipes de recherches avec des objets et des objectifs variés, et la réunion de l'ensemble des matières organiques prises en compte par ces équipes autour du terme de PRO, les déchets organiques et leur gestion territoriale demeurent l'objet central, au détriment d'une conception plus centrée sur la fertilisation organique qui intégrerait les résidus de culture et les effluents d'élevage épandus directement dans l'exploitation productrice. Néanmoins ISARD reste ancré dans une « logique produit » visant à trouver des débouchés pour l'ensemble de ces matières organiques par leur réintroduction au cœur de la production agricole en tant qu'intrants fertilisants sûrs et efficaces. Dans la définition originelle des PRO par Sylvie, la notion de transformation est centrale. C'est par elle que les déchets, voués à l'élimination ou délaissés par l'agriculture, peuvent de nouveau se mettre en mouvement et trouver une place dans le monde agricole. Et nous allons voir que c'est à partir de la problématique spécifique des déchets organiques que le dispositif de transformation-normalisation-commercialisation, propre au format « produit traditionnel », se généralise à l'ensemble des matières organiques et tend à s'imposer aujourd'hui comme le moyen le plus à même de garantir leur retour au sol en tant qu'intrants participants à la production agricole.

> *« Avec la volonté d'intensifier l'usage des processus écologiques, il semble donc que l'ère de l'utilisation directe des produits organiques bruts soit en passe de laisser la place à une ère de conditionnement, standardisation et transformation des effluents avant usage. »* (Leterme et Morvan, 2009, p.2)

On peut ainsi considérer que l'intégration des différentes matières organiques et des différentes approches scientifiques dans une problématique d'intensification écologique de la production agricole, conduisant à une « logique produit », participe pleinement à l'émergence d'un format « produit recyclé ». Format qui implique l'évolution de la notion de valorisation d'une logique de service environnemental dans laquelle les agriculteurs peuvent entrevoir une rémunération pour l'épandage, à une logique de service écosystémique où ils sont appelés à acheter des produits fertilisants.

[178] Programme ISARD. *op.cit.* p. 1

Chapitre 5. La normalisation industrielle comme mode de garantie

La science pose les bases d'une nouvelle conception de la valorisation agricole des matières organiques. En replaçant cette problématique au cœur du monde agricole, en rapport avec son activité centrale de production, tout en cherchant à la concilier avec une approche environnementale, l'intensification écologique de l'agriculture par les produits résiduaires organiques engage un nouveau processus d'agro-écologisation. Toutefois les scientifiques du programme ISARD ne peuvent être considérés comme les propriétaires de ce format en émergence. S'ils participent à la problématisation, ils ne sont pas directement producteurs de matières organiques et ne se positionnent pas comme des « traducteurs » visant à enrôler les acteurs et les matières dans la « logique produit ». Nous avons vu en effet que la « logique produit » est, pour le programme ISARD, un mode de circulation des matières parmi d'autres. Et c'est bien l'ensemble de ces formats qu'il s'agit de prendre en compte dans la perspective intégratrice, gestionnaire et territorialisée du programme. La « logique produit » reste néanmoins centrale dans la perspective de l'intensification écologique et la normalisation semble être le moyen le plus à même de garantir la transformation des matières organiques en véritables intrants agricoles. L'industrie du traitement des déchets, au cœur du processus de normalisation des déchets, apparaît alors comme un acteur central dans la mise en forme d'une « logique produit » et sa généralisation à l'ensemble des matières organiques. Il nous faut dès lors nous pencher sur les conditions d'émergence de ce dispositif en tant que mode de garantie d'une intensification écologique de l'agriculture et en décrire les rouages. Nous verrons ainsi comment la normalisation s'impose en tant que nouveau référentiel autant du point de vue de la production industrielle que des politiques publiques de gestion des déchets. Plus fondamentalement, en contribuant à replacer la valorisation agricole dans un espace économique marchand, le dispositif de normalisation renouvelle les modalités du travail de mise en compatibilité visant à convertir les acteurs et les matières aux attentes sociales redéfinies à travers l'intensification écologique et le programme ISARD.

5.1 La norme comme dispositif d'agro-éco-industrialisation des matières organiques

5.1.1 Emergence d'un secteur économique industriel du recyclage agricole

Depuis le 19ème siècle et les premières corporations de vidangeurs, les chiffonniers et la gestion des voiries par des entreprises, le secteur privé de la gestion des déchets se développe. A partir des années 1990, la gestion des déchets devient véritablement un secteur économique faisant une large place aux entreprises privées. Pour Yannick Rumpala, cette période est caractérisée par une « *expansion du registre économique dans l'appréhension des conditions de gestion des déchets ménagers* » (Rumpala, 2003, p.171). Dans les années 1970-80 la problématique centrale était celle de la collecte, prise en charge par les collectivités publiques. Dès 1992 et la loi de modernisation des déchets, le champ de gestion de ces déchets s'élargit et l'accent est mis sur leur traitement. Cette refonte de la loi, instaurant les notions de déchets ultimes et de valorisation, est significative du tournant opéré dans la gestion des déchets. Le recyclage est alors un enjeu majeur et les déchets deviennent de potentielles matières premières. Ainsi, en 1992, Gérard Bertolini soulève déjà la question *« Les déchets : rebut ou ressource ? »* (Bertolini, 1992). L'industrie des déchets, qui jusqu'alors était positionnée sur une logique de service auprès des collectivités locales, voit s'ouvrir un nouveau marché impliquant à la fois de nouveaux services, la construction de nouveaux équipements et la possibilité de revendre des déchets valorisés en tant que matières premières.

> *« Dans ce mouvement de réaménagement du cadre législatif, le déchet ne représente plus la sortie du système économique, mais en devient un élément à part entière »*. (Rumpala, 2003, p.178).

La valorisation s'appuie alors notamment sur un outil fiscal et financier : une contribution sur les produits emballés mis en marché venant alimenter un « fond de modernisation de la gestion des déchets ». La gestion de cette taxe est confiée à une entreprise privée, créée en 1992, la société Eco-emballage. On notera que c'est le président de cette société qui signe la préface de la réédition de « *L'histoire des hommes et de leurs ordures* » de Catherine de Silguy, en 1996. Selon lui, la notion de valorisation est le maître mot de la gestion contemporaine des déchets et l'industrie des déchets à créer les conditions pratiques de mises en œuvre de cette réinsertion des déchets dans l'économie. Le défi actuel consisterait alors à faire advenir l'« *homo valorisator* » en mesure de s'intégrer à ce système (Guillon, in Silguy, 1996, préface). On pourrait légitimement se poser la question des chances de réussite de ce type de démarche visant à adapter les acteurs à un système de collecte et non l'inverse. Toutefois c'est bien en ces termes, renvoyant à un processus de mise en compatibilité, que se met en œuvre la valorisation des déchets. Si l'on veut « suivre les acteurs » au plus près de leurs pratiques de construction du monde, c'est donc en ces termes qu'il nous faut analyser ce processus. Et, en matière de déchets organiques, nous verrons que c'est en partie à « l'homo œconomicus » en chacun de nous que fait

appel la « logique produit » pour créer cet « *homo valorisator* ». Mais avant cela, revenons à la description des conditions d'émergence de cette logique produit au sein de l'industrie des déchets. L'histoire de Véolia Environnement, partenaire de l'équipe de l'INRA ayant contribué à l'orientation du programme ISARD vers une « logique produit », illustre bien la constitution progressive d'une véritable industrie des déchets et son entrée dans une logique économique et écologique de valorisation des déchets organiques.

Ce groupe industriel international construit son histoire à partir de la Compagnie Générale des Eaux (CGE), créée en 1853. Cette structure est alors spécialisée dans l'irrigation des campagnes et l'alimentation des villes en eau par délégation de service public. A la même époque l'entreprise familiale Grandjouan obtient un contrat avec la ville de Nantes pour *« débarrasser les rues des boues et immondices et les transformer en fumier »*[179]. Les *« maitres-chiffonniers »*[180] Soulier fondent en 1870 leur entreprise de récupération. Véolia Environnement se revendique ainsi de cette double origine, entre gestion de l'eau et des déchets, ses deux cœurs de métier actuels. Mais les entreprises fondées par Grandjouan et Soulier n'entreront dans la Compagnie Générale des Eaux que dans les années 1980 et 1990. Ce n'est qu'en 1967 que la CGE *« exploite ses premières usines d'incinération de déchets »*, et en 1986 qu'elle entre dans l'exploitation des déchetteries. En 1999, la CGE devient Vivendi Environnement, puis Véolia Environnement en 2003 *« leader mondial des services à l'environnement »* [181]. L'histoire du groupe SAUR, autres structures industrielles majeures de la gestion des déchets, est relativement similaire. Alors que l'entreprise de travaux originelle intègre la prise en charge du service public de l'eau dès 1934, ce n'est qu'en 1988, avec la création de la COVED qu'elle s'engage dans la gestion des déchets urbains. De la fin du 19ème à la fin du 20ème siècle et l'obligation réglementaire de valorisation, les déchets sont récupérés par des entreprises familiales issues des « chiffonniers » ou éliminés par les collectivités locales (Silguy, 1996). Ce n'est véritablement que dans les années 1990 que se formalise un secteur industriel de la gestion des déchets par l'intégration des différentes entreprises existantes dans les groupes industriels des traiteurs d'eau. On passe alors de l'élimination à la valorisation, de l'assainissement à l'environnement.

C'est dans ce processus de modernisation économique et écologique du secteur des déchets, par le biais de la rationalisation industrielle, que s'intègrent les entreprises spécialisées dans la valorisation des matières organiques. Dans les années 1970, ce sont d'abord les « missions déchets », créées par le Ministère de l'environnement et l'ANRED, qui sont les acteurs centraux de la valorisation agricole. Elles sont le plus souvent intégrées aux Chambres d'agriculture. Toutefois, à cette époque, ce type d'organisme public est présent sur peu de département. En 1997, elles ne couvrent encore qu'à peine plus de la moitié des départements français. L'augmentation des volumes de boues et la mise en place d'une norme expérimentale pour l'épandage agricole des déchets

[179] http://www.veolia.com/fr/groupe/historique/1853-1900/
[180] *Ibid.*
[181] http://www.veolia.com/fr/groupe/

organiques, dès 1975, fait toutefois naître un besoin et ouvre un marché pour le conseil aux collectivités et la mise en œuvre des plans d'épandage. Cela favorise l'apparition de petits bureaux d'études spécialisés, le plus souvent créés par des animateurs des « missions de valorisation » locales qui n'ont pas le temps, les moyens et la reconnaissance nécessaire pour développer leur métier au sein des Chambres d'agriculture (d'Arcimoles *et al.*, 2001). Apparaissent alors des structures comme « SEDE », créées en 1979, ou « Agro-développement », entreprises spécialisées dans la gestion des déchets organiques industriels et urbains. Dés1983, SEDE « *concentre, son activité sur l'étude, la conception et la mise en œuvre de filières de recyclage par Epandage Agricole Contrôlé des sous-produits industriels et urbains.* »[182].
Dans les années 1990, ces entreprises profitent également de la réglementation sur la valorisation des déchets et connaissent un fort développement. Le marché se structure de même que ses acteurs qui s'organisent alors professionnellement. En 1994 les principales entreprises spécialisées s'unissent au sein du « syndicat des professionnels du recyclage en agriculture » (SYPREA). Ce syndicat traite toutefois uniquement de la question des boues de station d'épuration, principal marché à l'époque. Les différents bureaux d'études et entreprises du domaine se regroupent, fusionnent puis sont absorbés, à la fin des années 90 par les industriels de l'eau dans leur filiale déchet. SEDE fusionne avec l'entreprise PROVAL et devient SEDE Environnement, filiale du groupe Véolia partagée entre la branche eau (dont relève les boues) et la branche déchet. Agro-développement absorbe le bureau d'étude Bergougnan et intègre la SITA, filiale la Lyonnaise, en 1995. La fusion se fait ensuite avec la Lyonnaise Environnement pour donner naissance à Terralys, qui devient filiale du groupe Suez Environnement en 2008. On retrouve ici les deux principaux acteurs industriels de la gestion des déchets qui englobe et recouvre les deux principaux acteurs de la valorisation agricole. Dans cette période de fusion/concentration, ces entreprises qui se définissaient d'abord comme des spécialistes du recyclage deviennent « *acteur essentiel du développement durable* »[183], proposant « *des solutions environnementales durables* »[184], pour « *le développement et la préservation des territoires* »[185].

Une partie des acteurs de la valorisation agricole, d'abord rattachée au monde agricole à travers les « missions déchets », rentre ainsi dans une approche plus économique de prestation de service pour les collectivités. Ils s'intègrent peu à peu à des grands groupes œuvrant dans le secteur des déchets et prennent une dimension industrielle en même temps qu'ils sont insérés dans une posture générale, ou tout au moins un discours et une image de marque, plus environnementaliste. On retrouve ici les bases du format « déchet », associant les collectivités locales à des industriels de l'eau et/ou des déchets dans une logique d'efficacité et de centralisation techniciste. Jusqu'au milieu des

[182] http://www.sede-environnement.com/fr/profil/historique/
[183] http://www.terralys.fr/
[184] http://www.veolia.com/fr/groupe/
[185] http://www.saur.com/index.php/nos-metiers/proprete

années 2000, l'industrie des déchets est fortement ancrée dans ce format « déchet » en matière de recyclage des boues, matières constituant son activité centrale. Avec le statut exclusif de déchet imposé par la réglementation de 1998, les boues ne peuvent être commercialisées. Leur transformation et particulièrement le compostage est une opération coûteuse qui ne peut être rentabilisée et « *c'est uniquement lorsqu'une situation locale est bloquée ou gravement compromise que* [les industriels] *proposeront un projet de transformation des boues (par compostage, séchage ou méthanisation) …* » (d'Arcimoles *et al.*, 2001, p.144). Seulement 3 % des boues étaient compostées en 2000[186]. Mais, à travers leur intégration dans l'industrie des déchets, les professionnels du recyclage agricole entendent dès lors faire entrer leur activité dans la dynamique économique qui prend forme par ailleurs sur les déchets ménagers « propres et secs ». Et c'est à travers la création de normes industrielles, dans laquelle s'engage l'industrie des déchets dès 1998, que va se faire cette transition vers une nouvelle conception de la valorisation. Elle est par ailleurs soutenue par les pouvoirs publics qui constatent l'échec de la « logique déchet » à s'imposer en tant que référentiel de sécurité. En 2002, le porte-parole de l'ADEME sur ces questions, également membre du comité de normalisation des boues, s'exprime ainsi dans la lettre du SYPREA :

> *« Les boues doivent s'inscrire dans une approche plus globale qui porte sur l'ensemble des déchets organiques issus des ménages et des activités urbaines ou industrielles. L'échéance de la loi de 1992 met en exergue les faiblesses de la gestion des déchets organiques, la normalisation tant attendue des composts prend forme peu à peu.* […] *Il faudra à l'avenir adopter un raisonnement global, et considérer les boues comme une matière première pouvant être judicieusement mélangée à d'autres déchets organiques avant transformation en vue de produire des amendements adaptés à des marchés locaux ou nationaux. »*[187]

5.1.2 L'écologisation des matières organiques par un process industriel

Dès 1998, alors que les boues prennent le statut exclusif de déchet, le Bureau de Normalisation pour des Supports de Cultures et Amendements Organiques, au sein de l'AFNOR, insiste sur l'intérêt de l'« *approche « produit » et non plus celle de déchet* »[188]. Des discussions regroupant notamment les industriels des engrais et des déchets, des scientifiques, les pouvoirs publics, et des acteurs du monde agricole s'engagent alors pour la mise en place d'une nouvelle norme centrée sur la transformation des boues. En 2002, la norme NFU 44-095 relative au compost contenant des « matières d'intérêt agronomique issues du traitement des eaux » est homologuée par l'AFNOR. Elle fixe les dénominations et le marquage des produits, ainsi que les éléments définissant leurs qualités agronomiques et leur innocuité sanitaire et environnementale. Nous n'avons pas pu, dans le cadre de ce

[186] Legroux, J.P., Truchot, C. 2009. *Op.cit.* p.4
[187] SYPREA, 2002. *La lettre du SYPREA*, Semestriel, Dossier : Essais agronomiques, Septembre 2002.
[188] Ministère de l'agriculture et de la pêche, 2005. *Procès-verbal de la commission des matières fertilisantes et des supports de cultures*, 73ème séance, 8 Décembre 2005, p.5

travail, reconstituer l'ensemble du processus de négociation ayant donné lieu à la constitution de la norme telle qu'elle est aujourd'hui, mais il semble néanmoins que les discussions furent âpres, notamment entre l'industrie de la fertilisation, propriétaire du format « produit traditionnel », et l'industrie des déchets visant à adapter ce format à ses propres matières organiques, les déchets urbains.

> *« Y'a eu beaucoup de discussions sur la norme 44-095, je n'étais pas encore dans le circuit, elle a mis d'ailleurs plus de deux ans à sortir… Elle n'a pas laissé que des bons souvenirs cette norme. »* Industrie_UNIFA_Engrais

Cela peut s'expliquer par le fait que la norme doit répondre à plusieurs objectifs, parfois incompatibles. Elle vise à la fois à établir un référentiel de sécurité, à favoriser l'intégration des matières organiques dans le monde agricole en les replaçant au cœur du processus de production et à permettre à l'industrie des déchets de s'insérer sur le marché des fertilisants.

Pour l'industrie des engrais comme pour celle des déchets, la normalisation consiste d'abord à définir un référentiel de sécurité afin de rassurer les acteurs de la valorisation agricole face aux controverses sanitaires et environnementales qui ont marqué les années 1990. Une des composantes majeures de la norme industrielle sur les boues consiste ainsi à définir les caractéristiques environnementales et sanitaires que doivent recouvrir les matières pour pouvoir devenir des produits. Elle définit des seuils maximums pour les principaux éléments traces métalliques, composés traces organiques et agents pathogènes. Des flux maximums d'accumulation dans les sols, sur des périodes de 10 ans, sont également édictés. Ces seuils et flux sont fortement renforcés par rapport à la réglementation concernant les boues-déchets afin de représenter une garantie forte d'innocuité. De plus, seules les boues déjà aptes à l'épandage peuvent entrer dans le processus de transformation en produit. Le but n'est pas en effet de « noyer » les polluants en les compostant avec de grandes quantités de déchets verts plus sains. Ces critères sont définis en rapport avec les travaux scientifiques menés sur la question des boues et des composts. Dès 1998, dans le cadre du programme Qualiagro réalisés par l'INRA et SEDE Environnement, débute des essais aux champs sur les composts de déchets ménagers. Ces études sont directement mobilisées pour défendre l'intérêt du compostage et la pertinence de la norme par rapport aux épandages de matières non transformées. Le SYPREA consacre dans ce sens un de ses bulletins, daté de 2002, année d'homologation de la norme, aux « essais agronomiques ». Ce syndicat revient ainsi sur les conclusions des travaux menés par ses adhérents ou dans le cadre du programme AGREDE en insistant sur la démonstration des effets positifs du compostage. Plusieurs scientifiques du programme ISARD ayant participé à ces travaux sont par ailleurs membres de la commission de l'AFNOR pour la normalisation des composts de boues. Pour les industriels, les travaux scientifiques traduits dans la norme sont la garantie de l'innocuité des composts et ont permis de dépasser cette problématique.

« Par rapport à y'a dix ans, quand la norme a été mise en place, on parlait risque, ETM, CTO et risque microbiologique… je crois qu'à travers qualiagro on a clairement montré qu'en respectant la norme c'était maitrisé. » Industrie_SEDE_Déchet

Les critères environnementaux et sanitaires de transformations des boues-déchets en boues-produits ne cessent de se renforcer depuis 2002 avec un suivi régulier de l'évolution des travaux scientifiques et des retours d'expérience par la commission de normalisation (révision en 2006 et 2012). Si des questions demeurent sur l'accumulation des pollutions à long terme, l'interaction des polluants entre eux et la non prise en compte de polluants potentiellement encore inconnus, ces critères d'innocuité ne semblent pas faire l'objet de controverses susceptibles de remettre en cause la norme. Selon un rapport sur les boues de 2009, produit conjointement par le Ministère de l'environnement et de l'agriculture, *« le cadre réglementaire actuel est de l'avis général stabilisé et satisfaisant, ce qui a permis de dépassionner le débat français sur l'épandage de boues de station d'épuration »*[189]. En ce sens, la norme répond à une des critiques régulièrement adressées aux déchets : les risques associés à l'épandage.

Mais la norme introduit une évolution non négligeable dans le processus de valorisation. Dans le format « déchet », à travers les plans d'épandage, les critères écologiques de valorisation sont définis par rapport à un territoire et ses spécificités (degré de pente, proximité des cours d'eau et des habitations…) et par rapport aux pratiques agricoles (quantité de matières organiques épandues, techniques d'épandages…). Dans la norme NFU 44-095 le compostage est imposé comme critère obligatoire. C'est lui qui permet « d'hygiéniser » et de « stabiliser » les boues de sorte qu'elles soient conformes aux prescriptions de la norme. L'écologisation ne se joue donc plus tant dans les conditions d'utilisation des matières organiques que dans leurs conditions de production. C'est le process industriel de compostage qui constitue le mode de garantie des nouvelles attentes sociales, aussi bien sur le renforcement des conditions environnementales de la valorisation que sur leur intérêt agronomique. La socialisation agro-environnementale des matières organiques repose dès lors sur la technique et l'industrie plus que sur des politiques publiques et leur insertion dans un environnement et des pratiques. Par conséquent, les matières organiques transformées en produits sont en elles-mêmes écologique. Chaque lot de compost produit doit faire l'objet d'analyses régulières et la traçabilité est organisée par la norme sur l'ensemble du processus de fabrication des produits. Les producteurs de boues-produits doivent tenir des registres sur toutes les étapes du processus et doivent être en mesure de les présenter en cas de contrôle, qui passe sous l'autorité du Ministère de l'économie et des finances à travers la Direction Générale de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes. Les produits écologisés par un process industriel peuvent alors être commercialisés directement, en mentionnant des recommandations sur les quantités à épandre, sans autre contrainte par rapport à l'environnement dans lequel elles doivent trouver leur place et par rapport aux

[189] Legroux, J.P., Truchot, C. 2009. *Op.cit*. p.8.

pratiques agricoles. Ainsi, contrairement au format « déchet » où les matières organiques restent sous la responsabilité légale de leur producteur, y compris lorsqu'elles sont épandues, les produits organiques normalisés font porter la responsabilité de leurs éventuelles pollutions sur l'utilisateur.
La transformation des matières organiques en produits implique donc le transfert d'une écologisation par les politiques publiques, la réglementation et l'intégration dans un environnement donné, vers une écologisation par les normes industrielles appuyées sur un process technique. En conséquence, pour l'industrie des déchets, les produits mis sur le marché sont écologiques en soi et leur insertion dans le monde agricole repose alors sur la conversion des agriculteurs non plus à une logique environnementale mais à une nouvelle approche agronomique reposant sur l'intérêt de l'amendement des sols, une agricolisation.

5.1.3 L'agricolisation des matières organiques par analogie avec les normes sur les engrais

La sécurité écologique et sanitaire des composts de boues est perçue comme validée par les travaux scientifiques et garantie par la norme. L'écologie devient une caractéristique en soi des matières organiques normalisées et l'industrie des déchets insiste alors sur l'intérêt agronomique des composts.

> *« Il s'agissait à la fois de valider les qualités agronomique des composts, leur efficacité pour amender, améliorer les taux de matières organiques, leur capacité à fournir des éléments fertilisants aux plantes, et tous ce qui concernaient l'innocuité. »* Industrie_SEDE_Déchet

Le véritable apport de la norme, par rapport à la réglementation sur les plans d'épandage, consiste en effet à introduire des critères agronomiques comme conditions obligatoires de transformation des déchets en produits. Elle détermine les conditions de production *d'amendements organiques* définies de la façon suivante :

> *« matières fertilisantes composées principalement de combinaisons carbonées d'origine végétale, ou animale et végétale en mélange, destinées à l'entretien ou à la reconstitution du stock de matière organique du sol et à l'amélioration de ses propriétés physiques et/ou chimiques et/ou biologiques »*[190].

Contrairement aux engrais, qui visent plus directement la fertilisation des plantes elles-mêmes, les amendements organiques font écho à une approche en termes d'intensification écologique de l'agriculture. En effet, c'est bien en participant au maintien ou au renforcement du fonctionnement écologique des sols, leurs propriétés physiques, chimiques ou biologiques, que les matières organiques constituent un service écosystémique et peuvent prétendre à participer à l'intensification écologique de la production. La norme impose ainsi aux boues-produits des teneurs minimales en matières organiques et des teneurs maximales en matières fertilisantes. Un amendement organique

[190] Norme NFU 44-051. AFNOR. Avril 2006.

ne doit pas dépasser 3% de chacun des principaux éléments fertilisants (N, P, K) et la somme des trois doit rester inférieure à 7%. Au-delà de ces seuils, le produit devient un engrais et plus un amendement. Or aucune norme ne permet de produire des engrais à base de boues. Le fait de limiter la transformation des boues en produits amendants impose donc implicitement à l'industrie des déchets de s'attacher à une démarche d'intensification écologique de l'agriculture.

On peut voir dans ce choix l'influence de l'industrie des engrais visant à limiter la concurrence directe avec l'industrie des déchets. L'UNIFA, principal syndicat professionnel de l'industrie des engrais, a en effet soutenue la création d'une norme spécifique pour les boues, restreinte à la production d'amendement. Le fait de conserver des filières, des réglementations, des syndicats et collèges différents est, pour l'industrie de la fertilisation, autant un moyen de mettre en avant la qualité de ses propres produits que de se prémunir contre les risques de déstabilisation du marché liés aux boues.
Les critères retenus dans la norme constituent un enjeu majeur pour l'accès au marché. Originellement, la normalisation était conçue comme un moyen d'harmoniser une activité industrielle par la création d'un référentiel commun interne à la profession. Elle visait à éviter une trop forte concurrence par le bas (produire moins cher et de moins bonne qualité) tout en limitant les risques de décrédibiliser un marché tout entier par des pratiques peu scrupuleuses. C'est sous ces traits que Nathalie Jas (2000) décrit la normalisation des engrais minéraux, à la fin du 19ème siècle, comme la base de la constitution d'un « *commerce honnête* ». Mais elle montre également comment le contenu même de la norme sur les engrais fait l'objet de fortes négociations entre les industriels visant chacun à imposer les critères scientifiques et techniques les plus adaptés à leur façon de faire du commerce. En ce qui concerne les matières organiques, la normalisation a d'autant plus d'importance qu'elle fait office de réglementation publique. Par son « rendu d'application obligatoire » par la législation, elle conditionne directement la possibilité d'accéder au marché. La norme ne constitue donc pas simplement un référentiel professionnel permettant d'affirmer la qualité des produits. Elle est également mobilisée en tant que référentiel réglementaire autorisant la mise sur le marché des produits. Les matières organiques qui ne remplissent pas les conditions édictées par la norme restent alors des déchets qui ne peuvent être vendus et doivent faire l'objet d'un plan d'épandage pour être utilisés en agriculture[191]. En 2010, le président de la commission chargée de la normalisation des amendements organiques au sein de l'AFNOR, par ailleurs « responsable développement produits » pour une entreprise de production d'amendements organiques, insiste sur le fait que :

[191] Pour une vision d'ensemble des différentes filières et réglementations encadrant la valorisation, voir le tableau synthétique en Annexe 5.

« Cet engagement revêt une grande importance, car c'est le moyen de mettre nos matières fertilisantes et supports de cultures légalement sur le marché en France. Nous sommes l'un des rares secteurs d'activités pour lequel la normalisation contribue à la législation française par la mise en application obligatoire des normes. Aussi, les normes constituent-elles le socle commun que tous les opérateurs doivent respecter pour la mise en marché. »[192]

La définition des boues-produits en tant qu'amendement plutôt qu'engrais empêche ainsi légalement l'industrie des déchets d'accéder au marché de la fertilisation par les engrais. Mais, par ailleurs, le fait d'imposer le compostage, technique au cœur de l'activité de l'industrie des déchets, comme mode de transformation obligatoire, tend à faire de cette industrie l'acteur central du format « produit recyclé ».
Plus encore qu'un référentiel professionnel constitué en réglementation publique, les normes certifiées « NF » sont devenues de véritables outils marketings et commerciaux.

« L'invention de la marque « NF » de conformité aux normes françaises et l'incorporation corrélative de la figure du client dans les discussions normatives furent précisément le moyen pour l'AFNOR de redéfinir son rôle, de pérenniser son intervention, et surtout de changer les missions et le sens stratégique de la normalisation industrielle, en faisant de la norme non seulement un outil technique de bonne entente industrielle, mais aussi une arme pour la conquête des marchés ». (Cochoy, 2000, p.65)

Au-delà des caractéristiques du process de transformation et des matières elles-mêmes, la norme impose également des « *dénominations et marquages* » spécifiques pour les produits commercialisés. Tous les produits doivent utiliser la dénomination commune « *d'amendement organique* » qui les différencie explicitement des « *engrais* » sur le marché. Les taux de matières organiques ainsi que ceux des principales matières fertilisantes doivent également être spécifiés sur le produit. Pour être en mesure d'afficher et garantir les caractéristiques agronomiques des matières organiques, ces dernières doivent néanmoins remplir une condition supplémentaire à la sureté et l'efficacité : la stabilité. En effet, à l'état brut, les matières organiques se dégradent et évoluent dans leur composition. Le compostage et plus largement les processus industriels de transformation doivent permettre de stabiliser les matières afin que l'utilisateur puisse connaitre leurs caractéristiques et maîtriser le processus de fertilisation. Ainsi, pour les amendements organiques, les analyses des produits ne doivent pas varier de plus de 10% par rapport aux caractéristiques affichées sur le produit final.

Pour l'industrie du recyclage agricole la norme devient ainsi un moyen de différencier ses produits des déchets dont les utilisateurs ne connaissent pas les caractéristiques agronomiques. « L'étiquetage » constitue à la fois la mise en visibilité des caractéristiques des produits et la « preuve » du respect de la norme. Il est ainsi censé rassurer les agriculteurs par analogie avec le type de fertilisant le plus couramment utilisé.

[192] Brochure « Témoignage » de l'AFNOR, Enjeux n°301, Février 2010.

« Y'a un étiquetage qui est réglementaire, au même titre que n'importe quel fertilisant qui est mis en marché en France. Un fertilisant minéral va être soumis à une obligation d'étiquetage, et nous on est soumis à des règles qui sont très strictes et très bien définies ». Industrie_SEDE_Déchet

Le rapprochement avec le monde agricole ne se fait donc pas par la proximité physique et sociale, le secteur économique du recyclage agricole, concentré, industrialisé et internationalisé, est au contraire de plus en plus éloigné des réalités locales des agriculteurs. Elle se fait par l'intégration des matières organiques dans un référentiel industriel ayant déjà cours dans le monde agricole et légitimé par l'industrie des engrais et son format « produit traditionnel » ; par l'agricolisation des matières organiques. Contrairement à ce dernier format, dont la notion de qualité des produits est d'abord basée sur une sélection des matières, excluant notamment les boues, c'est la norme en elle-même et son process industriel de compostage qui constitue le mode de garantie de la qualité des produits « recyclés ». Il s'agit donc bien d'élargir le modèle déjà éprouvé sur les engrais minéraux et organiques à l'ensemble des matières organiques et en premier lieu les déchets urbains tels que les boues. La normalisation des déchets organiques urbains vise ainsi un compromis entre les exigences écologique de gestion des risques du format « déchet » et le modèle agro-industriel de légitimation des matières organiques. On peut ainsi considérer ce format « produit recyclé » comme un processus *d'éco-agro-industrialisation*. Il se distingue toutefois du format « produit traditionnel » par le recours à des « matières premières » d'origine urbaine, considérées comme moins nobles, mais également par le fait que la norme porte sur la production d'amendements organiques et non d'engrais. Cela oriente considérablement les modalités de conversion des acteurs et notamment des agriculteurs à ce type de produit.

5.1.4 Les boues-amendements : l'intensification écologique comme argument commercial

L'orientation de la norme sur les boues vers une logique d'amendement organique participe pleinement à la stratégie de démarcation de l'industrie des engrais. Une norme spécifique pour les produits à base de boues permet également la distinction entre produits « traditionnels » et produits « recyclés ». Mais des acteurs comme SEDE Environnement souhaitent faire évoluer la norme pour intégrer la possibilité de produire des engrais à base de boues. Pour le responsable de la mise en marché de cette entreprise, la réglementation mérite d'évoluer. Il avance plusieurs arguments pouvant justifier cette modification. Le premier réside dans le fait que certaines boues sont « naturellement » au-delà du seuil de 3%, notamment en termes de phosphore. Cela s'explique notamment par les évolutions réglementaires et techniques concernant la gestion de l'eau. Les processus de déphosphatation se sont développés et les quantités de phosphore éliminées des eaux se retrouvent logiquement dans les boues résultant de l'épuration.

> *« Donc on a des composts qui répondent à tous les critères de la norme, mais comme ils ont plus de 3% de phosphore ils sortent de la norme. »* Industrie_SEDE_Déchet

Ces teneurs élevés en phosphore, et plus largement en éléments fertilisants, peuvent de plus avoir un intérêt pour les agriculteurs. Pour SEDE Environnement les agriculteurs souhaitent avoir des produits « *complets* » qui puissent faire office à la fois d'amendement pour les sols avec de bons taux de matières organiques, et à la fois de fertilisants pour les cultures avec la présence d'éléments nutritifs. La possibilité de compléter les amendements organiques à base de boues avec des éléments fertilisants, notamment de la potasse, permettrait à SEDE de fournir ces produits correspondant mieux aux attentes des agriculteurs tels qu'ils se les représentent.

> *« C'est évident que quand on évoque, en normalisation, l'ouverture des composts de boues comme base pour des engrais, on a pas un accueil favorable du monde de la fertilisation minérale. »* Industrie_SEDE_Déchet

L'industrie des engrais n'est logiquement pas favorable à cette évolution. La possibilité de normaliser des engrais à base de boues représente pour elle à la fois une concurrence directe et le risque de décrédibiliser l'ensemble de la filière si des problèmes environnementaux ou sanitaires survenaient. L'intégration de boues de station d'épuration compostées dans une norme commune avec les engrais organiques et minéraux permettrait aux industriels des déchets de renforcer la légitimité agronomique de leurs produits. Les boues sortiraient ainsi définitivement du champ des déchets, du recyclage, de la valorisation, pour être considérées comme des intrants agricoles à part entière, sûrs et efficaces. Cela permettrait également d'ouvrir un marché plus vaste pour les boues. On a vu en effet à partir du cas de La Réunion que les amendements organiques « traditionnels », relèvent d'un marché relativement restreint, concernant principalement les productions maraichères et fruitières à hautes valeurs ajoutées et le plus souvent labellisées. Or, si la norme NFU 44-095 comporte un standard impliquant des contraintes plus élevées en termes d'innocuité afin que ce type de produit puisse être utilisé en maraîchage, elle n'autorise pas l'utilisation des produits à base de boues dans le cadre de l'agriculture biologique. La labellisation « AB » dépend d'un règlement européen qui définit une liste positive des matières pouvant entrer dans le processus de production de l'agriculture biologique. Les boues ne figurent pas sur cette liste et ne peuvent donc être intégrées dans des fertilisants à destination de l'agriculture biologique. Modifier ce règlement implique un processus de négociation long et complexe impliquant un accord entre l'ensemble des pays membres.

La normalisation des produits à base de boues en tant qu'amendement repose donc sur une adaptation du modèle agro-industriel de production-distribution des engrais. Cette adaptation passe notamment par les réseaux d'acteurs et le jeu des recrutements. Le responsable de la mise en marché des produits chez SEDE Environnement a travaillé auparavant pour un industriel des engrais. Un des chercheurs du CIRAD de La Réunion a

été « débauché » de chez un autre des principaux industriels des engrais organiques pour travailler particulièrement sur la normalisation des déchets. Le programme ISARD a également été l'occasion de recruter, dans le cadre d'une thèse, une salariée de la principale entreprise malgache de production d'engrais et amendements organiques. A l'inverse un ancien chercheur du CIRAD de Montpellier a été recruté par le département recherche et développement de Véolia Environnement. La recherche scientifique, et principalement celle inscrite dans l'intensification écologique de l'agriculture, recouvre un intérêt fondamental pour l'industrie des déchets. On a vu que la dénomination d'amendement organique la cantonne à la fabrication de produits ayant de fort taux de matières organiques mais de faibles proportions d'éléments fertilisants. Pour justifier l'achat de matières organiques, jusqu'alors plutôt épandus gratuitement en tant que déchets par les agriculteurs, l'argumentaire agronomique de vente des industriels repose sur deux aspects centraux. D'un côté le processus de compostage participe à l'amélioration de la qualité des matières, à leur stabilisation dans le processus de dégradation et à l'accélération de la minéralisation des éléments fertilisants. Sous la forme de produits compostés, les éléments fertilisants sont certifiés par la norme et connus par l'agriculteur. Ils peuvent être assimilés directement par les cultures et plus rapidement que dans le cas des matières non transformées qui continuent de se dégrader dans les sols et dont l'apport en termes de fertilisation est peu maîtrisable. On a vu toutefois que dans le cas des amendements organiques les teneurs en fertilisants sont très limitées. Le second argument repose alors sur la capacité supérieure des produits compostés à participer à la structuration des sols, au maintien de leur potentiel productif, à la fertilisation à long terme, à la rétention en eau… Autant de thématiques qui restent encore relativement hypothétiques ou du moins difficiles à définir précisément et qui font l'objet de travaux de recherche. La capacité du monde scientifique à produire des données fiables et mobilisables sur la contribution des matières organiques compostées aux services écosystémiques participe ainsi pleinement au potentiel de développement du marché de l'industrie des déchets spécialisée dans la valorisation agricole.

En résumé, la « logique produit » implique de faire des matières organiques des amendements agricoles qui soient *sûrs* d'un point de vue environnemental et sanitaire, *efficaces* au regard de leur capacité à participer aux services écosystémiques de fertilisation rendus par les sols, et *stables* afin de garantir le maintien de ces deux premiers critères dans le temps et permettre aux agriculteurs de maîtriser leur fertilisation. C'est dans leur processus de transformation technique au sein de l'industrie que les matières peuvent acquérir ces caractéristiques qui sont validées par l'obtention d'une norme. Ces caractéristiques, intégrées aux matières elles-mêmes, doivent alors permettre de favoriser l'acceptation des agriculteurs sous la forme d'arguments commerciaux de vente replaçant la valorisation agricole dans le registre des intrants les plus couramment utilisés. Ce dispositif de transformation-normalisation-commercialisation apparaît ainsi pleinement compatible avec les principes de l'intensification écologique. Il en constitue le mode de garantie autant qu'il les « cristallise » sous une forme opérationnelle. Cette traduction des

connaissances et attentes des scientifiques et des industriels dans un dispositif sociotechnique fort et contraignant constitue ainsi un « investissement de forme » (Thévenot, 1986) permettant de réduire la complexité de ces nouveaux principes guidant la valorisation – traduits en termes de seuils et de limites – et de les véhiculer auprès d'autres acteurs. C'est sous cette forme de normes industrielles que le format « produit recyclé » s'impose comme le nouveau référentiel des politiques publiques de gestion des déchets.

5.2 La valorisation par les normes : nouveau référentiel des politiques publiques des déchets

La nouvelle norme NFU 44-095 est homologuée par l'AFNOR en 2002 et rendue d'application obligatoire par l'Etat en 2004. Le compostage des boues reste une activité mineure pour les grands industriels des déchets ayant intégré les entreprises spécialisées dans le recyclage agricole. Pour SEDE Environnement cela ne représente que 5 % de son chiffre d'affaire total. Néanmoins, à l'échelle nationale, la production de compost de boues augmente considérablement depuis l'apparition de la norme. Alors que seulement 3% étaient compostés en 2000, et 5 % en 2001, ce chiffre passe à 16% en 2004, année où la norme est rendue d'application obligatoire, et 28 % en 2008[193]. Les chiffres produits par l'UNIFA[194] confirment cette progression constante des volumes de boues compostées sur la période 2009 - 2010.

Cela s'explique en partie par l'intérêt financier que recouvre dès lors les boues-produits pour l'industrie des déchets. L'autorisation de commercialisation qui accompagne la norme permet en effet d'entrevoir une rentabilisation, voire une plus-value, dans le compostage. Mais ce n'est pas la seule raison à la progression des volumes de boues compostées. Elle tient également au fait que la normalisation devient un référentiel de valorisation privilégié par l'Etat et les collectivités locales. Et cela, non seulement sur les boues, mais également sur l'ensemble des déchets organiques. En 2006, deux ans après l'entrée en vigueur de la norme sur les boues dans la réglementation, une nouvelle norme est homologuée, la NFU 44-051. Elle consiste plus précisément en une révision de la norme « Amendements organiques - dénomination, spécifications et marquage » datant de 1981. Il s'agit alors de simplifier le cadre de référence portant sur la transformation et la commercialisation des amendements organiques ne contenant pas de boues par la constitution d'une norme unique. La nouvelle NFU 44-051 intègre ainsi l'ancienne NFU 44-07 concernant les amendements organiques avec engrais et allonge la liste des matières susceptibles d'entrer dans la composition des amendements en direction, notamment, des déchets urbains. Sont ainsi définis 11 types d'amendements organiques allant des « fumiers » au « compost de champignonnière » en passant par les « composts de

[193] Legroux, J.P., Truchot, C. 2009. *Op.cit*. p.4

[194] UNIFA, 2011. *Evolution des bilans régionaux de fertilisation en France de 1998 à 2010*. Pôle environnement et statistique.

fermentescibles alimentaires et/ou ménagers » et les « composts verts ». Pour chaque dénomination, le type de matières entrantes et les taux de matières organiques autorisés sont spécifiés. De plus, comme pour la norme NFU 44-095 sur les composts de boues, les critères d'innocuité et les modalités de contrôle sont considérablement rehaussés. La norme est rendue d'application obligatoire par l'arrêté ministériel du 21 Aout 2007. Cet arrêté précise que les critères spécifiques portant sur les composts obtenus à partir de déchets fermentescibles ménagers n'entreront en vigueur que le 1er Mars 2009 afin de laisser le temps nécessaire aux installations concernées de prendre en compte les fortes modifications introduites par la norme, notamment sur les critères d'innocuité environnementale. Une circulaire du Ministère de l'écologie de 2009, concernant l'entrée en application de la norme sur ces déchets, relève que :

> *« La pleine entrée en vigueur de la norme NFU-44-051 est non seulement une occasion de faire progresser les installations de traitement des déchets mais constitue également une première étape dans la déclinaison opérationnelle de l'engagement 260 du Grenelle de l'environnement relatif au cadre de cohérence national à mettre en place pour garantir la bonne qualité des composts »*

Toutefois, la même circulaire précise que :

> *« L'objectif d'un retour aux sols accru de la fraction organique des déchets ne peut justifier l'épandage de matières de qualité dégradée, de telles pratiques étant non seulement préjudiciables pour l'environnement et la santé humaine mais également de nature à décrédibiliser la sécurité et la confiance accordée à la filière globale de valorisation organique des déchets ».* [195]

La norme NFU 44-051 répond aux mêmes logiques que celles portant sur les boues. Il s'agit d'abord de constituer un nouveau référentiel de sécurité apte à garantir des débouchés agricoles pour les déchets organiques urbains. Et elle repose également sur le processus industriel d'écologisation des matières, reposant désormais sur leur processus de fabrication industrielle, et de leur agricolisation en en faisant des amendements dont les caractéristiques agronomiques sont connues, étiquetées et garanties par la norme. Au-delà des mondes scientifiques et industriels, cette logique de mise en forme des matières organiques, reposant sur le triptyque transformation-normalisation-commercialisation, et soutenue par une approche de l'agriculture en termes d'intensification écologique, se diffuse parmi les acteurs du monde urbain des déchets. L'Etat et les collectivités territoriales s'en saisissent et participent ainsi à sa mise en forme. Nous allons voir, à travers le cas de l'Île-de-France, dont la situation très urbaine favorise l'émergence d'une « logique produit », que la normalisation devient le nouveau référentiel sectoriel des politiques publiques des déchets, aussi bien d'un point de vu cognitif (Muller, 2009) que technique.

[195] Circulaire du 27/02/09 concernant l'entrée en application de la norme NFU-44-051 relative aux amendements organiques. Direction générale de la prévention des risques à destination des préfets de départements.

5.2.1 Les limites du format « déchet » dans une situation hyper-urbaine : la région Île-de-France

Au-delà des cadres politiques européens et nationaux, les orientations pratiques de gestion des déchets ménagers à l'échelle territoriale se définissent dans les plans départementaux d'élimination, établis sous la compétence des Conseils Généraux. Le cas du PDEDMA de La Réunion a permis de montrer que certaines collectivités restent fortement ancrées dans un format « déchet », visant d'abord la collecte et l'élimination de ces matières, peu propice à favoriser leur valorisation agricole. Toutefois, d'autres collectivités, comme la région Île-de-France, entendent aujourd'hui s'écarter de la « logique déchet » et s'engagent fortement dans la valorisation agricole à travers une « logique produit ».

Lors des journées de présentation du nouveau plan d'élimination des déchets ménagers et assimilés aux acteurs du territoire francilien[196], en Juin 2009, la notion même d'élimination est remise en cause par les concepteurs du plan en Île-de-France. D'un point de vue réglementaire cette notion est considérée comme dépassée par l'avocat invité à intervenir pour présenter les implications juridiques du plan. Elle va à l'encontre de la logique de valorisation, devenue centrale dans la gestion des déchets, et pose des problèmes quant au régime d'opposabilité des plans d'élimination. Il faut préciser en effet que ces plans sont des documents d'orientation, valables pour 10 ans, dont la mise en œuvre est sous la responsabilité des communes et communautés de communes. Toutefois le plan leur est opposable si leur gestion n'est pas conforme aux orientations du plan. Le principe d'élimination, qui reste central dans la loi sur les déchets, pourrait alors constituer un recours pour justifier la mise en œuvre de dispositifs de gestion n'allant pas dans le sens de la valorisation prônée par le plan. Il s'agit alors de limiter la portée juridique des notions d'élimination et de déchet en favorisant la transformation en produit. La réglementation européenne évolue en ce sens en autorisant l'intégration des déchets, y compris considérés comme dangereux, dans des processus de recyclage pouvant conduire à l'obtention du statut de produit.

> *« Les juges européens viennent d'affirmer que le droit de l'Union n'exclut pas par principe qu'un déchet considéré comme dangereux puisse cesser d'être un déchet. Les déchets ne sont donc juridiquement plus considérés comme des nuisances mais comme des ressources potentielles.*[…] *Jusqu'alors, le droit européen et national avait fait application d'une définition très large de la qualification de déchets, ce qui avait permis de faciliter la mise en cause de la responsabilité de leurs "détenteurs" et, par là même de les contraindre à financer l'élimination desdits déchets. »*[197]

---

[196] J'ai pu assister à cette présentation, accessible uniquement sur invitation, grâce au fait qu'un des chercheurs de l'INRA travaillant pour le programme ISARD était invité en tant qu'expert agronome et m'a cédé sa place.

[197] « La justice européenne a tranché : les déchets sont des ressources ». Article paru dans « actu-environnement », le 11 Mars 2013. En ligne : http://www.actu-environnement.com/ae/news/arret-cour-justice-europe-statut-dechet-dangereux-recyclage-18013.php4

On peut voir dans cette remise en cause du principe d'élimination le signe d'une inscription forte de cette collectivité d'Île-de-France dans les politiques de gestion des déchets prônant la valorisation. Cela s'explique en partie par le fait que la région est « en avance » par rapport à d'autres collectivités. Par exemple, certaines communautés de communes de La Réunion n'ont pas encore finalisé la mise en place de collecte sélective pour les déchets recyclables. Pour les responsables de l'élaboration du plan d'Île-de-France, leur région a dépassé les nécessités de la collecte et de l'élimination pour entrer dans une logique « *d'optimisation* ».

> *« La gestion des déchets aujourd'hui c'est plus une question, c'est l'optimisation qui est une question. Alors qu'à une époque on ne savait pas bien gérer les déchets, ça allait en enfouissement ou en incinération, il fallait s'en débarrasser. Aujourd'hui on est dans une logique d'optimisation, c'est-à-dire qu'on doit au maximum mutualiser les équipements qui existent pour trouver le parcours le mieux adapté à la gestion d'un déchet. »* Conseil Régional_IDF

Cette optimisation consiste d'abord à valoriser au maximum les déchets pour les détourner de l'enfouissement et de l'incinération et les faire circuler de Paris vers les départements périphériques. La région Île-de-France s'organise largement autour de la ville de Paris et sa petite couronne, très fortement urbanisées, produisant de grandes quantités de déchets et n'ayant pas d'espaces adaptés pour leur gestion. En périphérie, les autres départements de la région sont moins peuplés et plus propices à accueillir les déchets parisiens et leurs installations de traitement. C'est donc à l'échelle de la région, et non pas des départements que se pose la problématique francilienne. La gestion des déchets parisiens se fait nécessairement dans les départements de la grande couronne et le développement d'une filière de valorisation est plus acceptable pour ces derniers que l'implantation d'équipement d'enfouissement ou d'incinération. Ainsi, contrairement aux autres territoires français où l'élaboration des plans d'élimination des déchets ménagers et assimilés est sous la responsabilité des départements, depuis 2004, la Région Île de France a acquis la compétence de définition du nouveau plan. Le Plan Régional d'Elimination des Déchets Ménagers et Assimilés (PREDMA), ne consiste donc pas seulement à actualiser les anciens plans départementaux, mais bien à repenser l'ensemble de la gestion des déchets à l'échelle régionale.

En plus d'un élargissement de la focale territoriale, l'approche en terme « d'optimisation » conduit le Conseil Régional à renouveler son mode de prise en compte des déchets.

> *« La région a souhaité élargir le champ de réflexion du plan à l'ensemble des déchets, quels que soient la typologie du producteur et le mode de gestion, publique ou privé. Le Predma pourrait ainsi devenir le Plan régional d'élimination des déchets ménagers et d'activités. »*[198]

[198] Brochure : *Vers un plan régional d'élimination des déchets*, Région Île de France, 2009.

Le PREDMA vise à intégrer non plus seulement les déchets « assimilés » – produits par les entreprises mais collectés par le service public – mais l'ensemble des déchets d'entreprises produits sur le territoire. Fautes de moyens pour caractériser précisément ces gisements et fautes de compétences légitimes pour influer sur le comportement des entreprises, cette partie du plan reste très réduite. Le plan conserve d'ailleurs la dénomination de déchets ménagers et « assimilés », et non « d'activités ». Par ailleurs, la région a également la charge de réaliser les plan d'élimination des déchets dangereux (PREDD) et des déchets d'activités de soins (PREDAS). L'ensemble des déchets peuvent ainsi être pris en compte conjointement et leur gestion optimisée. Cette concentration des outils d'orientation de l'ensemble des déchets montre la volonté de cette collectivité locale d'évoluer vers une conception des déchets qui ne soit plus basée sur les caractéristiques de leurs producteurs, mais sur les caractéristiques des matières elles-mêmes et de leur filière de traitement. Cela permettrait de réorganiser l'activité de gestion des déchets autour d'une optique de valorisation. Et la réglementation française va également dans ce sens.

> *« Les plans d'élimination des déchets ménagers et assimilés prévus à l'article L. 541-14 du code de l'environnement ont pour objet de coordonner l'ensemble des actions à mener tant par les pouvoirs publics que par des organismes privés en vue d'assurer la réalisation des objectifs définis à l'article L. 541-1 et, notamment, l'élimination des déchets ménagers ainsi que de tous déchets, quel qu'en soit le mode de collecte, qui, par leur nature, peuvent être traités dans les mêmes installations que les déchets ménagers. »*[199]

Comme dans la notion de PRO porté par les scientifiques, et la refonte des normes pour conduire à une norme NFU 44-051 unique (excepté pour les boues), les collectivités et la réglementation sur les déchets évoluent vers une prise en compte conjointe des différents types de déchets qui pourrait, à terme, conduire à la création d'une catégorie unique regroupant l'ensemble des matières destinées à être orientées vers une valorisation organique.

Pour l'heure, c'est la problématique d'optimisation régionale, impliquant un déplacement des déchets en dehors de leur zone de production, qui est au cœur de toutes les attentions. Et cette problématique est particulièrement prégnante sur le cas des déchets organiques. Si Paris et sa petite couronne produisent très peu de déchets verts, elles sont au contraire parmi les plus gros producteurs de la région en matière d'ordures ménagères résiduelles (OMR), contenant en moyenne 50% de matières fermentescibles et de boues de station d'épuration. Un parisien produit en moyenne 374 kg d'OMR par an, contre 271 pour un habitant des Yvelines, département de la plaine de Versailles[200]. En 2005, 88 % de ces OMR étaient incinérées[201]. En 2007, 194 000 tonnes de boues (en matières sèches)

[199] Décret n°2005-1472 du 29 novembre 2005 - art. 2
[200] Observatoire régional des déchets d'Île-de-France. 2012. *Tableau de bord des déchets franciliens, Edition 2012*, p.13
[201] Conseil Régional d'Île de France, 2009. *Plan Régional d'Elimination des Déchets Ménagers et Assimilés d'Île-de-France (PREDMA)*, Mai 2009.

étaient produites par la région Île-de-France, dont seulement un quart par les départements de la grande couronne[202]. Mais les trois usines de traitement de ces boues sont situées en dehors de la petite couronne, dont la principale, celle d'Achères, est dans les Yvelines. Si 57 % de ces boues sont orientées vers l'épandage agricole, en 2007, la valorisation se fait à 80 % en dehors de la région Île-de-France, les 20 % restant étant épandues dans les Yvelines, le Val d'Oise et la Seine et Marne. A l'inverse, les boues produites par les stations d'épuration situées dans la grande couronne sont plus largement valorisées dans l'agriculture locale (75 % dans les Yvelines, et 98% l'Essonne). Les matières organiques produites par Paris et sa petite couronne, qui sont traitées dans des installations industrielles de grandes tailles, ont donc plus de difficultés à être valorisées dans les départements périphériques. Au-delà de la question de la qualité des boues en elles-mêmes, que les agriculteurs ne connaissent pas vraiment, ce sont l'image négative et la distance de ces matières et usines qui posent problèmes.

> *« On a un cas particulier en IDF c'est le SIAAP[203] avec essentiellement la station d'Achères. Là où les agriculteurs ont du mal, c'est pas avec les stations d'épuration près de chez eux, là y'a quasiment aucun refus, le problème c'est les énormes installations. Ce sont ces boues qui sont mal acceptées par la population, et d'ailleurs qui sont peut valorisées en Île-de-France. Même si elles répondent aux normes et que le SIAAP veut s'intégrer dans une démarche environnementale assez forte, les boues sont de moins bonnes qualités, mais elles répondent quand même aux normes. Après il y a l'image, c'est la deuxième plus grosse station du monde je crois, et les agriculteurs n'ont pas envie de ces boues-là. En Île-de-France c'est vraiment l'image du SIAPP, plus que les boues en elles-mêmes, qui pose problème ».* Conseil Régional_IDF

Il faut préciser que la station d'Achères a défrayé la chronique à la fin des années 1990. En 1995, des études de la mission interministérielle des services de l'eau relèvent de fortes concentrations en éléments traces métalliques dans les sols agricoles de la plaine de Bessancourt-Herblay-Pierrelaye, où sont épandues les eaux usées de la station d'Achères depuis la fin du 19ème siècle. Le processus d'alerte relayé par les associations environnementales conduit, en 2000, à l'interdiction d'épandage d'eaux usées brutes mais surtout l'interdiction de production et de mise sur le marché des cultures légumières, les plus sensibles à la pollution par les éléments traces métalliques. Face à ce scandale sanitaire et environnemental, c'est l'ensemble de ce territoire qui est mis en cause ainsi que sa vocation agricole (Mandinaud, 2005). Bien que la plupart des agriculteurs reconnaissent une réelle amélioration des pratiques de traitement des boues, l'histoire d'Achères et de la plaine de Bessancourt-Herblay-Pierrelaye reste encore présente dans les mémoires. Toutefois les taux de valorisation agricole des Yvelines et de l'Essonne et les pratiques observées localement dans la plaine de Versailles, montre que c'est prioritairement en direction des stations industrielles de l'agglomération parisienne que se

[202] Les données suivantes sont toutes issues du PREDMA.
[203] Le syndicat interdépartemental pour l'assainissement de l'agglomération parisienne.

dirige la méfiance des agriculteurs. On a vu en effet qu'une commune de la plaine de Versailles n'a aucune difficulté à épandre ces boues du fait que son maire soit lui-même agriculteur et favorable à l'épandage. La distance géographique entre les citadins parisiens producteurs de boues, ainsi que leurs structures industrielles de traitement, et les agriculteurs des Yvelines fait de nouveau partie des freins majeurs à la valorisation agricole.
Pourtant, c'est bien dans cette problématique régionale basée sur la distance entre producteurs et consommateurs de matières organiques que se met en place une politique forte de valorisation agricole. Et c'est le compostage et la normalisation qui sont mis en avant comme réponses face à l'incapacité du format « déchet » à favoriser la circulation des déchets organiques.

5.2.2 Le PREDMA ou la normalisation comme réponse aux limites du format « déchet »

Les objectifs du PREDMA en matière de valorisation des déchets organiques sont forts, et d'eux dépend en grande partie la possibilité de restreindre considérablement l'enfouissement et l'incinération des ordures ménagères. Détaillons brièvement ces objectifs pour les différents déchets concernés : les déchets verts, les ordures ménagères résiduelles, et les boues de station d'épuration.

Pour les déchets verts, la collecte et les installations de traitement par compostage sont considérées comme suffisantes et le plan vise essentiellement un maintien du taux de collecte sélective et d'apport volontaire. Les quantités de compost de déchets verts devraient toutefois augmenter proportionnellement à l'augmentation de la population. Le PREDMA prévoit ainsi de passer de 130 000 tonnes en 2005 à 225 000 en 2019. La valorisation agricole reste le débouché principal pour les déchets verts qui, dès lors qu'ils sont collectés, sont compostés et doivent être conformes à la norme NFU-44051.

Pour la fraction fermentescible des ordures ménagères (FFOM), la priorité va au compostage individuel, considéré non pas comme de la valorisation mais une réduction des déchets à la source, du fait qu'elle ne rentre ainsi pas dans la collecte par le service public qui reste l'élément central de la gestion des déchets. Mais cette « réduction » s'accompagne également d'une politique de valorisation. Comme à La Réunion, la collecte sélective des biodéchets est considérée comme trop coûteuse, induisant des consommations énergétiques et des nuisances sonores trop fortes (démultiplication de la circulation des camions de collecte). C'est donc le compostage et la méthanisation des ordures ménagères résiduelles, après un tri mécano-biologique, qui ont été retenus comme moyen central d'augmenter la valorisation organique de ces déchets. Contrairement à La Réunion, le dispositif de tri mécano-biologique / compostage, ne vise donc pas à une « *stabilisation avant enfouissement* », mais une stabilisation avant valorisation, avec pour finalité l'utilisation agricole. Alors que 211 400 tonnes d'OMR était orientées vers la valorisation organique en 2005, ce sont 625 000 tonnes qui devraient être ainsi traitées en

2014, et plus d'un million en 2019, limite de validité du plan. Cela représente plus de 200 000 tonnes de compost d'OMR qui devraient être produites à l'échéance du plan. C'est au final un doublement de la quantité de compost produit à partir des déchets ménagers que recommande le PREDMA, basé principalement sur l'extraction après collecte de la fraction fermentescible des ordures ménagères. Dans l'optique du retour au sol de ces composts, les objectifs quantitatifs sont systématiquement associés à, si ce n'est conditionnés par, des objectifs qualitatifs reposant sur la conformité des composts à la norme NFU 44-051.

> *« L'objectif du PREDMA sur ce mode de traitement est un objectif de résultat ''qualité compost'' qui porte sur la conformité aux normes ou l'homologation produit. »*[204]

L'augmentation de la valorisation organique de la FFOM repose toutefois principalement sur une augmentation des installations de méthanisation prévues par les collectivités locales. En 2019, sur 1.115.700 tonnes d'OMR traitées par tri mécano-biologique, 995 700 seraient orientées vers la méthanisation. Or les digestats de méthanisation restent aujourd'hui considérés comme des déchets et aucune norme n'existe pour encadrer leur passage vers une « logique produit » en tant que tel. L'atteinte des objectifs de « qualité » du PREDMA implique donc de passer par une procédure d'homologation, beaucoup plus lourde, coûteuse et incertaine que celle de la normalisation ou de les orienter vers le compostage. L'objectif du PREDMA est bien d'atteindre les critères établis par la norme NFU 44-051, qui deviennent constitutifs de la valorisation. Mais la normalisation est en partie conditionnée par la qualité des déchets entrant dans le processus de méthanisation, dont dépend directement la qualité du digestat en résultant. L'objectif ambitieux d'un taux d'extraction de 40 % minimum de la matière organique contenue dans les OMR pourrait conduire l'intégration d'une plus grande quantité « d'indésirables »[205] et compromettre la normalisation.

> *« Normalement dans un horizon de 10 ans, on aura plusieurs unités de méthanisation. Là ce n'est pas le PREDMA, c'est les choix des syndicats de traitement. Ensuite, quand on prend le cas de Varennes Jarcy, on a que 30 % d'extraction de la FFOM, et on souhaite le porter à 40 % pour produire plus de digestats. Mais c'est sûr que pour Paris petite couronne, ils n'ont pas de biodéchets et de déchets verts, c'est sur ordures ménagères résiduelles. Pour avoir un compost de qualité ce sera pas évident. Ils seront obligés mais ce sera pas évident. Et puis les agriculteurs ils sont plus sceptiques si ça vient de Paris petite couronne. »* Conseil Régional_IDF

Les concepteurs du PREDMA restent sceptiques sur la capacité de ces digestats d'ordures ménagères résiduelles à atteindre la norme et à être acceptés par le monde agricole. Les installations de méthanisation prévues sont de grosses structures industrielles, installées

[204] Plan Régional d'Elimination des Déchets Ménagers et Assimilés d'Île-de-France. *Op.cit.* p.106

[205] Déchets plastiques ou ferreux non écartés par le tri mécano-biologique et susceptibles de polluer les digestats.

dans la grande couronne parisienne mais traitant principalement les ordures ménagères parisiennes. La normalisation est donc l'horizon à atteindre pour le monde urbain mais la logique de centralisation des déchets dans de grands équipements industriels, propre au format « déchet », reste centrale. La circulation de ces matières vers l'agriculture ne repose donc pas sur une plus grande proximité entre les acteurs du monde urbain et agricole mais sur l'intégration des matières dans un format agro-industriel plus proches des attentes et du mode de fonctionnement des agriculteurs. Toutefois les pratiques de retour au sol des digestats de méthanisation, notamment lorsqu'ils sont issus de tri mécano-biologique, font aujourd'hui l'objet de controverses à l'échelle nationale et européenne. Nous ne rentrerons pas ici dans la particularité de ce type de déchet, qui nécessiterait une thèse à part entière. On peut néanmoins préciser que, selon l'ADEME, il existait en 2007 seulement 5 installations de tri mécano-biologique en France (contre 45 en Allemagne) mais une soixantaine de projets de création ou de conversion de site de compostage existant[206]. De même il existe encore peu de retour d'expérience, en France, sur la méthanisation des OMR. Mais, selon le Centre National d'Information Indépendante sur les Déchets, citant une étude de l'ADEME, seulement 7 % des composts réalisés à partir des OMR, qu'ils soient issus de méthanisation ou non, répondraient à la norme NFU 44-051 en 2009 [207].

> *« Les expériences de méthanisation de la fraction fermentescible des déchets ménagers et assimilés issue de TMB* [tri mécano-biologique] *ne bénéficient pas de retours positifs. Il est donc recommandé de prévoir la méthanisation sur des biodéchets triés à la source.»*[208]

Malgré les objectifs de normalisation, on peut craindre ainsi des résistances au sein du monde agricole face au développement de digestats et composts issus de grandes structures industrielles traitant des ordures ménagères résiduelles parisiennes. Rappelons toutefois que c'est d'abord la valorisation énergétique qui est recherchée à travers la méthanisation et cette problématique prend largement le pas sur la valorisation agricole dans le cadre du PREDMA. La section consacrée à la valorisation énergétique représente en effet le double de celle portant sur la valorisation organique. Or si une meilleure extraction de la FFOM prend sens dans une optique énergétique en permettant d'augmenter les rendements, elle peut aller à l'encontre de la qualité des composts et de leur valorisation agricole. Si la méthanisation est particulièrement intéressante et fait aujourd'hui l'objet de nombreux projets, par son potentiel d'association de la valorisation énergétique et de la valorisation agricole, ces deux objectifs n'entrainent pas les mêmes exigences quant à la qualité des matières entrantes et ne sont pas nécessairement compatibles dans les faits.

---

[206] ADEME, 2012. *Les Avis de l'ADEME. Le traitement Mécano-Biologique des ordures ménagères*.
[207] CNIID. 2010. *Les enjeux de la gestion durable des biodéchets. Clefs de compréhension et pistes d'action*. Fiche d'information du Cniid – Centre national d'information indépendante sur les déchets
[208] *Ibid*. p.5

On retrouve la même problématique sur le cas des boues de station d'épuration : développement des quantités produites et des taux de valorisation, et orientation vers une « logique produit » pour faciliter le retour au sol de ces matières. En prenant en compte l'augmentation de la population et le renforcement de la réglementation sur la pollution des eaux, le syndicat interdépartemental pour l'assainissement de l'agglomération parisienne (SIAAP) devrait passer d'environ 140 000 tonnes de boues produites en 2007 à 230 000 à l'horizon 2019. Or le plan soulève le fait que : « *la filière traditionnelle d'évacuation des boues, l'épandage agricole, suscite des réticences croissantes de la part du monde agricole qui conteste le réel intérêt agronomique des boues et le non débouché de leur produit vers l'industrie agroalimentaire* »[209]. Comme nous l'avons vu, c'est principalement sur les boues issues des usines de traitement du SIAAP qu'il existe des résistances. Dans la continuité de la tendance actuelle, la réponse pour ce syndicat consiste à *« passer d'une logique déchet à une logique produit »*[210] en compostant et normalisant 60 % de ses boues.

Au final, entre 2007 et 2019, les quantités de matières organiques urbaines orientées vers l'agriculture pourraient passer d'environ 500.000 à 1.200.000 tonnes par an. Mais les trois-quarts devraient alors être des composts normalisés. La normalisation est bien la réponse centrale apportée face aux réticences pressenties des agriculteurs. Dans le plan, elle s'accompagne systématiquement d'objectifs de valorisation agricole. Plus encore, c'est désormais la norme qui fait la valorisation :

> *« Dans le cas de non-conformité à la norme NFU 44-051, le sous-produit de la phase de compostage ne sera pas comptabilisé comme de la valorisation organique mais comme de l'élimination. »*[211]
>
> *« Nous ce qu'on souhaite, le premier objectif, c'est la qualité, produire un compost qui répond à la norme. Pour que ce soit considéré comme de la valorisation organique il faut que le compost réponde à la norme, sinon ce n'est pas de la valorisation »*. Conseil Régional_IDF

Bien qu'encore peu mis en œuvre, le compostage et les normes NFU 44-051 et 44-095 sont d'ores et déjà les nouveaux référentiels pour la valorisation agricole des déchets organiques urbains. On a vu toutefois que le format « produit recyclé » est centré sur le modèle transformation-normalisation-commercialisation. La production d'un compost normé à un coût bien supérieur à celui de l'enfouissement ou de l'épandage de matières brutes. Il s'agit donc de le rentabiliser par la commercialisation de ces composts. Les attentes sociales des politiques publiques des déchets, qui restent centrées sur l'innocuité mais intègrent pleinement la volonté d'augmentation des taux de valorisation agricole, rejoignent ainsi celles exprimées par les scientifiques en terme d'intensification

[209] Plan Régional d'Elimination des Déchets Ménagers et Assimilés d'Île-de-France, *op.cit.* p.132
[210] SIAAP, cité dans le Plan Régional d'Elimination des Déchets Ménagers et Assimilés d'Île-de-France, *op.cit.* p.132
[211] *ibid* p.148

écologique de l'agriculture. En effet, nous avons déjà évoqué le fait que l'attachement des agriculteurs à ce nouveau format de matières organiques ne repose pas uniquement sur sa capacité à les rassurer par rapport à des critères d'innocuité. L'achat de matières organiques, devenues des produits commerciaux, implique que les agriculteurs soient sensibles à une logique d'intensification écologique de l'agriculture et reconnaissent la capacité des composts normés à y participer. Ainsi, bien que ne mobilisant pas directement les principes de l'intensification écologique, les politiques publiques des déchets et les collectivités urbaines entrent de fait dans un format « produit recyclé » en instituant la normalisation comme référentiel de valorisation.

5.3 Le format « produit recyclé » mis en œuvre à travers l'écologie territoriale : le cas de Versailles

5.3.1 Les élus s'inscrivent dans une association pour une approche transversale du territoire

Le Conseil Régional, à travers le plan régional d'élimination des déchets ménagers et assimilés, donne donc des orientations fortes vers la valorisation agricole et la normalisation des composts de déchets urbains. Mais ce sont les collectivités locales qui ont la charge de la mise en œuvre de la collecte et du traitement des déchets et, bien qu'opposable, le plan ne constitue qu'une orientation. A l'échelle départementale, l'implication des collectivités publiques dans la réalisation et la mise en œuvre du plan est variable. Si certains départements et collectivités sont moteurs, ce n'est pas le cas des Yvelines. Selon le responsable du service « déchet, carrière et pollution », joint par téléphone, le Conseil Général des Yvelines ne traite plus des déchets et seule une personne suit les négociations régionales « *à distance* ». Cette personne n'a par ailleurs pas souhaité me rencontrer, centrant ses rendez-vous sur « *les choses essentielles* » face à une quantité de travail considérable. Il faut préciser que cette collectivité n'a jamais souhaité prendre la compétence de réalisation des plans d'élimination départementaux, qui étaient sous la responsabilité de la préfecture. Le transfert de compétence à l'échelon régional semble ainsi avoir renforcé le désengagement du Conseil Général en matière de déchet. Ce dernier s'est contenté d'émettre un avis défavorable sur le plan en rapport avec la politique de « rééquilibrage » prévoyant la création de centres de stockage dans les Yvelines. Au dire des chargés de mission du Conseil Régional, les syndicats de collecte et de traitement ne semblent pas non plus très investis dans la mise en œuvre du PREDMA. Les deux syndicats rencontrés sur le territoire de la plaine de Versailles ne sont que peu au fait des objectifs du plan et il n'existait pas à ma connaissance, en 2010, de projets de créations d'installations de traitement de type compostage ou méthanisation portés par les collectivités locales.

La logique du PREDMA d'augmentation de la valorisation et de normalisation des déchets organiques se retrouve néanmoins dans les activités d'une association : l'Association Pour la Plaine de Versailles et le Plateau des Alluets (APPVPA), au cœur de notre terrain d'étude. Cette association s'est constituée suite à une série d'études commandées par la Société d'Agriculture et des Arts, en 2002, visant à dégager des pistes de maintien de l'agriculture dans les zones péri-urbaines de la région parisienne soumise à la pression urbaine sur les terres agricoles. La plaine de Versailles fait partie des territoires d'études et le président de la Société d'Agriculture et des Arts de l'époque est lui-même agriculteur dans cette plaine. La problématique porte alors sur le classement patrimonial de 2600 ha, afin de conserver une perspective ouverte face au château de Versailles, qui conduit à limiter fortement les possibilités de création de nouveaux bâtiments agricoles. Ce classement est considéré comme une menace par les agriculteurs craignant de ne plus pouvoir exploiter leurs terres et développer leurs exploitations. Certains agriculteurs, par ailleurs plutôt engagés dans une approche environnementale de l'agriculture, désireux d'approfondir cette thématique font face au fait que « *la préfecture promet un comité de pilotage et des groupes de travail qui ne verront pas le jour dans les années qui suivent* »[212]. Ils se tournent alors vers les élus locaux afin de mettre en place un programme de recherche et d'action pour « *maintenir des espaces agricoles proches de Paris mais qui répondent aussi à la demande des urbains* »[213]. On retrouve ici la notion d'agriculture urbaine et périurbaine, telle qu'elle est mobilisée dans le programme ISARD.

> *« L'agriculture localisée dans la ville et sa périphérie, dont les produits sont destinés à la ville et pour laquelle il existe une alternative entre usage agricole et urbain non agricole, alternative qui ouvre sur des concurrences, mais également sur des complémentarités entre ces usages »* (Moustier et Mbaye, 1999, p.8)

Du côté des élus, c'est la création du Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT) qui est mobilisée comme élément déclencheur de l'engagement dans l'association. Une des élues les plus investies dans l'association ne prête que peu de reconnaissance à ce type de démarche institutionnelle :

> *« Le SCOT organise le territoire de façon institutionnelle et l'association de façon plus citoyenne si j'ose dire, parce que là les gens se sentent partie prenante alors qu'un SCOT c'est fait par les élus, l'ensemble de la population n'y participe pas. »* APPVPA_IDF

L'implication dans une association au côté des agriculteurs est ainsi perçue comme un moyen de participer à l'organisation du territoire autorisant une « *gouvernance* » plus large. L'APPVPA se crée en 2004 et s'organise autour de trois collèges : les élus, les agriculteurs, et les associations locales. La présidence, le secrétariat et la trésorerie sont assurés par des élus, et la quasi-totalité des collectivités locales de la plaine de Versailles

[212] Historique de l'APPVPA sur le site internet de l'association : http://www.plainedeversailles.fr/association/origine.php
[213] Entretien avec la coordinatrice de l'association : APPVPA_IDF

et du plateau des Alluets sont adhérentes. C'est autour des limites des communes adhérentes que se structurent géographiquement l'association. Elle se crée ainsi un espace de gestion territoriale *ad hoc* mais qui reste basé sur un découpage administratif et sur l'implication d'élus locaux, devenant le véritable moteur de l'association. Cette reconfiguration de l'action institutionnelle par les élus eux-mêmes vise de façon centrale à dépasser une approche sectorielle propre à une conception administrative et empêchant la prise en compte du rôle majeur de l'agriculture dans l'ensemble des composantes du territoire.

> *« Tant que les projets seront sectoriels, ils omettront d'observer que la qualité globale de cet espace naturel et historique repose sur le maintien des agriculteurs. C'est pourquoi, tout projet doit être discuté à l'aune de cette nécessité et en concertation avec les agriculteurs. Tout projet doit aider les agriculteurs à évoluer pour répondre aux nombreux enjeux des territoires agri-urbains. Un lieu de rencontre entre les divers acteurs de la Plaine est plus que jamais nécessaire pour conserver une vision globale et transversale, qui fait défaut dans les politiques sectorielles. »*[214]

C'est donc sous la forme associative que les élus cherchent à mettre en place cette vision transversale du territoire qu'ils ne parviennent pas à établir dans le cadre de leur mandat. Et cette association s'inscrit pleinement dans une conciliation entre environnement et économie, à travers notamment la notion d'écologie territoriale qui fait directement écho à celle d'intensification écologique.

5.3.2 L'écologie territoriale pour une valorisation agricole des produits « recyclés »

Le maintien d'une agriculture compatible avec les nécessités de l'urbanisation fait partie des objectifs centraux de l'association. Son action en la matière s'inscrit dans le cadre du programme européen Liaison Entre Actions de Développement de l'Economie Rurale (LEADER), financé par le Fond Européen Agricole pour le Développement Rural, deuxième pilier de la Politique agricole commune. Dans ce cadre, en 2009, l'APPVPA met en place un programme de recherche et d'action fondé sur le principe de l'écologie territoriale. Déclinaison territoriale des principes de l'écologie industrielle, cette approche repose sur la conciliation des enjeux environnementaux et économiques en favorisant une utilisation économique durable des ressources naturelles. Son principe central, tel qu'il est repris par l'APPVPA, consiste à « *boucler des flux* », à mettre en place « *une économie circulaire* », dans laquelle les matières résultant d'une activité économique sont réutilisées comme « *matières premières* » par cette activité ou une autre, dans la proximité territoriale.

[214] Site internet de l'association : http://www.plainedeversailles.fr/association/origine.php

> *« Le principe de l'écologie territoriale (ou industrielle) est d'utiliser le déchet d'une activité ou une ressource disponible comme matière première pour une autre activité. Elle conduit à l'identification de « bouclages de flux » pertinents pour le territoire, aussi bien au niveau environnemental qu'économique. »*[215]

Pour l'APPVPA cette approche correspond parfaitement à la volonté des élus d'une approche transversale du territoire tout en permettant de « *développer une forme d'agriculture qui soit plus performante sur le plan économique et écologique en même temps* »[216]. Elle fait appel à un bureau d'études toulousain spécialisé sur les questions environnementales, dont le fondateur est présenté comme le premier docteur français en écologie industrielle. Il définit l'écologie industrielle de la façon suivante :

> « *S'inspirer du fonctionnement des écosystèmes naturels afin d'imaginer une ''éco-restructuration'' des modes de production et de consommation. »*[217]

Définitions que ne renieraient pas les tenants de l'intensification écologique de l'agriculture. Le programme ISARD trouve ainsi sa place parmi les partenaires de l'APPVPA sur ce projet. Le laboratoire de l'INRA Grignon est intégré dès le début au comité technique de suivi du projet au côté de plusieurs élus du territoire, d'agriculteurs et institutions agricoles (DDEA[218]), de l'agence locale de l'eau et d'un industriel de l'eau et des déchets (la SAUR). L'étude porte sur quatre flux : l'eau, l'énergie, la cellulose et la matière organique. Et c'est évidemment au titre de ce quatrième flux qu'interviennent l'INRA et le programme ISARD. Les deux approches sont parfaitement en continuité. De même que dans la définition des PRO retenue dans le programme ISARD, c'est l'ensemble des matières organiques susceptibles d'être mises en circulation et nécessitant un « bouclage de flux » qui sont prises en compte. On retrouve les mêmes matières d'origines agricole, urbaine et industrielle, et les résidus de culture directement enfouis sont exclus de l'étude. C'est l'agriculture qui est identifiée comme le principal débouché pour valoriser ces flux de matières organiques, de même que pour l'eau[219] et la cellulose[220].

Le monde agricole participe directement à l'étude à travers le second collège de l'association ou la participation de la DDEA au comité technique de l'étude. Mais plus encore, c'est une structure agricole, la Société Civile d'Intérêt Collectif Agricole (SICA) « Versailles Île-de-France » qui est le porteur du projet LEADER et de l'étude d'écologie territoriale. Ce type de société a pour objectif premier de favoriser le développement

---

[215] Compte rendu de la réunion des partenaires du projet d'écologie territoriale de l'APPVPA-SICA Versailles Île de France, APPVPA, 20 mai 2009.

[216] Entretien APPVPA_IDF.

[217] Bureau d'étude « Systémes Durables », Présentation du *Projet pilote d'écologie territoriale : étude de métabolisme eau, énergie, cellulose, matière organique sur le territoire de l'APPVPA*, Réunion du comité technique du 1er Octobre 2009.

[218] Direction départementale de l'Équipement et de l'Agriculture, devenu depuis Direction départementale des Territoires.

[219] Utilisation potentielle des eaux résiduaires pour l'irrigation notamment.

[220] Orientation de l'agriculture vers une utilisation de pailles ou des débris de bois par les techniques du « mulsch » ou du « BRF » consistant à couvrir le sol de ces débris cellulosiques afin de le protéger, de même que les cultures, des effets du climat tout en apportant de la matière organique et des nutriments.

agricole d'un territoire. Constituée originellement pour fournir de l'électricité aux agriculteurs[221] dans la plaine de Versailles, la SICA s'est reconvertie après qu'EDF ait pris en charge cette activité, dans les années 60, et a vu ses missions évoluées au fil du temps. On peut se demander comment cette société agricole, très éloignée des problématiques écologiques et porteuse d'une vision plutôt conventionnelle de l'agriculture, s'est retrouvée à porter un projet d'écologie territoriale ? Si étonnante soit-elle, l'histoire est relativement simple. Dans le même temps qu'étaient lancées les premières études sur le classement de la plaine de Versailles figeant le patrimoine bâti, la SICA était devenue une « coquille vide », sans réel objet. Ses administrateurs s'engagent alors sur la thématique de l'accompagnement de ses adhérents à « *mener à bien leurs projets de valorisation agricole ou non agricole de leurs bâtiments* »[222]. Il s'agit ainsi de faciliter la diversification des usages de ce patrimoine par la construction de chambres d'hôtes, gites ruraux ou encore de centres équestres... En 2004, la SICA « de la région de Versailles » devient SICA « Versailles Île-de-France », et se spécialise donc dans la valorisation du bâti agricole sur toute la région. Elle devient de fait un des principaux partenaires agricoles de l'APPVPA, d'abord créée en réaction à l'immobilisation de ce patrimoine bâti et sur une volonté de mise en valeur de l'agriculteur, y compris dans sa multifonctionnalité. Lorsque l'association s'oriente vers la création du programme LEADER, nécessitant un porteur de projet issu du monde agricole, c'est donc vers la SICA qu'elle se tourne. Toujours en recherche de projet et sensible à la thématique environnementale, le salarié de la SICA s'engage alors dans le projet et devient de fait porteur d'un discours d'écologie territoriale renvoyant implicitement à l'intensification écologique de l'agriculture. Bien que par des voies détournées, l'intensification écologique s'immisce dans une structure plutôt conventionnelle du monde agricole, par ailleurs plutôt orientée vers la multifonctionnalité, à travers un projet d'écologie territoriale.

D'un point de vue opérationnel, la principale matière organique faisant l'objet d'un projet de mise en œuvre des principes de l'écologie territoriale est le fumier de cheval. Les sports équestres, bien que peu médiatisés, représentent la troisième fédération sportive nationale en nombre de licenciés.

> *« L'Île-de-France compte selon l'ORDIF 28 294 chevaux répartis dans plus de 450 centres équestres. Ils produisent plus 360 000 tonnes de fumier par an. (Source ORDIF. Etude régionale comparative entre la production de fumier de cheval et la production de déchet des ménages.) »*[223]

Les centres équestres se multiplient tout particulièrement dans des zones péri-urbaines comme la plaine de Versailles, proche de grands centres urbains mais offrant encore des espaces disponibles pour implanter ce type de structure. En conséquence les volumes de

[221] Au début du 20ème siècle.
[222] Site internet de la SICA Versailles-IDF. http://www.sicaversaillesidf.fr/
[223] *Enquête sur la valorisation du fumier de cheval*, Fédération Interprofessionnelle du Cheval de Sport, de Loisirs et du Travail. 2008. En ligne : http://www.cheval-fumier.com/

fumiers augmentent considérablement. Ils sont le plus souvent valorisés comme support de culture pour les champignonnières de la région. Toutefois, depuis une dizaine d'années, les champignonnières subissent la mondialisation et leur activité décroît considérablement, laissant le fumier de cheval sans débouché. Une étude est alors commanditée par la Fédération Interprofessionnelle du Cheval de Sport, de Loisir et du Travail pour tenter de dégager de nouvelles pistes de valorisation. En comparant les différentes filières, l'étude note que le compostage est :

> *« une technique bien adaptée au fumier de cheval qui présente toutes les qualités requises pour composter seul ou en mélange. Ce traitement biologique permet de réduire la masse du déchet à traiter de 40% et son volume de 50 à 60%. Le compost obtenu présente un ensemble de caractéristiques agronomiques qui lui offre un potentiel de valorisation beaucoup plus important que pour le fumier de cheval brut à condition de qualifier le produit. »* (Saint Raymond, 2005).

Cette étude trouve un écho parmi plusieurs centres équestres de la plaine de Versailles, particulièrement soumis à des difficultés de valorisation de leur fumier de par leur dépendance forte aux champignonnières. Une volonté de compostage des fumiers émerge sur la plaine, du moins pour les centres équestres, mais peine à se transformer en un véritable projet, faute de portage par les producteurs de fumier, premiers acteurs concernés. Déjà en lien avec les centres équestres autour d'une étude sur le développement d'un « *tourisme durable* » (Maspoli, 2006), l'APPVPA est au fait des difficultés rencontrées par les centres équestres sur la gestion de leur fumier. Le projet d'écologie territoriale est l'occasion d'intégrer cette problématique aux actions de l'association. Cette dernière s'inscrit alors dans la posture précédemment initiée par les centres équestres et s'engage dans le bouclage des flux de fumier de chevaux par la mise en place d'une plateforme de compostage. Nous reviendrons par la suite plus précisément sur les conditions d'émergence de ce projet de compostage, mais on peut déjà préciser qu'il répond pour l'association à la volonté de « *rendre disponible* » ce gisement de matière organique pour le monde agricole en favorisant l'organisation de la gestion territoriale des flux. Ainsi, dès 2009 et le lancement de l'étude d'écologie territoriale, l'APPVPA organise une réunion regroupant des centres équestres et des agriculteurs céréaliers au côté de deux scientifiques travaillant sur le programme ISARD, moi-même et un doctorant agronome de l'INRA. L'objet de cette réunion est de « *relancer le projet de plateforme de compostage de fumier avec les principales personnes intéressées ; former un petit groupe opérationnel en vue de faire aboutir un projet d'intérêt commun (pour les filières agricoles et équestres) sur le territoire* »[224]. Il ressort rapidement que le fumier composté est vendu dans des jardineries à un prix très élevé et que cette matière encombrante pour les centres équestres peut devenir un produit très rentable… s'il est composté, normalisé et commercialisé.

[224] Compte rendu la réunion du 22 Juin 2009 sur la filière cheval sur le territoire de l'APPVPA. Rédigé par l'APPVPA.

« Le compost de fumier de cheval peut néanmoins être considéré comme un produit de luxe et pourrait être beaucoup mieux vendu. Ainsi une plateforme pourrait beaucoup mieux valoriser le compost vendu (à des professionnels mais aussi à des particuliers). »[225]

Plus qu'un mode garantie, une « épreuve » visant à déterminer en pratique la capacité des matières organiques à participer à l'écologie territoriale, le dispositif de transformation-normalisation-commercialisation apparaît ici comme le moyen de faire advenir le « *bouclage des flux* » attendu. L'écologie territoriale est constituée en référentiel commun permettant de rendre compatibles l'aménagement du territoire, l'agriculture et la valorisation agricole, d'un point de vue cognitif. Mais c'est bien en pratique, autour de la mise en œuvre de ce dispositif de transformation-normalisation-commercialisation que vont s'attacher ou non les agriculteurs et donc se réaliser ou non l'écologie territoriale. Autrement dit, plus qu'un mode de garantie, ce dispositif sociotechnique constitue un moyen de mise en compatibilité pratique entre les attentes de l'écologie territoriale et les acteurs et matières concernés. Comme nous avons pu le constater, du point de vue des acteurs du monde urbain, c'est principalement dans l'optique de favoriser l'engagement du monde agricole dans la valorisation des déchets que se met en forme la « logique produit » sous les traits d'un processus de normalisation renvoyant à une intensification écologique de l'agriculture. En conséquence, c'est sur ce travail de mise en compatibilité du monde agricole qu'il nous faut maintenant nous pencher.

[225] *Ibid.*

Chapitre 6. Les coopératives agricoles comme opérateurs de conversion

6.1 Les modalités de conversion de l'agriculture conventionnelle

Le format « produit recyclé », dont on a défini les contours à travers les principes de l'intensification écologique de l'agriculture et le processus de transformation des déchets en produits normalisés, devient le référentiel des politiques publiques de gestion des déchets organiques. Bien qu'émergeant d'abord parmi les acteurs du monde urbain ayant en charge les déchets (industriels, collectivités ou associations), ce format trouve également sa place au sein du monde agricole et ses matières organiques. La révision de la norme NFU 44-051 concerne également les matières organiques agricoles telles que les fumiers, lisiers ou fientes. Comme pour les déchets urbains, elle offre un espace propice à faire entrer ces matières agricoles dans le processus d'éco-agro-industrialisation du format « produit recyclé ». C'est l'occasion pour certains acteurs du monde agricole de se positionner sur le créneau, devenant économiquement porteur, de l'intensification écologique de l'agriculture par les produits « recyclés ».

Parmi les adhérents du Syndicat des professionnels du recyclage en agriculture, aux côtés des filiales des trois principaux industriels de l'eau et des déchets, SEDE Environnement (Véolia Environnement), Terralys (Suez Environnement) et la SAUR, on trouve également des structures, de plus petites envergures, restées ancrées dans le monde agricole ou émergeant récemment parmi celui-ci. Au carrefour entre le monde agricole et le monde des déchets, ces entreprises se saisissent de la nouvelle norme NFU 44-051, y compris pour les matières organiques d'origine agricole. Elles s'ancrent alors dans un discours agro-environnemental proche de celui de l'intensification écologique de l'agriculture. C'est le cas par exemple d'une société de conseil agronomique comme AgroConseil, à travers sa filiale GENEOPOLIS, spécialisée dans la valorisation et le recyclage agricole et considérée comme « *l'ouverture naturelle d'Agro Conseil sur le secteur environnemental* »[226]. Dans le même esprit, le groupe AgriCompost, créé en 2001, produisant des amendements organiques normalisés à base de matières organiques urbaines, agricoles et industrielles, défend ainsi un de ces produits phares pour la vigne :

> *« La production viticole d'aujourd'hui conduit à un certain appauvrissement des sols sur les caractères physiques chimiques et biologiques. Le compost de déchet vert normé NFU 44-051 utilisable en viticulture intervient sur de nombreux domaines d'un sol viticole. Le compost apporte quelques éléments fertilisants en éléments majeurs (N, P, K). Cet amendement est un stimulant de la vie*

[226] Site internet de Généopolis : http://www.geneopolis.com/index.html

microbienne du sol constituant un stockage de matière organique permettant de structurer un sol en limitant l'érosion des sols des vignes souvent implantées en terrain pentu. »[227]

La Noëlle Environnement, filiale de la coopérative agricole Terrena, propose, entre autres, des services de « *valorisation des effluents agricoles, urbains et industriels* » et s'inscrit explicitement dans « *l'intégration des principes d'Agriculture Écologiquement Intensive dans les projets de construction agricole* »[228]. Le président de Terrena est par ailleurs vice-président de l'association internationale pour une agriculture écologiquement intensive, fondée par Michel Griffon[229]. La possibilité de normaliser et commercialiser les matières organiques participe ainsi à la diffusion, de façon plus ou moins explicite, des principes de l'intensification écologique de l'agriculture.

Des structures agricoles ou agro-industrielles, entreprises spécialisées dans la prestation de service pour les agriculteurs ou coopératives agricoles, se positionnent donc sur ce marché de la valorisation agricole pour produire et/ou distribuer les amendements organiques normalisés. Elles deviennent alors des opérateurs participant à la conversion des acteurs et des matières au format « produit recyclé » par la mise en œuvre de dispositif de transformation-normalisation-commercialisation. Afin d'approfondir les mécanismes de conversion propre à ce format, nous allons mobiliser deux cas d'études, sur nos deux terrains principaux que sont la plaine de Versailles et l'île de La Réunion.

Le territoire d'étude de Versailles donne à voir le travail réalisé par une coopérative agricole qui prend en charge la production et la commercialisation d'amendements organiques répondant à la norme NFU 44-051. Nous nous pencherons particulièrement sur le discours des technico-commerciaux de cette coopérative par rapport aux amendements qu'ils cherchent à vendre aux agriculteurs. Le cas de La Réunion permet d'analyser un projet plus vaste de création d'une filière d'engrais locaux visant à intégrer l'ensemble des matières organiques et leurs producteurs. Mais, comme dans le cas précédent, c'est autour des coopératives agricoles et de leur travail de mise en œuvre du dispositif de transformation-normalisation-commercialisation que s'organise la conversion des matières et acteurs au format « produit recyclé ».

A travers ces deux exemples, c'est donc plus largement le processus de conversion des acteurs et matières au format « produit recyclé » que nous allons décrire pour constater que c'est principalement l'agriculture dite « conventionnelle » qui s'attache à cette agro-éco-industrialisation.

---

[227] Site internet de AgriCompost : http://www.agricompost.eu/index.php?IdPage=1308057347

[228] Site internet de La Noëlle Environnement : http://www.lanoelleenvironnement.com/index.php?page=presentation

[229] Site internet de l'association internationale pour une agriculture écologiquement intensive : ww.aei-asso.org

6.1.1 Une histoire endogène de la normalisation : la nécessaire transformation des effluents d'élevage

La plaine de Versailles, malgré la pression foncière dont elle fait l'objet, reste une zone de production agricole. Elle n'abrite quasiment pas d'élevage et peu de maraîchage, l'activité agricole étant essentiellement centrée sur la production céréalière. Cette agriculture peut être considérée comme conventionnelle dans la mesure où elle est pratiquée de façon intensive, repose essentiellement sur une fertilisation par les engrais minéraux, et les « labels » de production, marqueurs de différenciation, n'existent quasiment pas. Par exemple il n'existe pas d'indication géographique protégée[230] de la zone, et un seul agriculteur à un label « AB » pour son élevage de volaille ; label obtenu par aucun céréalier de la plaine à notre connaissance. Cette agriculture céréalière, *a priori* peu tournée vers une approche environnementale, connaît néanmoins un développement de l'utilisation d'amendements organiques normalisés, appuyé sur un discours implicite d'intensification écologique de la production.

La commercialisation des céréales se fait en partie par la vente à des négociants et en partie à travers une coopérative agricole. Cette dernière a récemment (2010) fusionné avec plusieurs autres acteurs coopératifs pour former un groupe coopératif. La fusion visait notamment à la positionner sur l'ensemble de la filière céréale, de la fourniture de matériels et services jusqu'à la transformation agro industrielle (la meunerie, la malterie et l'alimentation animale) en passant par la production agricole elle-même à travers les agriculteurs adhérents. Ce groupe coopératif est présent sur tout le grand centre de la France, des Yvelines jusqu'à l'Allier. L'activité de production céréalière constitue le corps de métier de la coopérative locale et 90 % de son chiffre d'affaires. Cela implique, au-delà de la commercialisation des céréales, le soutien à la production de ses adhérents à travers le conseil technique, la fourniture de services et d'intrants agricoles. Depuis une dizaine d'année, en parallèle de la vente d'engrais minéraux, la coopérative produit et commercialise des amendements organiques. Pour les technico-commerciaux en charge du suivi de production sur les zones de la plaine de Versailles et du plateau des Alluets, l'entrée dans le format « produit » s'ancre dans l'évolution du monde agricole et plus particulièrement de l'élevage.

> *« Ça a commencé sur la fiente évidemment, et ça fait une petite dizaine d'années que les produits ont évolué vers d'autres choses… sur des débouchés annexes, surtout être transformés avant d'être en bout de champs. »* Technico-commercial_1

A travers le cas de la fiente, ce technico-commercial fait référence à l'industrie des engrais qui produit des engrais organiques ou organo-minéraux à partir de matières considérées comme « nobles » et très concentrées en éléments fertilisants. C'est ce que nous avons nommé les produits « traditionnels ». Néanmoins l'entrée de la coopérative dans le format

[230] Type AOC, appellation d'origine contrôlée, ou AOP, appellation d'origine protégée.

« produit recyclé » est beaucoup plus récente et constitue bien « *autre chose* ». Elle est centrée sur la nouvelle norme NFU 44-051 et la production d'amendements à base d'effluents d'élevage, de déchets verts et de sous-produits de l'industrie agro-alimentaire. La norme révisée est considérée comme un gage de qualité par rapport à l'épandage de matière brute et justifie un engagement de la coopérative dans la transformation et la commercialisation de ces matières. En revanche, si cette mise en forme porte aussi bien sur des matières organiques agricoles, urbaines et agro-industrielles, elle exclue les boues de station d'épuration. Pour les technico-commerciaux de la coopérative, les boues restent problématiques dans cette zone proche de Versailles et de Paris.

> *« Jusqu'à présent, je sais que j'ai deux trois agriculteurs qui les utilisent, ça vient de Plaisir*[231]*, ou autres, mais après ça va plutôt vers la campagne, la partie nord de la Loire pour ne pas venir sur les Yvelines et ne pas gêner la population. »* Technico-commercial_1

Plusieurs agriculteurs rencontrés dans la plaine disent avoir déjà essayé d'épandre des boues issues de stations locales, mais être plutôt « *frileux* », « *en attente* », ou « *intéressés mais ça reste trop risqué* ». Quelques-uns sont totalement réticents, et certains pensent même que l'épandage de « *gadoues* » est interdit :

> *« Ils épandaient dans la plaine, je vais te dire ça y allait, alors les odeurs, les gens se sont plaints. Après ça a été interdit d'épandre des gadoues dans la plaine de Versailles. »* Céréaliculteur_IDF_5

Parmi les quinze céréaliculteurs rencontrés, un seul déclare épandre des boues de station d'épuration aujourd'hui. Pourtant, si une des stations d'épuration locales exporte l'essentiel de ces boues hors de la plaine, une autre affirme que l'intégralité des boues produites est épandue localement. Il faut préciser toutefois que, après m'avoir demandé de couper l'enregistrement de l'entretien, mon interlocutrice au sein de cette seconde station d'épuration me confie que les agriculteurs sont payés pour épandre ces boues. Cela résulte du fait que le maire de la commune est lui-même agriculteur et utilisateur de boues. On comprend alors que peu d'agriculteurs reconnaissent épandre des boues dans des conditions qui pourraient paraître discutables du point de vue des contribuables et des autres agriculteurs.
Toutefois, pour la coopérative céréalière, la transformation des boues pourrait constituer une solution et elle n'est pas à écarter :

> *« Ça se fait sur d'autres régions, en Eure et Loire, il doit y avoir des choses avec la Saur ou autre, mais ici il y a sûrement des contrats de passés avec des organismes.* […] *Est-ce que ces choses-là vont changer avec la fin des contrats, dans 5 ans, dans 10 ans ? » Technico-commercial_1*

La non-utilisation de boues s'explique ici en partie par le fait que les boues sont déjà utilisées. En effet, on a vu que ces matières sont prises en charge par les collectivités

[231] Principale ville de la plaine de Versailles, après Versailles elle-même, favorisant l'épandage agricole de ces boues.

locales s'appuyant le plus souvent sur des prestataires industriels privés. Avec la mise en place de la norme NFU 44-095, les boues deviennent une matière première potentielle que l'industrie de l'eau et des déchets entend bien transformer. Il semble donc que les coopératives ne soient pas en mesure de s'approprier ce type de matières.
Néanmoins, pour les technico-commerciaux de la coopérative, ce n'est pas dans cette histoire des boues et de la norme NFU 44-095 que s'inscrit l'évolution des coopératives vers une « logique produit ». C'est d'abord à partir des matières endogènes au monde agricole que se problématise la question de la transformation. Et ce sont les problèmes liés aux effluents d'élevage qui ont initié la production d'amendements organiques.

> *« Au départ on est parti du problème des effluents. Les agriculteurs se retrouvaient avec des effluents en grosse quantité et il fallait trouver une façon de les valoriser, déjà d'un point de vue environnemental, parce qu'aujourd'hui on est regardé de partout ; et aussi d'un point de vue financier on s'est rendu compte que eux ils pouvaient le valoriser et que ça leur rentre un peu dans leur poche. »* Technico-commerciale_2.

De la même façon que la norme sur la transformation des boues naît à partir d'un certain échec du format « déchet », la transformation des effluents agricoles en produits s'inscrit dans les limites du format « ressource ». Si le PMPOA participe à une meilleure gestion des effluents en amont par la modernisation des élevages, il ne résout pas le problème lié à la limite des terres épandables. La spécialisation de zones géographiques dans l'élevage, comme le cas de la Bretagne, éloigne les effluents des terres épandables et oblige à les transporter sur de longues distances pour être valorisés dans l'agriculture. Or les effluents qui représentent des volumes conséquents sont souvent très chargés en eaux (notamment les lisiers) et se prêtent mal au transport. On voit bien ici les limites de la proximité géographique et sociale au cœur du format « ressource ». Le transport des effluents va également à l'encontre des principes des coopératives agricoles d'élevage, comme on a pu le constater dans le cas de La Réunion.
En tant que zones spécialisées dans la céréaliculture, les Yvelines constituent un débouché important pour les effluents excédentaires des exploitations d'élevage bretonnes. Mais dans les zones fortement urbanisées telles que la plaine de Versailles, l'épandage de matières brutes fortement odorantes et accusées de pollution des eaux est problématique. Ici les problématiques des boues et des effluents d'élevage se rejoignent.

> *« D'un point de vue réglementaire, les plans d'épandage c'est une horreur.* […] *Il faut 200 ou 300 mètres de distance et là on est plus chez soi on est chez le voisin. »* Technico-commercial_ 1

> *« Les agriculteurs ont déjà assez de problèmes comme ça pour aller traiter, à regarder si il n'y a pas un jogger qui va passer … Faut voir ils se font insulter certains … On vit avec des citadins, c'est les petits oiseaux, ça chante, ils mangent du bio la semaine, ils n'ont pas envie de prendre du ''produit'' le week end… »* Technico-commercial_2.

Le compostage des effluents apparaît alors comme une solution. Il permet à la fois de limiter les risques environnementaux et sanitaires, de réduire les odeurs et de concentrer les effluents afin qu'ils se prêtent mieux au transport sur de longues distances. En parallèle, la montée des préoccupations écologiques au sein du monde agricole, à travers notamment le développement de l'agriculture biologique, l'agriculture raisonnée, ou l'agriculture de conservation… favorise l'apparition d'un marché pour des engrais ou amendements organiques pouvant participer à une production plus écologique. La transformation et la commercialisation d'amendements à base de matières organiques s'intègre alors parfaitement dans la stratégie de « *développement durable* » revendiquée par le groupe coopératif :

> *« Savoir concilier filières agro-industrielles compétitives à l'international et attentes "éco-citoyennes", tel est l'objectif de notre stratégie développement durable.* […] [Le groupe coopératif] *s'engage à défendre une agriculture compétitive, compatible avec une empreinte environnementale réduite en* […] *évaluant les impacts environnementaux des pratiques sur le milieu et en sensibilisant les exploitations sur les synergies possibles entre agriculture et biodiversité »*[232].

Il s'agit bien d'associer une plus grande prise en compte de l'environnement à une agriculture productive en s'appuyant sur la biodiversité. On voit ici que l'agro-écologisation touche aujourd'hui, au moins dans le discours, le cœur de l'agriculture conventionnelle : les grandes coopératives de production céréalière. Et parmi les différents modèles agricoles porteurs de cette écologisation, c'est bien de l'intensification écologique que se rapproche le plus ce positionnement. Cela va dans le sens des analyses de Fréderic Goulet (2012) sur la capacité de la notion d'IEA et de ses promoteurs à mobiliser des acteurs du monde agricole conventionnel, jusqu'alors peu intéressés ou même opposés à l'écologisation. Le même auteur montre notamment comment les promoteurs des techniques « sans labour »[233], mises à l'honneur par l'intensification écologique, s'ancrent dans l'agriculture conventionnelle, se différencient de l'agriculture biologique et revendiquent aujourd'hui l'intensification écologique de l'agriculture comme référence. Nous souhaitons montrer ici comment l'engagement dans la production et la commercialisation d'amendements organiques normalisés participe également à la diffusion de l'IEA au sein de l'agriculture conventionnelle, sans même que ce « modèle » soit mobilisé directement comme référence. En effet, nous avons vu que les principes de l'IEA sont traduits dans les normes NFU et ainsi incorporés aux matières elles-mêmes. La commercialisation des produits normés participe ainsi à la conversion des agriculteurs à des pratiques relevant d'une intensification écologique de leur activité.

[232] http://www.axereal.com/FR/developpement-durable.html

[233] Pour une analyse de la place de ces techniques dites sans labour dans la profession agricole voir notamment Goulet, 2010.

6.1.2 Les produits « recyclés » prennent place dans un discours technico-économique conventionnel

Les situations ayant conduit à la transformation des effluents d'élevage et des boues de STEP sont assez proches : accusation de pollution, réglementation d'épandage contraignante, difficulté de cohabitation avec les résidents non agricoles, développement du compostage comme solution, émergence d'une approche agro-environnementale permettant d'entrevoir la conciliation entre production intensive et écologie, et normalisation des matières organiques favorisant la commercialisation de produits transformés. Bien que n'intégrant pas de boues, les produits de la coopérative utilisent aussi bien des matières organiques agricoles (lisiers de porcs), urbaines (déchets verts) et agro-industrielles (farines animales) comme matières premières. La norme NFU 44-051, commune à l'ensemble des matières organiques (exceptées les boues), favorise ainsi l'intégration des différentes matières organiques dans une conception et un *process* de fabrication commun. On peut ainsi considérer qu'elle est la traduction technique de la notion intégratrice de « produit résiduaire organique » issue du monde scientifique. Le cas de la coopérative céréalière de la plaine de Versailles est particulièrement intéressant pour développer ce parallèle et montrer le lien entre intensification écologique, normalisation industrielle et agriculture conventionnelle. Les différents produits proposés par cette coopérative regroupent en effet des matières organiques issues des différents mondes identifiés dans le modèle de base de valorisation agricole et répond bien à la logique intégrative de ce format « produit recyclé ». Bien qu'il existe deux commerciaux dédiés à la diffusion de ces produits au sein du groupe coopératif, ce sont les technico-commerciaux « conventionnels » qui prennent en charge la commercialisation et le suivi régulier des produits « recyclés » auprès des agriculteurs locaux. Issus de formations agronomiques classiques, ces deux techniciens n'ont pas spécialement de sensibilité environnementale ou de penchant pour une approche agro-environnementale de l'agriculture. Leur travail consiste principalement à commercialiser des semences, des engrais et des produits phytosanitaires, et à accompagner techniquement les agriculteurs « *du semis jusqu'à la récolte* ». Un technico-commercial suit entre 50 et 100 agriculteurs et a donc peu de temps à consacrer à chacun et encore moins pour intégrer de nouvelles techniques et de nouveaux produits. Néanmoins, une des deux technico-commerciale, arrivée récemment dans la coopérative, se forme peu à peu sur les caractéristiques des amendements organiques et profite ainsi de l'entretien que je réalise avec son collègue pour se familiariser avec ces produits. Elle connaît ce type d'amendement qui existait dans la coopérative où elle travaillait précédemment. Nous allons voir que ces deux acteurs développent un discours qui mêle les principes de l'intensification écologique et ceux de la normalisation industrielle, replacés dans un argumentaire relevant globalement de l'agriculture conventionnelle.

6.1.2.1 Le lisier en bouchon : la substitution aux engrais minéraux sur un créneau très spécifique

Dans la continuité de l'histoire de la « logique produit », telle qu'elle est construite par la coopérative agricole, une des premières matières mobilisées dans la création de produits est le lisier de cochon provenant de Bretagne. Ce lisier est acheté directement à des coopératives ou à des producteurs bretons pour être transformé par la coopérative. Il est déshydraté et transformé en granulés couramment appelés « bouchons ». La technique et les moyens de transformation des lisiers sont les mêmes que ceux utilisés pour produire les granulés très utilisés pour la nourriture animale. Le groupe coopératif ayant une filière spécialisée dans la nourriture animale avait donc déjà les compétences et l'outil industriel adaptés à la production de ce type d'amendement organique. Le format « déchet » implique des compétences essentiellement centrées sur les techniques et la réglementation sur l'épandage que les Chambres d'agriculture et les coopératives d'élevage peuvent facilement remobiliser sur d'autres types de matières organiques. En revanche on voit ici que les compétences associées au format « produit recyclé » impliquent la maitrise de la réglementation sur les normes, d'outils industriels et des investissements financiers conséquents dans le matériel adéquat. Le format « produit » est donc plus en phase avec les coopératives agricoles ayant déjà acquis ces compétences et moyens comme c'est le cas pour cette coopérative céréalière et plus largement pour les coopératives de distribution de produits agricoles. La coopérative développe ainsi le produit « Humival » à base de lisier de porc transformé en granulés, répondant à la norme 44-051. Dans sa forme (granulés) et dans sa composition (peu de matière organique mais une bonne concentration en éléments fertilisants), ce produit est celui qui se rapproche le plus des engrais organiques et minéraux. Grâce à la concentration des éléments fertilisants dans le processus de transformation, il s'épand à une tonne par hectare contre en moyenne 15 ou 20 tonnes/ha pour le lisier brut. Un des rares utilisateurs réguliers de ce type de produit dans la plaine de Versailles témoigne ainsi de son intérêt pour le produit en le comparant aux engrais « ternaires », comprenant les trois principaux éléments fertilisants, N, P et K.

> *« Moi je me suis installé à une époque où on parlait tellement des problèmes de plomb, de métaux lourds dans les boues que j'ai tendance à freiner des quatre fers là-dessus. Quand on m'a proposé l'Humival, qui est vraiment un produit… c'est du lisier, y'a rien d'autre dedans, on apporte tout avec, c'était au même prix que du ternaire et ça a apporté de la chaux et un peu de matières organiques, donc c'était intéressant. »* Céréaliculteur_IDF_2

On est ici dans une logique de substitution aux engrais « traditionnels » bien que les proportions d'éléments fertilisants apportés par cet amendement restent bien inférieurs à celles des engrais. Mais le principal intérêt de ce produit, selon un des technico-commerciaux, réside dans le fait qu'il peut être épandu dans des périodes où l'épandage des engrais minéraux est interdit.

> *« L'intérêt de ces produits là c'est que c'est épandable de Août à Septembre, alors que les engrais minéraux on n'a pas le droit. C'est une dérogation qui nous permet*

d'appliquer ces choses-là. L'avantage, c'est que ça donne un petit coup de fouet, ça met la culture un peu en avance et on va économiser un peu d'azote minéral par la suite. » Technico-commercial_1.

L'Humival permet donc un apport azoté aux cultures qui va « *mettre la culture en avance* ». Il se substitue aux engrais minéraux dans une période bien précise mais n'apparaît que comme un complément à la fertilisation minérale à l'échelle de l'ensemble du cycle de la plante. Cependant, toutes les cultures n'ont pas nécessairement besoin d'azote durant cette période spécifique. Le colza apparaît ainsi comme la culture la plus adaptée à ce type de produit.

« Ces produits sont faits pour du colza parce qu'on cherche le coup de fouet alors que sur des céréales beaucoup moins. » Technico-commercial_1.

L'Humival semble ainsi être un produit adapté à une culture particulière pour une période particulière. Du moins c'est ainsi que les technico-commerciaux conseillent leurs clients. Le colza n'étant pas majoritaire dans l'assolement de la plaine de Versailles et du plateau des Alluets, les ventes restent minimes. L'Humival représente environ 10% de la vente d'amendements organiques de la coopérative. La logique de substitution aux engrais minéraux en dehors du colza et des périodes de dérogation pour l'épandage est limitée par le coût de ce produit. A l'époque de son lancement par la coopérative, L'Humival était moins cher que des engrais minéraux rapporté à la quantité d'éléments fertilisants. Mais le prix de vente a subi des augmentations considérables liées à l'intérêt grandissant des agriculteurs et au cours des matières fertilisantes minérales sur le marché mondial.

« Le produit était tout nouveau, les éleveurs bretons voulaient s'en débarrasser avec les problèmes de concentration de phosphore, donc on était à 80 euros/tonne. L'année d'après : 100 euros/tonne. Après les PK sont toujours au même niveau mais il y a un intérêt des agriculteurs donc on passe à 110, et puis il y a l'effet de la hausse du PK, et le produit a pris un tiers du prix en trois ou quatre ans. » Technico-commercial_1.

La valorisation des matières organiques en produits transformés, présentés comme plus efficaces, plus sûrs et plus stables que les matières brutes, entrainent ainsi une valorisation économique qui suit le cours des engrais minéraux. Il ne s'agit donc plus seulement de trouver des débouchés pour des matières devenant gênantes ou de mettre en place une gestion plus écologique, mais bien de valoriser économiquement ce qui devient une matière première dans la constitution de produits commerciaux. Un marché s'ouvre grâce à la montée de la thématique environnementale dans le milieu agricole et à la hausse du coût des engrais minéraux, et la normalisation autorisant la commercialisation fait entrer les matières organiques dans la fluctuation du prix des engrais.

Un second produit de la coopérative, qui répond à une logique de substitution, met en lumière une autre modalité d'évolution des coûts, les rendant ainsi moins compétitifs par rapport aux engrais minéraux. Le Valorys est un produit élaboré à partir de farines

animales. L'épisode de la « vache folle » ayant fortement marqué les esprits, le technico-commercial précise d'emblée : *« ce sont bien des farines de viande qui viennent d'abattoirs mais pas d'équarrissage, deux filières différentes »*. Ce produit, très concentré en éléments fertilisants, et répondant à la norme sur les engrais, peut fournir quasiment l'intégralité des besoins en phosphore pour les principales cultures de la plaine de Versailles, tout en apportant un complément d'azote non négligeable. Mais les farines animales ont récemment trouvé un débouché dans l'industrie de la nourriture pour les animaux domestiques (croquettes pour chat) et l'industrie cosmétique (rouges à lèvres, stick …). Ce type de débouché, dégageant des marges bénéficiaires plus importantes que l'agriculture céréalière, a fait augmenter le coût de la matière première de sorte que ces farines animales sont aujourd'hui trop onéreuses pour être utilisées de façon concentrées en agriculture. A l'instar du cas de la coopérative réunionnaise évoquée pour illustrer la commercialisation des produits « traditionnels », ce groupe coopératif métropolitain est par ailleurs propriétaire des magasins Gamm Vert qui commercialisent de la nourriture pour les animaux domestiques, essentiellement en direction d'un marché « grand public ». Le détournement des farines animales des débouchés agricoles vers la filière de l'alimentation animale est donc plutôt avantageux d'un point de vue économique pour la coopérative.

Sur les deux autres produits proposés par les coopératives, majoritaires dans les ventes, les arguments commerciaux ne portent plus sur la substitution mais sur la plus-value apportée par la matière organique, relativement absente avec l'Humival ou le Valorys.

6.1.2.2 Déchets verts et farines animales : la plus-value de la matière organique

En parallèle des lisiers bretons, la coopérative achète la quasi-totalité des déchets verts de la ville de Plaisir, compostés par l'entreprise délégataire de la commune. Le compost de déchets verts normalisés est vendu en tant qu'amendement organique sous la dénomination commerciale d'Orgalys. De l'avis des technico-commerciaux, comme de l'ensemble des acteurs rencontrés dans la plaine, la qualité du compost de déchets verts s'est fortement améliorée dans les dernières années, notamment sous l'effet du durcissement et de l'élargissement de la portée de la norme. Cela justifie dès lors la commercialisation de ce produit, auparavant donné directement aux agriculteurs en tant que déchets.

> *« Le problème il était là, c'est que ça c'était gratuit il y a dix ans parce que le compost était pas aussi travaillé, on pouvait avoir des bouts de branches. Aujourd'hui il y a des normes en terme de tamisage, donc c'est déjà quelque chose qui a reposé longtemps, qui est tamisé, qui est travaillé ».* Technico-commercial 1.

> *« Donc au début la ''végéterie'' arrivait pas à vendre* [le compost], *il n'était pas aussi tamisé que ça aussi. Desfois il y avait des bouts de plastique, des bouts de bois... Le pire c'est à la moisson, des bouts de bois gros comme mes deux poings qui montent dans la moissonneuse ça arrive comme une pierre. Mais c'est tamisé maintenant. »* Céréaliculteur_IDF_4

L'Orgalys a une faible teneur en éléments fertilisants mais est riche en matières organiques. Contrairement aux produits précédents, ce type d'amendement ne constitue pas une substitution potentielle aux engrais minéraux.

> *« Tu mets 10 tonnes tu vas apporter 80 unités* [d'azote]*, t'es content, et encore ils sont même pas assimilables tout de suite parce que c'est des choses qui ne sont pas minéralisées »* Technico-commercial_2.

C'est plus résolument un amendement susceptible d'améliorer les propriétés du sol (structuration qui limite le lessivage, augmentation de la capacité de minéralisation, rétention d'eau…). C'est dans l'amélioration des propriétés du sol constituant des services écosystémiques pour l'agriculture, dans la continuité des principes de l'intensification écologique, que ce type de produit trouve son intérêt. Bien qu'il soit nettement moins cher que l'Humival ou le Valorys, ce produit est néanmoins très peu utilisé dans la plaine. La recherche d'une amélioration du sol implique d'épandre de grandes quantités de matières organiques. Les technico-commerciaux conseillent ainsi d'épandre le compost de déchets verts à raison de 10 tonnes par hectare, soit 10 fois plus que l'Humival. Sur la base d'un apport de 10 tonnes à l'hectare, le produit en lui-même revient à 5 euros par hectare. Le coût de transport revenant à environ 10 euros, pour un épandage sur un hectare, fait alors tripler le prix. Ce produit est donc principalement utilisé par les maraîchers qui travaillent sur de plus petites surfaces que les céréaliers. De plus les maraîchers sont *a priori* plus sensibles à la qualité de leurs sols fortement sollicités par des cultures exigeantes.

> « *C'est les maraîchers qui nous le demandent. 2 ou 3 camions par an, une trentaine de tonnes, c'est simplement pour avoir un effet structure de leurs sols. C'est tout noir et eux ils veulent que ce soit noir. »* Technico-commercial_2.

Le maraîchage étant peu représenté dans la plaine en nombre d'agriculteurs et en surface, L'Orgalys représente de très faibles volumes. Pour élargir le marché du compost, toucher les céréaliers et réaliser des économies sur les coûts de transport, la coopérative a alors créé le produit Fertilys. Le compost de déchets verts est utilisé comme base d'amendement avec un fort taux de matières organiques, auxquelles sont ajoutées des quantités plus importantes d'éléments fertilisants en le mélangeant avec les farines animales du Valorys. Ce produit plus complet est utilisé majoritairement par les céréaliers qui font du blé tendre, principale culture de la région, et représente l'essentiel des ventes d'amendements organiques normalisés NFU 44-051. Cela confirme le fait que les agriculteurs recherchent des intrants permettant à la fois l'amendement des sols et la fertilisation des cultures. Les technico-commerciaux conseillent un épandage à 5 tonnes hectares – compromis entre les 10 tonnes de l'Orgalys et la tonne par hectare de l'Humival – ce qui ramène le coût du produit dans le même ordre de prix que l'Humival. Contrairement à ce dernier, le Fertilys a l'avantage de cumuler les fonctions de fertilisation (bien que dans une moindre mesure) et d'amendement du sol. Il n'entre pas dans une logique de substitution aux engrais minéraux mais devient un complément

important pour le maintien du taux de matières organiques dans les sols, essentiels pour assurer leur fertilité « naturelle ».

> *« Ce sont des produits qui ont un ph ''neutre'', voire supérieur, et qui vont apporter un plus au sol. Donc c'est sur l'aspect agronomique des choses quand même qu'il faut appuyer. Et puis après il y a l'aspect économique où on calcule unité par unité. Donc le produit vaut moins cher, avec l'épandage ça revient à peu près au même, maintenant j'ai de l'humus que je n'ai pas de l'autre côté. »* Technico-commercial_1

L'aspect agronomique est donc central et premier dans le discours des technico-commerciaux sur ce type de produits. Il se distingue des engrais minéraux ou organiques par sa capacité à améliorer les propriétés du sol. On notera ici qu'ils n'avancent pas d'arguments environnementaux relevant de la participation au recyclage, du service environnemental rendu à la société, ou d'une gestion plus écologique des matières organiques à travers la transformation et le compostage. Ce discours argumentaire se situe implicitement dans une logique de services écosystémiques rendus par les produits à l'agriculteur, tout en restant ancrée dans une approche technique et économique conventionnelle. Les effets amendant de la matière organique constituent une plus-value du produit par rapport aux engrais minéraux qui restent le point de référence.
Cette approche semble avoir de plus en plus de portée auprès des agriculteurs. Par exemple la grande majorité des céréaliers rencontrés dans la plaine de Versailles et le plateau des Alluets affirment réaliser des analyses de sol incluant la mesure du taux de matières organiques tous les 4 ou 5 ans. Une baisse de ce taux est toujours considérée comme un élément inquiétant auquel il faut remédier. Le discours le plus répandu parmi les céréaliers consiste à considérer que le fait d'enfouir les pailles de céréales dans le sol après la récolte suffit à maintenir son taux de matières organiques. Néanmoins, en fonction des types de sols et de la sensibilité des agriculteurs, certains voient un intérêt pratique à l'utilisation d'amendements organiques.

> *« L'avantage par rapport à l'enfouissement des pailles c'est qu'on choisit les parcelles sur lesquelles on met de la matière organique. J'ai des parcelles à côté de l'ancienne ferme, c'est du sable, ça a besoin de matière organique, d'être rééquilibré, donc je sais que je vais en mettre pendant un moment. J'ai une autre parcelle où il y a des problèmes, des blocages au niveau des sols, j'en mettrai aussi là-bas. »* Céréaliculteur_IDF_2

De plus de nombreux céréaliers vendent leur paille, notamment aux nombreux centres équestres dans la plaine de Versailles, et cherchent alors à compenser cet export de matières organiques. C'est le cas notamment des agriculteurs engagés dans la récupération des fumiers de chevaux.

« Y'a deux campagnes où j'ai enlevé la paille, sur la moitié de la surface, donc ça fait une année totale ou j'ai enlevé partout, je compense avec du compost végétal de la coopérative, et du lisier de cochon qui vient de Bretagne. » Céréaliculteur_IDF_6

C'est un des arguments centraux utilisés par les technico-commerciaux, associé à un « *coup de fouet* » lié aux éléments fertilisants apportés par les farines animales.

« 5 tonnes de Fertilys ça fait l'apport d'une paille et demi, donc si j'exporte mes pailles je compense la perte. Sachant que les sols rien qu'en travaillant ils vont forcément descendre, je ne dis pas que ça va les faire monter, dans dix ans si ça se trouve on aura monté de 0,1 le taux d'humus, mais on sait qu'on va dans le bon sens avec ces produits-là. » Technico-commercial 1.

Le Fertilys est ainsi le produit le plus vendu par la coopérative auprès des céréaliers. Cela montre que les agriculteurs, lorsqu'ils s'intéressent à la matière organique, recherchent d'abord des matières aptes à augmenter le taux de matières organiques des sols tout en apportant des éléments fertilisants pour les plantes. Toutefois le choix d'utiliser des produits normalisés plutôt que des déchets urbains ou des effluents agricoles bruts, pouvant potentiellement remplir également ces conditions, reste fortement ancré dans le principe de proximité sociale propre au format « ressource ».

6.2 Les attachements des agriculteurs au format « produit recyclé »

A partir d'une quinzaine d'entretiens réalisés auprès de céréaliers[234], on peut distinguer différents profils d'exploitations/exploitants selon qu'ils ont recours régulièrement à la fertilisation organique ou non, et selon le type de PRO utilisé. Cinq critères apparaissent déterminants dans les choix des agriculteurs. Ces critères ne sont pas indépendants les uns des autres. Ils se combinent dans une stratégie globale de conduite de l'exploitation et induisent des modes de décisions complexes, plus ou moins explicites selon les agriculteurs.

6.2.1 Les agriculteurs proches de leur coopérative utilisent les produits « recyclés »

La sensibilité des agriculteurs à la qualité de leurs sols est évidemment un élément central dans le choix de pratiquer une fertilisation organique. Elle se perçoit notamment dans le degré de connaissance de l'état des sols, que l'on peut évaluer à travers la

[234] L'échantillon retenu ici regroupe les principales exploitations en termes de taille et les plus représentatives par rapport aux types de cultures pratiquées sur les 60 agriculteurs céréaliers identifiés dans la plaine de Versailles. Les entretiens ont été réalisés par des collègues agronomes travaillant dans le cadre du programme ISARD et moi-même.

fréquence des analyses de sol réalisées par l'agriculteur et leurs prises en compte dans les choix de fertilisation. Tous ont recours à des analyses de sol, plus ou moins régulières, et s'intéressent à la qualité de leurs terres.

Toutefois une plus ou moins grande sensibilité à la qualité des sols se dégage en fonction des modes de tenure de la terre. En effet, dans notre échantillon, les utilisateurs réguliers de matières organiques sont plutôt propriétaires de leurs terres ou en location auprès de membres de leur famille. On peut expliquer ce constat par le fait que l'apport de matières organiques, qui influence les stocks de matières organiques des sols, implique une certaine volonté de maintien du potentiel de production des terres sur le long terme. La propriété des terres, l'héritage ou la perspective de transmission familiale va ainsi contribuer à l'inscription de l'exploitation dans une perspective de long terme dans laquelle la fertilisation organique trouve sa place. Par exemple, un agriculteur qui utilise beaucoup de matières organiques sur sa propre exploitation, héritage familial géré avec son frère, n'en utilise pas du tout lorsqu'il exploite les terres d'un autre agriculteur. A l'inverse la location en dehors du cadre familial peut être une limite à l'apport de matières organiques. Certains agriculteurs se montrent réticents à l'idée d'épandre des boues de station d'épuration ou des déchets verts peu criblés par crainte de la réaction des propriétaires des terres qu'ils exploitent.

> *« Après, vis-à-vis des propriétaires, il y en a qui n'aiment pas trop qu'on mette de la merde dans leur champ. Le propriétaire peut avoir un préjugé négatif plus sérieux que nous. »* Céréaliculteur_IDF_8

Le fait d'avoir une activité parallèle à la céréaliculture ou à l'exploitation agricole elle-même permet également de différencier les comportements des agriculteurs vis-à-vis de la fertilisation organique. La non-utilisation de matières organiques est souvent corrélée à l'existence d'une autre activité – potentiellement plus rentable que la céréaliculture – qui n'incite pas à investir le temps et l'argent nécessaires à l'acquisition de compétences permettant d'inscrire véritablement la fertilisation organique dans l'itinéraire technique de l'exploitation. Par exemple un agriculteur ayant une activité de serrurier en parallèle de son exploitation, ou un autre s'investissant fortement dans la transformation à travers la production d'huile de colza, n'utilisent pas ou très peu de matières organiques. En revanche, plusieurs agriculteurs de la plaine de Versailles ont développé une activité parallèle directement liée à la gestion des matières organiques. Ils font alors partie des principaux utilisateurs de matières en quantité et en fréquence. Toutefois, leur préférence va aux déchets, au sens réglementaire, et ils sont plutôt ancrés dans un format « ressource ». Une agricultrice ayant un centre équestre utilise son propre fumier de cheval comme matière organique. Une autre, gérant une plateforme de compostage de déchets verts, utilise uniquement ce compost. Un troisième, développant un système de collecte des fumiers de chevaux pour les centres équestres, épand ces fumiers sur ses propres terres. Pour eux c'est la proximité, la disponibilité immédiate et la gratuité des matières organiques de leur activité parallèle qui est décisive dans l'utilisation de matières organiques. Ainsi lorsque le compost de déchets verts de l'agricultrice ayant la plateforme

de compostage est entré dans la nouvelle norme et est devenu payant, un agriculteur, utilisateur de ce compost depuis le début, continue de le récupérer gratuitement grâce à des « arrangements ». Malgré la norme renforcée et une reconnaissance de l'amélioration de la qualité, il n'est pas prêt à l'acheter :

> *« Moi : Et le compost vous seriez prêt à l'acheter ?*
>
> *Céréaliculteur_IDF_4 : À acheter je ne sais pas. Le compost il y a quelques années personne n'en voulait et maintenant elle le vend, pas bien cher, mais c'est vrai qu'il n'était pas trié autant. Aujourd'hui on va le chercher mais c'est gratuit, c'est un accord qu'on a avec la personne, on se sert des épandeurs on s'accorde entre nous... »* Céréaliculteur_IDF_4

Aucun de ces agriculteurs ayant un accès direct et gratuit à des matières organiques, à travers leur activité de gestion de ces matières, n'utilise de produits organiques normalisés.

Le mode de commercialisation de la production fait également partie des éléments qui permettent de différencier les préférences des agriculteurs en matière de valorisation agricole. Les exploitants qui vendent leurs céréales à des négociants sont plutôt les non-utilisateurs de matières organiques. Ils sont tout particulièrement réticents sur les boues de station d'épuration. Plusieurs agriculteurs dans ce cas évoquent le maintien de cahiers des charges des industries agro-alimentaires ou de la grande distribution excluant l'épandage de boues. Cet argument est alors utilisé pour justifier un refus plus large des boues :

> *« C'était épandu n'importe comment. Faut voir ce qu'ils mettaient les mecs... ils se faisaient pas chier, ils vidaient quasiment le camion sur place... J'exagère un peu mais franchement ils en étalaient. Les odeurs le week-end, dès qu'il faisait chaud ! Ça ouvrait à fond, plus vite ils vidaient, plus vite ils repartaient charger. De toute façon maintenant avec les contrats céréales on ne peut plus en faire ».* Céréaliculteur_IDF_5

Mais ces contrats peuvent également être vécus comme une contrainte empêchant l'utilisation de boues.

> *« J'attends toujours qu'on nous fasse des contrats spécifiques. Les contrats des négociants sont interdits de boues. C'est pas de boues pendant dix ans. Vous en mettez une fois, vous mettez dix ans avant de pouvoir recommencer à faire des contrats. »* Céréaliculteur_IDF_2

La solution consiste alors à se tourner vers d'autres types de matières organiques. La proximité avec la coopérative agricole joue alors un rôle décisif dans le choix de l'alternative aux boues. Nous avons vu que la principale coopérative céréalière commercialise ses propres produits organiques fertilisants. Les agriculteurs adhérents à la coopérative et par ailleurs sensibles aux matières organiques utilisent ainsi prioritairement ce type de produits plutôt que du fumier de cheval ou du compostage de déchets verts provenant d'autres plateformes.

« Enquêteur : Qu'est-ce que vous utilisez comme matières organiques ?
Agriculteur : Là je dépends vraiment de la coopérative, j'utilise l'Humival et le Fertilys. […] *Je mets l'Humival devant le colza. »* Céréaliculteur_IDF_2

Les produits fournis par la coopérative sont considérés comme plus sûrs par rapport aux boues « *l'Humival qui est vraiment un produit… c'est du lisier, il n'y a rien d'autre dedans* » et oriente le choix de cet agriculteur très sensible à la qualité de ses sols. Mais c'est bien la proximité sociale avec la coopérative, à laquelle il vend la plus grande partie de sa production et qui participe directement à ses choix agronomiques, qui oriente son choix par rapport aux matières organiques plus proches géographiquement (le fumier de cheval produit dans la plaine par exemple) mais pour lesquelles il n'a pas de lien avec leur producteur. Ainsi les cinq utilisateurs d'amendements organiques normalisés, parmi notre échantillon de quinze céréaliers, sont tous liés à la coopérative auprès de laquelle ils commercialisent entre 60 et 100 % de leur production. A l'inverse les six agriculteurs n'utilisant pas ou très peu de matières organiques sont beaucoup moins attachés à la coopérative locale et vendent leur production directement à des négociants en fonction des prix que proposent chacun et des cours du marché. Par ailleurs les principaux utilisateurs de produits normalisés par la coopérative sont situés sur le plateau des Alluets plus que sur la plaine de Versailles, et jouissent d'une proximité humaine forte avec le technico-commercial de la coopérative.

« Tu vas au Alluets c'est mes potes les agriculteurs, tu bois le canon… Moi je suis là depuis septembre[235]*, je vais au rugby avec eux, on boit le café, on se fait des bouffes, alors que Versailles, c'est un autre monde. »* Technico-commercial_2

La proximité est renforcée par le fait que l'agriculteur qui réalise les épandages des produits pour le compte de la coopérative est lui-même sur le plateau des Alluets et fait partie du réseau d'amis engagés dans l'utilisation de produits. Les utilisateurs comme les technico-commerciaux l'appellent systématiquement par son surnom. Cela confirme à nouveau l'influence forte de la proximité géographique et sociale dans le choix des matières organiques épandues. Et, comme dans les cas d'épandages locaux de boues à La Réunion ou dans la plaine de Versailles, cela montre que les agriculteurs s'attachent au format « produit recyclé », comme au format « déchet » à travers un compromis avec le format « ressource ».

6.2.2 Eléments pour l'élaboration d'une typologie des agriculteurs face à la valorisation

En croisant l'ensemble des critères, on peut distinguer quatre grands types d'agriculteurs et d'exploitations agricoles : les non utilisateurs, les opportunistes, les utilisateurs de déchets et les utilisateurs de produits. Avant de dresser les portraits de ces quatre catégories, il faut préciser que ces profils sont établis à partir d'un petit nombre de cas. Ils ne sont pas exhaustifs et ne peuvent prétendre à être représentatifs sans une étude

[235] L'entretien a été réalisé en Juin de l'année suivant son arrivée dans la coopérative.

plus systématique. Néanmoins ils permettent d'établir des profils types d'exploitations/exploitants qui pourront servir de bases à des études qualitatives plus ciblées comme à des études quantitatives plus larges visant à intégrer les choix des agriculteurs dans des systèmes globaux de gestion territoriale des matières organiques.

Les « non utilisateurs » sont d'abord caractérisés par le fait qu'ils vendent leurs récoltes auprès des négociants plutôt qu'à la coopérative. Ce type de commercialisation peut avoir un impact important sur le choix de pratiquer une fertilisation organique, jugée moins fiable que la fertilisation chimique. Il s'accompagne pour les « non utilisateurs » d'un refus d'utilisation de déchets susceptibles de discréditer leur production aux yeux des acheteurs en cas de scandale écologique ou sanitaire. Les produits organiques, jugés plus fiables, apparaissent trop onéreux pour ces agriculteurs qui cherchent d'abord à maximiser leurs profits, sans nécessairement avoir de visées à long terme. Les « non utilisateurs » de matières organiques sont souvent engagés dans une activité annexe à la production céréalière qui peut représenter la majeure partie de leur temps de travail. Les travaux agricoles sont dans ce cas réalisés par des prestataires de services. Ils ont une connaissance agronomique assez faible de leur exploitation comme des différentes matières organiques disponibles dans la plaine, et recherchent à mettre en place des itinéraires techniques simplifiés dans lesquels la fertilisation organique n'a pas sa place.

Les « opportunistes » ont un profil assez proche des « non utilisateurs ». Ils vendent majoritairement leur production à des négociants et peuvent avoir une activité annexe en lien ou non avec leur activité agricole. Ils se distinguent néanmoins par le fait qu'ils sont plus en lien avec le fonctionnement de leur exploitation. Les « opportunistes » réalisent les travaux agricoles eux-mêmes ou dans une relation étroite avec un prestataire. Contrairement aux « non-utilisateurs », ils sont relativement sensibles à la qualité de leurs sols et peuvent épandre des matières organiques de façon occasionnelle, à la lumière d'une analyse de sol révélant une baisse du taux de matières organiques ou de l'export ponctuel de leur paille qu'ils souhaitent compenser. Le choix des matières organiques se fait alors en fonction des opportunités, en fonction de leur réseau de connaissances et des matières disponibles dans la proximité géographique de leur exploitation (voisin d'un centre équestre, proche d'une municipalité pratiquant l'épandage de boues, relation de confiance avec un technico-commercial proposant des produits organiques…).

Les « utilisateurs de déchets » peuvent être considérés comme des opportunistes qui ont saisi un créneau pour développer une activité liée à la gestion des déchets. Ils sont plutôt propriétaires de leurs terres et vendent leurs productions auprès de la coopérative, ce qui limite les contraintes formelles à l'utilisation de déchets. Ils sont attirés par le caractère gratuit des déchets, qu'ils utilisent de façon massive et régulière sur leurs exploitations. Mais cette utilisation est d'abord liée au fait qu'ils ont développé une activité annexe consistant à transformer ou épandre des déchets. Ce peut être des prestations d'épandage, le compostage de déchets verts, la récolte du fumier de cheval dans les centres équestres… Les déchets sont avant tout une source de revenu complémentaire et un moyen d'inscrire leurs exploitations de façon durable et positive dans le territoire tout en récupérant des

matières organiques gratuites afin d'améliorer leurs sols et maintenir leur potentiel de production.
Enfin, les « utilisateurs de produits » sont également propriétaires de leurs terres ou en location auprès de membres de leurs familles. Mais ils sont particulièrement sensibles à la qualité de leurs sols et au maintien de cette qualité sur le long terme. Certains pratiquent le labour simplifié ou le semis direct, et recherchent des matières organiques simples d'utilisation mais efficaces. Les déchets ou plus largement les matières organiques brutes sont considérés comme peu efficaces, difficilement maitrisables ou représentant un risque de pollution des sols. L'essentiel de leurs productions est vendu directement à la coopérative, à laquelle ils sont très liés. C'est donc vers elle qu'ils se tournent pour acheter les produits organiques qu'elle propose. Les utilisateurs de produits préfèrent ainsi acheter des produits transformés auxquels ils font confiance, plutôt que des déchets bruts qui ont un intérêt moindre et présentent des risques.

Figure 11 : Synthèse des caractéristiques des profils-types d'agriculteurs

	Tenure de la terre	Mode d'exploitation	Commercialisation de la production	Type de MO utilisé
Non utilisateurs	Location à un tiers	Prestation de service	Négociants	Aucun
Opportuniste	Location et/ou propriété	Exploitent eux-mêmes	Variable	Tous types, en fonction de la disponibilité
Utilisateurs de déchets	Propriétaire ou location à un proche	Exploitent eux-mêmes	Variable	Déchets de proximité
Utilisateurs de produits	Propriétaire ou location à un proche	Exploitent eux-mêmes	Coopérative	Produits normalisés

Ces différents profils sont des types idéaux qui s'expriment de façon plus complexe et s'interpénètrent dans la réalité des choix des agriculteurs. Ils permettent avant tout de mettre en avant le fait qu'il existe différents types d'agriculteurs et différents types de matières organiques qui sont plus ou moins en adéquation. A travers ces profils, qui nécessitent de plus amples investigations pour pouvoir être mobilisés dans la gestion empirique des matières organiques, on peut émettre l'hypothèse que des agriculteurs qui sont propriétaires de leur terres, les exploitent eux même et vendent leur production à une coopérative céréalière proposant des produits organiques, s'orienteront préférentiellement, mais pas nécessairement exclusivement, vers des produits normalisés pour répondre à leurs besoins. Une gestion territoriale des matières organiques ne peut donc se faire uniquement en fonction des caractéristiques agronomiques des matières au regard des besoins des sols et des successions de culture. Elle doit prendre en compte les attachements différenciés des agriculteurs aux matières organiques.

6.3 Composer des engrais organiques, recomposer les mondes

En clôture de cette partie, le cas de la construction d'une filière locale d'engrais et amendements « recyclés », à La Réunion, permet de reconstruire l'ensemble d'un processus de mise au point d'un format « produit recyclé ».

Sur ce terrain, l'intégralité des produits fertilisants manufacturés, qu'ils soient minéraux ou organiques, est importé. Il n'y a aujourd'hui qu'un seul opérateur sur ce marché. Lors de sa création, dans les années 1980, l'activité de cet industriel des engrais consistait uniquement à importer des engrais minéraux manufacturés par les grands industriels métropolitains. Rapidement, cette société a développé son activité vers l'import de matières premières minérales, mélangées, composées et conditionnées sur place. Il s'agissait alors de réduire les coûts de production et de pouvoir fournir une gamme d'engrais complète et adaptée à l'agriculture réunionnaise. Cet industriel est ancré dans le format « produit traditionnel ». Il importe et compose essentiellement des engrais minéraux. Sur 25 000 tonnes d'engrais minéraux commercialisées chaque année à La Réunion, environ 20 000 sont utilisées par la filière canne à sucre, 2000 par le maraîchage et 2000 pour la fertilisation des prairies. En comparaison, le marché de l'organique ne représente que 200 tonnes par an, composé intégralement d'import de produits manufacturés en métropole. Il est centré sur quelques produits relevant de la norme NFU 44-051 ou de la norme sur les engrais organo-minéraux (42-001), commercialisés auprès des maraîchers par les coopératives de distribution – comme celles citées en exemple dans la description du format « produit traditionnel » – ou, dans une moindre mesure, des négoces privés.

Toutefois, depuis quelques années, cette société plutôt spécialisée dans l'import s'engage sur une nouvelle voie : la fabrication de produits « peï » (« pays » en créole), des engrais organo-minéraux et des amendements organiques produits sur place à partir de matières organiques locales. Cet industriel des engrais s'engage ainsi sur la voie des produits « recyclés ». A travers le discours du responsable de ce projet on peut retracer les éléments avancés comme motivation pour ce choix.

6.3.1 L'industrie des engrais s'engage dans la fabrication de produits « recyclés »

En premier lieu ce responsable évoque « l'explosion » des prix des minéraux à la fin des années 2000. 2007 est perçu comme un moment charnière avec une multiplication des prix de la potasse et du phosphore par cinq. Mais, au-delà de ces variations conséquentes des prix, c'est le manque de contrôle qui est problématique face à un marché international.

> *« On est sur des matières premières qui sont des ressources minières; on a des demandes internationales qui deviennent très importantes, il y a une espèce de*

concurrence entre production végétale destinée à l'alimentation humaine via l'alimentation animale et les demandes pour la partie bio-carburant par exemple. Quand le Brésil se met à faire des millions d'hectares supplémentaires, ça fait un appel pour les fertilisants. » Agro-industrie_RUN_Engrais

L'utilisation de matières premières organiques locales, considérées *a priori* par leurs producteurs comme des déchets, permettrait une baisse mais surtout une maitrise des coûts de production sur un plus long terme. L'agriculture ne subirait plus les fluctuations d'un marché complexe d'ampleur internationale, et le distributeur industriel pourrait négocier directement ses coûts avec un faible nombre de producteurs locaux. Les matières organiques représentent alors une matière première alternative aux matières minérales permettant de maitriser les coûts de production.
Plus largement, le projet d'engrais « peï » s'inscrit dans une démarche environnementale dans le cadre du plan de développement durable de l'île de La Réunion : « l'île verte ».

« Or on est dans une démarche un peu vertueuse à La Réunion, l'île verte en 2030, donc ça veut dire qu'il faut absolument qu'on sorte de la logique déchet et qu'on rentre à fond dans la logique produit. » Agro-industrie_RUN_Engrais.

La « logique déchet » est associée à des pratiques peu vertueuses pour l'environnement et en marge de la réglementation. Les plans d'épandage sont difficiles à contrôler et soupçonnés de ne pas être toujours conformes aux prescriptions réglementaires, si ce n'est inexistant. De plus, certaines matières sont commercialisées sans faire l'objet d'une procédure de normalisation. La « logique déchet » n'étant pas considérée comme viable à long terme, c'est la « logique produit » qui apparaît comme une démarche « véritablement » environnementale, apte à s'inscrire dans un développement durable. Ainsi, toujours selon cet industriel, la démarche politique consistant à engager l'île de La Réunion dans une démarche de développement durable implique d'orienter la gestion des matières organiques vers des pratiques plus vertueuses pour l'environnement, c'est-à-dire les faire entrer dans le processus de valorisation par les normes industrielles.
Dans tous les cas, la « logique déchet » qui préside à la gestion des matières organiques n'est pas considérée comme viable à cause de la limite des capacités d'épandage.

« Le problème c'est qu'on est à La Réunion, les surfaces d'épandage sont très limitées, les plans d'épandage c'est compliqué, problème de pentes, de voisinage … Donc on sait que de plus en plus il va y avoir une concurrence des matières entre elles pour trouver les surfaces d'épandage. […] *C'est pour ça qu'on veut passer dans une démarche produit. »* Agro-industrie_RUN_Engrais

Comme les coopératives d'élevage, cet industriel anticipe une situation d'excédents structurels. Le projet de développement des surfaces cannières, la volonté des coopératives agricoles de développer l'élevage, notamment porcins, le développement et l'amélioration programmés des stations d'épuration, impliquent une forte augmentation des matières organiques résiduaires à traiter dans les années à venir. Face à cela les terres épandables auraient plutôt tendance à diminuer avec l'augmentation des contraintes réglementaires et

le développement urbain. La « logique produit » apparaît alors comme un moyen de contourner cette limite. Nous l'avons vu, une fois normalisés, les produits organiques sont considérés comme écologiques par eux-mêmes. Ils s'affranchissent ainsi des contraintes liées à l'épandage et peuvent être utilisés sur des zones qui étaient avant inaccessibles.
Pour l'industrie de la fertilisation, une partie des matières organiques fait donc l'objet d'une mauvaise gestion, et une autre partie n'a pas, ou n'aura bientôt plus, de débouchés agricoles dans une « logique déchet ». La « logique produit » permet alors une meilleure valorisation de ces matières, plus vertueuse pour l'environnement (maitrise des impacts) et pour l'agriculture (maitrise des coûts). Mais elle s'intègre également dans un discours économique de conquête d'un nouveau marché : la canne à sucre. Nous l'avons vu, le marché de l'organique est actuellement une niche commerciale centrée sur le maraîchage à haute valeur ajoutée. A travers la production d'engrais « peï », fabriqué à partir de « déchets » locaux peu onéreux, il s'agit de s'implanter sur le marché central de la canne à sucre. Cela implique de fournir des produits accessibles tant économiquement que techniquement et socialement.

> *« Il faut pas penser que le planteur il va prendre tout ce qu'on veut lui donner, comme ça sans rien dire, et en plus avoir des coûts d'épandage supérieurs à ce qu'il est obligé de supporter aujourd'hui. Nous on sait que le coût à l'hectare de la fertilisation c'est tant. Il faut que pour le planteur ça ne lui coûte pas plus cher à l'hectare, en minéral ou en organique. Et pour éviter les contraintes de l'épandage, il faut qu'on lui propose un produit sous forme de granulés, de bouchons. Au lieu de passer à une tonne hectare, on passera peut être à 2 ou 3 tonnes pour être sûrs d'avoir le même apport en fertilisant mais avec en plus la plus-value de la matière organique. »* Agro-industrie_RUN_Engrais

Les produits manufacturés, conditionnés sous forme de « bouchons » permettent d'être utilisés avec le même matériel servant à épandre les engrais minéraux. Ils n'impliquent donc pas de modifications techniques lourdes ou l'achat d'un épandeur spécifique, comme c'est le cas pour épandre des matières brutes, ce qui peut être dissuasif pour l'agriculteur. De plus, l'utilisation de déchets, *a priori* moins onéreux que les matières premières utilisées dans le format « produit traditionnel », permettrait d'aligner le prix de la fertilisation organique sur celui de la fertilisation minérale. On retrouve alors, comme pour la coopérative d'Île de France, la « *plus-value* » de la matière organique apportée au sol qui fait la différence. Enfin, la nouvelle norme NFU 44-051 est mobilisée comme cadre de référence censé favoriser l'acceptabilité sociale des matières organiques et garantir leurs intérêts agronomiques.

Au-delà du marché de la canne à sucre, notre industriel souhaite développer des produits organiques locaux pour l'ensemble de l'agriculture réunionnaise. Le maraîchage et la canne à sucre ont des besoins en fertilisants très différents, mais le savoir-faire de composition et conditionnement d'engrais et d'amendement permet la fabrication de produits organiques pour ces deux marchés.

> *« Les marchés canniers ou maraîchage sont très différents sur les formules mais la fabrication c'est exactement la même chose. On va aller sur les deux. »* Agro-industrie_RUN_Engrais

Le marché de la canne à sucre se divise lui-même en deux marchés. Ce que l'on peut appeler « *l'entretien* », qui consiste plutôt à apporter des éléments fertilisants concentrés. Cet entretien est aujourd'hui réalisé grâce à des engrais minéraux et il s'agit de proposer une substitution de ces engrais par des organiques ou des organo-minéraux. Puis, tous les 6 ou 7 ans, les cannes à sucre en perte de rendement sont arrachées pour être remplacées par des souches nouvelles, plus productives, c'est la « *replantation* ». Les terres sont alors mises à nue et permettent un entretien de fond de la fertilité du sol par des amendements organiques de masse. Là encore l'industriel de la fertilisation se positionne sur ces deux marchés.

> *« Il y a deux marchés, celui d'entretien de la canne à sucre où là on ne fait pas d'enfouissement, et il y a le marché plantation où là on peut travailler plutôt sur des produits de volume qui peuvent être en vrac, pas bouchonnés. »* Agro-industrie_RUN_Engrais

Cette volonté de développer des produits organiques pour l'ensemble des marchés réunionnais peut s'expliquer par le fait que la mise en place d'un outil industriel spécifiquement dédié à la fabrication de produits organiques est une opération complexe, coûteuse et relativement risquée. Il s'agit en effet de trouver un site adapté, assez éloigné des zones d'habitations pour ne pas risquer d'opposition de la part de riverains mécontents, mais assez bien situé pour faciliter la centralisation des matières premières et la redistribution des produits sur l'ensemble de l'île. De plus, les investissements pour la construction de ce type d'outil sont relativement conséquents et impliquent de traiter des volumes importants afin de rentabiliser ces investissements dans des termes acceptables.
L'ensemble des matières organiques et de leurs producteurs est alors concerné par la mise en place d'une filière d'engrais « peï ». La composition d'une diversité de produits pour répondre aux besoins des différents types d'agricultures implique en effet de mobiliser une diversité de matières organiques. Les « vinasses », résidus liquides des distilleries de cannes à sucre, sont une source de potasse particulièrement importante. Les déchets verts des collectivités locales sont essentiels pour fournir l'élément structurant indispensable au compostage et une source de matière organique propice à l'amendement des sols. Les boues de station d'épuration sont également évoquées pour leurs apports potentiels de fertilisants divers. Mais les principaux volumes apportant à la fois des éléments fertilisants et de la matière organique pour l'amendement restent les effluents d'élevage.
La difficulté centrale pour l'industrie de la fertilisation consiste alors à capter l'ensemble de ces ressources pour les intégrer à leur projet de mise en place d'une filière d'engrais « peï ». Cela implique à la fois de convertir les producteurs à la « logique produit » afin qu'ils engagent leur matière dans ce processus, et de convertir les matières organiques en les transformant en véritables matières premières.

6.3.2 Le rapprochement entre l'industrie des engrais et les coopératives pour formater les matières organiques agricoles

Les effluents agricoles font donc partie des ressources essentielles à la mise en œuvre d'une filière d'engrais « peï ». Toutefois, une certaine distance entre l'industrie de la fertilisation et les coopératives d'élevages rend difficile l'accès aux effluents pour l'industrie. Selon le responsable du projet d'engrais « peï » la fabrication de produits « recyclés » fait partie des perspectives de développement de la structure depuis 2000. Cette date correspond à son embauche au sein de la société à laquelle il apporte son expérience passée dans le domaine de la fabrication des fertilisants organiques. A cette époque, l'industrie réunionnaise de la fertilisation est détenue majoritairement par deux entreprises métropolitaines spécialisées dans la production d'engrais minéraux. Ce statut d'industriel ancré dans un format « produit traditionnel » était problématique.

> *« Comme la SIER était détenue par des groupes privés, on avait du mal à être au contact des filières animales qui produisent les déchets organiques. »* Agro-industrie_RUN_Engrais

Sans la possibilité de capter cette ressource centrale, la fabrication d'engrais « peï » reste à l'état de projet. L'appropriation des matières organiques agricoles semble alors d'autant plus compliquée pour cet industriel que, au tournant des années 2000, les deux principales coopératives de distribution agricole se dotent de leur propre outil d'importation et de fabrication de fertilisants. Ces coopératives deviennent des concurrents directs ayant une certaine proximité avec les coopératives de production animale. 2007, année marquante de la flambée des prix des matières premières minérales, retenue comme un tournant dans le projet d'engrais « peï » par l'industriel de la fertilisation, est également l'année de son rachat par son concurrent : les coopératives agricoles de distribution. S'il s'agissait d'abord de mettre un terme à une concurrence néfaste sur un marché limité tout en gardant le contrôle de l'approvisionnement en fertilisant, ce rapprochement constitue un tournant dans le processus de mise au point d'un format « produit recyclé ».

> *« En 2007, les coopératives agricoles ont fait le choix d'acheter* [l'industrie de la fertilisation] *et d'arrêter leur outil, dans l'idée de restructurer la filière engrais et de mieux maîtriser les coûts de revient des engrais et les prix de ventes sur le marché.* […] *Le fait que maintenant* [l'industrie de la fertilisation] *soit détenue par les coopérative agricoles, c'est beaucoup plus facile pour nous de discuter avec les filières de production. »* Agro-industrie_RUN_Engrais

On perçoit ici le fait que la composition de produits « recyclés » implique de mettre en lien des acteurs et des matières cloisonnés dans des mondes différents. Le groupe coopératif, tout aussi sensible à la maîtrise des coûts et du marché de la fertilisation reprend ainsi le projet d'engrais « peï » et ouvre une plus grande possibilité de capter les matières organiques agricoles, de mettre en place un compromis entre le format « ressource » propre au monde agricole et le format « produit traditionnel » de l'industrie de la fertilisation autour de la fabrication de produits « recyclés ». Bien que les

coopératives d'approvisionnement et de production soient des entités clairement différenciées, elles sont en lien à travers leur mode d'organisation commun, leur appartenance à la fédération régionale des coopératives agricoles et des administrateurs officiant simultanément dans les deux types de structures. Cette position des coopératives d'approvisionnement entre le monde agricole et le monde industriel facilite le fait « *de discuter avec les filières de production* ». La mise en place d'une filière d'engrais « peï », jusqu'alors à l'état de projet, peut ainsi entrer dans une phase opérationnelle.

Toutefois les coopératives d'approvisionnement n'entendent pas se substituer aux coopératives d'élevage, productrices et donc responsables du devenir des lisiers. La coopérative déjà évoquée comme relais de distribution du format « produit traditionnel » fait partie des nouveaux propriétaires de l'outil industriel de production d'engrais. Le responsable de la commercialisation des produits organiques auprès des agriculteurs délimite ainsi les rôles que chacun doit prendre dans la filière en construction :

> *« Nous on est une coopérative d'approvisionnement donc ce n'est pas notre rôle de valoriser les produits, on ne va pas prendre le risque. C'est les coopératives des producteurs, c'est eux qui sont générateurs de ces produits mais après faudra le distribuer et là on est là, donc on apporte notre pierre à l'édifice, mais il faut qu'ils fassent le boulot. »* Coopérative_RUN_Approvisionnement

Il ne s'agit pas simplement d'obtenir l'accord des coopératives de production animale pour récupérer les effluents, mais bien de les convertir en producteurs de matières premières. Bien que s'engageant dans le format « produit recyclé », les coopératives de distribution ne souhaitent pas devenir des « *récupérateurs de déchet* »[236]. Leur savoir-faire porte d'abord sur la commercialisation de produits et les compétences industrielles qu'elles acquièrent permettent la composition et le conditionnement d'engrais et amendements organiques, non le traitement des déchets eux-mêmes. Pour entrer dans la filière d'engrais « peï », les matières organiques doivent préalablement devenir de véritables matières premières. Pour l'industrie des engrais et les coopératives de distribution, ce changement de statut implique deux aspects centraux, que l'on peut résumer en suivant les termes de ses promoteurs : la caractérisation et la régularité.

En premier lieu l'introduction des déchets dans une filière de fabrication de produits implique de caractériser le gisement.

> *« On sait qu'on a devant nous un panel de matières organiques, je fais exprès de pas parler de déchets, ce que l'on souhaite c'est qu'elles soient bien caractérisées par le producteur pour qu'après on puisse se déterminer à savoir si telle matière organique peut nous servir comme matière première. »* Agro-industrie_RUN_Engrais

Pour composer une gamme variée de produits et estimer son marché potentiel, l'agro-industrie de la fertilisation doit connaître les quantités de matières organiques disponibles afin d'estimer les volumes qu'elle peut produire. De plus les producteurs de matières

[236] Agro-industrie_RUN_Engrais

organiques, devenant fournisseurs de matières premières, doivent être en mesure de déterminer les caractéristiques de leurs matières, en rapport avec les critères de la norme à atteindre : taux de matières organiques, teneurs en éléments fertilisants, en éléments traces métalliques, pathogènes… Le producteur peut alors choisir les matières les plus propices à entrer dans la composition de tel ou tel produit en fonction des caractéristiques qu'il souhaite lui donner pour répondre à un marché ciblé. On retrouve ici les deux premiers éléments centraux du format « produit recyclé » : sureté et efficacité.
Le projet d'engrais « peï » modifie ainsi profondément la conception de la valorisation des matières organiques. Il ne s'agit plus de limiter les volumes et les coûts associés. Il ne s'agit pas non plus de produire des résidus organiques de sorte qu'ils soient le moins impactant sur le processus de production dont ils sont issus pour ensuite chercher un débouché à ces matières. Il ne s'agit plus, enfin, de valoriser au mieux, agronomiquement et écologiquement, des matières organiques données. Le format « produit recyclé » mis en œuvre ici par l'industrie de la fertilisation, à l'origine ancré dans le format « produit traditionnel », implique de choisir dans un panel de matières organiques les plus à même de répondre aux besoins agricoles. Ce sont ici les matières qui doivent s'ajuster aux attentes du monde agricole, telles qu'elles sont définies par les fabricants de produits, et non les agriculteurs qui doivent faire tant bien que mal avec les caractéristiques des matières.

Ces dernières doivent également s'adapter aux nécessités de la fabrication des produits et aux contraintes de l'industriel. Pour devenir de véritables matières premières, les producteurs de « déchets » doivent être en mesure de garantir les caractéristiques de leurs matières sur le long terme, leur stabilité.

> *« On ne prendra pas tout et n'importe quoi. C'est à la charge du producteur de déchets de nous livrer un déchet à un stade qui nous permette de le valoriser. Alors après qu'il soit dans une norme ou pas, ça fait l'objet de nombreuses discussions* [...]. *Après c'est à eux aussi de faire la preuve de la régularité de production. Nous quand on va acheter ces matières premières, puisqu'on va vendre un produit qui sera dans une norme on devra prouver que nos intrants sont contrôlés, réguliers, enfin une démarche de qualité. »* Agro-industrie_RUN_Engrais

Pour commercialiser de véritables intrants sûrs et productifs, l'agro-industrie doit s'assurer de la « *régularité* » des matières aussi bien dans le sens de la permanence de leurs caractéristiques que dans celui de la conformité aux règles, en l'occurrence celles imposées par la norme. La stabilisation des matières organiques par des procédés techniques devient ainsi une étape obligée et renvoyée à la charge des « fournisseurs de matières premières ». Les lieux de production des matières organiques étant multiples et répartis sur l'ensemble de l'île, le compostage est particulièrement indiqué afin de réduire les volumes, de produire des matières premières concentrées en fertilisants et ainsi limiter les coûts de transport avant la centralisation dans l'outil de production de l'agro-industrie. L'idéal, pour cette dernière, étant que l'ensemble de ses futures matières premières soient

déjà normalisés. Le format « produit recyclé » implique donc de replacer les producteurs de matières organiques dans une chaine de production industrielle dans laquelle l'agro-industrie se cantonne à l'étape ultime de sélection, composition et conditionnement de déchets caractérisés et réguliers. Il allonge et complexifie la chaine de transformation en faisant des producteurs de déchets des opérateurs de transformation ou du moins des opérateurs potentiels, au statut encore relativement indéfini, au point que le responsable du projet d'engrais « peï » en perdrait presque son latin :

> *« On discute avec chacun des distributeurs, enfin des fournisseurs, enfin des fabricants de déchets à l'origine qui pourraient devenir des fabricants de matières premières. »* Agro-industrie_RUN_Engrais

Du côté des « fournisseurs » agricoles, les coopératives d'élevage, malgré leur volonté de maintenir la valorisation des effluents dans un format « ressource », plusieurs projets de transformation existent. Le projet aujourd'hui le plus abouti est celui d'une station de traitement des effluents porcins et aviaires, dans une localité du cirque Salazie. Cette zone des hauts de l'île abrite une forte concentration d'élevages et la gestion des effluents ne peut se conformer au format « ressource » pour plusieurs raisons. Bien qu'entourés de plusieurs sites de maraîchages et de prairies, les effluents ne peuvent réglementairement pas être épandus sur la grande majorité des terres agricoles. Au cœur des montagnes réunionnaises, les exploitations sont installées sur des terrains en fortes pentes favorisant le lessivage des terres dans les périodes de pluies (très fréquentes et denses). Ces fortes pentes sont lacérées de « ravines » dans lesquelles s'accumulent les eaux de pluie pour rejoindre les bas. La législation sur les déchets interdit donc l'épandage de matières organiques sur ce type de terrain favorisant la pollution des eaux par ruissèlement et infiltration. De plus, situés au cœur d'un cirque retiré et difficilement accessible, le transport d'effluents liquides et volumineux vers la canne à sucre des bas est onéreux et contraignant. Dans cette situation particulière, la pratique courante consistait à se débarrasser d'une partie de ces effluents auprès des maraîchers locaux ou sur les prairies, le reste pouvant être amené dans les bas ou, faute de solutions, jeté dans les ravines.

L'élément déclencheur du changement est, de l'avis de tous, la pression des pouvoirs publics au début des années 2000 pour que les filières d'élevage de cette zone des hauts se mettent en conformité avec la réglementation environnementale. Dans l'impossibilité de se conformer au format « déchet » par la mise en place de plan d'épandage, les coopératives d'élevage s'orientent nécessairement vers une « logique produit ». Avec l'aide du CIRAD, la fédération régionale des coopératives agricoles a ainsi réalisé le travail de caractérisation des volumes et propriétés des effluents produits sur la zone afin de mettre en place une solution de traitement adaptée. La solution qui s'impose alors, grâce notamment à l'expérience acquise en Bretagne par plusieurs membres du CIRAD,

consiste à mettre en place une station de dénitrification[237] des lisiers associée à une plateforme de co-compostage avec les fientes de volaille, les quelques fumiers de lapin et des déchets verts. Avec cet outil de transformation les éleveurs auraient dès lors les moyens de produire un compost stable entrant potentiellement dans la norme NFU 44-051. La fédération régionale des coopératives agricoles, dans laquelle les coopératives d'élevage ont un poids très important, devient porteuse du projet de création de cette station. L'Etat et l'Union Européenne financent 75 % de la station et le quart restant est pris en charge par une société créée spécifiquement pour ce projet. Aux côtés des éleveurs et des coopératives d'élevage, on retrouve parmi les acteurs de cette société les deux principales coopératives d'approvisionnement propriétaires de l'industrie de la fertilisation locale. Cela va évidemment « faciliter la discussion » sur l'avenir du compost produit et sa possible intégration dans la filière d'engrais « peï ». La station de traitement a été inaugurée en Octobre 2009, mais lors de ma dernière session de terrain, en 2011, elle n'était toujours pas en fonctionnement suite à des problèmes d'arrivée d'eau. A cette date, le devenir du compost était toujours en discussion. Nous reviendrons plus précisément, dans la partie suivante, sur les conditions d'émergence de cette station de traitement des effluents et ses enjeux, notamment pour les éleveurs eux-mêmes. On retiendra pour l'instant que les coopératives agricoles, d'approvisionnement comme d'élevage, entrent dans le format « produit recyclé » et avec elles les matières organiques agricoles. Et les caractéristiques de ces entités et leurs relations se redéfinissent autour du projet de mise en place d'une filière d'engrais « peï ».
Nous avons vu toutefois que ce projet ne concerne pas uniquement les acteurs du monde agricole. Les matières et acteurs de la canne à sucre comme du monde urbain sont également appelés à jouer un rôle important dans la mise en place de cette filière. Et si le rachat de l'industrie de la fertilisation par une coopérative facilite l'accès au monde agricole, reste encore à convertir les autres acteurs et matières.

6.3.3 Pression des pouvoirs publics et limites du format « déchet »

Dans le cas de l'élevage des hauts de La Réunion, la pression des pouvoirs publics pour une mise en conformité aux réglementations environnementales, associée à l'impossibilité d'appliquer le format « déchet », ont été les éléments décisifs dans le choix des coopératives de s'engager dans la transformation des effluents en produits. Ce sont également ces conditions qui vont orienter les autres producteurs de matières organiques vers la mise au point d'un format « produit recyclé » comme moyen privilégié de valorisation agricole.

[237] L'azote se transformant en nitrate, polluant, est un des principaux problèmes environnementaux des matières organiques. Ce type de station fonctionne sur un procédé biologique permettant de faire passer les nitrates des lisiers sous une forme gazeuse (diazote, N2) et ainsi de « dépolluer » les lisiers.

6.3.3.1 Les vinasses de distillerie entre valorisation agricole et valorisation énergétique

Nous l'avons vu, l'industrie sucrière rachetée par une coopérative agricole s'est ouverte à la valorisation agricole de ses « sous-produits ». Toutefois, elle reste centrée sur une valorisation endogène de ses écumes, directement auprès des planteurs de cannes, sous forme brute. Les écumes ont ainsi un débouché agricole assuré et ne semblent donc pas aujourd'hui disponibles pour entrer dans un processus de transformation. Néanmoins, en termes de composition et de volume, les écumes de sucrerie ne constituent pas un élément central dans les projets de constitution d'engrais « peï ». Ce sont les vinasses de distillerie, très riches en potasse, qui sont au cœur des négociations entre l'agro-industrie de la fertilisation et l'industrie cannière.

> *« La vinasse est fortement dosée en potasse. Si on continue de devoir complémenter les engrais organiques avec de la potasse minérale, on est pas du tout dans le coup. Par contre si on sait qu'on peut compter sur l'utilisation des vinasses, ça devrait permettre de proposer un engrais organique produit localement à un prix intéressant et surtout un prix stable. »* Agro-industrie_RUN_Engrais

La récupération de la source de potasse que constituent les vinasses de distillerie est essentielle dans la stratégie consistant à produire des engrais organiques complets à des prix stables et comparables avec ceux des minéraux. De plus les vinasses semblent aujourd'hui disponibles dans le sens où elles sont encore considérées comme des déchets par l'industrie de la distillerie, non valorisées et susceptibles de devenir rapidement problématiques. En effet le système d'infiltration des vinasses de distillerie dans des puits sous-marins est aujourd'hui remis en cause. On l'a vu avec la mauvaise gestion de l'épuration pour laquelle plusieurs maires ont été mis en examen, ou le cas du cirque de Salazie dans lequel les agriculteurs ont été contraints de construire une station de traitement, les autorités publiques souhaitent mettre fin aux dérogations et aux tolérances et somment aujourd'hui l'ensemble des acteurs de se mettre en conformité avec la loi. Or les vinasses sont des effluents très liquides et volumineux, et leur concentration en potasse est fortement diluée. A l'état brut, elles n'ont que peu d'intérêt agronomique, se prêtent mal au transport et à l'épandage. De plus, les vinasses appartiennent à la distillerie, détenue par un groupe industriel qui n'est pas au contact du monde agricole. Les possibilités de valorisation directement auprès des canniers, comme dans le cas de l'écume sont donc plus réduites. La transformation devient ainsi incontournable. Plusieurs projets ont déjà été étudiés en ce sens mais n'ont jamais vu le jour. Au côté des pouvoirs publics, l'industrie sucrière se positionne pour une valorisation des vinasses. Et forte de sa nouvelle orientation vers l'amont de la filière, la production cannière, elle, opte pour une valorisation agricole à travers la concentration et la complémentation des vinasses pour produire un véritable engrais adapté à la canne. C'est notamment le cas pour les sucriers de l'Est de l'île :

> *« Nous on pousse pas mal à remettre au goût du jour le projet de concentration de la vinasse des années 90-92. Ça avait été fait avec la Chambre d'agriculture, avec rivière du mat* [une distillerie]. *Donc concentration à 50 % avec une complémentation avec un peu d'urée qui faisait une formule équilibrée pour la canne avec un passage à 3m^3 par hectare. Ça faisait un produit super. »* Agro-industrie_RUN_Canne

Cela va dans le sens d'une intégration de ces matières dans une filière d'engrais « peï ». Mais la concentration des vinasses, étape incontournable pour en faire une matière première conforme aux volontés de l'agro-industrie de la fertilisation, demande une grande quantité d'énergie. Selon l'industrie sucrière, cela fait partie des raisons pour lesquelles le projet a été abandonné, faute d'une source d'énergie suffisante et rentable. Le projet pourrait aujourd'hui être repris grâce à l'implantation de la centrale thermique utilisant la bagasse comme combustible et fournissant une énergie bon marché. Les vinasses pourraient ainsi être transformées directement par leur producteur pour être ensuite revendues en tant que matière première à l'industrie de la fertilisation. Un problème conséquent persiste néanmoins : les vinasses n'appartiennent pas à la sucrerie qui soutient ce projet mais à la distillerie, et la centrale thermique est gérée par un troisième acteur. Si la sucrerie est tournée vers la valorisation agricole depuis son rachat par une coopérative, cette dernière est minoritaire au capital des deux autres structures industrielles. La distillerie reste centrée sur une écologie industrielle et porte plutôt un projet de valorisation énergétique en lien avec la centrale thermique. C'est le cas également d'une autre distillerie de l'île qui, n'étant plus liée à une usine sucrière, n'a plus de source de bagasse permettant de produire elle-même son énergie par combustion. Elle se tourne alors vers la méthanisation des vinasses avec un objectif énergétique prioritaire. Afin de produire un maximum d'énergie et de rentabiliser la construction d'un tel équipement, cette distillerie envisage d'accueillir d'autres types de matières dans son méthaniseur, telles que des boues de station d'épuration ou des ordures ménagères. Nous n'avons pas pu rencontrer directement cette distillerie mais une communauté de communes avoisinante nous a confié avoir été contactée à ce propos. Or ces matières sont plus variables dans leur composition que les vinasses issues d'un processus industriel les rendant simples à caractériser et régulières. De plus elles peuvent apporter des éléments polluants risquant de rendre inaccessible la normalisation des digestats potentiellement utilisables par l'industrie de la fertilisation. La priorité donnée à la production énergétique risquerait alors d'induire des digestats ayant des caractéristiques incompatibles avec la conception de matières premières de qualité portée par l'agro-industrie de la fertilisation.

> *« On sait qu'il y a un pilote de méthanisation qui tourne dans cette distillerie, donc on était parti la dessus pour récupérer les digestats de vinasses, mais la méthanisation des ordures ménagères ça ne nous intéresse pas. Nous, ce qu'on a demandé, c'est caractériser un digestat issu de traitement de co-produits. »* Agro-industrie_RUN_Engrais

La valorisation devient donc aujourd'hui une nécessité pour l'ensemble de l'industrie cannière, sous la pression des autorités publiques, et la transformation des matières incompatibles avec les formats « déchet » ou « ressource » s'impose comme solution. Toutefois les options retenues parmi les différentes possibilités de transformation restent ancrées dans une logique d'écologie industrielle. Ainsi l'industrie de la distillerie va privilégier une valorisation énergétique en lien avec la centrale thermique. Et bien que théoriquement compatible avec une valorisation agronomique, dans le cas de méthanisation, cette orientation énergétique peut se révéler être un frein ne permettant pas la mise en compatibilité des matières organiques avec les attentes de l'industrie de la fertilisation apte à les commercialiser. Toutefois aucune distillerie n'a encore pris d'options fortes et définitives sur le traitement de ces vinasses. Portée par l'industrie sucrière, la discussion avec l'industrie de la fertilisation reste ouverte pour une intégration des vinasses dans la filière d'engrais « peï » en construction.

6.3.3.2 Les déchets des communes, une situation intenable

La situation des collectivités locales, gestionnaires des déchets organiques urbains, est relativement semblable. L'enfouissement des déchets reste la voie de gestion principale, y compris pour les boues et les déchets verts. Nous avons vu que des projets de valorisation existent sur les boues et plusieurs plateformes de compostage des déchets verts sont déjà en activité. Mais ces plateformes sont saturées, ne respectent pas toujours la réglementation sur les installations classées pour l'environnement et il arrive que les tas de déchets verts prennent feu.

> *« Je suis appelé tous les week-end, donc on a remis les sites sous surveillance mais j'ai une convocation chez la DRIRE et chez les gendarmes. A un moment on va finir en prison ! »*. Collectivité_RUN_3

Au-delà du sous-dimensionnement des installations de compostage, nous avons vu également que la saturation est également due aux difficultés d'écoulement du compost. La plupart des collectivités n'ont pas les compétences pour prendre en charge la réalisation de plans d'épandage et pas de connaissance au sein du monde agricole pour s'intégrer dans un format « ressource ». Malgré l'absence d'homologation et de normes, une partie des composts est vendue afin de pallier a ces limites. Les responsables de la gestion des déchets s'accordent à dire que la DRIRE est au courant de ces pratiques en marge de la légalité mais pratique une politique de tolérance face à l'absence d'alternatives viables. Toutefois tous s'accordent également sur le fait qu'« *elle ne va pas fermer les yeux longtemps* »[238]. Le plan d'élimination des déchets ménagers et assimilés de La Réunion confirme la volonté des pouvoirs publics d'engager les communautés de communes dans la mise en conformité des installations existantes avec la réglementation environnementale, orientée vers une « logique produit ».

[238] Collectivité_RUN_3

> *« Les installations de traitement des déchets végétaux doivent se mettre en conformité avec leur déclaration ICPE.*[…] *Travailler à l'homologation ou normalisation du compost produit. »*[239]

Dans tous les cas, les collectivités déjà engagées dans le compostage des déchets verts ne sont pas satisfaites des conditions de valorisation agricole actuelle. Elles cherchent à « *pérenniser un débouché qui contente tout le monde* »[240]. Nous avons vu que certaines expérimentent un co-compostage de leurs déchets organiques avec des effluents d'élevage en traitant directement avec des éleveurs. Toutefois ces tentatives ne sont pas concluantes du fait de l'incompatibilité entre le format « déchet », imposant une réglementation stricte, et le format « ressource » par lequel les agriculteurs contournent cette réglementation contraignante en traitant de faibles volumes et en évitant la normalisation. Ces tests ont néanmoins conduits à convaincre le responsable du service déchet au sein de la communauté de communes ayant mené ces expérimentations que la transformation des déchets en produits fertilisants constitue cette solution qui « *contente tout le monde* ».

> *« Avec tous ces tests, on sent bien que les agriculteurs sont prêts.* […] *L'idéal pour eux c'est d'avoir à la fois de la nourriture pour le sol en matière organique, végétale, et aussi de l'apport en engrais naturel.* […] *Le monde agricole attend que nous mettions en place les installations de traitement. »* Collectivité_RUN_3

Si les collectivités sont en mesure de composter leurs déchets organiques et de les normaliser, elles n'ont pas les compétences pour composer des engrais ou des amendements en rapport avec les besoins du monde agricole. Ce n'est pas non plus leur métier de commercialiser des produits fertilisants. Le représentant d'un syndicat mixte gérant les boues d'une collectivité locale se montre ainsi réticent à une « logique produit » entièrement prise en charge par les acteurs du monde urbain :

> *« Quand bien même une logique produit serait mise en place, ce n'est pas dit qu'il y ait un marché pour l'écouler. Avec un plan d'épandage on formalise et on sait où on va, ce n'est pas la même chose que de mettre un sac de compost sur un étalage et d'attendre que le client vienne le chercher ».* Syndicat mixte_RUN

La filière proposée par l'industrie de la fertilisation, consistant en un traitement industriel centralisé et une prise en charge de la commercialisation, apparaît alors en adéquation avec les caractéristiques du format « déchet » propre au monde urbain. Il suffirait ainsi pour les collectivités de développer et mettre aux normes leur plateforme de compostage pour fournir une matière première à un interlocuteur unique, relevant d'un monde industriel avec lequel elles ont l'habitude d'échanger.

Lorsque je rencontre le responsable d'une collectivité locale très urbanisée, engagée dans la valorisation agricole mais connaissant des difficultés d'écoulement de ses composts, il ne semble pas au fait du projet engagé par l'industrie de la fertilisation. Ce jour-là je suis accompagné d'un chercheur du CIRAD qui vient présenter à notre interlocuteur commun

[239] Plan d'Elimination des Déchets Ménagers et Assimilé de La Réunion. *Op.cit.*, p.49
[240] Collectivité_RUN_2

un projet de recherche auquel cette collectivité pourrait être associée, aux côtés de l'agro-industrie de la fertilisation. Et lorsque que ce chercheur évoque le projet d'engrais « peï », notre interlocuteur est très réceptif :

> *« Chercheur_GIROVAR : L'approche produit consisterait à construire des produits qui répondent à la demande agricole, quitte à intégrer des phosphates importés, des produits chimiques…*
> *Collectivité_RUN_3 : Exactement ! »*

C'est donc à travers cet entretien que cette collectivité prend connaissance du projet d'engrais « peï », et c'est par sa participation au projet scientifique proposé par le CIRAD qu'elle va, comme la plupart des acteurs, prendre part directement à la mise en place de cette mise en filière.

6.3.4 Un programme scientifique pour compos(t)er l'ensemble des acteurs

6.3.4.1 Défaillance des pouvoirs publics face à la nécessité de réunir les acteurs

D'un côté l'industrie de la fertilisation est achetée par des coopératives agricoles locales d'approvisionnement. Elle est dès lors en position favorable pour s'attacher au monde agricole, essentiel dans le projet d'engrais « peï » en tant que producteur de matières organiques et futur consommateur de produits « recyclés ». De l'autre, sous la pression des autorités publiques, les différents producteurs de matières organiques engagent leurs matières non valorisées et/ou peu compatibles avec les formats existants dans un processus de transformation. Ces matières caractérisées et régularisées deviendraient alors aptes à entrer dans la filière d'engrais « peï ». Mais cette possibilité de valorisation des matières organiques sous forme de produits n'est pas la seule sur le territoire. Des projets, plus ou moins avancés, comme la méthanisation des vinasses avec des ordures ménagères, du co-compostage de boues et déchets verts ou de lisiers et déchets verts se multiplient. Face à cela les collectivités converties à la « logique produit » ne savent pas vers quelle filière s'orienter.

> *« Plusieurs filières apparaissent et on ne sait plus trop à quel saint se vouer ».* Collectivité_RUN_2

> *« J'entends parler de tas de choses, dans tous les coins, mais je n'ai pas de synthèse et personne non plus d'ailleurs. Ça ne pas continuer comme ça, c'est-à-dire comme avant. Il faut en faire un pilotage, une synthèse… »* Collectivité_RUN_3

Les collectivités souhaitent avoir une vision globale des possibilités de valorisation et être en mesure d'estimer les avantages et inconvénients de chacune des filières. Par ailleurs, les acteurs du monde agricole ou agro-industriel, ayant pour la plupart déjà connaissance du projet d'engrais « peï », sont intéressés par cette solution mais restent incertains par rapport aux investissements conséquents et aux incertitudes que comportent ce projet. Un

membre de la fédération régionale des coopératives agricoles résume bien ces incertitudes :

> *« Est-ce qu'on investit en se disant que le marché va se développer, on crée l'outil et on se débrouillera bien pour l'approvisionner ? Ou est-ce qu'on brade en attendant d'avoir des volumes garantis qui permettent d'amortir l'outil ? »* Coopérative_RUN_FRCA

L'agro-industrie de la fertilisation parviendra-t-elle à capter les volumes de matières nécessaires à optimiser le fonctionnement d'un outil industriel conséquent ? Et cela sans avoir à devenir un récupérateur de déchet, ou à devoir intégrer des matières moins « régulières » telle que la fraction fermentescible des ordures ménagères ? Est-ce que la qualité et la diversité des matières premières suffiront à produire des engrais et amendements répondant aux besoins de l'agriculture réunionnaise ? Les agriculteurs seront-ils prêts à payer un prix suffisant pour rentabiliser cet investissement conséquent ? Entendront-ils les arguments relevant de l'intensification écologique quand l'ensemble des institutions agricole incite à une augmentation de la production et de la productivité ? Autant de questions qui conditionnent directement l'intérêt de l'investissement dans une filière d'engrais « peï ». Questions qui ne trouvent pas de réponses sûres et diffèrent l'engagement des acteurs et des matières organiques dans un format « produit recyclé » tant que la légitimité ou la viabilité des formats existant n'est pas mise en cause.
La mise en place d'une telle filière implique un engagement simultané de producteurs, transformateurs, consommateurs, relevant de mondes différents. Ces différents acteurs ne se connaissent pas ou peu, ont peu d'espace de rencontre et de discussion, et pas d'espace commun à tous. C'est en ce sens que le Grenelle 2 prévoit que :

> *« à partir du 1er janvier 2010, il est créé, sous l'égide des conseils généraux, une conférence départementale de gestion des débouchés des composts qui a pour objectif d'engager les collectivités territoriales, les professionnels du déchet, les agriculteurs et les industriels de l'agro-alimentaire dans un plan départemental décennal de valorisation des amendements organiques issus de la valorisation des déchets organiques »*[241].

Les Conseils Généraux ont donc la charge de créer cet espace de rencontre permettant d'assurer la pérennité des débouchés des composts, et par là même l'engagement des acteurs dans des filières de production de ces composts. En accord avec ce cadre politique national, le PDEDMA révisé de La Réunion intègre cette nécessité :

> *« Pour assurer un débouché pérenne aux matières organiques concernées par le Plan, il faut s'en donner les moyens. Pour ce faire, le Plan :*
> […]

[241] Projet de loi portant engagement national pour l'environnement, dit « Grenelle 2 ». Adopté le 8 Octobre 2009 par le sénat. Article 80-II

- Prévoit de travailler avec tous les acteurs concernés à l'homologation ou à la normalisation du compost produit. L'objectif est de trouver une solution satisfaisante pour qualifier le compost produit. »[242]

Toutefois, pour le Conseil Général de La Réunion cette disposition reste problématique. Il attend le décret d'application de cette mesure du Grenelle 2, qui n'a toujours pas était publié en 2010 lors de ma rencontre avec le responsable du service déchet, pour mettre en œuvre une procédure précise en accord avec le « *cadre national pour la valorisation des composts* »[243] qui doit être précisé par l'Etat. De plus, le Conseil Général n'a de compétences que sur l'orientation de la gestion des déchets ménagers et assimilés. Les matières organiques industrielles, et plus largement produites par le secteur économique privé (comme les effluents), relèvent de plans régionaux[244] qui sont encore en phase d'études en 2010. Cette double tutelle administrative ne facilite pas la prise en charge de cette conférence départementale, d'autant plus que le service déchets du département a des effectifs très réduits (seulement 4 personnes), déjà largement mobilisés par la révision et la mise en œuvre du PDEDMA dans lequel ces questions restent secondaires face à l'augmentation des taux de collecte et de recyclage des déchets ménagers non organiques. Ainsi, pour certaines collectivités, le Conseil Général ne semble pas en mesure de porter ce projet :

« Le Conseil Général n'est pas investi non plus en la matière. Leur problème c'est qu'ils sont très déstructurés. Ils ont quelqu'un qui doit arriver mais jusque-là ce n'est que du turn over. Donc pas de portage de projet dans la cellule environnement ». Collectivité_RUN_2

En effet, en 2011, aucune commission départementale sur les débouchés du compost n'avait été mise en place. Face à cette « défaillance » des pouvoirs publics, ce sont les scientifiques qui adoptent ce rôle de coordination, du moins à l'échelle d'une communauté de communes, à travers le projet de recherche GIROVAR.

6.3.4.2 Les scientifiques se substituent aux pouvoirs publics

Dans la continuité et en partenariat avec le projet ISARD, des chercheurs du CIRAD de La Réunion ont construit le projet GIROVAR : « *Gestion intégrée des résidus organiques par la valorisation agronomique à La Réunion* ». Ce programme, financé par le Ministère de l'agriculture, s'inscrit directement dans l'approche globale et intégrée du programme ISARD en prenant en compte l'ensemble des matières organiques à l'échelle d'une communauté de communes. Les chercheurs d'ISARD y voient le volet « appliqué » de leur programme plus « fondamental ». Le projet s'articule autour de trois aspects.

i) L'entrée principale du projet GIROVAR n'est pas *l'offre* de matières organiques, mais *la demande* à travers l'analyse des besoins agricoles. Il s'agit donc d'abord d'évaluer les besoins agronomiques en fonction des cultures, du climat et du sol.

---

[242] *Op.cit.*, p.65
[243] Conseil Général_RUN
[244] Notamment le Plan Régional d'Elimination des Déchets Autres que Ménagers et Assimilés (PREDAMA) ou le Plan Régional d'Elimination des Déchets Industriels Spéciaux (PREDIS).

« Pour chacun de ces triplets la contribution potentielle en terme d'intensification agricole durable, e.g. d'approvisionnement en nutriments et d'amélioration des propriétés physiques, chimiques et biologiques du sol, sera évaluée » [245].

On retrouve bien ici une approche en termes d'intensification écologique, ou « *intensification agricole durable* » commune avec le programme ISARD. Mais apparaît plus résolument le renversement opéré par l'agro-industrie de la fertilisation dans le cadre du projet d'engrais « peï » qui consiste à organiser la filière en fonction des besoins en fertilisant. Cette entrée par la demande implique également de caractériser celle des agriculteurs. A côté d'analyses des pratiques, des perceptions et des réseaux d'agriculteurs, déjà présentes dans le programme ISARD, GIROVAR intègre une véritable *« étude de marché du secteur de la fertilisation »*[246].

« Les quantités vendues, leur prix et les conditions de vente associées doivent nous permettre d'estimer les conditions économiques d'attractivité des produits à proposer et d'estimer la quantité de PRO écoulable, […] *»*[247]

Il s'agit bien de décrire les conditions de viabilité d'une filière commerciale de valorisation des PRO, ici perçus uniquement sous leur forme de produits « recyclés ». La caractérisation du fonctionnement du monde agricole devra également permettre l' « *identification de représentants légitimes des agriculteurs qui pourront participer à la seconde étape clé du programme : la co-construction de scénarios de gestion »*[248].

ii) On perçoit ici la dimension plus appliquée et participative du programme GIROVAR. Il s'agit clairement de faire se rencontrer l'ensemble des acteurs participant à la gestion des matières organiques sur le territoire retenu, afin de *« co-construire une représentation partagée du problème »*. Les ateliers prévus à cet effet peuvent être perçus comme une substitution à la conférence départementale sur les débouchés des composts. Lors d'une rencontre avec la collectivité engagée dans ce programme, accompagné d'un des principaux chercheurs ayant impulsé le programme GIROVAR, c'est ainsi qu'est présenté le projet. Lorsque le responsable du service déchet nous évoque la nécessité de mettre en place cette conférence départementale et le texte de loi du Grenelle 2 :

« Collectivité_RUN_3 : C'est ce qui est prévu, ce n'est pas encore voté, encore moins mis en place, mais on peut très bien devancer la proposition. Ça n'existe pas, c'est à mettre en place, …
Chercheur_GIROVAR : C'est exactement ce qu'on veut faire. Ça pourrait faire l'objet du projet CASDAR [futur GIROVAR] *de piloter la mise en place de cette conférence. »*

Ces ateliers doivent permettre la production de scénarii co-construits qui feront l'objet d'une évaluation dans la troisième phase du programme.

---

[245] Site Internet du programme Girovar : http://girovar.com/index.php/joomla-overview
[246] *Ibid*.
[247] Site internet Girovar : http://girovar.com/index.php/joomla-overview/la-demarche/54-levaluation-de-la-demande-agricole.
[248] *Ibid*.

iii) L'évaluation des scénarii implique également une dimension plus appliquée que le programme ISARD. Les évaluations ne portent en effet pas tant sur l'impact agro-environnemental du recyclage que sur la faisabilité et la pertinence des scénarii eux-mêmes. Les aspects logistiques et organisationnels, les impacts environnementaux et agronomiques seront évalués au même titre que les critères économiques, réglementaires et l'acceptabilité sociale des solutions proposées. Il s'agit finalement d'être en mesure de proposer aux décideurs et aux acteurs locaux un petit nombre de scénarii ainsi que leurs conditions d'applications.

Nous avons vu que le programme ISARD participe, d'un point de vu cognitif, à l'inscription de la valorisation des matières organiques dans un format « produit recyclé » en favorisant une approche basée sur l'inscription de ces matières au cœur du processus de production agricole en tant qu'intrants sûrs et efficaces. Toutefois les scientifiques ne se positionnent pas en tant que propriétaires d'un format visant à convertir les acteurs à des modes d'expression compatibles avec celui-ci. Si le programme ISARD participe pleinement au travail de problématisation, ce n'est qu'indirectement qu'il contribue à la conversion des acteurs de terrains au format « produit recyclé », en développant un argumentaire scientifique traduit en argumentaire commercial par les fabricants de produits, véritables propriétaires de ce format. Toutefois, le fait que j'ai rencontré la plupart des acteurs centraux de la valorisation agricole des matières organiques à La Réunion n'est pas passé inaperçu. Plusieurs acteurs m'ont questionné sur les autres acteurs rencontrés, leurs positions par rapport à telle matière ou tel projet. Et malgré mes réponses évasives, sur une petite île comme La Réunion, la plupart savaient, ou ont su par la suite, qui j'avais rencontré. Par là même j'ai contribué à la diffusion des principes du programme ISARD et à la création des conditions de possibilités d'une gestion intégrée. En effet, pourquoi un sociologue rencontrerait-il à la fois un industriel des engrais, un industriel du sucre, des communautés de communes, et des coopératives agricoles, si ces différents acteurs n'ont pas de lien entre eux ou ne sont pas susceptibles d'en créer ?
Néanmoins, le programme GIROVAR franchit une étape supplémentaire dans le travail de mise au point d'un format « produit recyclé ». Il est constitué en tant qu'« *objet médiateur* », au sens donné par François Mélard :

> *« Les objets intermédiaires en tant qu'objets médiateurs n'ont plus comme fonction première de cadrer des situations, mais – face à l'incertitude et la nécessité de composition – de rendre explicite et actionnable le travail d'articulation entre des êtres hétérogènes. Ces objets et la manière avec laquelle ils sont définis ou réappropriés participent explicitement à la construction collective du problème : ils sont à la fois leurs supports, mais aussi leurs conditions de production. »* (Mélard, 2008, p.48)

En réunissant comme acteur du projet une communauté de communes, des coopératives agricoles, des agriculteurs, l'industrie cannière ou encore l'industrie de la fertilisation, GIROVAR contribue à créer les conditions de possibilité non plus seulement cognitive

mais pratique, pour une mise en œuvre d'une valorisation agricole intégrée. Et c'est autour de la mise en œuvre du projet d'engrais « peï » que ce programme scientifique organise la construction collective du problème et de sa solution dans les termes d'un format « produit recyclé ».

Lors d'une rencontre avec le responsable du projet d'engrais « peï » au sein de l'agro-industrie de la fertilisation, le chercheur du CIRAD qui m'accompagne prend les devants en commençant l'entretien par une présentation du futur projet GIROVAR. Il tient à se démarquer des recherches antérieures sur les matières organiques pour montrer la place que peut tenir notre interlocuteur dans la nouvelle approche de la valorisation :

> *« Chercheur_GIROVAR : En ce moment il y a un renouvellement d'équipe et on relance des projets, on est en train de monter un projet moins ''recherche'' mais plus ''aide au développement'', qui serait financé par le Ministère de l'agriculture. On rassemble des informations et des partenaires potentiels. Et on s'intéresse aux moyens qu'on pourrait avoir pour mieux valoriser les matières organiques et au lieu de les incinérer ou de les enfouir, les valoriser sur des terres agricoles. Cette fois-ci en s'intéressant d'abord à une entrée fertilisant, ce qui vous donne un rôle central. L'idée serait de substituer des importations d'engrais minéraux par un truc qu'on pourrait faire localement, un engrais ''peï'' ».*
>
> *Agro-industrie_RUN_ Engrais : On est complétement dans cette démarche-là.*
>
> *Chercheur_GIROVAR: On change notre fusil d'épaule, on regarde moins l'axe effluent d'élevage pollution nitrate, et on rentre plus par l'axe substitution d'engrais d'importation, engrais ''peï''. »*

Il faut préciser que les deux principaux chercheurs qui portent ce projet sont effectivement nouveaux à La Réunion. Le programme GIROVAR confirme ainsi le renouvellement, déjà formalisé par le programme ISARD, de l'approche et de l'équipe du CIRAD sur ces questions. On note par ailleurs que l'expression « d'engrais peï » vient d'abord d'un acteur scientifique.

Au-delà du travail d'intéressement de l'agro-industrie de la fertilisation au projet scientifique, ces deux acteurs s'attachent autour d'une problématisation commune qui se construit non plus seulement sur le constat de l'intérêt agro-écologique des déchets organiques, mais également sur l'intérêt économique de ces matières face à l'augmentation du coût des engrais. C'est ainsi que s'ouvre la description du contexte de l'étude :

> *« L'agriculture réunionnaise est très dépendante d'engrais chimiques importés. Nos agriculteurs sont pénalisés par la volatilité et la tendance à la hausse du prix de ces matières. »*[249]

[249] Site internet GIROVAR : http://girovar.com/index.php/joomla-overview

Selon ce point de départ, le constat de la nécessaire valorisation des déchets et de leurs intérêts agronomiques débouche sur un engagement fort dans la « logique produit » :

> « *Tous* [ces déchets] *sont mobilisables* ***pour produire localement des engrais organiques efficaces.*** »[250]

L'agro-industrie de la fertilisation est effectivement devenue un partenaire de l'étude, et la communauté de communes retenue comme terrain d'étude est la plus engagée dans une politique de valorisation agricole et la plus en phase avec la « logique produit ». La constitution d'une filière de fabrication de produits normalisés devient alors l'objectif central :

> « *Le but est ici de se placer dans un contexte de produits caractérisés et commercialisables permettant d'envisager la mise en place de filières les produisant, i.e. un engrais organique tel que défini par la norme NFU 42-001 ou un équivalent pouvant être homologué. Mais on ajoutera à la fonction engrais un effet amendant optimal en termes ''d'amélioration des propriétés physiques et/ou chimiques et/ou biologiques du sol'' (cf. NFU 44-51.)* »[251]

Ces orientations se traduisent directement dans le cadrage des ateliers de co-construction des scénarii de valorisation. Le second atelier réunissant divers représentants des producteurs, transformateurs et consommateurs de matières organiques a eu lieu en Novembre 2011. Il avait pour objectif opérationnel de présenter aux acteurs réunis une liste des quatre produits identifiés par les porteurs de projets GIROVAR à partir de l'analyse de la demande. Les acteurs devaient valider cette liste et commencer à construire les scénarii de mise en œuvre des filières adéquates. Les quatre produits retenus étaient :

- « *Un amendement organique correspondant à la norme NFU 44-051*
- *Un engrais « manuel » correspondant à la norme NFU 42 001.*
- *Un engrais solide correspondant à la norme NFU 42 001 ou éventuellement 44 051.*
- *Et un engrais liquide conservant le statut de déchet soumis à plan d'épandage.* »[252]

On voit bien comment les formes proposées orientent directement les réflexions des acteurs et le travail de construction des solutions de valorisation. Le troisième atelier, en Juin 2012 visait, à partir d'un jeu de rôle élaboré par le CIRAD, à évaluer les pratiques de fertilisation des agriculteurs. Le jeu simule quatre années. La première représente la situation actuelle, la seconde simule une crise de salmonelle et une augmentation du prix des engrais minéraux, la troisième introduit une « *unité de production d'engrais solide* »[253], et la quatrième permet de discuter collectivement les règles de fonctionnement de cette unité. A la fin de l'étude, une fois les différents scénarii validés et évalués, les résultats seront communiqués aux participants et aux pouvoirs publics décisionnaires. « *Cette communication comprendra un cahier des charges pour la mise en place des*

[250] *Ibid*. Mis en gras par les auteurs.
[251] *Ibid*.
[252] Programme GIROVAR. Compte rendu du troisième atelier. p.4.
[253] *Ibid*.

installations industrielles requises »[254]. La prise de position de GIROVAR est donc claire et affirmée : il s'agit de transformer les produits résiduaires organiques en produits fertilisants normalisés par la mise en œuvre d'installations industrielles.

Faute de temps, je n'ai malheureusement pas pu suivre directement le déroulement de ce programme encore en cours. Il n'en reste pas moins que ce programme scientifique se substitue, à l'échelle d'un territoire, au rôle de coordination de l'action entre des acteurs hétérogènes *a priori* dévolu aux pouvoirs publics. Et les conditions de mise en œuvre de ce programme contribuent directement à poser le format « produit recyclé », associant une approche en termes d'intensification écologique de l'agriculture à des dispositifs de transformation des déchets en produits normalisés, comme condition de possibilité et support de réalisation de la valorisation agricole des matières organiques.

[254] Site internet GIROVAR : http://girovar.com/index.php/joomla-overview

Conclusion de la deuxième partie

A partir de ces différentes analyses, on peut maintenant revenir sur les ressorts de la mise en forme de la « logique produit » et la définition de ses caractéristiques en tant que format de valorisation. Nous avons soulevé le fait que cette nouvelle forme de valorisation des matières organiques peut être perçue comme un processus de modernisation écologique de la société. Dans un premier temps, c'est donc à travers les grandes orientations des théories de la modernisation écologique que nous allons tenter de synthétiser les conditions d'émergence du format « produit recyclé ». Pour ce faire, nous suivrons Arthur Mol (2000) qui, dans un travail de synthèse de ces théories, retient cinq éléments constitutifs de ce processus.

• *Le changement idéologique qui conduit à faire de l'environnement un élément incontournable de nos sociétés contemporaines, quels que soient les secteurs d'activités.*
Nous avons vu en effet que l'ensemble des acteurs prennent en compte la notion d'environnement, bien que dans des acceptions différentes. Les scientifiques cherchent à établir un modèle d'intensification écologique de l'agriculture dans lequel l'environnement est perçu à travers les services écosystémiques rendus aux sociétés humaines. L'industrie affiche des objectifs environnementaux et intègre les risques relevant de ce domaine dans ses normes industrielles. Les politiques publiques environnementales se développent et favorisent de plus en plus la réduction et la valorisation des déchets plutôt que leur élimination. Le monde agricole lui-même, souvent considéré comme réticent à cette tendance forte de nos sociétés contemporaines, crée des services « environnement » au sein de ses coopératives d'élevage, et mobilise la notion de service environnemental rendu à la société. Il ne nous appartient pas ici de juger de l'effectivité de ces discours et actions, mais bien de constater que la problématique environnementale prend différentes formes, plus ou moins compatibles entre elles, et devient un élément incontournable en matière de valorisation agricole des matières organiques quels que soient les acteurs.

• *Le retrait de l'Etat ouvrant des espaces pour la prise en charge de la question environnementale par des acteurs non étatiques.*
La réduction des programmes de recherche ciblés sur la valorisation des déchets, financés par l'Etat et l'Europe, participe à l'attachement des scientifiques à des acteurs privés comme partenaires et financeurs de la recherche. Le désengagement ou l'attentisme de certaines collectivités locales favorisent la prise en charge de la coordination des acteurs par des associations ou des scientifiques. L'échec de la réglementation « déchet » participe à la mise en œuvre d'un nouveau référentiel, basé sur des normes industrielles dont la définition est prise en charge de façon centrale par des entreprises privées. L'Etat n'est alors plus le producteur de la réglementation et se retranche dans un rôle limité, bien qu'essentiel, à la promulgation de ces normes en tant que réglementation publique. Il participe tout de même, à travers ces orientations politiques nationales, à la définition de ces normes en tant que nouveau référentiel d'action publique pour les collectivités locales dans une politique globale d'augmentation des taux de valorisation agricole. Dans ce

mouvement de repli de l'Etat, trois catégories d'acteurs prennent une place centrale dans la gestion de l'environnement : les associations, les scientifiques et les industriels.

• *L'évolution de l'idéologie et de la place des mouvements sociaux pro-environnementaux* (associations, ONG) qui passent d'une position critique extérieure vis-à-vis des acteurs environnementaux institutionnels à une position critique à l'intérieur même des instances de gestion dominantes. Nous avons peu exploré cet aspect, néanmoins, on peut constater que les deux associations rencontrées[255] dans notre travail de déploiement du programme, sont très liées aux collectivités territoriales avec qui elles travaillent en partenariat. Les associations ne tiennent toutefois qu'une place secondaire dans la mise en forme de la « logique produit » par rapport aux scientifiques et aux industriels.

• C'est en fait le premier aspect évoqué par Arthur Mol (2000), au cœur de la première vague de théories de la modernisation écologique : *le changement du rôle de la science et de la technique, qui ne sont plus perçues uniquement comme les causes des problèmes environnementaux mais comme des solutions*. En effet, loin d'apparaître comme une cause des impacts environnementaux liés à la production de déchets de plus en plus volumineux et toxiques, la science est mobilisée pour trouver des solutions de valorisation de ces déchets. Les scientifiques eux-mêmes se détachent d'une analyse centrée sur les risques pour adopter une vision « positive » de la valorisation agricole. Ils prennent alors une place essentielle dans le processus de modernisation écologique de la valorisation agricole en définissant les conditions de compatibilité entre des attentes environnementales, redéfinies en terme de services écosystémiques, et l'activité économique de production agricole, appelée à une intensification écologique. Et c'est en premier lieu sur des dispositifs techniques de transformation que repose ce nouveau référentiel de mise en compatibilité entre matières organiques et agriculture.

• *Le rôle de plus en plus important du marché et des acteurs économiques comme moteurs de la gestion de l'environnement.*

Le dispositif de transformation-normalisation-commercialisation constitue en effet le mode de garantie et le principe même de conversion des acteurs et des matières aux nouvelles attentes sociales mises en forme par les scientifiques. Les acteurs industriels privés, au centre du processus de définition des normes et de leur mise en œuvre pratique, deviennent ainsi les acteurs centraux de la valorisation agricole. Dans le format « produit recyclé », les caractères écologiques et agronomiques de la valorisation agricole sont liés, intégrés aux normes industrielles et conférés aux matières elles-mêmes lors de leur transformation. Ils sont garantis par l'obtention d'une norme « NF » conférant aux matières organiques le statut de produit commercialisable. L'écologisation ne repose dès lors plus sur les conditions d'application d'une réglementation contraignante pour les agriculteurs et visant à limiter l'impact des déchets organiques sur l'environnement dans lequel ils sont introduits. Elle consiste à convertir les agriculteurs à l'utilisation de

[255] L'APPVPA dans la plaine de Versailles, et l'association *Tananamadio* à Majunga sur laquelle nous nous pencherons dans la dernière partie.

produits normalisés, intrinsèquement écologiques et participant à une intensification écologique de leur activité, dans le cadre d'une relation marchande.
Globalement, le format « produit recyclé » répond à une logique d'augmentation des taux de valorisation agricole qui s'appuie sur un dispositif industriel et marchand de transformation-normalisation-commercialisation visant à faire des matières organiques des intrants sûrs, efficaces et stables dans l'intensification écologique de l'agriculture. Ainsi, les liens d'interdépendance entre écologie et économie qui sont au cœur de la modernisation écologique constituent à la fois les attentes sociales et les modalités de mise en œuvre de cette nouvelle approche de la valorisation agricole. Le format « produit recyclé » vise à insérer l'activité écologique de valorisation agricole dans l'agriculture en tant qu'activité économique de production et non plus simplement une filière de traitement des déchets. Dans le même temps, l'écologie, à travers la notion de service écosystémique, devient le moyen de mise en compatibilité des matières organiques avec l'activité de production agricole, d'un point de vue cognitif ; et l'industrie et le marché en sont les moyens pratiques. L'ajustement entre valorisation des déchets et agriculture, entre environnement et économie, passe ainsi par une agro-éco-industrialisation des matières organiques.

Au-delà de l'évolution du rôle des institutions centrales de la modernité vis-à-vis de la problématique écologique, sur laquelle insistent les théories de la modernisation écologique, la mise au point du format « produit recyclé » implique également une série de déplacements qui modifient en profondeur les conditions de mise en œuvre de la valorisation agricole par rapports aux autres formats existants. De façon synthétique, on peut faire ressortir trois déplacements majeurs : *l'inclusion de l'ensemble des matières organiques dans un cadre commun, une inversion de l'approche environnementale en passant des services environnementaux aux services écosystémiques, l'évolution des modalités de conversion des matières et des acteurs vers une logique industrielle et marchande*.
Par rapport aux formats précédents, liés de façon privilégiée, bien que non exclusive, à un type spécifique de matière et d'acteur, dans un monde particulier, le format « produit recyclé » se construit par une prise en compte conjointe de l'ensemble des matières organiques. C'est le cas de la notion de Produits Résiduaires Organiques, et plus largement des approches en termes d'intensification écologique ou d'écologie territoriale. De même, la norme industrielle NFU 44-051 est refondue pour intégrer les différentes matières à l'exception des boues. Les institutions publiques tendent également vers cette intégration comme on l'a vu à travers le plan régional d'Île-de-France intégrant les déchets des entreprises et en lien direct avec les autres plans d'élimination des déchets, construits par le même opérateur public. Cette étape est essentielle pour créer les conditions de possibilité de ce que nous avons appelé, à la suite du programme ISARD, une gestion intégrée des matières organiques. Leur intégration dans un cadre unique permet de mettre l'accent sur leurs propriétés communes, leur convergence ou leur concurrence potentielle et leurs facultés partagées à participer à une fertilisation des terres agricoles. Elle permet

ainsi d'orienter leur gestion plus résolument vers la valorisation plutôt que d'insister sur leur origine et leurs modes de traitement divers. Plus largement, c'est par ces opérations cognitives et pratiques que se constitue une seconde modernité (Giddens, 1994 ; Beck, 2008) dans laquelle les « déchets » trouvent leur place dans un ordre devenant inclusif et globalisant.

Au-delà de cette logique d'intégration cognitive, qui constitue un principe d'ordonnancement en soi, la place qui se construit par et pour les matières organiques implique un renversement de l'approche environnementale, devenue inséparable de leur valorisation. A travers l'intensification écologique, la valorisation agricole devient un service écosystémique rendu à l'agriculteur par les matières elles-mêmes et non plus un service environnemental que l'agriculture fournit à la société. Plus que l'objet d'action de protection, l'environnement est alors considéré comme un support productif dont il s'agit d'optimiser les fonctions naturelles. Cela se traduit pratiquement par une inversion dans l'ordre du processus de valorisation. Ce ne sont plus les producteurs qui définissent les conditions de valorisation par rapport à leurs matières, mais les besoins des cultures et des agriculteurs qui sont appelés à orienter la façon dont les matières organiques doivent être produites, traitées, transformées pour entrer dans la valorisation agricole. Si les producteurs de matières organiques restent propriétaires de leurs formats endogènes, ils deviennent ici des opérateurs dans une filière industrielle et marchande de transformation des déchets en produits. L'industrie prend ainsi la place de propriétaire du format « produit recyclé » par sa capacité à fixer, dans des normes industrielles s'imposant à l'ensemble des acteurs à travers la réglementation, les principes de conversion des matières.

Nous avons vu que les normes industrielles constituent le dispositif le plus à même de garantir la capacité des matières organiques à participer à l'intensification écologique de l'agriculture. Elles définissent des critères de sureté écologique, d'efficacité agronomique et de stabilité correspondant aux attentes sociales définies à travers l'intensification écologique. Mais plus qu'un mode de garantie, le dispositif de transformation-normalisation-commercialisation participe à la conversion des matières et des acteurs. En effet, c'est dans la transformation industrielle que les matières organiques acquièrent les caractéristiques nécessaires à leur insertion dans le monde agricole en tant qu'intrants écologiques productifs. Dès lors, les matières, écologisées et agricolisées selon les conditions édictées par les normes, deviennent des produits commerciaux participant à la conversion des agriculteurs à l'intensification écologique de l'agriculture par la valorisation agricole. En tant qu'amendements organiques normalisés, elles peuvent sortir d'une « logique déchet » pour être replacées dans le référentiel technico-économique des intrants de l'agriculture conventionnelle. Le service écosystémique que constitue l'amendement des sols devient alors un argument technico-commercial exprimé en termes de plus-value par rapport aux fertilisants conventionnels. Le caractère écologique de la valorisation agricole ne se définit donc plus dans les termes du format « déchet » : l'adaptation des matières à l'environnement par le biais d'une réglementation pesant directement sur les agriculteurs. Il est littéralement objectivé, intégré aux matières elles-

mêmes par le biais de leur transformation industrielle selon des normes elles-mêmes écologiques. De même le caractère agricole de la valorisation ne se réalise plus dans la proximité géographique et sociale directe entre producteurs et consommateurs, propre au format « ressource » du monde agricole, mais dans le processus industriel de normalisation garantissant les caractéristiques agronomiques des produits et les replaçant dans une filière agro-industrielle conventionnelle d'approvisionnement. Plus largement, la mise en œuvre de la valorisation agricole ne repose donc plus sur la mise au point de compromis entre formats « ressource » et « déchet », favorisés par l'existence de réseaux sociaux entre le monde urbain et le monde agricole autorisant la circulation des matières et la mise en œuvre des plans d'épandage. La réalisation d'un format « produit recyclé » repose sur un travail de conversion qui prend la forme d'un processus de « *captation* » : la mise en œuvre de dispositifs techniques faisant appel aux dispositions sociales des acteurs dans le cadre d'une relation marchande (Cochoy, 2004). Le format « produit recyclé » fait ainsi appel à la sensibilité des agriculteurs à la qualité de leur sol, liée elle-même au mode de tenure de leur terre, leur propension à rechercher une certaine efficacité et praticité technique dans l'utilisation de matières organiques, ou encore leur volonté d'optimisation technico-économique à travers l'argument de la « plus-value » des amendements organiques. La proximité, à la fois géographique, sociale (et même affective) et économique (dans une logique de filière), entre une coopérative agricole commercialisant des produits normés et ses agriculteurs adhérents, peut alors être vue comme partie intégrante du dispositif de captation permettant la conversion des agriculteurs au format « produit recyclé ».
Inscrite dans des dispositifs permettant de replacer les matières organiques dans le registre et les modes de circulation des intrants les plus couramment utilisés, la valorisation agricole entre ainsi en compatibilité avec l'agriculture conventionnelle au sein de laquelle elle participe à la diffusion des principes de l'intensification écologique.

Plus largement, le format « produit recyclé » s'impose comme un nouveau référentiel pour une partie des acteurs de la valorisation agricole, et les politiques publiques de gestion des déchets lui donnent une portée considérable. Toutefois, il ne faut pas perdre de vue que ce format est aujourd'hui peu développé en pratique. Dans la plaine de Versailles, les « utilisateurs de produit » sont largement minoritaires dans notre échantillon. Le format « produit recyclé » reste lié à des situations particulières, dans des zones urbanisées, spécialisées dans l'élevage ou particulièrement accidentées. C'est encore le plus souvent dans les cas d'une forte concentration de matières organiques pouvant donner lieu à des excédents structuraux, qu'il se met en place. De façon générale, c'est dans les situations qui conduisent à une impossibilité de mise en œuvre des formats « déchets » et « ressources », que demeure la principale source d'engagement dans la mise au point de ce format. Toutefois, depuis la promulgation des normes, les volumes de produits « recyclés » ne cessent d'augmenter. L'UNIFA, syndicat professionnel des industriels de la fertilisation, chargé de produire les statistiques officielles sur la fertilisation agricole, intègre dans ses données, depuis 2005, les « *nouveaux apports*

organiques » de type composts et produits normés. Si l'on prend le cas de l'azote, ces nouveaux apports ne représentent que 2% de la fertilisation azotée totale, le reste étant partagé entre les apports des engrais chimiques et des effluents d'élevage bruts, à raison de 2/3 pour les premiers et 1/3 pour les seconds[256]. Toutefois, les volumes de composts de boues, de déchets verts ou d'ordures ménagères ne cessent d'augmenter, à un rythme de 5% par an. Il en va de même pour les quantités d'effluents exportés à partir de la Bretagne, qui augmentent de 10 % par an. Enfin, l'engouement pour le format « produit » se retrouve dans le fait que les importations de produits fertilisants à partir de la Belgique et des Pays Bas ont plus que doublé sur la période 2005 – 2008.
Tout porte à croire que cette dynamique va se poursuivre, et notamment le fait que le format « produit recyclé » tend à s'imposer en tant que référentiel dominant. C'est le cas dans l'industrie de la fertilisation et celle des déchets, ainsi que dans les politiques publiques de gestion des déchets dans lesquelles la normalisation accompagne le plus souvent les engagements de valorisation agricole. Et ça pourrait être le cas pour les effluents d'élevage si l'intensification écologique s'impose comme référentiel dominant dans le monde agricole. Rappelons à ce propos les analyses de Philippe Leterme et Thierry Morvan, confirmées par nos propres travaux :

> « *Avec la volonté d'intensifier l'usage des processus écologiques, il semble donc que l'ère de l'utilisation directe des produits organiques bruts soit en passe de laisser la place à une ère de conditionnement, standardisation et transformation des effluents avant usage.* » (Leterme et Morvan, 2009, p.2)

Toutefois, si le format « produit recyclé » peut être particulièrement adapté pour des zones comme la Bretagne ou les cirques réunionnais, ou pour des zones urbaines comme l'Île de France, ce n'est pas nécessairement le cas partout et pour toutes les matières. Du côté des utilisateurs, on a vu également que si les produits recyclés ont *a priori* une bonne compatibilité avec l'agriculture conventionnelle, le nombre d'utilisateurs reste très limité dans la plaine de Versailles. Et il n'est pas adapté *a priori* à tous les profils d'agriculteurs et toutes les formes d'agriculture. La généralisation du format « produit recyclé » repose alors sur un travail de conversion des acteurs et des matières qui peut impliquer des transformations et des conflits plus ou moins forts selon la distance entre les entités impliquées, les éléments du format en construction et ceux du format visé.

A ce stade il nous faut introduire un découpage analytique dans le processus de constitution d'un format afin de bien comprendre ses ressorts. On peut en effet différencier une première phase de *mise en forme*, telle que nous venons de la décrire, d'une phase de *mise en compatibilité*. La mise en forme peut elle-même être perçue à travers deux activités principales : la problématisation (Callon, 1986), et les investissements de formes (Thévenot, 1986). La problématisation est ce travail par lequel les propriétaires du format vont (re)définir les termes et délimiter le champ du problème

[256] L'ensemble des chiffres suivant sont issus du travail réalisé par l'UNIFA, 2011. *Evolution des bilans régionaux de fertilisation en France de 1998 à 2010*. Pôle environnement et statistique.

par la définition d'attentes sociales légitimes en rapport avec le reste de la société et la sélection des entités impliquées dans la résolution. De façon indissociable, les investissements de formes participent à circonscrire les données du problème en inscrivant les différents éléments problématisés dans des entités, objets ou concepts, favorisant à la fois leur stabilité, dans le temps et dans l'espace, et leur circulation. Ainsi en est-il des normes permettant de fixer, de manière forte et contraignante, les données du problème et les éléments de solutions sous une forme qui peut circuler au-delà et sans le recours des propriétaires eux-mêmes ; et à laquelle d'autres acteurs peuvent s'attacher. Formes qui permettent également de « mettre en équivalence » les différentes matières organiques pouvant alors être soumises à des épreuves de légitimité. Ainsi en est-il également du concept d'intensification écologique, dont les scientifiques cherchent à définir les contours et contenus, qui constitue à la fois un travail de problématisation et d'investissement de formes, dans la mesure où, une fois stabilisé ou afin même de le stabiliser, l'IEA peut également être constitué en tant qu'objet intermédiaire favorisant l'attachement des acteurs.

Sans que l'on puisse opérer un réel découpage d'un point de vue empirique, s'engage alors le travail de mise en compatibilité entre les acteurs et matières impliqués par le travail de mise en forme et les attentes sociales en résultant. C'est sur ce point que se concentrera la dernière partie afin de voir comment le format « produit recyclé » se diffuse aujourd'hui, comment il est reçu par ses « destinataires » et les modifications qu'il peut impliquer. Pour ce faire nous mobiliserons les théories de l'innovation qui reposent de façon transversale sur des processus de mise en compatibilité.

TROISIÈME PARTIE
LA DIFFUSION DU FORMAT « PRODUIT RECYCLÉ » : LIMITES ET IMPACTS

La « logique produit » prend forme à travers les principes de l'intensification écologique de l'agriculture et les normes industrielles. Elle s'inscrit dans les politiques publiques de gestion des déchets et les coopératives agricoles s'en font le relais, les opérateurs, au sein du monde agricole conventionnel. Ce que l'on peut ainsi nommer le format « produit recyclé » se diffuse dans les différents mondes participant à la valorisation agricole des matières organiques à travers des compromis avec les formats y ayant cours. Compromis avec le monde industriel des engrais autour du statut des produits recyclés dans l'ensemble des normes. Compromis avec le format « déchet » dans le durcissement continu des critères d'innocuité. Ou encore compromis avec le format « ressource » par le recours aux coopératives agricoles et leurs relations de proximité avec les agriculteurs. Si ces processus d'appropriation participent pleinement au travail de mise en forme de la « logique produit » en contribuant à en préciser les contours et les conditions d'application, ils peuvent être perçus également comme faisant partie du travail de mise en compatibilité. L'inscription de la normalisation dans les politiques publiques, le recours à l'écologie territoriale par une association locale, un programme scientifique visant la mise en œuvre de l'intensification écologique par les produits normés et plus encore la commercialisation de ces produits par une coopérative agricole, sont les signes de l'attachement fort d'une série d'acteurs au format « produit recyclé ». Ces acteurs se constituent dans le même temps en opérateurs de conversion des matières et des acteurs avec lesquels ils ont une relation de prescription. Dès lors, le format « produit recyclé » peut-être analysé comme une innovation qu'il s'agit de diffuser.

De la théorie de la « destruction créatrice » de Joseph Schumpeter (1999, [1934]) aux analyses de la sociologie de l'acteur réseau (Akrich *et al.*, 1988), en passant par les théories de la diffusion (Katz *et al.*, 1963 ; Mendras et Forsé, 1983), les sciences humaines se sont largement saisies de cette thématique s'intégrant plus largement dans l'analyse du changement social. Nous n'entendons pas présenter ici de façon exhaustive ce champ de recherche vaste et varié. Plusieurs auteurs ont engagé un travail de synthèse des théories classiques de l'innovation dans une posture socio-anthropologique revendiquant un certain éclectisme théorique[257]. En accord avec cette posture visant à embrasser l'ensemble du processus d'innovation, on peut prendre pour point d'appui d'une première définition transversale donnée par Jean-Pierre Olivier de Sardan. Il résume ainsi la « *plus petite problématique commune* » des théories « classiques »[258] de l'innovation en sociologie et en anthropologie comme : « u*ne greffe inédite, entre des ensembles flous, dans une arène, via des passeurs* » (Olivier de Sardan, 1995, p.94). Si l'on écarte les théories s'intéressant à l'innovation comme « expérimentation populaire », que l'on peut considérer comme des cas particuliers, l'innovation relève de l'adaptation, l'appropriation, l'ajustement, la « greffe »… plus que de l'implantation de paquets techniques en l'état, de façon mécanique. Ainsi en est-il de la « logique produit » qui prend forme dans un compromis agro-éco-industriel. Cette greffe se fait « *entre des ensemble flous* » qui mettent en présence des acteurs ayant des logiques différentes, potentiellement opposées, sans qu'il soit nécessairement possible de définir de manière nette, arrêtée et homogène les positions de chacun, y compris au sein d'un même « ensemble ». Notre définition de monde correspond en ce sens bien à cette dimension de l'innovation. Les arrangements entre ces mondes prennent place dans des « *arènes* » locales au sein desquelles se forment des « *groupes stratégiques* » portant des positions plus ou moins antagonistes. Ces groupes sont constitués de l'ensemble des acteurs ayant une position commune vis-à-vis de l'innovation en question. Ils n'existent donc pas nécessairement *a priori* et ne recoupent pas les mondes d'origine des différents protagonistes. On peut alors considérer les scientifiques, industriels, acteurs publics et agricoles s'engageant dans le format « produit recyclé » comme un groupe à part entière, qui peut s'opposer à un autre groupe, composé également de scientifiques, industriels, acteurs publics… On a vu par exemple que tous les chercheurs du programme ISARD n'ont pas la même position vis-à-vis des PRO et plus largement de la « logique produit » et des objectifs de l'intensification écologique. Enfin, les « *porteurs sociaux* » et les « *courtiers* » de l'innovation « *sont toujours plus ou moins à la charnière des deux ensembles en présence* » (Olivier de Sardan, 1995, p.95). L'analogie est encore forte avec les « *propriétaires* » et « *opérateurs* » (Barbier et Trépos, 2007) qui peuvent ainsi être vus comme des

[257] Pour une présentation des différents courants théoriques « classiques » de l'analyse de l'innovation voir notamment Olivier de Sardan, 1995 et Alter, 2002.

[258] Jean Pierre Olivier de Sardan (1995) se base sur quatre types de conceptions différentes de l'innovation qu'il désigne par : « l'innovation comme processus de diffusion », « l'innovation comme indexée socialement », « l'innovation comme expérimentation populaire », « l'innovation comme réinterprétation ». Il montre bien comment ces différents « points de vue » sont transversaux aux différents courants théoriques mobilisés, justifiant un « éclectisme raisonné ». Il faut préciser qu'il écarte les théories pragmatiques contemporaines comme la sociologie de l'acteur-réseau.

« *passeurs* » autant par leur capacité de prescription que par leur position entre deux mondes (ou plus) qu'il s'agit de connecter. Cela renvoie aux acteurs rencontrés dans la partie précédente, entre l'industrie des déchets et celle de la fertilisation, participant à la généralisation du format « produit traditionnel » aux déchets organiques. Ou encore aux coopératives agricoles de distribution positionnées entre le monde industriel et le monde agricole. Et ce sont bien ces passeurs qui font défaut dans les collectivités locales très urbaines n'ayant pas de relais au sein du monde agricole.

Si le travail de mise en compatibilité semble bien se fondre dans ce modèle de compréhension de l'innovation, ce dernier ne le recouvre pas totalement. Les apports conceptuels de la notion de format nous incitent à formuler certaines limites à cette approche de l'innovation et à adapter en conséquence sa définition. Plutôt que d'opposer termes à termes les apports des théories « classiques » et ceux des sociologies pragmatiques plus récentes, nous souhaitons au contraire mettre en avant ici leurs possibles convergences. Nous suivons ainsi la voie ouverte par Marie-Christine Zélem (2010, 2012a) qui situe l'analyse de l'innovation au carrefour entre les théories « classiques » de la diffusion et de l'acculturation et celles, plus ancrées dans une approche sociotechnique, de la traduction et de la captation.

En premier lieu, une conception qui reste centrée sur la diffusion nous semble accorder trop peu de place à l'influence des conditions de construction des inventions sur le processus d'adoption. Si l'on suit la sociologie de l'acteur-réseau, l'invention n'est pas le fait d'un individu « génial » ou d'un petit groupe d'individus que l'on peut considérer isolément (Akrich *et al.*, 1988). Qu'elle se joue dans les laboratoires, dans les entreprises ou la sphère politique, dès les premières idées novatrices, l'innovation est en prise avec une grande diversité d'acteurs et d'objets, et sa réussite dépend en grande partie de sa capacité à « *intéresser* » cette multitude à son projet. Les moindres choix techniques impliquent, plus ou moins explicitement, une projection des comportements des utilisateurs visés qui sont alors définis en alliés, ou au contraire en opposants potentiels. Ainsi le choix, ou plutôt le compromis, conduisant à définir des normes de transformation des déchets en tant qu'amendement plutôt qu'engrais, implique que les agriculteurs connaissent l'état de leur sol, y soient sensibles, et intéressés par l'augmentation de leurs taux de matières organiques. Pour Madeleine Akrich et ses co-auteurs (1988) le « *succès des innovations* » tient alors en grande partie dans la capacité des porteurs de projet à intéresser les bons « *porte-parole* » capables d'anticiper le comportement des acteurs, des objets, des marchés, des théories, des concurrents, des politiques… dont ils se font l'intermédiaire, mais surtout permettant d'intéresser à leur tour ces différentes entités en « *adaptant* » le projet initial à leurs attentes. Les coopératives agricoles ont-elles bien anticipé les volontés des agriculteurs ? Les scientifiques seront-ils en mesure de prévoir les comportements aux champs des matières organiques ? Les transformateurs seront-ils en capacité d'appliquer les normes ? La directive européenne sur les sols, potentiellement apte à susciter l'attention sur le rôle des amendements organiques, verra-t-elle le jour et à quelle échéance ? L'intensification écologique s'imposera-t-elle comme modèle

dominant ? C'est l'ensemble de ces questions, et bien plus encore, que doivent anticiper les porteurs de projets à travers les porte-parole sélectionnés, et surtout être en mesure de s'adapter aux réponses qui sont données en pratique. L'innovation se fait ainsi dans un aller-retour permanent entre l'ensemble des éléments qui composent le projet et la capacité de leur porte-parole à imposer leur conception de la situation actuelle et à venir dans le jeu des controverses. Toutefois la notion de format nous rappelle à la nécessité de clôture des controverses pour les propriétaires. S'il paraît judicieux de concevoir une innovation en s'attachant le plus tôt possible à un maximum d'acteurs légitimes permettant une adaptation du projet, plus on avance dans le processus et plus l'innovation se cristallise dans des formes de moins en moins adaptables. Ainsi le travail très ouvert de problématisation se referme en partie dans les investissements de formes. L'inscription de résultats scientifiques, discutables, sous la forme de seuils dans des normes d'application obligatoires, durcit l'innovation et réduit les capacités d'adaptation. Les termes du compromis entre mondes industriels, agricoles et urbains sont fixés. Ainsi, plus on avance dans le processus d'innovation et plus on entre dans un travail de mise en compatibilité qui ne porte plus sur l'adaptation du projet à des attentes sociales présumées mais la conversion des matières et des acteurs à ces attentes, la capacité des opérateurs à faire advenir leur conception.

D'adaptation, intéressement ou attachement, la mise en compatibilité devient alors « captation ». Franck Cochoy définit cette notion ainsi :

> *« La captation des publics consiste à mettre en œuvre des dispositifs qui s'efforcent de tirer parti des dispositions que l'on prête aux personnes pour dévier leur trajectoire, les soustraire à l'espace extérieur, les placer sous contrôle »*. (Cochoy, 2004, p.12)

On retrouve ici une logique de prescription dans laquelle les objets, les techniques, ou plus largement les dispositifs sociotechniques participent pleinement au travail de mise en compatibilité. En associant les dispositifs aux dispositions des acteurs, la sociologie de la captation réintègre dans l'analyse les caractéristiques sociales des acteurs destinataires de l'innovation. Le dispositif marchand des normes NFU, emballage, étiquetage, marque commerciale… joue sur les dispositions supposées des agriculteurs à connaître les caractéristiques des matières organiques qu'ils utilisent par rapport à des matières brutes dont on ne sait rien. Et cette connaissance renvoie à l'idée de maîtrise, de contrôle des risques. Mais cette disposition à connaître ne va pas jouer de la même façon pour tous les agriculteurs. Par rapport aux comportements types des agriculteurs vis-à-vis de la fertilisation organique que nous avons esquissés précédemment, on peut considérer que ce dispositif trouvera un écho chez une partie d'entre eux seulement, avec des caractéristiques particulières, qui se rapprochent des « pionniers » du modèle diffusionniste (Mendras et Forsé, 1983). C'est probablement cette catégorie d'acteur qui sera captée en premier par le dispositif de transformation-normalisation-commercialisation et qui favorisera sa diffusion par des effets de reproduction et de réseau dans un système social local. On peut ainsi lier ces deux approches, sans perdre de vue toutefois que

l'intérêt des dispositifs sociotechniques de captation est bien justement d'équiper des acteurs ayant *a priori* des profils relativement éloignés par rapport à l'innovation proposée afin de les convertir à des « modes d'expressions préférentiels ». C'est bien en ce sens que le travail de mise en compatibilité de matières et d'acteurs à un format donné, s'appuie sur un « *équipement politique des passions* » (Trépos, 2004). L'approche sociologique de l'économie proposée par Franck Cochoy a l'intérêt d'insister sur le développement de la logique marchande dans les dispositifs de captation ; évolution que l'on retrouve bien ici dans le processus de valorisation s'inscrivant dans des normes industrielles qui sont également des arguments commerciaux (Cochoy, 2000).
L'analyse du rôle des dispositifs par lesquels sont véhiculées, adaptées ou imposées les innovations, ne s'oppose donc pas fondamentalement à la prise en compte des caractéristiques des acteurs et sociétés locales permettant d'éclairer leurs dispositions spécifiques et ainsi leur plus ou moins grande compatibilité *a priori* avec les dispositifs dans lesquels se cristallise un format. On considère ainsi que c'est bien entre des « ensemble flous », l'espace des concepteurs de l'innovation et « l'espace extérieur », ou plutôt les espaces, des publics qu'ils cherchent à capter, que se situe l'innovation. Cela nous renvoie à une problématique de l'acculturation. Toutefois, fidèles à notre approche sociotechnique, ce n'est pas entre différentes cultures ou caractéristiques sociales figées, que nous analyserons le travail de mise en compatibilité mais entre des formats de référence. La diffusion du format « produit recyclé » ne se fait pas en direction d'acteurs et matières « vierges » qu'il s'agirait de mettre en forme, mais pas non plus à destination d'acteurs enfermés dans des structures et des positions sociales qui permettent difficilement de penser le changement. Les entités visées sont attachées à des formats qui orientent l'action, et la greffe de l'innovation consiste à bien les convertir, à « *dévier leur trajectoire* » (Cochoy, 2004). Acteurs et matières ont donc des dispositions préférentielles, en fonction du format auquel ils sont attachés, qui vont être plus ou moins compatibles *a priori* avec celles proposées par le format innovant, plus ou moins éloignées, et donc plus ou moins faciles à dévier. La description de cette distance, par comparaison entre le format innovant en émergence et le format destinataire, permet en quelque sorte d'évaluer le chemin à parcourir pour attirer les entités visées sur la voie tracée pour elles ou se positionner sur leur trajectoire, deux modalités principales de la captation. En l'occurrence, du point de vue de la valorisation agricole des matières organiques sous forme de produits « recyclés » il s'agit bien de positionner les acteurs et matières sur le trajet du monde agricole en adoptant ses formes agro-industrielles de diffusion des engrais et en présupposant que cette trajectoire conduise à une intensification écologique de l'agriculture conventionnelle ouvrant un large marché pour les amendements organiques.

Pour jouer le jeu des « nouvelles définitions », si répandues dans le domaine de l'innovation, on peut proposer notre pierre à l'édifice sous cette forme : combler la distance entre les dispositions préférentielles d'acteurs attachés à des formats endogènes et les attentes sociales des propriétaires de l'innovation par la mise en œuvre, par des

opérateurs-passeurs, dans des arènes locales, de dispositifs sociotechniques de captation permettant de lier les entités concernées dans une forme commune.
A partir de là, et après avoir défini les caractéristiques principales des formats de « base », celles du format émergeant, et sa mise en forme à travers des compromis entre ces différents formats, nous souhaitons insister sur la distance qu'il faudrait parcourir pour une large diffusion du format « produit recyclé ». Toutefois, dans la continuité de notre approche pluraliste, nous ne chercherons pas nécessairement à dégager des pistes pour l'élaboration d'une forme unique de valorisation, pour combler cette distance permettant de convertir une majorité d'acteurs. Nous allons insister ici sur le fait que l'introduction du format « produit recyclé » implique des déplacements parmi les mondes et territoires dans lesquels il prend place, qui contribuent plutôt à une mise à distance. Déplacements qu'il faut prendre en compte pour évaluer la pertinence de ce format au-delà de ses impacts en termes d'augmentation de la production agricole et de respect de l'environnement. L'analyse de la position stratégique des institutions agricoles françaises et de cas pratiques de mise en œuvre du format « produit recyclé », à différents stades d'avancement, sur les différents terrains, nous conduira au contraire à nous positionner en faveur du maintien d'une conception pluraliste de la valorisation agricole des matières organiques.

Chapitre 7. De déchet à produit, la perte de contrôle pour une partie du monde agricole

7.1 Une série de déplacements à l'encontre du monde agricole

7.1.1 Déplacement du contrôle réglementaire des matières organiques

Les institutions agricoles ont toujours joué un rôle très actif dans la valorisation agricole des matières organiques. Nous avons vu comment les syndicats agricoles, les Chambres d'agriculture et le Ministère de l'agriculture ont fortement pesé sur les débats autour de l'épandage des boues de station d'épuration ou la gestion des pollutions issues des effluents d'élevage. Les Chambres d'agriculture ont pris en charge la mise en œuvre du PMPOA, issu de la directive « Nitrates ». Elles se sont positionnées, au côté des coopératives d'élevage sur la réalisation des plans d'épandage. Le Ministère de l'agriculture et de la pêche a aujourd'hui une « commission des matières fertilisantes et des supports de cultures » qui participe aux débats sur la normalisation… Mais, au niveau local, les principaux points de contact entre le monde agricole et l'ensemble des matières organiques, notamment urbaines, sont les « missions de valorisation ». Ces organismes mis en place sous l'impulsion du Ministère de l'environnement et de l'ANRED sont le plus souvent hébergés par les Chambres d'agriculture, dans le but justement de faciliter l'acceptation de la valorisation des matières organiques par le monde agricole (d'Arcimoles *et al.*, 2001). Les « missions de valorisation » sont aujourd'hui présentes, sous différentes formes, traitant uniquement des déchets urbains, de l'ensemble des matières organiques, ou des seuls effluents d'élevage, dans la quasi-totalité des Chambres d'agriculture. Elles sont coordonnées au niveau national par deux salariés de l'Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture (APCA). L'un est plutôt spécialisé sur la valorisation des effluents d'élevage et l'autre sur les matières urbaines et industrielles, organiques et non organiques. C'est ce second salarié qui suit les processus de normalisation pour le compte de l'APCA.

Pour lui, la problématique actuelle de la valorisation consiste à améliorer la qualité des matières qui sont utilisées en agriculture. Mais, contrairement aux industriels et collectivités locales du monde urbain et à certaines coopératives agricoles, la norme n'est pas nécessairement considérée comme un signe de qualité.

> *« La qualité peut passer par une logique produit, ça dépend pourquoi, ça dépend comment la logique produit est faite, comment la norme est élaborée si ça passe par une norme. »* APCA_GEN

La norme prend son sens si elle s'appuie sur une sélection des matières entrant dans la composition des produits. L'APCA rejoint en cela l'industrie des engrais et son format « produit traditionnel » dont l'approche et le savoir-faire sont considérés comme un gage de qualité. Elle ne remet donc pas en cause l'approche globale qui consiste à intégrer les déchets organiques dans une forme agro-industrielle qui est bien perçue comme légitime. Mais les transformateurs de déchets doivent se donner les moyens nécessaires pour produire des composts irréprochables du point de vue de l'innocuité pour justifier leur transformation en produit et leur commercialisation. Le coordinateur des « missions déchets » s'oppose ainsi fermement à la normalisation des composts d'ordures ménagères et des digestats de méthanisation. Les matières et procédés de transformation sont considérés comme trop « *instable*s », trop « *variables* » pour prétendre entrer dans une norme.

L'APCA se montre d'autant plus critique vis-à-vis des normes actuelles sur les amendements que celles-ci sont peu respectées. Le coordinateur s'appuie sur des études qui font office de contre-expertise, dont une menée par la Chambre d'agriculture de Lorraine :

> *« Y'a la Chambre d'agriculture de Lorraine qui a mené une campagne d'analyse avec des laboratoires indépendants, sur des composts issus de plateformes de compostage dites normalisées 44095 et 4405. Ils ont plus de 55% des composts dits normalisés qui ne respectent pas les critères de la norme en sortie de station ».* APCA_GEN

Avec cette critique de la qualité des produits finis, apparaît le problème central des produits normalisés selon l'APCA : l'absence de contrôle. La certification NFU et l'étiquetage encadré par la norme ne sont pas considérés comme des garanties en soi. Selon les deux normes autorisant l'intégration de déchets dans la production d'amendements, le respect des critères d'innocuité et des caractéristiques agronomiques doit être contrôlé sur le produit fini, lot par lot, comme sur l'ensemble du processus de production. Or, pour l'ACPA, comme pour la plupart des coopératives d'élevage rencontrées, les institutions en charge de ces contrôles ne sont pas en capacité de les assurer :

> *« Surtout, nous ce qu'on demande c'est qu'il y ait des contrôles sur le produit.* […] *Les inspecteurs ICPE contrôlent les installations, ils peuvent même dresser des procès-verbaux, mais ils n'ont pas la compétence pour aller contrôler les produits finis, c'est du ressort de la DGCCRF, de Bercy. Quand on voit l'état de délabrement de la DGCCRF, y'a de quoi se poser des questions. »* APCA_GEN

La mise en œuvre d'un process industriel de transformation ne constitue pas un argument légitime en soi pour le monde agricole institutionnel. Il n'est valable que lorsque les matières entrantes sont-elles mêmes considérées comme « nobles » et sûres. Ainsi l'APCA ne s'oppose pas à la production de compost à partir de biodéchets faisant l'objet d'une collecte sélective, contrairement au compost issu de tri mécano-biologique, bien que ne faisant pas l'objet de plus de contrôles. La différence qui pourrait paraître *a priori* minime entre les formats « produit traditionnel » et « recyclé » prend ici une importance considérable. Autrement dit, pour reprendre le modèle des économies de la grandeur (Boltanski et Thévenot, 1991), bien que l'ensemble des produits « recyclés » soit positionné dans une cité industrielle par les acteurs urbains, lorsqu'ils sont issus de matières « suspectes », l'APCA juge de leur grandeur à partir d'une cité civique dans laquelle ils ne supportent pas l'épreuve du contrôle par les autorités publiques. Dans le compromis de l'APCA entre formats « produit traditionnel » et « déchet », les matières mélangées sont « impures », instables, se prêtent plus difficilement à la caractérisation et ne trouvent donc pas leur place. Bien qu'intégrées dans un processus industriel de transformation en produit, les matières à la frontière entre des ordres internes (Douglas, 2001, [1967]), entre organiques et inorganiques, comme le sont les ordures ménagères issues d'un tri mécano-biologique, restent des déchets aux yeux du monde agricole institutionnel.

Le second argument justifiant l'opposition des Chambres d'agricultures au format « produit recyclé » repose non plus seulement sur l'absence mais sur le déplacement des logiques de contrôle. On a vu en effet que, dans le cadre de la norme, la valorisation des matières organiques repose sur le processus de transformation et de normalisation. Une fois normalisés, les produits organiques sont considérés comme sûrs, efficaces et stables en eux-mêmes. Les contrôles portent donc logiquement sur le processus de production et les produits finis, mais ces derniers peuvent dès lors être utilisés librement. Bien que les critères d'innocuité aient été considérablement renforcés, ce qui n'est par ailleurs pas vraiment remis en cause par le monde agricole, la norme apparaît malgré tout comme moins sûre. En effet, le suivi des impacts des matières organiques aux champs, obligatoire dans le cadre de la réglementation sur les déchets, disparaît avec la transformation en produit. Pour l'industrie des déchets, comme pour l'industrie des engrais, « *il n'y a pas de raison* »[259] de maintenir un suivi au champ pour des produits qui ont déjà « *prouvé* » leur innocuité. A l'inverse pour la Chambre interdépartementale d'agriculture d'Île de France, se positionnant par rapport au plan d'élimination des déchets, l'extension du contrôle jusqu'à l'utilisation agricole est « *incontournable* » :

> *« Quant au compost, la Chambre interdépartementale d'agriculture d'Île-de-France souhaite attirer l'attention sur la nécessité de maintenir la traçabilité des épandages. Lorsque le compost a un statut de produit, le suivi agronomique des épandages n'est plus obligatoire réglementairement. Or, la Chambre d'agriculture*

[259] Entretien Industrie_SEDE_Déchets

considère que ces conditions de suivi et de traçabilité sont incontournables pour la participation de l'agriculture à l'élimination des déchets. »[260]

Il faut préciser que le passage du statut de déchet à celui de produit implique également un déplacement de la responsabilité en cas de pollution. C'est l'utilisateur, donc l'agriculteur, qui est responsable des conséquences de l'usage du produit, alors que c'est le producteur qui reste responsable dans le cadre de la réglementation sur les déchets. Au-delà du renforcement des critères environnementaux, le format « produit recyclé » modifie la relation entre producteur et consommateur de matières organiques. Si l'on se replace dans le format « ressource » propre au monde agricole, la confiance qui régit les relations entre les parties prenantes peut difficilement se reproduire lorsque les agriculteurs sont responsables légalement des actions menées en amont par une industrie des déchets avec laquelle ils n'ont pas de relations de proximité et dont ils jugent qu'elle n'est pas assez contrôlée.

Cela nous conduit à relativiser de nouveau l'importance des critères écologiques ou sanitaires dans la définition mêmes des déchets et à insister sur les conditions sociotechniques de circulation des matières comme éléments essentiels dans l'acceptation de la valorisation. S'il garantit les attentes sociales définies par les scientifiques, les industriels, les collectivités locales et certains acteurs agricoles, le dispositif sociotechnique de normalisation ne semble pas en mesure de capter les acteurs institutionnels du monde agricole. Ainsi pour l'APCA la normalisation est d'abord un enjeu économique pour l'industrie des déchets et un moyen pour les collectivités locales de ne pas avoir à réaliser de plans d'épandage, seule réelle garantie de la sécurité de la valorisation agricole.

« On fait un plan d'épandage, comme pour les boues de station d'épuration, ce qui est assez lourd réglementairement, mais en contrepartie on est assuré de connaître le produit, même si c'est un statut déchet, on est assuré de connaître les caractéristiques du déchet, d'avoir des mesures de flux, des flux maximums autorisés… » APCA_GEN

Les mêmes arguments d'absence de contrôle sont alors renvoyés dans le camp du monde agricole.

« Moi : J'imagine que les arguments qui doivent vous être renvoyés c'est qu'il n'y a pas forcément de contrôle sur ce type de procédure non plus.

APCA_GEN : C'est ça, les principaux arguments c'est ça, c'est que les agriculteurs font n'importe quoi, ce qui n'est pas le cas en plus ». APCA_GEN

Il ne nous appartient pas ici de nous positionner dans un débat autour des « meilleures » conditions de sécurité pour la valorisation agricole. Il nous semble plus intéressant

[260] Chambre interdépartementale d'agriculture d'Île de France. « Valorisation des boues des stations d'épuration et composts en agriculture : nous sommes très réservés ! », dans le *Plan Régional d'Elimination des Déchets et Assimilés. Expression et attentes des acteurs*, Juin 2007, p.44.

d'insister sur le fait que ces deux approches renvoient à des référentiels différents et ne peuvent être légitimes que par rapport à ces référentiels. Et l'on peut ajouter que les acteurs, bien qu'attachés de façon préférentielle à un format endogène à leur monde, peuvent également mobiliser des référentiels exogènes afin de mettre en place des compromis – comme nous l'avons vu dans la partie précédente – ou de renforcer leurs positions stratégiques. Ainsi en est-il du monde agricole institutionnel, qui s'attache à la réglementation sur les déchets, dans un compromis avec son format « ressource », pour s'opposer à la perte de contrôle que représente le format « produit recyclé ».

7.1.2 Déplacement des compétences de gestion de la circulation des matières organiques

Comme les Chambres d'agriculture, nous avons vu que les coopératives agricoles productrices de matières organiques ne sont pas fondamentalement opposées au format « produit recyclé ». Par exemple les coopératives d'élevage de La Réunion se sont engagées dans un projet de transformation de leurs effluents, et l'industrie sucrière, rachetée par une coopérative métropolitaine, œuvre pour la valorisation des vinasses de distillerie dans le cadre de la filière d'engrais « peï ». Toutefois, pour ces acteurs, dans la même logique que l'APCA, le format « produit recyclé » n'est pas voué à se généraliser pour englober l'ensemble des matières organiques, dans toutes les situations. Le représentant d'une coopérative d'élevage de La Réunion, participant à la station de traitement des effluents évoquée précédemment, revient ainsi sur la finalité de cette installation :

> *« Mais la station de traitement biologique, c'est pas une fin en soi. A chaque exploitation sa solution. Hormis sur Salazie et peut être un autre secteur demain, mais la petite taille et la dispersion des élevages fait qu'il y a pas assez de volumes. Et puis ça apporte des nuisances, beaucoup de camions, on recrée une grosse usine peut être trop proche des habitations. Salazie c'est un cas à part, on préfère la valorisation par l'épandage à proximité plus ou moins forte des élevages. »* Coopérative_RUN_Porc

La pression réglementaire et les conditions particulières d'une zone de montagne ont conduit les coopératives d'élevage à s'engager dans ce projet de station de traitement conduisant à produire des composts. Mais cela reste un « *cas à part* » dans lequel le format « ressource » qui avait cours jusqu'alors ne pouvait pas être maintenu. Si elle apporte des solutions d'un point de vue réglementaire, la station de traitement est également sources de nouvelles nuisances. Les coopératives craignent qu'une installation de grande taille soit plus susceptible de créer des réticences parmi la population qu'une multitude de petites fosses à lisier et tas de fumiers. Et les imposants camions, qui transportent les effluents et les composts qui en sont issus, ne passent pas inaperçus par rapport aux « camionnettes » des agriculteurs livrant leurs matières à proximité de leur élevage. Ainsi, contrairement aux coopératives de distribution, le compromis entre le

format « ressource » et le format « déchet », portant sur la prise en charge des plans d'épandages par les coopératives d'élevage, reste la règle face au format « produit recyclé ».
Au-delà de ces considérations, la généralisation de la transformation des matières organiques en produit n'est pas souhaitable pour les coopératives agricoles d'élevage. Cela s'explique en partie par le fait que le format « produit recyclé » remet en cause leur stratégie de contrôle des matières organiques. Nous avons vu en effet que le quasi-monopole qu'elles se sont construit dans la mise en œuvre des plans d'épandages leur permet de se rendre incontournables dans la valorisation agricole des matières organiques. Position importante dans la perspective, telle qu'elle est perçue par ces acteurs, d'une situation de concurrence entre les différentes matières organiques autour des terres épandables. En supprimant la nécessité réglementaire des plans d'épandage, le format « produit recyclé » remet en cause cette position stratégique. Ainsi, quand le passage du format « ressource » au format « déchet » a pu se mettre en place dans un compromis autour du fait que les coopératives « *transféraient ainsi les compétences techniques élaborées dans les élevages et étendaient ces services aux collectivités locales* » (Nicourt et Girault, 2003, p.134), le format « produit recyclé » les prive de ces compétences. Les coopératives d'élevage n'y sont plus les propriétaires du format, mais deviennent des opérateurs de transformation de leurs matières dans une chaîne de production sous le contrôle des coopératives d'approvisionnement devenues propriétaires de l'industrie de la fertilisation locale. On a vu, dans le cas particulier de la station de traitement installée dans un cirque de montagne, que les coopératives d'élevage se sont associées aux coopératives d'approvisionnements pour devenir propriétaire de la station. Cela leur permet de maintenir un certain contrôle sur les conditions de transformation de leurs effluents et leur devenir. Toutefois il semble que ce compromis ne soit pas nécessairement reproductible dans toutes les situations. Le déplacement des compétences de gestion des matières implique en effet un déplacement des relations de pouvoir que les coopératives d'élevage ne sont pas prêtes à accepter lorsque les pratiques actuelles peuvent se maintenir. Ainsi, loin de « combler la distance » entre des attentes sociales de participation des matières organiques à l'intensification écologique de l'agriculture et la volonté des producteurs agricoles de conserver une gestion de proximité de matières brutes, le dispositif de transformation-normalisation-commercialisation s'oppose à la stratégie de contrôle du monde agricole en le dépossédant de ses compétences.

7.1.3 Déplacement des matières et déconnexion de l'agriculture urbaine et péri-urbaine

Le cas des boues dans la filière cannière de La Réunion implique le même type de processus de « perte de contrôle » pour certains acteurs du monde agricole. Mais, plus que sur le déplacement des modalités de contrôle ou des compétences de gestion, c'est par le déplacement des matières elles-mêmes que s'opère ici ce processus de mise à distance du monde agricole par rapport au format « produit recyclé ».

Sous l'impulsion de son rachat par une coopérative agricole, l'industrie sucrière s'est ouverte à la valorisation agricole de ses matières organiques telles que les écumes, y compris dans un format « produit recyclé » pour le cas des vinasses produites par la distillerie. Longtemps réticente à l'épandage de boues de station d'épuration, comme la majorité des agro-industries, la filière canne s'ouvre également à la valorisation de ces matières sur ses terres.

> *« La filière canne qui était frileuse, qui verrouillait avec le principe de précaution, ça c'est pas mal ouvert. On est d'accord maintenant pour envisager l'épandage* […] » Agro-industrie_RUN_Canne

Cette ouverture s'intègre bien dans le processus d'élargissement du champ de la valorisation vers l'agriculture[261] mais semble, à première vue, plus surprenante que pour le cas de l'écume. Si l'on comprend bien le double intérêt de la filière canne à valoriser les matières qu'elle produit, peu soumises à controverses, sur les champs de canne qui alimentent l'usine en retour ; l'épandage de boues paraît plus étonnant quand nombre de grandes industries agro-alimentaires maintiennent leurs cahiers des charges excluant ces matières. Bien sûr, en s'engageant dans un projet de valorisation des boues de la plus grande station de traitement des eaux usées de l'île, encore en construction, l'agro-industrie sucrière a imposé la mise en place d'un programme de recherche agronomique afin de « *garantir la production de canne* »[262], en partenariat avec l'équipe RELIER du CIRAD. Mais elle impose également le principe du « zéro euro rendu racine », impliquant que l'épandage n'ait pas de coûts pour les agriculteurs planteurs de canne à sucre. De fait, le compostage des boues envisagé par l'industriel en charge de la gestion de la STEP ne devient plus rentable, et les sucriers orientent ainsi la valorisation vers un épandage de boues-déchets.

> *« Disons que la société qui porte le co-compostage on les a rencontrés et on leur a dit c'est bien mais il faut que le produit arrive chez le planteur gratuitement sinon vous le gardez. Ils nous répondent que c'est plus un déchet, c'est un produit... Non pour nous c'est des boues, c'est pas parce qu'elles sont conformes à une norme que c'est plus des boues. D'accord c'est un produit au niveau de l'environnement, au niveau de la communication c'est plus positif, mais c'est des boues. »* Agro-industrie_RUN_Canne

L'agro-industrie cannière s'engage donc dans un projet de valorisation agricole des boues tout en restant méfiante vis-à-vis de ces matières. Au-delà de l'argument d'un coût d'achat de produit qui ne serait pas justifié par une amélioration agronomique qui n'est pas même évoquée, ce n'est plus tant aux boues mais au format « produit recyclé » lui-même que s'opposent ces acteurs. Et le principe du « zéro euro rendu racine » devient un moyen d'imposer l'épandage et la réglementation déchet. Mais pourquoi alors ne pas simplement refuser l'utilisation comme le font encore beaucoup d'industries agro-

[261] Voir Chapitre 3, point 3.4.1.2
[262] Entretien Agro-industrie_RUN_Canne

alimentaires ? Le responsable d'un des « pôles canne », au cœur de la filière cannière, nous oriente sur la réponse :

> *« Nous on est quand même favorables là-dessus parce que ça redonne un point d'appui à la filière canne. On parle de la multifonctionnalité de l'agriculture, notamment au CIRAD qui a fait pas mal de travaux là-dessus, la filière canne c'est le sucre, le rhum, c'est l'énergie mais c'est aussi la lutte contre l'environnement, c'est le paysage... beaucoup de choses. Et là, ça peut aussi être la surface qui permet à la ville de se développer, et nous on est intéressés par ça vu que notre territoire réduit comme peau de chagrin face à l'urbanisation, c'est pour nous une possibilité peut-être, sans trop rêver, de verrouiller nos surfaces. »* Agro-industrie_RUN_Canne

La filière canne reste dans une logique d'augmentation de sa production. L'usine de transformation de la canne en sucre a été dimensionnée pour traiter un million de tonnes de canne par an et n'en accueille que 900 000 en moyenne. L'atteinte du fonctionnement optimal de la filière repose en grande partie sur l'extension des surfaces en canne. Or la tendance est plutôt à l'urbanisation des terres agricoles canne par les villes qui se développent principalement dans les bas de l'île. Dans la logique d'un service environnemental rendu à la ville par l'agriculture, l'épandage de boues permettrait de donner une utilité urbaine aux terres cannières. Mais cela passe par le maintien d'un format « déchet ». Les boues, et plus largement les matières organiques urbaines non transformées se prêtent mal au transport induisant des coûts de traitement supplémentaires conséquents. Les collectivités locales rejoignent ainsi les agriculteurs en cherchant une valorisation dans la proximité géographique. De plus, les plans d'épandage permettent aux canniers de désigner spécifiquement et précisément les surfaces concernées, et ainsi choisir des terres potentiellement menacées par l'urbanisation. Les terres exploitées les plus proches des villes pourraient ainsi être maintenues en tant qu'agricoles par les plans d'épandage, validés par des arrêtés préfectoraux, et s'intégrer au développement urbain. A l'inverse, la transformation des déchets en produits n'impliquant plus de plan d'épandage, devient moins intéressante pour « *verrouiller* » les terres. Plus encore, la transformation et le conditionnement des matières organiques facilitent leur transport, y compris sur de très grandes distances. Les matières organiques urbaines sont alors techniquement détachées de l'agriculture urbaine et périurbaine et ne participent plus nécessairement à son maintien. Pour les collectivités, les matières transformées en produits conditionnés peuvent à la fois être valorisées en agriculture et autoriser un étalement urbain. Mais pour le monde agricole, les matières organiques urbaines perdent leur intérêt stratégique.

De plus, le format « produit » peut aller à l'encontre de la valorisation de ses propres matières. Le cas de l'agro-industrie cannière est de nouveau exemplaire. On a vu en effet que l'ouverture de l'industrie sucrière à la valorisation de ses écumes reposait sur la reconnaissance de leur intérêt en tant que fertilisant permettant de favoriser la production de canne à sucre. Elle se positionne dans une logique d'écologie agro-industrielle visant à mettre en place une « boucle » de valorisation à l'intérieur même de sa filière. Or si les

écumes sont transformées pour être mises en compatibilité avec le format « produit recyclé » et orientées vers une filière d'engrais « peï », les sucriers perdent leur dispositif technique autorisant l'accès à l'écume aux seuls planteurs de canne à sucre[263]. Une fois mises sur le marché, les écumes peuvent de nouveaux être achetées par les maraîchers, fortement intéressés par cette matière organique. Et comme le dit si clairement le représentant d'un « pôle canne » : « *on ne fera pas tourner l'usine avec de la salade* »[264]. Le format « produit recyclé » aurait ainsi plutôt tendance à éloigner les matières des attentes de leur producteur visant plutôt la mise en œuvre d'une écologie agro-industrielle. Combler la distance reviendrait alors à intégrer les écumes dans des produits ayant une formulation agronomique adaptée à la culture de la canne plus qu'au maraîchage. Mais cela ne résout pas la question de la déconnexion entre les produits organiques et l'agriculture urbaine et péri-urbaine.

On retrouve ici une opposition entre la multifonctionnalité de l'agriculture à laquelle fait référence le responsable du « pôle canne », portée par une autre équipe du CIRAD, associée à une notion de service environnemental et un format « déchet » ; et l'intensification écologique plus en lien avec les services écosystémiques et le format « produit recyclé ». Et l'on perçoit une forme d'incompatibilité *a priori* entre l'intensification écologique de l'agriculture par les produits « recyclés » et le maintien de l'agriculture urbaine et périurbaine. Nous verrons une autre forme de cette incompatibilité à travers le cas du compostage des déchets urbains à Majunga (Madagascar).

7.2 Les Chambres d'agriculture : des « missions de valorisation » aux « organismes indépendants »

Le passage des matières organiques urbaines et agricoles d'un format « déchet » ou « ressource » à un format « produit recyclé » peut donc entrainer une série de déplacements qui conduisent à une perte de contrôle pour certains acteurs agricoles. Si la mise en forme de la valorisation agricole dans un dispositif agro-éco-industriel, dont on a vu qu'il était constitutif du format « produit recyclé », permet de la positionner sur la trajectoire d'une partie du monde agricole (notamment les coopératives de distribution, l'industrie de la fertilisation, et certains agriculteurs conventionnels), il constitue plutôt une mise à distance pour les Chambres d'agriculture, les coopératives d'élevage et plus largement les producteurs de matières organiques agricoles ou agro-industrielles. Ces déplacements peuvent conduire à une sorte de repli sur le format « déchet » et une position de contrôle du retour au sol des matières, au détriment d'une posture plus active dans la valorisation. C'est le cas notamment pour les « missions de valorisation », longtemps figures de passeurs centraux entre le monde agricole et le monde urbain, devenant des « missions déchets » puis des « organismes indépendants ».

[263] Pour un rappel de ce dispositif voir Chapitre 3, point 3.4.1.2
[264] Agro-industrie_RUN_Canne

7.2.1 Des « missions de valorisation » aux « missions déchets »

Nous l'avons vu, à l'aide des travaux de Marie d'Arcimoles *et al.* (2001), le principe même de la valorisation appliquée aux matières organiques dans l'agriculture est une invention de l'ANRED et prend forme avec les « missions de valorisation agricole des déchets » (MVAD). Cette agence s'inspire alors du modèle du « service d'utilité des boues recyclées en agriculture » (SUBRA) de la Somme créé par l'Agence locale de l'eau et la Chambre d'agriculture[265]. Il s'agit de mettre en place des structures d'appui technique et d'expertise pour développer le recyclage agricole, notamment sur les boues de STEP. Les MVAD sont le plus souvent implantées au sein des Chambres d'agriculture et leur coordination est confiée à l'APCA pour favoriser l'acceptation de la valorisation au sein du monde agricole. Avec l'ANRED, ce que nous nommerons de façon générique les « missions » trouvent une source de financement complémentaire et leurs objectifs se diversifient pour intégrer l'ensemble des matières organiques. La mise en œuvre d'une « mission » locale relève d'une démarche volontaire qui s'appuie sur la motivation et les moyens des acteurs locaux. Selon les investissements financiers, matériels et humains des Agences locales de l'eau et des Chambres d'agriculture, les « missions » traiteront plus de la question des boues, des effluents d'élevage ou de l'ensemble des matières organiques. Les « missions de valorisation agricole des déchets », « missions recyclage agricole » ou encore « missions d'expertise et de suivi des épandages » se développent ainsi dans les années 1980 avec des orientations différentes. Mais les dénominations sont éloquentes. Les objectifs sont bien le « recyclage », la « valorisation », dans une position « d'expertise et de suivi ». Ces structures étaient alors largement engagées dans le soutien et le développement des filières d'épandage agricole dans une véritable position d'opérateurs de conversion située entre le monde agricole et le monde urbain produisant des déchets.

Elles étaient 9 en 1983 et atteignaient 26 en 1992. Leurs conditions de fonctionnement changent cette année-là. Avec l'entrée dans la loi du principe de valorisation, leur nombre et les sollicitations qui leurs sont adressées augmentent considérablement. De plus, dans sa volonté d'uniformiser et de généraliser les filières d'épandage, l'ADEME nouvellement créée met fin au financement des « missions ». Cette agence considère que l'ensemble des données scientifiques démontrant l'innocuité a été produit, que les références en matière de bonnes pratiques existent et sont diffusées, et que les cadres réglementaires sont stabilisés (d'Arcimoles *et al.,* 2001). Les opérateurs de conversion tels que les « missions » ne sont donc plus nécessaires.

Si une partie des salariés quitte alors ces structures pour créer des bureaux d'étude spécialisés, aujourd'hui devenus des filiales de l'industrie de l'eau et des déchets, ces structures se maintiennent néanmoins et de nouvelles se créent face à une demande qui augmente. Les conseils généraux et les Chambres d'agriculture deviennent alors les acteurs centraux du financement aux côtés des agences de l'eau (d'Arcimoles *et al.,* 2001). En parallèle de l'expertise auprès des agriculteurs en matière d'épandage, les « missions » font également de plus en plus de conseil auprès des producteurs de déchets, notamment

[265] Pour rappel voir Chapitre 1, point 1.2.1.

les collectivités locales contraintes réglementairement de s'engager dans la valorisation. Le poids des acteurs locaux et de leur problématique spécifique dans le fonctionnement de ces cellules d'expertise est ainsi renforcé.
Pour l'APCA, c'est la fin des années 1990 et le statut exclusif de déchet pour les boues de STEP qui constituent un véritable tournant dans le rôle de ces structures, devenant, dans leur discours, des *« missions déchets »*.

> *« L'origine ça a vraiment été une demande des agriculteurs qui voyaient des choses revenir sur leurs parcelles et qui souhaitaient en savoir un peu plus, savoir ce qui revenait sur leurs parcelles.* […] *C'est monté en puissance ces dernières années avec le retour au sol de matières organiques d'origine non agricole.* […] *Et là où ça a vraiment pris de l'ampleur c'est avec la législation sur le retour au sol, notamment la législation boue à la fin des années 90. Là les missions déchet sont montées en puissance et ont assuré aussi des missions de conseil plus seulement pour les agriculteurs mais aussi à destination des collectivités. »*

On voit ici deux histoires différentes se profiler. Pour l'ANRED, puis l'ADEME, les « missions » locales sont d'abord des « *missions de valorisation* » qui reposent sur les intérêts partagés des traiteurs d'eau pour trouver un débouché positif à leurs boues et des agriculteurs qui souhaitent récupérer des matières fertilisantes peu onéreuses et de qualité (d' Arcimoles *et al.*,2001). Pour l'APCA l'expression générique consacrée est « *mission déchet* ». Et celles-ci naissent d'abord au sein du monde agricole, dans une position de maîtrise de ses épandages. La diversité des situations locales rend crédibles ces deux visions, mais le fait de mobiliser et généraliser l'une ou l'autre de ces conceptions comme origine des « missions », participe pleinement d'une stratégie générale vis-à-vis de l'utilisation agricole des matières organiques. Si la valorisation s'oriente aujourd'hui vers un format « produit », l'APCA, nous l'avons vu, souhaite maintenir un format « déchet » considéré comme plus sûr. Cette perspective se traduit directement dans la dénomination des « missions » traitant avant tout de « déchets ». Elle se retrouve également dans l'évolution de ces structures au sein des Chambres d'agriculture des deux terrains français du programme ISARD qui montre une certaine distance vis-à-vis des objectifs de valorisation.

7.2.2 La dissolution des « missions déchets » dans les services environnement des Chambres d'agriculture

Le réseau des « missions déchets » fait partie des plus anciens au sein de l'APCA. Il réunit des structures locales dans la quasi-totalité des Chambres d'agriculture et compte environ 1500 membres. Malgré cela, la gestion et la valorisation des « déchets » urbains reste un enjeu mineur pour l'APCA comme pour les Chambres d'agriculture des terrains que nous avons investigués.

« En ce qui concerne l'APCA c'est pas du tout le sujet prioritaire à l'heure actuelle, mais pas du tout !!! Moi je le souhaiterais, j'aimerais bien, mais au niveau des élus en tous cas, c'est pas du tout du tout leur cheval de bataille. En ce moment c'est la PAC, le revenu des agriculteurs. Sur les sujets environnementaux c'est l'énergie, le plan éco-phyto, mais c'est pas du tout la valorisation des matières organiques. » APCA_GEN

Sur le plan local, la question de la réutilisation des matières organiques est également reléguée au second plan dans les Chambres d'agriculture. L'évolution de la MVAD de La Réunion et du service en charge de ces questions à la Chambre d'agriculture interdépartementale d'Île de France en témoigne.

Au sein de la Chambre d'agriculture de La Réunion, la « mission » est créée en 1996 sous la forme d'une « mission de valorisation agricole des déchets » (MVAD). Elle est financée à la base par l'ADEME, le Conseil Général et la Chambre d'agriculture et elle est hébergée par cette dernière. Les missions du premier salarié sont plutôt centrées sur l'épandage des effluents agricoles. Puis à partir de 2000, alors que les collectivités locales et les déchets urbains s'engagent dans la valorisation, une seconde salariée est recrutée. Cette nouvelle chargée de mission est ingénieure agronome de formation mais a déjà travaillé sur la question des déchets et s'oriente plutôt vers la valorisation des matières organiques urbaines avec le soutien de l'ADEME et du Conseil Général. Nous l'avons vu précédemment, ses premières missions consistaient à réaliser des études, en partenariat notamment avec le CIRAD, dans une logique de connaissance du territoire, des sols, des matières et des pratiques. Fortement engagée pour la valorisation agricole, à travers ses travaux sur l'homologation et la normalisation des déchets verts et des boues, la MVAD favorise l'émergence d'un format « produit » à La Réunion.
Les premières tensions entre la Chambre d'agriculture et la MVAD surviennent à l'occasion de la publication d'outils de gestion territoriale des matières organiques, dans les années 2005 -2006, et notamment un atlas des matières organiques[266]. La fédération régionale des coopératives agricoles, qui faisait partie du comité de pilotage de la MVAD et qui a participé à la production des données, s'oppose à la publication de l'atlas. Le monde coopératiste, représentant particulièrement les filières d'élevage, se montre en effet très critique vis-à-vis du travail des chercheurs considéré comme imprécis et non représentatif des réalités agricoles. Pour la MVAD, comme pour les scientifiques, ces critiques ne sont pas fondées et reflètent uniquement la volonté des producteurs de matières organiques agricoles de ne pas valider des publications qui peuvent mettre en défaut les filières d'élevage en limitant les possibilités d'épandage. Au-delà des critiques sur la viabilité des données, la production d'un outil de connaissance de la répartition territoriale des matières organiques peut mettre en lumière des zones ayant une trop forte concentration, et donc impliquant le passage à de nouveaux modes de gestion, et à l'inverse des zones recevant peu de matières organiques et donc susceptibles d'accueillir

[266] Atlas des matières organiques issues des activités d'élevage et d'assainissement urbain à la Réunion, *op.cit.*

de nouvelles matières, principalement urbaines. Dans un cas comme dans l'autre, ce type d'outil ne sert pas les intérêts des coopératives agricoles dont on a vu qu'elles étaient engagées dans une stratégie de maintien de leur format « ressource » par l'entretien d'un certain flou dans les conditions de valorisation. Par ailleurs, la caractérisation des gisements et des compositions des matières organiques constitue la première étape vers leur mise en conformité avec un format « produit ». Le président de la Chambre d'agriculture de l'époque, récemment élu et très lié au monde coopératiste, adopte la même position que les coopératives d'élevage et refuse de co-signer l'atlas des matières organiques pourtant co-produit par la MVAD.
Dans l'année suivante (2007), la MVAD perd ses financements spécifiques et se retrouve avec un seul salarié. En 2008, elle est dissolue en tant que « mission de valorisation » et sa salariée est intégrée directement à la Chambre en tant que chargée de mission *« matières organiques et environnement »*. Son nouveau poste est recentré sur la participation aux réponses aux appels d'offre sur lesquels la Chambre d'agriculture se positionne pour produire des études de différentes natures, principalement sur des questions agro-environnementales. Les missions premières de la MVAD sont ainsi reléguées au second plan.

> *« J'ai un gros souci de charge de travail qui relègue les missions premières. J'en ai déjà fait part 40 000 fois. Par exemple, l'enquête sur la canne qui était prévue, ou les fermes de références, j'ai pas le temps. C'est en fonction des études qu'il y a, quand y'en a on me dit il faut travailler là-dessus, il faut répondre à ça… Quand il y a rien à faire, on me met sur les études qui étaient basiques avant. C'est un problème pour moi j'en ai déjà fait part… C'est du à une réorganisation de la Chambre qui a décidé de répondre à des études, donc il y a des gens comme moi qui sont affectés quand il y a des études »*. Chambre d'agriculture_RUN

Avec la réorganisation de la Chambre d'agriculture de La Réunion en 2009 la question de la valorisation agricole des déchets devient une charge de mission parmi d'autres au sein du service « Environnement et Agriculture ». Comme à l'échelle de l'APCA, la valorisation des déchets urbains n'est pas une priorité pour les élus du monde agricole. En plus d'une réduction du temps de travail consacré à la valorisation agricole, les positions de la Chambre d'agriculture se réorientent. Selon la chargée de mission environnement, la Chambre d'agriculture, qui réalise des plans d'épandage d'effluents à travers ses techniciens spécialisés dans l'élevage, *« s'est positionnée pour réaliser des plans d'épandage pour des communautés de communes qui feraient un appel d'offre. »*.

Alors que la valorisation agricole s'oriente à l'échelle nationale comme dans la « mission » locale de La Réunion vers une « logique produit », la Chambre dissout cette dernière et réoriente ses objectifs vers les prestations d'épandage aux collectivités locales, dans une « logique déchet ». Cette situation fait directement écho à celle de la Chambre interdépartementale d'agriculture d'Île de France. Au sein de cet organisme il n'existe pas véritablement de « mission » en tant que structure indépendante. La *« gestion des effluents*

et des déchets » fait partie des différentes prérogatives du service *« Agronomie et Environnement »* créé en 1994[267]. Sans véritable problématique liée aux effluents d'élevage, quasi-inexistants sur le territoire, ce n'est qu'avec la montée en puissance de la valorisation agricole des déchets urbains que cette charge de mission voit le jour. En 2006 une chargée de mission ayant fait des études d'écologie et d'agronomie est recrutée pour travailler spécifiquement sur la question des déchets. Elle traite aussi bien des déchets organiques que non organiques. Mais rapidement cette mission se cumule avec d'autres questions de nature environnementale et relègue également la question des matières organiques au second plan.

> *« Je suis chargé d'étude agri-environnement, c'est assez large, je travaille sur tout ce que est lié à l'environnement sur les exploitations agricoles. Au départ je travaillais sur ce qui était gestion des déchets sur les exploitations, déchets organiques et non organiques.* […] *En ce moment c'est les aspects eau qui nous prennent le plus de temps, suite au Grenelle, le gros dossier c'est la dénomination des captages prioritaires* ». Chambre d'agriculture_IDF

Elle estime en moyenne le temps consacré à la gestion des déchets, organiques comme non organiques, au maximum à un tiers de son temps de travail total. Sur la partie organique, son travail consiste d'abord à répondre aux questions des agriculteurs sur la réglementation et l'intérêt de telles ou telles matières organiques, essentiellement urbaines. Mais une large partie de son temps de travail sur ces questions est consacrée aux plans d'épandage. Elle réalise elle-même des plans d'épandage pour des agriculteurs ou des petites collectivités territoriales qui épandent leurs boues de STEP. Elle suit également les plans de grosses entreprises qui ont des boues industrielles. Plus généralement, elle participe à l'évaluation des plans d'épandage au côté de la DAAF en charge de leur validation.

> *« Des dossiers que je suis ou sur lesquels je fais des plans d'épandages, y'en a une centaine je pense… Après quand il y a un plan d'épandage qui se monte et qu'il est envoyé à l'administration en général on doit donner un avis sur ce qu'on pense du plan. »* Chambre d'agriculture_IDF

Ses missions concernant la valorisation agricole sont donc limitées en matière de temps de travail et centrées sur le suivi de la réglementation, l'information, la mise en œuvre et le suivi des plans d'épandage. L'approche globale, à l'échelle du territoire et portant sur l'ensemble des matières, ainsi que la caractérisation des matières présentes, qui sont autant de préalables à l'évolution vers un format « produit recyclé », ne font pas partie des missions de la Chambre interdépartementale d'agriculture d'Île de France.

> *« Je n'ai pas de base de données générale, on travaille au coup par coup sur des études qu'on nous envoie ou des travaux qu'on fait mais on n'a pas de vision globale. »* Chambre d'agriculture_IDF

[267] Site internet de la chambre interdépartementale d'agriculture de l'Île de France : http://www.ile-de-france.chambagri.fr/index.php?page=caif_orgaservices#a2

Plus largement, la Chambre d'Île de France ne se positionne pas comme un opérateur de la valorisation, que ce soit dans un format « déchet », « ressource » ou « produit ». Elle reste dans une position de précaution et se limite à accompagner les pratiques existantes sans les inciter ou les faciliter.

> *« Nous, par rapport à ces matières-là, on les met pas forcément en avant à la Chambre, on est là pour répondre aux questions mais on ne fait pas de pub. Même par rapport aux boues on est plutôt… à un moment on disait même aux agriculteurs : attention, si vous prenez des boues, faites très attention. C'est toujours un peu ça. On dit : si vous prenez ces produits-là, faites attention que vous soyez dans les règles, ayez l'accord de vos acheteurs… »* Chambre d'agriculture_IDF

Dans les deux cas observés, à La Réunion et en Île de France, les actions liées à la réutilisation agricole des matières organiques sont donc intégrées directement aux services environnement des Chambres d'agriculture et se recentrent sur l'accompagnement à la mise en œuvre des plans d'épandage plus que sur le développement de la valorisation agricole. A l'échelle nationale, une des pistes d'évolution des « missions » prônée par la réglementation et favorisée par l'APCA, consiste à leur conférer le statut d'« organismes indépendants ». Nous allons voir que ce statut les fait totalement sortir d'une position active dans la valorisation, d'un rôle d'opérateur de conversion positionné entre deux mondes, pour s'ancrer dans un travail extérieur de contrôle du format « déchet ».

7.2.3 Les « organismes indépendants » : recentrage sur des missions de contrôle des déchets

La création de « missions » est une démarche volontaire, portée par des acteurs locaux, sans réelles obligations réglementaires. Toutefois, en 1998, la refonte de la loi sur les déchets donnant le statut de déchet aux boues, incite à la création d'organismes indépendants (OI) répondant à une définition réglementaire.

> *« Le préfet s'assure de la validité des données fournies dans le cadre de la surveillance définie aux articles 14 à 16. A cet effet, il peut mettre en place un dispositif de suivi agronomique des épandages et faire appel à un organisme indépendant du producteur de boues. »*[268]

C'est de nouveau par rapport à la problématique des boues qu'est créé ce nouveau type de structure. Une circulaire du Ministère de l'écologie et du développement durable à l'intention des préfets de région et de département, datant de 2005, précise le rôle attendu des organismes indépendants.

[268] Arrêté du 08/01/98 fixant les prescriptions techniques applicables aux épandages de boues sur les sols agricoles pris en application du décret n° 97-1133 du 08/12/97 relatif à l'épandage des boues issues du traitement des eaux usées. Article 18.

« La réglementation prévoit la mise en œuvre dans chaque département d'une structure désignée « Organisme Indépendant», appelée à jouer un rôle de service public d'expertise et de suivi des épandages de boues urbaines ; cette structure doit permettre l'implication de la profession agricole dans la filière, » [269]

L'implication de la profession agricole ne passe alors pas par l'hébergement d'une « mission de valorisation », impliquée directement dans la mise en œuvre et le développement des filières, mais par l'expertise et le suivi des épandages, dans une « logique déchet ». La même circulaire précise les missions incontournables des organismes indépendants :

« - Expertise technique des dossiers.
- Centralisation et synthèse de l'information par la rédaction d'une synthèse départementale des épandages.
- Information et conseils aux différents acteurs de la filière. »[270]

Les organismes indépendants viennent ainsi assister les services préfectoraux dans leur travail de « *surveillance* »[271] et deviennent en quelque sorte le « bras armé » des services déconcentrés de l'Etat pour le contrôle des filières d'épandage de déchets. La même circulaire de 2005 précise en effet que :

« De manière générale, les organismes indépendants répondent à un même souci des acteurs de la filière épandage agricole : sécuriser et pérenniser la filière des épandages et se donner les moyens de faire respecter la réglementation »[272].

On retrouve bien ici la position de l'APCA qui s'inscrit dans un maintien des filières d'épandage plutôt que dans une évolution vers un format « produit », et qui s'ancre fortement dans un discours de contrôle de la réglementation. Les « missions déchets » ou les services environnement des Chambres d'agriculture sont alors tous désignés pour évoluer vers ce statut d'organisme indépendant. Pour l'APCA ce statut correspond à une « *institutionnalisation* » du rôle déjà tenu par les « missions déchets ».

« Y'a eu une augmentation des missions déchets et surtout une institutionnalisation par le biais des organismes indépendants des producteurs de boues. Ça a été mis en place par l'arrêté de 98, et surtout réaffirmé par la circulaire de 2005 sur l'épandage qui stipule que le préfet peut mettre en place dans son département ce qu'on appelle un OI, pour appuyer les services de l'état sur le recyclage de boues et notamment l'étude des dossiers d'épandage de boues de station d'épuration et sur la contre-expertise. » APCA_GEN.

---

[269] Circulaire DE/SDPGE/BLP n°9 du 18 avril 2005 relative à l'épandage agricole des boues de stations d'épuration urbaines ; recommandations relatives aux contrôles du respect de la réglementation pour les services de police de l'eau et à l'information du public.
[270] *Ibid*, point 2.
[271] Article 18 de l'arrêté du 08/01/98
[272] *op. cit.* Article 18

Malgré cette continuité logique dans le discours, les organismes indépendants introduisent une rupture forte par rapport aux rôles que pouvaient tenir certaines « missions ». Il s'agit bien ici d'appuyer les services de l'Etat dans le contrôle réglementaire et même de mettre en place des contres expertises. On est bien loin du travail d'appui à la valorisation et de compromis entre le monde agricole et le monde urbain. Une fois devenu des « organismes indépendants », les « missions déchets » ne peuvent réglementairement plus réaliser des prestations de services pour l'épandage, afin de conserver leur indépendance vis-à-vis des producteurs de boues ou d'autres matières organiques. La circulaire du Ministère prévoit en effet la possibilité d'élargissement des prérogatives des « organismes indépendants » à l'ensemble des matières organiques, par décision préfectorale. Toutefois, selon l'APCA, sur la quarantaine de structures ayant pris cette forme en 2009, seulement deux traitent d'autres matières que des boues. Sur les 44 organismes indépendants existants en 2010, 37 sont hébergés par les Chambres d'agriculture[273]. Si l'indépendance est organisée par rapport aux producteurs de matières organiques, elle ne l'est pas par rapport aux Chambres elles-mêmes. Au contraire, l'arrêté de 1998 prévoit que le préfet peut « *faire appel à un organisme indépendant du producteur de boues, choisi en accord avec la Chambre d'agriculture* »[274]. Et ce sont donc bien les Chambres elles-mêmes qui hébergent ces organismes, comme, auparavant, les « missions ». Les prestations de service pour la réalisation de plans d'épandage sont interdites aux organismes indépendants, mais la circulaire de 2005 précise que ce n'est que lorsqu'elles sont « *concurrentes aux bureaux d'études* » [275]. Reste à définir les conditions de la concurrence… Dans le cas de La Réunion, selon la chargée de mission environnement, la Chambre d'agriculture souhaite se positionner simultanément sur les prestations d'épandage et le rôle d'organisme indépendant. En collaboration avec les coopératives d'élevage, ces acteurs du monde agricole prendraient alors une position centrale dans la mise en œuvre et le contrôle des plans d'épandage.

7.2.4 L'environnement n'est plus le « pré carré » des Chambres d'agriculture

A travers cette évolution récente des « missions » et du rôle des Chambres d'agriculture vers un statut d'organismes indépendants, on retrouve une logique de contrôle de la circulation des matières organiques proche de celle observée dans le cas des coopératives d'élevage réunionnaises. Les Chambres s'intègrent directement aux dispositifs de contrôle réglementaires et deviennent ainsi incontournables dans la mise en œuvre d'un format « déchet », du moins pour le cas des boues mais avec la possibilité d'élargir leurs prérogatives à l'ensemble des matières organiques. Le déplacement de l'espace dans lequel s'applique le contrôle, de l'épandage au champ à la fabrication des

[273] *Réglementation applicable aux boues d'épuration*, « Actu-environnement », le 06/09/2010, [en ligne] : http://www.actu-environnement.com/ae/dossiers/traitement-des-boues/reglementation-traitement-des-boues.php4
[274] Mis en gras par moi.
[275] Circulaire DE/SDPGE/BLP n°9 du 18 avril 2005, *op.cit*.

produits, devient alors d'autant plus gênant pour les Chambres d'agriculture et les coopératives d'élevage qu'elles perdent la maitrise des moyens de contrôle et ainsi leur capacité à intervenir directement sur les pratiques d'épandage. Plus largement, c'est la position de la Chambre d'agriculture dans le champ professionnel et la culture identitaire des conseillers agricoles qui pourraient être mises à mal.

En effet, selon Hélène Brives (1998), la prise en charge par les Chambres d'agriculture de l'application de la directive européenne « Nitrates », à travers le PMPOA, a participé à la construction d'un territoire agro-environnemental « exclusif » pour ces organisations professionnelles. En devenant l'opérateur de l'Etat central pour la mise en œuvre de sa politique agro-environnementale, les Chambres obtenaient de fait une position privilégiée dans ce domaine d'action. L'accompagnement et le conseil environnemental devenaient ainsi un moyen de réaffirmer leur position centrale dans le monde agricole et de redéfinir le rôle et la culture professionnelle des conseillers agricoles, mis à mal par la contestation du discours productiviste qui fondait leur identité. La création des « missions de valorisation » allait dans le même sens avec, de surcroît, une ouverture des Chambres d'agriculture vers une collaboration avec les collectivités locales et le renforcement de leur inscription, au-delà du monde agricole, dans un le monde rural et urbain (Nicourt et Girault, 2003). L'évolution des « missions » vers le statut d' « organismes indépendants » s'inscrit dans la continuité de cette logique en réaffirmant le rôle des Chambres dans le domaine environnemental en tant qu'opérateurs des pouvoirs publics d'un point de vue technique et réglementaire. Toutefois, nous avons déjà vu que les coopératives d'élevage pouvaient également avoir une position incontournable dans ce domaine. Et avec le développement du format « produit recyclé », ce sont les coopératives d'approvisionnement, l'industrie du déchet et de la fertilisation qui deviennent les acteurs centraux de cette pratique agro-environnementale qu'est la valorisation agricole des matières organiques. Nous ne pouvons pas nous prononcer ici sur l'impact réel de la prise en charge du PMPOA et de la création des « missions de valorisation » sur la culture des conseillers agricoles. Il apparait toutefois que si les Chambres d'agriculture renforcent leur position en tant qu'organismes de contrôle des épandages, elles s'attachent d'autant plus au format « déchet » et se détachent du format « produit ». L'agri-environnement, sous cette nouvelle forme, entre en compatibilité avec d'autres acteurs institutionnels du monde agricole. L'environnement n'est plus le « pré carré » (Brives, 1998) des Chambres d'agriculture, il prend une diversité de formes qui ouvrent des espaces dans lesquels les coopératives d'approvisionnement et l'agro-industrie deviennent les acteurs de référence.

Chapitre 8. De ressource à produit, la déconnexion entre producteurs et consommateurs

Certains déplacements induits par la mise en forme de la valorisation sous les traits du format « produit recyclé » participent donc à la mise à distance d'une partie du monde agricole, plutôt qu'à sa captation. Nous venons de le voir à une échelle institutionnelle, à travers le cas notable des Chambres d'agriculture et des coopératives productrices de matières organiques, ainsi qu'au niveau des territoires avec l'agro-industrie de la canne à sucre de La Réunion. Mais cette mise à distance s'opère également à l'échelle des exploitations et des agriculteurs. Une association comme l'APPVPA, à travers son projet d'écologie territoriale pour la plaine de Versailles, ou un projet scientifique en partenariat avec une collectivité locale et l'agro-industrie de la fertilisation, pour le cas de La Réunion, s'attachent au format « produit recyclé » et en deviennent les opérateurs. Le fumier de cheval de la plaine ou les effluents d'élevage du cirque Réunionnais, ainsi que leurs producteurs, entrent de fait dans le processus d'agro-éco-industrialisation. Toutefois le travail de conversion des agriculteurs reste à faire pour favoriser la diffusion de cette nouvelle mise en forme de la valorisation agricole. Et nous allons voir que le dispositif sociotechnique de transformation-normalisation-commercialisation, qui est parvenu à capter un certain nombre d'acteurs et à les positionner en tant qu'opérateurs, peut avoir l'effet inverse de « mise à distance » pour les acteurs et matières à l'échelle plus locale des exploitations. Pour ce faire, nous allons revenir sur deux projets de transformation des matières organiques, déjà évoqués précédemment : le compostage du fumier de cheval dans la plaine de Versailles, et la mise en place d'une station de traitement/compostage des effluents dans le cirque de Salazie, à La Réunion.

8.1 La déconnexion entre matières et acteurs : le cas du fumier de cheval à Versailles

8.1.1 Le développement des centres équestres ralenti par les fumiers

Il y a encore un siècle, le cheval était présent dans les villes et dans les fermes, la traction hippomotrice étant encore la plus courante. La révolution industrielle et la révolution agricole ont peu à peu fait disparaître le cheval de travail, devenu aujourd'hui un animal utilisé pour le loisir. Les sports ou loisirs équestres sont très présents en France et se développent continuellement. La Fédération Française d'Equitation (FFE) est

aujourd'hui la troisième fédération olympique sportive française en nombre de licenciés et de clubs[276]. Elle ne cesse de croître depuis 30 ans avec 4 % de pratiquants en plus par an (Saint Raymond, 2005).

Jusqu'en 2004, les centres équestres étaient considérés comme des centres de loisirs. Depuis cette date ils ont pris un statut d'exploitation agricole. A l'échelle nationale, 86 % des centres équestres n'ont pas de production végétale et 69% ont une surface de moins de 10 hectares (Saint Raymond, 2005). En conséquence, une large majorité des structures équestres ne produit directement ni le foin consommé par les chevaux ni la paille qui leur sert de litière. Et les fumiers, mélange de paille des litières, des urines et des crottins, ne peuvent être épandus sur l'exploitation. La valorisation de ces fumiers est donc pour l'essentiel exogène aux centres équestres. Selon une enquête réalisée par la Fédération interprofessionnelle du cheval de sport, de loisir et de travail (FIVAL), seulement 5 % des structures équestres interrogées à l'échelle nationale déclarent ne pas valoriser leur fumier, mais 71 % le valorisent en dehors de leurs exploitations[277]. La même étude indique que lorsque le fumier est exporté, il trouve 3 débouchés principaux :

- Il est dans les trois quarts des cas épandu sur des terres agricoles.
- 16 % font l'objet d'un compostage.
- 10 % sont utilisés par les champignonnières comme support de culture.

Si l'épandage agricole de fumiers bruts est très pratiqué à l'échelle nationale, ce n'est pas le cas dans les zones urbaines et périurbaines. Contrairement aux zones rurales, l'épandage agricole est plus difficile à proximité des villes où l'agriculture est moins présente et les odeurs d'épandage sources potentielles de conflits avec les riverains non agricoles. En Île de France, ce sont les champignonnières qui constituent le débouché principal pour le fumier de cheval, utilisé frais comme support de culture. Cependant depuis le début des années 1990, la production de champignons est en baisse constante, notamment due à la mondialisation du marché entraînant une mise en concurrence avec la Pologne et la Chine (Saint Raymond, 2005). De plus, les techniques de production de champignons ont évolué dans le sens d'une moindre consommation de fumier de cheval. Ainsi quand la filière champignonnière utilisait 1 260 000 tonnes de fumier de cheval en 1996, elle n'en consomme plus que 800 000 en 2004, et environ 500 000 aujourd'hui[278].

D'un côté, le principal débouché francilien pour les fumiers se réduit considérablement, et de l'autre les centres équestres se développent tout particulièrement à proximité des grandes villes, dans les zones péri-urbaines proches d'une clientèle citadine et offrant des espaces permettant l'installation de ce type de structure. Ainsi l'Île de France est la première région française en nombre de licenciés affiliés à la FFE et les Yvelines le premier département français (Maspoli, 2006). Les activités équestres de la plaine de Versailles sont de plus appelées à s'accroitre. Au-delà des centres équestres eux-mêmes,

[276] Fédération Française d'Equitation. Site internet : http://www.ffe.com/La-FFE/Presentation-de-la-FFE/Histoire-de-la-FFE

[277] Fédération interprofessionnelle du cheval de sport, de loisirs et de travail. « *Enquête sur la valorisation du fumier de cheval* ». 2008. En ligne : http://www.cheval-fumier.com/

[278] Fédération interprofessionnelle du cheval de sport, de loisirs et de travail. « *Guide pratique pour mieux valoriser son fumier de cheval* ». Edition Fival, 2006, Paris, p.17

l'association pour la plaine de Versailles mène une politique de développement de la filière cheval sur son territoire. Le tourisme équestre fait en effet partie des moyens privilégiés de développement économique de la plaine en accord avec une vision patrimoniale et touristique. L'étude de Servan Maspoli, citée précédemment, a ainsi été commandée par l'APPVPA afin d'estimer, comme le rappel le titre même de cette étude : « *le potentiel développement des activités équestres sur le territoire de la plaine de Versailles et du plateau des Alluets* » (Maspoli, 2006). Toutefois ce développement est aujourd'hui freiné par les contraintes liées à la gestion des fumiers. La fin annoncée du débouché que constituent les champignonnières incite donc le monde du cheval et l'APPVPA à trouver des solutions alternatives. Si ces deux catégories d'acteurs ont plutôt tendance à mettre en avant le compostage des fumiers, ce sont pour l'instant des arrangements locaux entre centres équestres et agriculteurs qui se mettent en place. Afin d'estimer le potentiel et les limites à la diffusion du format « produit recyclé » dans cette situation péri-urbaine particulière, nous allons ici revenir sur le fonctionnement de ces trois « filières », trois dispositifs sociotechniques de valorisation des fumiers. La perspective de la fin des champignonnières est l'occasion pour les centres équestres de mettre en avant les limites de ce système et leurs attentes face à la mise en place d'une nouvelle filière. Face à ces dispositions au changement nous pourrons analyser les avantages et les inconvénients d'une valorisation en interaction directe entre les producteurs et les consommateurs de fumiers (format « ressource ») et d'une valorisation via le compostage et la commercialisation de produits normés (format « produit recyclé »).

Point méthodologique

L'analyse de ce cas particulier de la valorisation des fumiers de chevaux dans la plaine de Versailles est basée sur la rencontre de quatre centres équestres qui ont été sélectionnés afin de représenter les différentes formes de valorisation existantes dans la plaine. Le choix de ces structures a été établi à partir des études produites par l'APPVPA et de la connaissance du territoire des acteurs équestres rencontrés au sein de cette association.

Les deux premiers valorisent leurs fumiers en faisant appel aux champignonnières. L'un est sur le territoire de l'APPVPA (Centre équestre_IDF_2), dans une zone fortement urbanisée. L'autre est également dans une zone urbaine très dense mais extérieure à l'APPVPA, dans la commune de Versailles (Centre équestre_IDF 1). Les deux autres centres, sur le territoire de l'APPVPA, ont mis fin à leur relation avec les champignonnières et mettent en place un système d'échange avec leurs voisins céréaliers. Dans ces deux cas, nous avons alors rencontrés les agriculteurs concernés, dont l'un n'utilisait pas de fumier auparavant et travail uniquement avec ce centre équestre (Céréaliculteur_IDF_2 avec Centre équestre_IDF_3), et l'autre met en place un système de collecte du fumier pour plusieurs centres équestres locaux (Céréaliculteur_IDF_4 et, entre autre, Centre équestre_IDF_4).

Centre équestre	Situation géographique	Mode d'évacuation
Centre équestre_IDF_1	Hors APPVPA - très urbain	Entreprise spécialisée
Centre équestre_IDF_2	APPVPA - très urbain	Entreprises spécialisée
Centre équestre_IDF_3	APPVPA- moins urbain	Céréalicutlteur_IDF_2
Centre équestre_IDF_4	APPVPA- moins urbain	Céréalicutlteur_IDF_4 (spécialisé)

Nous ne traiterons pas ici directement des centres équestres valorisants leurs fumiers sur leurs propres exploitations. Les discours des centres équestres ont été croisés avec différents documents produits par les acteurs nationaux de la filière. Pour le projet de compostage, nos analyses se basent sur trois réunions tenues autour de l'APPVPA, devenu porteur de projet. Elles mettaient en présence, environ une fois par an, entre 2009 et 2011, différents agriculteurs et centres équestres rejoins ponctuellement par l'exploitant d'une plateforme de compostage de déchets verts.

8.1.2 Externaliser un déchet gênant : les entreprises spécialisées

Selon les dires des professionnels des activités équestres, les champignonnières constituent le débouché principal des fumiers de chevaux dans la plaine de Versailles. Le système sociotechnique associé est simple mais, nous allons le voir, relativement contraignant pour les centres équestres. Un petit nombre d'entreprises de transports se sont spécialisées autour de la valorisation des fumiers de chevaux, mais leur activité première reste la fourniture de paille pour les litières. Ces pailles de céréales peuvent provenir de tout le territoire français, en fonction des disponibilités et des prix. Elles sont acheminées vers les centres équestres et les transporteurs récupèrent les fumiers dans les mêmes camions pour le revendre aux champignonnières. Les quantités de paille livrées et de fumier enlevés sont quasiment équivalentes, le trajet est donc rentabilisé avec un camion plein à l'aller et au retour. Cependant, selon les pratiques des centres équestres qui changent plus ou moins régulièrement les litières des chevaux, les fumiers peuvent être plus ou moins « chargés ». De plus, la pluie peut également alourdir les fumiers et poser des problèmes à l'enlèvement. Néanmoins ce système a fonctionné pendant plusieurs années sans poser réellement de problèmes. Un des principaux avantages pour les centres équestres réside dans le fait que ces entreprises sont « visibles ». Certaines font de la publicité dans les revues spécialisées du monde équestre, les gestionnaires les trouvent donc facilement. De plus elles permettent d'externaliser totalement la gestion des fumiers. Les centres équestres peuvent s'en remettre entièrement à une entreprise qui a l'habitude de ce genre de pratiques. Ils n'ont ainsi pas besoin de se soucier de ce que devient le fumier ou de concevoir un système spécifique à leur exploitation comme c'est le cas dans les contrats locaux que nous aborderons par la suite.

Ce système commence toutefois à être mis en cause pour des questions de coûts. Pendant longtemps le fumier était repris gratuitement par ces transporteurs. Mais la fermeture des champignonnières oblige les transporteurs à aller de plus en plus loin, et potentiellement à trouver de nouveaux débouchés.

> *« La réduction et la restructuration de l'activité des champignonnières ont notamment entraîné une diminution des débouchés possibles, conduisant de nombreux professionnels à supporter un coût non négligeable pour l'enlèvement de leur fumier. »*[279]

L'enlèvement des fumiers est donc payant depuis quelques années. La livraison de paille et la récupération des fumiers sont devenues deux activités distinctes. Bien que pratiquées le plus souvent par la même entreprise, chacune donne lieu à une facturation pour le centre équestre. Les centres équestres rencontrés ont du mal à admettre le fait qu'ils doivent maintenant payer pour évacuer cette matière autrefois enlevée gratuitement. Toutefois leur gestionnaires ne cachent pas le fait que leur activité est rentable et que le coût n'est pas nécessairement un problème lorsqu'il correspond à des prestations de qualité. La notion de

[279] Site internet de la FIVAL : http://www.fival.info/index.php?option=com_content&task=view&id=21&Itemid=72

qualité est centrale dans leur discours et repose largement sur l'image que renvoie le centre au client.

> *« Nous on n'aspire pas à faire de la promo, on a des chevaux de compétition. Pas que les autres ils aient droit à de la paille de merde. On vend notre pension... ''correct''... pas chère, pas peu chère, mais on doit avoir le service qui va avec. Si les abords sont balayés, tout est propre, que ça vient d'être paillé et que c'est de la paille de merde, ça va pas. »* Centre équestre_IDF_2

Le fumier nuit à l'image que les propriétaires veulent donner à leurs centres qui doivent être « *propres* », « *accueillants* », « *balayés* » … « *enfin clean quoi !* ». Pour eux le fumier est véritablement une contrainte et considéré comme un déchet. On retrouve dans les discours des gestionnaires et des fédérations nationales nombres d'inconvénients associés au fumier. Il peut attirer les mouches et les insectes. Il peut être porteur de maladie. Il sent mauvais. Il est désagréable à voir. Il est sale. Il est inutile et prend de la place pour rien.

> *« C'est de la merde quoi ! Ça sert à rien ! Ça ne se fond pas dans le décor, ça pue... ça sert à rien, ça sert à rien. »* Centre équestre_IDF_1

Les centres équestres n'ayant pas de terres agricole ne perçoivent pas nécessairement la possibilité d'un cycle biologique fermé dans lequel le fumier peut être valorisé en agriculture et participer à la production des pailles qui sont utilisées comme litières. A l'échelle du centre équestre, le fumier arrive en « bout de chaîne » et n'a pas d'utilité. La priorité consiste donc à évacuer les fumiers du centre. Apparaît alors un des inconvénients majeurs du système en place, avant même les questions de coûts : le stockage des fumiers. Si la zone de stockage peut être située plus ou moins loin des zones de passage des clients, la perception de la propreté du centre et la gestion des stocks de fumier dépendent directement de celles des box où sont logés les chevaux. Pour être « de qualité » la litière doit être changée fréquemment avec de la paille elle-même considérée comme « bonne », et notamment absorbante. Selon les prétentions et les moyens des centres équestres, les litières vont être remplacées plus ou moins régulièrement et produire plus ou moins de fumier. Dans les centres rencontrés, l'apport de nouvelles pailles et l'enlèvement des fumiers varient d'une fois par semaine à une fois par mois. En attendant, le fumier doit être stocké. Considérés aujourd'hui comme des exploitations agricoles, les centres équestres doivent se mettre aux normes environnementales issues de l'application de la directive « Nitrates ». Beaucoup avaient pris l'habitude de stocker le fumier dans un coin du centre, à l'abri des regards, à même le sol ou sur des espaces aujourd'hui non conformes. La mise aux normes implique la construction d'une aire étanche et « fermée » afin de contenir les fumiers dans un espace clairement délimité, ainsi que la récupération des lixiviats, les « jus » liquides qui s'écoulent des fumiers stagnants. Elle coûte relativement cher. Une étude de la FIVAL estime le coût des travaux à environ 150 euros hors taxe le mètre carré[280]. Ces mises aux normes sont injustifiées pour les centres

[280] Fédération interprofessionnelle du cheval de sport, de loisirs et de travail. « Enquête sur la valorisation du fumier de cheval ». *op.cit.*

équestres qui considèrent que leurs fumiers issus de litières changées très régulièrement ne produisent que peu de lixiviats. Mais le principal problème pour les centres équestres les plus insérés dans un tissu urbain est le manque de place pour construire ces aires et stocker les fumiers.

Avec une forte volonté de développer leur activité et peu de place disponible, les moindres espaces sont intéressants pour construire de nouveaux box et accueillir de nouveaux chevaux. L'idéal pour ces centres équestres serait donc un enlèvement quotidien, ou du moins très régulier afin de limiter l'espace consommé par le stockage. Toutefois ils ne font venir le transporteur que lorsque la fumière est pleine afin de limiter les coûts. Ce système ne laisse que peu de marge de manœuvre. Si le transporteur, gérant par ailleurs de nombreux clients, ne peut pas venir au moment où la fumière est pleine, le fumier s'entasse et déborde. Il peut alors se trouver sur le passage des cavaliers, des chevaux ou des véhicules qui risquent de le répandre dans tout le centre.

Figure 12 : Tas de fumier débordant sur le passage

Dans cette période où les centres équestres ont une forte volonté de développer leur activité, la réduction de leur débouché principal pour le fumier, les champignonnières, devient une véritable contrainte. Mais la nécessité de mettre en œuvre de nouvelles filières de gestion est également l'occasion de mettre à jour les limites de ce système. Si le coût est un élément important, il ne semble pas décisif par rapport à la volonté de mettre en place un système plus flexible permettant une évacuation beaucoup plus régulière des fumiers. Cela aurait le double avantage de contribuer à améliorer l'image de qualité des centres et de libérer des espaces pouvant participer au développement de l'activité.

8.1.3 Les « contrats pailles-fumiers » locaux, une alternative adaptée

Dans cette situation, le monde des centres équestres cherchent un débouché alternatif à celui des champignonnières et des transporteurs spécialisés. Le recours à des agriculteurs locaux, particulièrement sur le territoire de l'APPVA où les céréaliers sont encore très présents, fait alors partie de ces alternatives. C'est bien la crise annoncée, et déjà ressentie à travers l'apparition et l'augmentation des coûts d'enlèvement et le débordement des fumières, qui fait office de détonateur. Ainsi certains centres équestres ont exercé leur activité pendant des années dans un centre dont le bâtiment principal est mitoyen d'une exploitation céréalière sans même imaginer qu'ils pourraient travailler avec elle. Cela s'explique en partie par le fait que les gestionnaires des centres équestres, qui ne sont pas nécessairement en lien avec le monde agricole, peuvent avoir des représentations erronées de la réalité. Pour eux, dix tonnes de fumier représentent une quantité colossale d'un déchet « *qui ne sert à rien* ». Ils n'imaginent alors pas que leur voisin puisse avoir un intérêt pour ce fumier et les moyens de le prendre en charge. Il faut savoir que même le « petit agriculteur du coin » dans la plaine de Versailles a souvent 100 hectares de céréales et que, pour lui, 10 tonnes de fumier ne représente qu'une faible quantité en termes de fertilisation. Le cas d'une gestionnaire de centre équestre travaillant maintenant avec son voisin agriculteur est intéressant pour cela. Lorsque que je lui demande si elle sait ce que devient le fumier elle me répond :

> *« Je pense qu'il l'épand dans les champs mais où je sais pas. Chez eux je pense, parce qu'ils ont quand même pas mal d'hectares. Mais j'en sais pas plus. C'est vrai que je me suis demandé parce qu'à un moment je pensais que c'était interdit d'épandre du fumier ; mais apparemment non. »* Centre équestre_IDF_4

Pour autant, cette personne avait tout de même déjà conscience de la valeur potentielle du fumier de cheval. Comme tous les centres équestres s'intéressant maintenant au devenir du fumier, elle connaît une jardinerie qui vend le fumier de cheval en sachets, et elle a régulièrement des particuliers qui viennent lui en demander. Mais pour elle cela intéressait uniquement les particuliers et pas les agriculteurs.

Bien que n'étant pas pleinement satisfaite de ses services, elle a travaillé pendant des années avec la même société livrant la paille et exportant les fumiers en dehors du territoire. Selon elle, la décision de changement est venue suite à des difficultés de paiement. Il faut préciser que contrairement aux deux cas évoqués précédemment, ce centre équestre ne fait pas de pensions pour chevaux, activité qui semble être la plus rentable. Avec l'apparition puis l'augmentation des coûts d'enlèvement du fumier, associés à l'achat de paille, la facture pouvait s'élever à 3000 euros par mois. N'ayant pas réussi à négocier des facilités de paiement lors de difficultés financières, cette gérante a décidé de *« changer de crèmerie »*. Elle cherche alors un système plus « *flexible* » qu'aucune autre entreprise spécialisée ne semble en mesure de lui offrir. Le voisin agriculteur qui, depuis quelques temps, la « *dépannait* » lorsque sa fumière débordait, lui propose alors les services de son neveu, lui-même exploitant agricole. Ce dernier a mis en place récemment, en parallèle de la culture céréalière, une véritable activité de

récupération des fumiers dans les centres équestres alentours. Il correspond, dans la typologie établie précédemment à ce que nous avons appelé les « utilisateurs de déchets »[281]. Engagé dans une exploitation familiale, qu'il dirige avec son frère, cet agriculteur est déjà utilisateur de matières organiques, notamment des déchets verts qu'il récupère gratuitement. La gratuité est décisive dans le choix des matières utilisées qui, si il reconnaît leur participation à l'amendement des sols, ont surtout l'intérêt de se substituer à des fertilisants chimiques onéreux. La fin annoncée des entreprises spécialisées travaillant avec les champignonnières est alors une opportunité pour développer une activité rémunératrice tout en récupérant une nouvelle matière organique gratuite. Toutefois ce n'est pas de la prestation d'enlèvement du fumier, qui est gratuite ou peu onéreuse selon les cas, que vient l'intérêt financier mais de la vente de paille et de foin. C'est en fait d'abord cette activité de commercialisation des pailles de céréales que cet agriculteur a mis en place. La récupération des fumiers vient alors en complément et, bien que gratuite, a deux intérêts majeurs pour l'agriculteur.

Le fumier permet de rendre au sol la matière organique prélevée lors de l'enlèvement des pailles. Tous les agriculteurs rencontrés dans la plaine de Versailles et le plateau des Alluets, qu'ils soient utilisateurs réguliers ou non de matières organiques, sont sensibles à cet argument. Le premier entretien du taux de matière organique des sols consiste à enfouir les pailles de céréales. Ainsi, pour un des agriculteurs que l'on peut considérer comme « opportuniste » vis-à-vis de la matière organique, cela est suffisant pour maintenir la matière organique du sol :

> *« Je ne crois pas faire partir de la matière organique, je broie les pailles, je n'exporte que les grains de la moisson, donc j'essaie au contraire de faire en sorte que cette matière organique ne disparaisse pas. »* Céréaliculteur_IDF_6

En conséquence, c'est l'enlèvement des pailles qui constitue la première incitation pour utiliser de la matière organique. Pour un autre agriculteur « opportuniste », le fumier est une contrainte et il n'en utilise que lorsqu'il enlève ces pailles :

> *« Moi si j'ai pas de fumier à enlever, ça m'arrange. Je m'en passe. La paille, j'enlève pas tout, sur un tiers j'enlève. Alors là je remets un peu de fumier, je compense. »* Céréaliculteur_IDF_5

Le plus souvent les pailles sont vendues aux centres équestres et le fumier de cheval, par ailleurs considéré comme une matière plutôt « noble » et sans risque, est alors la matière organique la plus accessible et la plus évidente pour « *compenser* ». Pour les utilisateurs de déchets ou de produits, qui intègrent plus résolument les matières organiques dans leur système d'exploitation, le fumier reste perçu comme une simple compensation des pailles mais avec l'avantage de pouvoir l'épandre sur les terres qui ont le plus besoin de matières organiques, alors que les pailles sont systématiquement enfouies là où elles sont produites.

[281] Voir chapitre 6, point 6.2.2

> *« En fait je récupère ce que j'ai enlevé, ça apporte rien de plus. L'avantage* [avec le fumier] *c'est qu'on choisit les parcelles. J'ai des parcelles à côté de l'ancienne ferme, c'est du sable, ça a besoin de matière organique, d'être rééquilibré, donc je sais que je vais en mettre pendant un moment. J'ai une autre parcelle où il y a des problèmes, des blocages au niveau des sols, j'en mettrai aussi là-bas. »* Céréaliculteur_IDF_2 (utilisateur de produits)

Pour l'agriculteur qui se spécialise dans cette activité, la récupération de fumier a le second avantage de rendre les centres équestres captifs. Selon lui, les gestionnaires des centres équestres sont très opportunistes et peuvent changer régulièrement de fournisseur de pailles en fonction de la qualité et des prix de la paille. La fin des champignonnières lui permet alors de devenir le débouché principal, voire unique, des centres équestres pour évacuer les fumiers. Ça lui permet de *« tenir les centres équestres comme les chevaux, avec la bride sur le cou »*[282]. Pour ce faire il propose aux centres auxquels il vend ses pailles de remplacer leurs fumières par des conteneurs. Deux de ces caissons métalliques sont installés au sein du centre équestre. Le premier pour récupérer les fumiers et le second fait office de solution de secours si le premier est plein. L'agriculteur dispose d'un troisième conteneur avec lequel il livre la paille ou le foin, en le chargeant sur un tracteur ou un camion. Il le dépose sur le site et repart avec le conteneur plein de fumier. Il travaille ainsi avec quatre centres équestres et entend développer cette activité.

Pour les centres équestres, ce système comporte de nombreux avantages par rapport aux entreprises spécialisées. Un conteneur prend moins de place qu'une place fumière et ne demande pas d'investissement de mise aux normes pour les gestionnaires. C'est l'agriculteur qui investit dans le matériel nécessaire. De plus, un conteneur se « fond » mieux dans le paysage, « *on le prend vert pour pas que ce soit trop voyant* »[283], et le fumier n'est pas à la vue des clients. Mais surtout, les petits volumes de stockage impliquent un enlèvement très régulier, autorisé par la proximité géographique entre l'exploitation et les centres équestres. Dans certains centres, le fumier est enlevé jusqu'à deux fois par semaine. Plus largement cette proximité permet une plus grande flexibilité. L'agriculteur adapte son système de collecte et la fréquence des enlèvements aux particularités et aux besoins des centres avec lesquels il travaille. Grâce au second conteneur et à la disponibilité de l'agriculteur les risques de débordements sont quasiment nuls. Pour la gestionnaire du centre équestre ayant opté récemment pour ce système, la comparaison avec son ancien mode de fonctionnement est nettement à l'avantage du nouveau.

> *« Avant ils venaient quand même moins régulièrement. Desfois j'attendais un mois et j'avais des problèmes de stockage, ça débordait, y en avait dans la cour, c'était pas possible. Là c'est quand même plus pratique du fait qu'il soit à côté. Si je suis en rupture de stock, dans la journée ils peuvent me livrer. Quand c'est plein je les*

[282] Céréaliculteur_IDF_4
[283] *Ibid.*

appelle. Il le voit de toute façon, il passe devant régulièrement, il voit quand le tas est vraiment important. » Centre équestre_IDF_4

Enfin, dans le dispositif proposé par cet agriculteur, l'enlèvement du fumier est « gratuit ». Ou du moins, il est intégré dans le prix de vente de la paille et n'est pas facturé en tant que tel aux centres équestres. Pour ces derniers, la différence est importante. Car s'ils sont prêts à payer cher pour avoir de la bonne paille, le fait de payer pour enlever une matière considérée comme un déchet, qui est de surcroît revendue dans le système des champignonnières, est difficilement acceptable.

« Après si il m'assure qu'à ce prix-là il a toujours de la bonne paille, en temps et en heure, pourquoi pas. Le service et la qualité ça se paye. La paille, c'est normal parce qu'on consomme quelque chose, mais payer pour quelque chose où il va y avoir une valorisation, une vente derrière... A la limite qu'il nous prenne le fumier gratis parce que là il se fait de l'argent sur notre dos et je ne trouve pas ça correct. » Centre équestre_IDF_2 (travaillant avec une entreprise spécialisée)

En intégrant le coût de l'enlèvement dans le prix de la paille, l'agriculteur contourne ce problème. Malgré cela, et grâce aux économies de transport par rapport à des entreprises spécialisées qui peuvent parcourir de longues distances avec la paille et les fumiers, le recours à un agriculteur local est moins cher. Le centre équestre cité précédemment, nous dit acheter sa paille 110 euros la tonne, et payer 100 euros en plus par benne de fumier. L'agriculteur vend sa paille à sa voisine 100 euros la tonne, sans supplément pour le fumier. Même si la paille peut ne pas être de même qualité, la différence est tout de même notable. Et si les clients sont conscients de payer la paille un peu plus cher, le fait de ne pas avoir de facture pour le fumier est un élément important.

« C'est quand même assez cher au niveau paille et foin, mais vu que je ne paye pas de transport… Avant je me faisais livrer parce qu'il venait de Seine et Marne, je payais un peu moins cher la paille et le foin mais ça me revient malgré tout moins cher de me faire livrer par mes voisins. […] *Je paye le prix de la paille et du foin en conséquence mais ils ne me font pas de facture pour le fumier. »* Centre équestre_IDF_4

Un autre centre équestre ayant mis en place un dispositif proche de celui-ci avec son voisin agriculteur confirme l'intérêt de ce système, qui ne représente pour lui que des avantages. Il a été à l'initiative de ce changement en sollicitant directement des exploitations proches de son centre, et résume bien la situation :

« Je suis content parce que j'ai réussi à travailler avec mes voisins, c'est ce que je voulais faire : proximité, pas de transport, pas de stockage, c'est eux qui stockent pour moi, j'ai juste le tampon de ce que j'ai besoin pour une semaine en foin et deux semaines en paille. Il évacue le fumier tous les quinze jours. Et là on met en place un système qui va m'éviter de me mettre aux normes au niveau de la fumière puisqu'on va mettre une remorque, on va directement charger dans la remorque donc plus de contact avec le sol, et il ira directement au lieu de stockage. Donc j'ai

plus qu'à charger la remorque et à l'amener avec un tracteur. Grosso modo, depuis l'ouverture je n'ai aucun souci, ce qui n'est pas le cas de mes concurrents ou collègues. » Centre équestre_IDF_3

Que ce soit entre un agriculteur et son voisin ou un agriculteur qui se spécialise avec plusieurs centres équestres, les acteurs reproduisent le principe de ce qu'ils appellent les « *contrats paille-fumier* » mis en place par les sociétés spécialisées. Malgré cette dénomination on ne peut pas réellement parler ici de « contrat » au sens d'un document écrit, avec des implications juridiques engageant les parties prenantes dans l'activité. Le contrat est oral et moral et ne donne pas lieu à une mise en forme écrite. Mais le caractère « engageant » n'en est pas moins fort. Au contraire il est inscrit dans le dispositif sociotechnique d'échange en lui-même. Plus encore que dans le système des transporteurs, les deux matières en jeux dans ces « contrats » sont ici directement liées entre elles et avec les acteurs. L'inclusion des coûts d'enlèvement du fumier dans le prix de la paille rend en effet indissociables les deux activités. Si le centre équestre achète de la paille moins chère ou de meilleure qualité ailleurs, il n'est plus assuré de l'évacuation de ces fumiers. A l'inverse si l'agriculteur décide d'arrêter d'enlever les fumiers, il n'est pas sûr de continuer à vendre sa paille. L'attachement entre ces deux matières à travers les « contrats paille-fumier » conditionne directement l'attachement entre agriculteurs et centres équestres dans une relation d'exclusivité. Et la mise en place d'un dispositif technique de gestion, coûteux et durable, engage les deux parties dans la poursuite du « contrat ». En intégrant ainsi dans un même dispositif sociotechnique, de façon intrinsèquement lié, la paille et le fumier, les besoins des agriculteurs et des centres équestres, les « contrats paille-fumier » peuvent être conçus comme des dispositifs sociotechniques de « captation mutuelle ». Captation dans le sens où le dispositif est adapté aux attentes, aux dispositions des acteurs et participe pleinement à les rendre captifs. Et mutuelle car le processus de captation ne va pas dans le sens unique d'un producteur vers un consommateur, d'un marchand vers un client. La sociologie de la captation insiste bien sur le fait que des objets ou des techniques lient des acteurs entre eux et entrevoit même la possibilité d'une réciprocité dans la captation. Si les « cartes de fidélité » proposées notamment par la grande distribution rendent captifs leurs clients, elles impliquent en retour un engagement de la part du magasin à fournir aux clients les produits qu'ils souhaitent pour les conserver (Barrey, 2004). Néanmoins les engagements restent totalement asymétriques et l'on reste dans un processus d'intéressement à sens unique. Dans le cas exposé ici, centres équestres et agriculteurs sont tous deux à la fois producteurs et consommateurs à la faveur de l'engagement de deux objets dans le processus de captation. L'agriculteur est producteur de paille et consommateur de fumier. Et le centre équestre est producteur de fumier et consommateur de paille. Le dispositif sociotechnique est mis en place conjointement par les deux acteurs si bien qu'on ne peut dire réellement qui capte l'autre. C'est en ce sens que l'on peut pleinement parler d'un attachement, au sens d'une relation dans laquelle les entités en présence « s'agissent » mutuellement (Latour, 2000).

Pour ces deux catégories d'acteurs, c'est néanmoins la paille qui reste l'élément clé du système. Si certains agriculteurs, parmi les moins soucieux de la qualité de leur sol et

n'étant pas liés aux centres équestres par la mise en place d'un dispositif particulier, envisagent de continuer à vendre leur paille sans récupérer le fumier, l'inverse n'est concevable pour aucuns des exploitants agricoles rencontrés. De la même façon, pour les deux centres équestres attachés à leurs voisins agriculteurs, la qualité de la paille a été la condition première pour s'engager dans ce système. L'un deux a même demandé à son voisin de modifier sa technique de récolte des pailles pour en améliorer la qualité.

> *« Dès l'ouverture de mon établissement, en 2000, j'ai pris contact avec des agriculteurs avoisinants. Le premier a accepté de me fournir le foin et nous avons commencé avec lui en 2004 ou 2005. Et la paille c'est mon voisin, qui lui a été un peu plus tardif à se mettre en place parce que sa culture ne correspondait à ce que nous avions besoins, puisque pour avoir une absorption convenable on est obligé d'avoir une longueur de paille et une structure du tube d'une certaine qualité ; ce qui n'était le cas. Donc il a fallu qu'il fasse une mutation technologique en achetant du matériel »* Centre équestre_IDF_3

Il s'agissait principalement de couper les pailles au plus près du sol afin qu'elles soient plus longues et ne pas les écraser pour conserver leur structure. Questions qui ne se posent pas lorsque les pailles sont directement enfouies et ne nécessitent alors qu'un simple broyage. Pour l'agriculteur « spécialisé », la fourniture de paille aux centres équestres a impliqué l'achat d'une presse « carrée » afin de fournir des bottes de pailles carrées plutôt que rondes, plus pratiques à stocker dans les conditions de restriction d'espace des centres équestres. Ces investissements, aussi bien techniques que financiers, contribuent également à lier fortement agriculteurs et centres équestres autour de la paille et du fumier, devenu son corollaire. Après avoir expliqué que les investissements dans les bennes et le matériel nécessaire ont été pris en charge par l'agriculteur, le responsable de ce centre équestre précise :

> *« En contrepartie je lui achète la quantité de paille nécessaire et uniquement à lui. Il a un client fidèle. »* Centre équestre_IDF_3

Nous allons voir avec le projet de compostage des fumiers que cette relation de captivité mutuelle entre agriculteurs et centres équestres autour de la paille et du fumier, et la prédominance de la paille par rapport au fumier, sont des éléments essentiels dans le maintien d'une valorisation agricole locale des fumiers.

8.1.4 Le compostage reste néanmoins une piste privilégiée

Si les acteurs sont globalement satisfaits de ces « contrats paille-fumier » de proximité, les agriculteurs engagés dans ces dispositifs sont tout de même intéressés par le projet de compostage pris en charge par l'APPVPA. Les deux agriculteurs dans ce cas sont par ailleurs parmi les acteurs centraux du groupe de réflexion aux côtés de gérants de centres équestres, qui eux sont toujours en recherche d'alternatives aux entreprises spécialisées, et de chercheurs du programme ISARD.

Pour les agriculteurs, l'enlèvement du fumier reste une contrainte. La mise en place d'un « contrat paille-fumier » durable implique des investissements qui peuvent être conséquents. Au-delà de l'achat de conteneurs ou de bennes spéciales pour stocker et transporter le fumier, les « contrats paille-fumier » impliquent potentiellement une évolution dans les techniques de coupe, de stockage et de conditionnement de la paille afin de la convertir aux attentes des centres équestres. L'épandage constitue également une contrainte. Les fumiers bruts requièrent un épandeur spécial, très différent de celui utilisé couramment pour les engrais chimiques. Ce matériel est onéreux et oblige les agriculteurs qui n'en possèdent pas à faire appel à un prestataire de service spécialisé ou à le louer. L'épandage de matières brutes prend beaucoup plus de temps et ce particulièrement pour les fumiers de chevaux qui sont peu denses et s'épandent en conséquence sur de moins grandes distances. Selon un agriculteur, on peut épandre des engrais chimiques sur quasiment cinquante mètres en un passage, quand un bon épandeur peut « *étaler* » des matières peu « *chargées* » comme le fumier de cheval sur seulement cinq ou six mètres. Cela multiplie le nombre de passages nécessaires pour couvrir la même surface et en conséquence le temps de travail.

> *« Il faut un épandeur. Moi j'en loue un en ce moment, c'est un petit. Ça va que j'en ai pas très gros* [du fumier], *c'est fait dans la journée, mais faudrait pas en avoir trop, t'en as pour une semaine. Les épandeurs de « Géraldine » ils sont bien, là au moins t'en étales. Mais c'est encore un investissement, c'est ça le problème. »* Céréaliculteur_IDF_2

L'ensemble de ces contraintes parait peu justifié au regard du peu d'intérêt fertilisant et amendant concédé aux fumiers de chevaux. En effet la logique de « qualité » des centres équestres conduit à un changement très régulier des litières. Les fumiers contiennent donc peu d'urine et de crottin et restent donc proches de la paille vierge dans l'esprit des agriculteurs. Ils n'apportent pratiquement rien de plus que l'enfouissement des pailles elles-mêmes. Or, il parait difficile de demander aux centres équestres de laisser les litières plus longtemps sous les chevaux afin que les fumiers soient plus riches d'un point de vue agronomique.

Le compostage apparaît alors comme une solution alternative. Il permet une dégradation des fumiers hors sol et limite ainsi la consommation d'azote du sol, nécessaire à cette dégradation. Si les composts n'apportent pas plus d'éléments fertilisants, ils permettent au moins de conserver l'azote du sol disponible immédiatement pour les plantes.

> *« Le problème c'est qu'on remet une paille longue, qui est attaquée mais pas tant que ça et qui va consommer ces 20 unités comme l'autre* [la paille broyée directement] *pour se dégrader. Alors qu'on mettrait un compost dégradé déjà, on n'a plus le problème des 20 unités* [d'azote] *de consommation, on descend peut-être à 5, mais on a un retour qui est déjà plus intéressant. »* Céréaliculteur_IDF_2

Dans la même optique, l'agriculteur « spécialisé » a déjà réfléchi à composter le fumier qu'il récupère en grande quantité. Au-delà de l'intérêt de limiter la consommation d'azote des sols, le compost permettrait également une réduction des volumes à épandre et une

amélioration des conditions d'épandage avec une matière plus lourde qui se projette mieux. Pour ces deux agriculteurs, des plateformes individuelles de compostage seraient envisageables, mais la construction d'une plateforme collective permettrait de mutualiser les investissements et l'achat de matériel d'épandage en commun à travers la création d'une Coopérative d'Utilisation de Matériel Agricole (CUMA).

Du côté des centres équestres, ce sont principalement les structures les plus urbaines, n'ayant pas de voisins agriculteurs, peu de places pour le stockage et des contraintes liées au voisinage, qui sont les plus intéressées par le projet de compostage. Il permettrait de construire une filière locale pérenne de gestion de leurs fumiers qui restent un problème majeur. La plateforme serait nécessairement collective et pourrait centraliser l'ensemble des fumiers produits sur le territoire. Le second intérêt de la plateforme serait de pouvoir valoriser économiquement les fumiers, et transformer ce qui est à l'heure actuelle un coût, en un bénéfice.

> *« Ce qui me rend complétement fou, c'est la dernière fois j'étais chez* [une jardinerie]*, j'ai vu ce qu'ils appellent ''l'or brun'', c'est ni plus ni moins que du fumier de cheval. Au prix où ils vendent le petit sac, je me dis : mais je suis riche ! »* Centre équestre_IDF_2

Tous les centres équestres rencontrés sont maintenant conscients que le fumier de cheval peut avoir une valeur marchande, au moins auprès des jardiniers amateurs. Le fumier composté et normalisé pourrait alors être commercialisé et, si ce n'est dégagé des bénéfices, au moins ne plus avoir de coûts. A l'échelle nationale, c'est bien le dispositif de transformation-normalisation-commercialisation qui s'impose comme l'alternative la plus viable à la fin des champignonnières. La comparaison des filières alternatives potentielles (combustion, méthanisation, compostage) dans l'étude de Jocelyn Saint-Raymond, ayant servi de base à la rédaction du « Guide pratique pour mieux valoriser son fumier de cheval »[284], se conclut ainsi sur le compostage :

> *« C'est une technique bien adaptée au fumier de cheval qui présente toutes les qualités requises pour composter seul ou en mélange. Ce traitement biologique permet de réduire la masse du déchet à traiter de 40% et son volume de 50 à 60%. Le compost obtenu présente un ensemble de caractéristiques agronomiques qui lui offre un potentiel de valorisation beaucoup plus important que pour le fumier de cheval brut à condition de qualifier le produit. »* (Saint Raymond, 2005, p.24)

C'est bien dans la continuité de ces analyses nationales que les centres équestres avaient engagé une première réflexion sur la mise en place d'une plateforme de compostage, qui a ensuite était reprise dans le cadre du projet d'écologie territoriale de l'APPVPA. Pour cette dernière, le compostage aurait le double avantage d'offrir un débouché pérenne aux centres équestres, permettant leur développement en accord avec sa visée patrimoniale

[284] Fédération interprofessionnelle du cheval de sport, de loisirs et de travail. *Op.cit*.

mettant en avant le tourisme équin ; et de favoriser l'utilisation du fumier par les agriculteurs locaux afin de « boucler ce flux » à l'échelle de son territoire.

> *« Apparemment si on utilisait tous les gisements existants, on pourrait se passer de fertilisants chimiques sur la plaine. Donc c'est intéressant. Mais ensuite il faut pouvoir le rendre disponible. Vous voyez, comme le fumier tout à l'heure, on bloque sur un aspect, il n'est pas disponible. »* APPVPA_IDF

Une plateforme, centralisant l'ensemble des fumiers dans un lieu unique sous la forme d'un produit, permettrait de rendre visible et donc disponible cette ressource qui, pour l'heure, est dispersée dans des dizaines de centres. Nous allons voir toutefois que ce dispositif de centralisation sur une plateforme de compostage et de commercialisation d'un produit normalisé n'est pas forcément en mesure de capter un grand nombre d'acteurs et de matières.

8.1.5 Le projet de compostage ou le risque de la déconnexion entre paille et fumier

La première réunion visant à « *relancer le projet de plateforme de compostage* »[285] au sein de l'APPVAP, en 2009, réunie :

- les deux animateurs du projet LEADER de l'association,
- un agriculteur ayant mis en place un « contrat paille-fumier » avec son voisin mais intéressé pour avoir un fumier « plus travaillé »,
- un agriculteur ayant déjà une plateforme de compostage des déchets verts et susceptible d'accueillir les fumiers,
- un autre agriculteur proposant un terrain qui pourrait se prêter à l'accueil d'une nouvelle plateforme de compostage,
- un centre équestre ayant également une exploitation céréalière. Cette personne valorise directement ses fumiers sur son exploitation. Elle n'est pas intéressée personnellement par le compostage mais et fortement engagée dans le développement de la filière équestre sur le territoire, au côté de l'APPVPA.
- un centre équestre qui travaille déjà avec des agriculteurs locaux mais souhaitant trouver un débouché stable pour ces fumiers
- un doctorant agronome (INRA) du projet ISARD et moi-même.

Une fois ces acteurs réunis autour du projet d'écologie territoriale de l'APPVPA et potentiellement prêts à s'engager dans un projet de compostage, la première question soulevée lors de cette réunion est celle de la caractérisation des gisements et des matières. On a vu en effet que la caractérisation permettant d'établir ou non la régularité des matières organiques est la première étape à laquelle doivent satisfaire les matières organiques pour prétendre entrer dans un format « produit recyclé ». Viennent alors les premières difficultés. Si le nombre de centres équestres et de chevaux sur le territoire de la

[285] Compte rendu de la réunion du 22 Juin 2009 sur la filière cheval sur le territoire de l'APPVPA. Rédigé par l'APPVPA.

PVPA peut-être relativement bien estimé, il semble plus difficile d'évaluer précisément les volumes de fumiers produits. Une étude commandée par l'APPVPA fait état de 8000 tonnes par an, quand le doctorant agronome du programme ISARD annonce plutôt 11 000 tonnes[286]. Dans l'optique du dimensionnement d'une plateforme de compostage, la différence n'est pas négligeable. Quand bien même ces données pourraient être harmonisées entre elles, ce ne sont que des moyennes estimatives qui recouvrent des réalités très variables et difficiles à saisir. Selon la fréquence de changement des litières, le temps que les chevaux passent dans les box, dans les manèges et pour certains au pré, le type de support utilisé pour les litières (la plupart utilisent de la paille, mais certains préfèrent les copeaux de bois, le miscanthus ou encore le chanvre), l'alimentation des animaux… les quantités de fumiers peuvent être très variables. 23 centres équestres[287] ont été recensés sur le territoire et enquêtés par le doctorant INRA, le chiffre de 11 050 tonnes provient donc essentiellement des déclarations des gestionnaires de centres eux-mêmes[288]. Au-delà des volumes, ces éléments influencent également la composition des fumiers. Certains sont très pailleux et comprennent essentiellement de la matière organique, d'autres le sont moins et vont contenir des taux plus élevés en éléments fertilisants. La présentation des premiers résultats de caractérisation par le doctorant agronome devant les acteurs de la plaine conclut ainsi :

> *« Un comportement très variable des PRO appartenant à la même « famille » (fumiers de chevaux, composts de déchets verts …) »*[289].

Les fumiers de chevaux font parties des matières organiques particulièrement variables et se prêtent donc mal à devenir une véritable matière première régulière, permettant facilement la normalisation d'un produit qui doit être stable et régulier dans sa composition. Néanmoins, les propositions du doctorant s'orientent vers « *une meilleure gestion* »[290] du fumier de cheval par la création d'une plateforme de compostage. Cette dernière apparaît alors justement comme un moyen de stabiliser et d'homogénéiser les fumiers et de permettre une meilleure visibilité pour les agriculteurs sur les caractéristiques et les apports des matières qu'ils épandent. Cela va dans le sens de l'objectif de l'APPVPA de « *rendre disponibles* » les matières organiques produites sur le territoire. Une étude réalisée par un étudiant en science politique en partenariat avec l'APPVPA et l'INRA, avant la relance du projet dans le cadre de l'écologie territoriale, préconisait la création d'une multitude de plateformes sur l'ensemble du territoire[291]. Une plateforme collective viendrait ainsi en complément pour les centres ne pouvant accueillir

---

[286] *Ibid.*
[287] Il faut préciser ici que nous regroupons sous la dénomination « centre équestre » l'ensemble des structures équestres du territoire comprenant à la fois des « haras » travaillant à la reproduction des chevaux, des « pensions » accueillant les animaux de différents propriétaires et les centres équestres plus centrés sur la pratique sportive ou de loisir.
[288] Dahouadi A.K. 2009. Op.cit.
[289] *Ibid.*
[290] *Ibid.*
[291] Pupin, V. « Démarche qualité sur la présence du cheval dans la Plaine de Versailles et le plateau des Alluets. Problèmes enjeux et propositions d'action ». Document de travail. Décembre 2008

leur propre structure de compostage ou ne pouvant travailler avec leurs voisins agriculteurs. En conséquence l'APPVPA relance le projet avec l'idée d'une multitude de plateformes. Mais dès la première réunion c'est une structure unique qui est suggérée par le doctorant de l'INRA, seul moyen de « régulariser » l'ensemble des fumiers. Les différents propriétaires de plateformes de compostage (ou susceptibles d'en créer une) invités pour porter ce projet sont perçus au départ comme « *complémentaires* » par l'APPVPA. Toutefois, ils se positionnent plutôt en « *concurrents* » et renforcent ainsi la perspective de création d'une structure unique[292].

Pour les deux structures professionnelles ayant déjà une plateforme et prévoyant une possible extension pour accueillir les fumiers de chevaux, au-delà de la caractérisation des volumes existants sur le territoire, il s'agit de pouvoir estimer les volumes qu'ils pourront réellement capter. Rien ne garantit en effet que l'ensemble des centres équestres seront intéressés par cette plateforme. Sur les 23 centres équestres identifiés sur ce terrain francilien, ¼ sont des fermes équestres valorisant directement les fumiers sur leurs terres agricoles, ¼ ont des « contrats paille-fumier » avec des voisins agriculteurs et la moitié restante a des « contrats paille-fumier » avec des entreprises spécialisées ou des systèmes « variables » entre les entreprises spécialisées et les agriculteurs locaux[293]. Pour la moitié des centres ayant des modes de fonctionnement stables et pérennes – l'épandage en interne et les « contrats paille-fumier » locaux – la plateforme de compostage n'est pas une nécessité. Le seul représentant d'une ferme équestre au sein du groupe de réflexion de l'APPVPA ne se positionne pas comme étant intéressé à titre personnel par le compostage. Le système d'épandage sur sa propre exploitation fonctionne et il n'a pas réellement de raisons de le faire évoluer. Il se détachera d'ailleurs du projet au fil des réunions. Dans le cas des centres équestres fonctionnants avec le système des « contrats paille-fumier » locaux, les deux gérants rencontrés restent ouverts à une évolution vers ce type de système. Toutefois le coût qu'impliquerait l'orientation de leur fumier vers une plateforme semble fortement dissuasif. Nous avons vu en effet que le fait même de payer pour évacuer les fumiers est problématique pour les centres équestres ; et l'est d'autant plus si le compost est par la suite revendu. Par rapport à leur pratique, les deux dirigeants de plateforme de compostage estiment le coût à assumer par les centres équestres pour la prise en charge de leur fumier à environ trente euros par tonne. Cela parait dissuasif, particulièrement pour les centres ayant mis en place un « contrat paille-fumier » local dans lequel le coût d'enlèvement des fumiers n'apparaît pas en tant que tel. Ainsi lorsque j'évoque le projet de compostage auprès d'un des centres travaillant avec son voisin agriculteur la réponse n'est pas très favorable :

> *« Par rapport au coût, faut voir ce que ça donne. Parce que moi c'est vrai que pour l'instant il me l'enlève gratuitement entre guillemets. Je paye le prix de la paille et du foin en conséquence mais ils me font pas de facture pour le fumier.*

[292] Réunion du 22 Juin 2009 sur la filière cheval sur le territoire de l'APPVPA.
[293] Dahouadi A.K. 2009. *op.cit.*

Donc je pense que je continuerai de travailler avec mes voisins. » Centre équestre_IDF_4

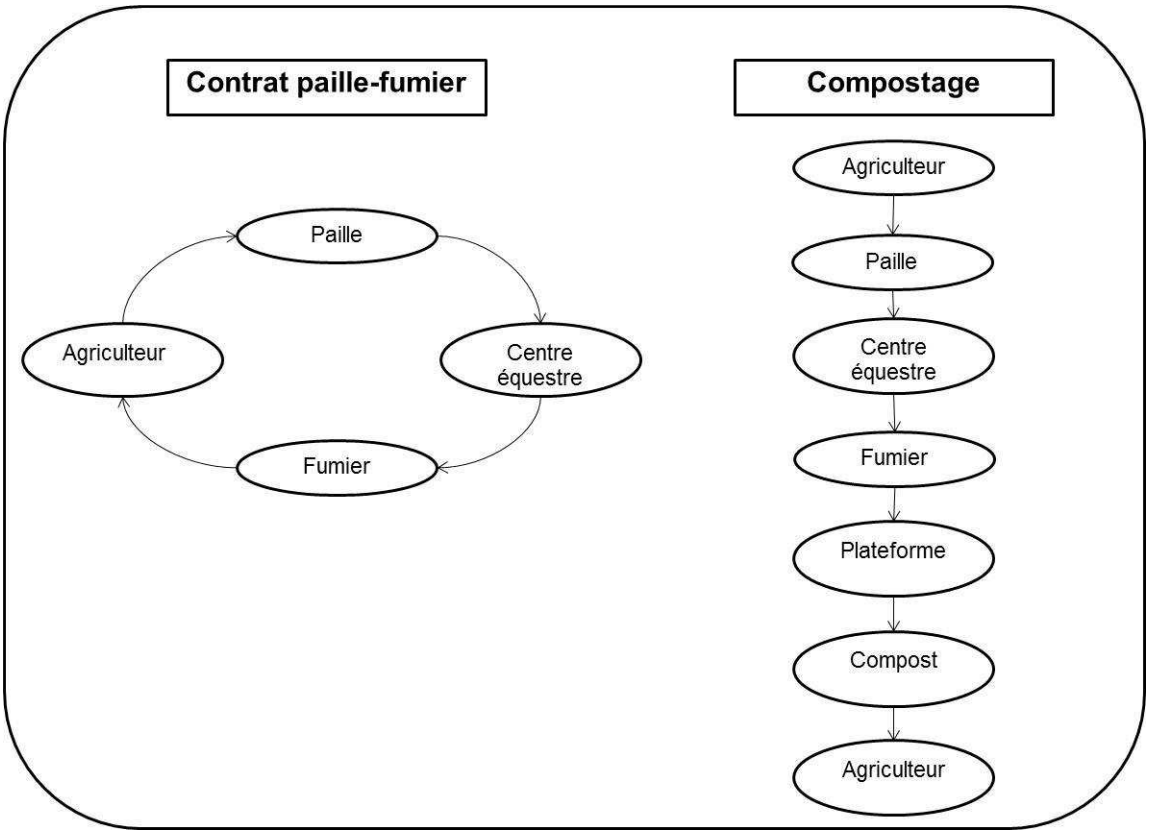
Le second centre équestre dans ce cas, bien qu'intéressé par le compostage au titre d'une solution collective et plus écologique, confirme que le coût est un élément central pour les professionnels du cheval :

> *« Quand on a fait la réunion des professionnels du secteur, il y avait à peu près 20 ou 30 professionnels du plateau qui étaient représentés, la seule question posée c'était : combien ça va coûter ? Alors on sait le prix d'une plateforme, avec le personnel, le camion... mais combien on va récupérer en le vendant, si on peut le vendre, on ne sait pas. Donc la première réticence ça a été ça, une solution qui coûte x, alors que tous ceux qui étaient là ont une solution comme la mienne qui ne coûte rien* » Centre équestre_IDF_3

La réunion évoquée ici fait référence aux premières réflexions menées sur ce projet par les acteurs de la filière équestre, en dehors du projet d'écologie territoriale de l'APPVPA. La question du coût a ainsi participé à « l'abandon » du projet. Face à cette perspective, seuls les centres équestres travaillant avec des entreprises spécialisées et n'ayant pas les moyens de mettre en place des « contrats » avec leurs voisins agriculteurs, restent pleinement intéressés par cette solution. C'est le cas en effet des deux centres dans cette situation que nous avons rencontrés. Toutefois ce profil de centre semble minoritaire. Selon le responsable du centre cité précédemment, lors de leur dernière rencontre, les professionnels du plateau des Alluets avaient tous des solutions « *qui ne coûtent rien* ». Lorsque nous cherchions à rencontrer des structures ayant des problèmes de gestion de leurs fumiers et faisant appel à des entreprises spécialisées, les gestionnaires des centres équestres investis dans l'APPVPA nous ont orienté vers des acteurs qui se trouvent être dans des zones très urbanisées, dans une proximité forte avec la commune de Versailles. On peut en déduire que ce sont d'abord ces structures situées dans un tissu urbain très dense, ayant peu d'espace disponible et pas de voisins agriculteurs, qui sont les plus directement susceptibles d'être intéressés par la plateforme de compostage. Or ces centres ne sont pas dans les limites du territoire définies par l'APPVPA. Ils ne peuvent donc pas être adhérents à l'association et la question se pose de leur droit de participation à un projet financé par des fonds européens attribués pour la gestion du territoire défini autour de l'association. Lors de la dernière réunion de l'APPVPA à laquelle j'ai assisté, en Mars 2011, la question s'est finalement posée de savoir s'il y avait vraiment un problème de gestion des fumiers pour les structures équestres du territoire, qui justifierait la création ou l'extension d'une plateforme de compostage. Pour les deux représentants des centres équestres présents, comme pour moi, la réponse ne peut être affirmative que pour une minorité de centres. Or pour les gestionnaires de plateforme, l'engagement dans des investissements conséquents implique de traiter un volume minimum qui ne semble pas pouvoir être garanti. Ces volumes sont d'autant plus difficiles à assurer face au possible développement des « contrats » locaux par l'agriculteur « spécialisé » qui participe également aux réunions.

Il apparaît alors que ce sont plutôt les agriculteurs, toujours majoritaires dans les réunions par rapport aux acteurs de la filière équestre, qui sont intéressés par le compostage. C'est en grande partie en fonction de leur propension à acheter un compost de fumier que dépend le coût de traitement pour les centres équestres et donc la capacité de la plateforme à convertir des acteurs qui ne sont pas disposés à y avoir recours de par leur situation urbaine particulière. Il est difficile, si ce n'est impossible, de prévoir véritablement le comportement des agriculteurs face à l'achat de compost et le prix qu'ils seraient prêts à payer. On peut néanmoins avancer le fait que la mise en place d'un dispositif de compostage-normalisation-commercialisation, sur une plateforme unique et gérée par un acteur privé, induit une déconnexion entre la paille et le fumier. La plateforme de compostage est un nouvel intermédiaire introduit dans la relation entre agriculteurs et centres équestres par rapport au « contrat paille-fumier ». Si elle est intermédiaire dans le sens de « placer entre », elle ne remplit pas en soi la fonction de médiation au sens de création d'un attachement. Au contraire elle rompt le lien existant entre agriculteurs et centres équestres par le fait que les *inputs* de la plateforme, le fumier et ses producteurs, ne sont plus liés aux *outputs*, le compost et ses utilisateurs agricoles. On peut illustrer cette différence par le schéma suivant :

Figure 13 : Schéma comparatif des relations entre acteurs et matières dans le cas des « contrats paille-fumier » et d'une filière compost



Rien n'incite directement un centre équestre à acheter sa paille à un acheteur de compost, et à l'inverse un agriculteur qui vend sa paille à un centre équestre n'est pas tenu d'acheter le compost produit par la plateforme. Or nous avons insisté précédemment sur le fait que l'enlèvement des pailles, principalement pour les vendre aux centres équestres, fait partie des premières motivations à l'utilisation de matières organiques pour les agriculteurs. Dans la logique de filière, linéaire du point de vue des relations entre acteurs et matières, rien n'incite les centres équestres à acheter leurs pailles aux agriculteurs locaux. Hormis un des acteurs rencontrés, ayant une sensibilité écologique qui l'incite à utiliser de la paille locale pour limiter les transports, les autres donnent la priorité à de la paille de qualité quelle que soit sa provenance. Si les agriculteurs ne vendent plus leur paille, leurs dispositions à acheter du compost reposent alors principalement sur leur intérêt intrinsèque pour la matière organique en général et le futur compost en particulier. En établissant des profils d'agriculteurs par rapport à leur comportement face à la matière organique nous avons vu que seule une partie d'entre eux est prête aujourd'hui à acheter des produits « recyclés ». Le cas des produits commercialisés par la coopérative agricole locale montre que peu d'agriculteurs répondent à ce profil à l'heure actuelle. Ainsi, si les deux schémas présentés ci-dessus correspondent bien potentiellement au « bouclage des flux » recherchés dans le cadre de l'écologie territoriale – dans les deux cas la paille retourne au sol – seuls les « contrats paille-fumier » locaux garantissent l'inscription territoriale de ces flux. Autrement dit, pour être effectif et s'inscrire durablement dans une écologie territoriale, le « bouclage des flux » doit s'accompagner d'un « bouclage des liens » qui unissent matières et acteurs, d'un dispositif favorisant l'attachement.

On peut en conclure que le dispositif de transformation-normalisation-commercialisation propre au format « produit recyclé » va plutôt à l'encontre des dispositions actuelles d'une grande partie des agriculteurs de la plaine de Versailles. Sa diffusion impliquerait alors bien une conversion des agriculteurs pour qu'ils adoptent des dispositions leur permettant de s'attacher à ce nouveau dispositif, c'est-à-dire, entre autres, le développement d'une sensibilité à l'intensification écologique de l'agriculture promouvant l'intérêt intrinsèque des matières organiques en tant qu'intrants productifs.

8.2 La déconnexion entre matières et territoires : le cas des effluents de Salazie (La Réunion)

Les filières d'élevage se sont fortement développées entre les années 1990 et 2000 à La Réunion. Selon les représentants des coopératives d'élevage, historiquement, l'élevage est apparu dans le cadre d'une politique d'aménagement des hauts de La Réunion[294]. Il s'agissait avant tout de créer une activité économique dans ces zones éloignées des centres économiques et politiques des bas afin de fixer les populations et contribuer au développement de ces territoires en voie d'abandon. Bien que peu rentable et largement soutenu par de fortes taxes sur les produits importés, l'élevage, rare activité

[294] Entretien Coopérative_RUN_FRCA

pouvant s'adapter aux conditions particulières de ces territoires de montagne, prend son essor dans les années 1980 grâce à cette volonté politique d'aménagement. On retrouve ici les principes de la « loi montagne » de 1985 ayant « *pour finalité de permettre aux populations locales et à leurs élus d'acquérir les moyens et la maîtrise de leur développement* »[295]. Cela permet d'expliquer le fait qu'une des principales zones d'élevage porcin et aviaire soit aujourd'hui le cirque de montage de Salazie. Au sein de ce cirque, les trois pôles de production sont les communes de Salazie Centre, Grand Îlet et Hell Bourg. Mais c'est véritablement sur Grand Îlet que se concentre la production, en constante progression. Dans la période de 1989 à 2000 le cheptel porcin y est passé de 4049 têtes à 9762[296]. En comparaison, Hell Bourg, centre de production plus petit, a connu une augmentation moindre (de 892 à 1612) et celui de Salazie centre subit une diminution (de 936 à 636). Le cas de Salazie Centre peut s'expliquer par une forte urbanisation. L'implantation d'élevages dès les années 1980 impliquait en effet la construction d'un abattoir pour transformer la production, de routes pour la transporter et a permis plus largement le développement d'infrastructures. Salazie Centre, commune la plus à l'entrée du cirque, par rapport à Grand Îlet et plus encore Hell Bourg, plus en altitude, a ainsi profité de cette politique d'aménagement pour devenir le pôle urbain du cirque avec 7065 habitants en 2006[297]. Peu compatible avec une urbanisation croissante en termes d'espaces et de nuisances, les élevages se développent dans les communes moins peuplées, dans les hauteurs du cirque. Et, phénomène classique de la modernisation agricole, cette augmentation du cheptel s'accompagne d'une concentration et d'une réduction du nombre d'exploitants. A Grand Îlet, ce nombre est passé de 229 à 66 entre 1989 et 2000[298]. En 2000, il ne restait plus que 13 éleveurs à Salazie Centre et 13 éleveurs à Hell Bourg. Les élevages de volailles et de lapins, également présents dans le cirque de Salazie ont connu le même type d'évolution.

Dès les années 2000 l'augmentation du cheptel cesse et entre même en régression. Alors qu'il y avait 9762 porcs déclarés pour la seule zone de Grand Îlet en 2000, et un peu plus de 12000 dans l'ensemble du cirque, le recensement de 2010 n'en compte que 9881 sur les trois zones de production[299]. L'urbanisation, qui gagne progressivement les hauteurs du cirque, fait également partie des facteurs explicatifs de cette régression. Toutefois, selon les éleveurs eux-mêmes, la mise en application de la réglementation environnementale sur la gestion des effluents fait partie des premières raisons de la cessation d'activité. Jusqu'à que ce que les autorités politiques et administratives prennent en charge ce dossier, les effluents étaient gérés dans le cadre d'arrangements avec les voisins, dans un format « ressource ». Dans la situation très particulière de ce cirque de montagne, l'incapacité des filières d'élevages à se mettre en conformité avec la

[295] Loi n° 85-30 du 9 janvier 1985 relative au développement et à la protection de la montagne. Article 1.
[296] L'ensemble de ces données sont issue de : DAAF Réunion, 2000. *Agreste, Recensement agricole 2000*
[297] INSEE. *Enquêtes annuelles de recensement. 2006*, « Evolution de la population des Communes. La Réunion », [en ligne] : http://www.insee.fr/fr/themes/document.asp?reg_id=24&ref_id=14299
[298] DAAF Réunion, 2000. *Agreste, Recensement agricole 2000*
[299] DAAF Réunion, 2010. *Agreste, Recensement agricole 2010*

réglementation sur les déchets les conduit à la construction d'une station de traitement/compostage des effluents sur la commune de Grand Îlet, la mise en œuvre d'un format « produit recyclé ». Comme dans le cas précédent des fumiers de chevaux versaillais, ce nouvel intermédiaire induit une modification profonde des relations entre matières et acteurs. Nous insisterons ici sur les implications financières de ce passage de la valorisation agricole d'une logique de service entre voisins à un service écosystémique.

Point méthodologique

Pour approfondir ce cas, le plus avancé en matière de transformation des effluents d'élevage à La Réunion, comme sur l'ensemble des terrains du programme ISARD, j'ai réalisé une série d'entretiens avec des éleveurs de la commune de Grand Îlet directement concernés par la station. Je n'ai pas pu enquêter l'ensemble des 50 éleveurs présents dans la zone de l'enquête, faute de temps et face au difficile accès aussi bien du territoire que des éleveurs, très méfiants dans le contexte de création de cette station de traitement dont nous allons voir qu'elle est plutôt mal vécue. Comme dans le cas du fumier de cheval, un panel d'éleveurs a été constitué afin de représenter la diversité des situations existantes par rapport aux connaissances préalables que j'ai pu acquérir auprès des chercheurs du CIRAD, des coopératives d'élevage, et du président du groupement d'éleveurs formés autour de la station (Éleveur_RUN_PM1). Les deux critères de sélection des enquêtés ont été leur type de production et leur affiliation à une coopérative. Le tableau suivant montre les caractéristiques des enquêtés ayant accepté de me rencontrer :

Code enquêté	Production	Affiliation
Éleveur_RUN_PM1	Porc-Maraîchage (PM)	Indépendant (Président)
Éleveur_RUN_PM2	Porc-Maraîchage (PM)	Indépendant
Éleveur_RUN_Porc_1	Porc (P)	Indépendant
Éleveur_RUN_Porc_2	Porc (P)	Coopérative
Éleveur_RUN_PP	Porc-Poulet (PP)	Indépendant-Coopérative
Éleveur_RUN_PL	Poulet-Lapin (PL)	Coopérative

Précisons dès maintenant que, à l'échelle de notre échantillon, l'affiliation ou non à une coopérative n'a pas d'influence sur le positionnement vis-à-vis de la station de traitement.
Il m'a été impossible de rencontrer les éleveurs les plus farouchement opposés à la mise en place de la station (qui ne représentent a priori qu'un petit groupe de 3 ou 4 personnes) qui n'ont pas souhaité me recevoir. Nous verrons toutefois que les discours des enquêtés sont déjà éloquents sur les problèmes soulevés par ce nouvel outil de gestion des effluents. Je n'ai pas non plus rencontré d'agriculteurs spécialisés exclusivement dans le maraîchage, ancrés dans un réseau d'acteurs différent que je n'ai pas eu le temps d'investiguer.
Les entretiens avec ces 6 agriculteurs ont toutefois été complétés par des entretiens avec les coopératives d'élevage qui ont participé à la construction de la station et en sont aujourd'hui les propriétaires, ainsi qu'une visite de la station en compagnie de son responsable technico-économique, lui-même salarié de la fédération régionale des coopératives.
Enfin, il faut préciser que les extraits d'entretiens menés auprès des éleveurs qui sont retranscris ici sont « traduits » par mes soins. Tous ces acteurs parlent le plus couramment en créole et bien qu'ayant très gentiment et spontanément employé le français métropolitain lors de nos entretiens, leur façon de parler reste fortement marquée par les tournures de phrases et les expressions créoles que j'ai préféré adapter afin de garantir une bonne compréhension de leur propos.

8.2.1 Le format « produit recyclé » comme solution face à l'impossible mise en conformité avec le format « déchet »

La gestion des effluents d'élevage dans le cadre de ce cirque de montagne est particulièrement compliquée vis-à-vis de la réglementation environnementale et constitue une des principales limites au développement de l'élevage, qui reste l'objectif des coopératives agricoles. Bien qu'entourés de plusieurs zones de maraîchages et de prairies, les effluents ne peuvent réglementairement pas être épandus dans la zone. Comme l'ensemble du cirque de Salazie, la zone montagneuse de Grand Îlet est très escarpée. Les exploitations de maraîchage comme les prairies sont installées sur des terrains en fortes pentes favorisant le lessivage des terres dans les périodes de pluies (très fréquentes et denses). Ces fortes pentes sont lacérées de « ravines » dans lesquelles s'accumulent les eaux de pluies pour rejoindre les bas. La législation interdit donc l'épandage de matières organiques sur ce type de terrain favorisant la pollution des eaux par ruissellement et infiltration. De plus, située au cœur d'un cirque retiré et difficilement accessible, la zone de Grand Îlet est peu propice aux transports d'effluents liquides et volumineux vers la canne à sucre des bas de l'île. Dans cette situation complexe, l'application de la législation environnementale imposant des plans d'épandage est donc impossible. De l'avis de tous et sans que cela ne soit particulièrement problématique, la pratique courante consistait à se débarrasser d'une partie des effluents auprès des maraîchers locaux ou sur les prairies. Les excédents étaient alors amenés dans les bas pour être épandus sur la canne à sucre ou jetés directement dans les ravines et participaient ainsi à la pollution des eaux par les nitrates.

Au début des années 2000, avec le développement important de l'élevage à Grand Îlet et par conséquent l'augmentation des volumes d'effluents, la situation devient problématique aux yeux des pouvoirs publics. Nous avons évoqué le fait que, pour les chercheurs du CIRAD comme pour les coopératives agricoles, ce sont les injonctions de l'Etat à la mise en conformité des élevages qui a constitué l'élément déclencheur vers une réflexion qui conduit à la création d'une station de traitement. Cette période correspond en effet à la première condamnation de l'Etat français pour non-respect de la directive européenne « Nitrates » (2002) qui engage un renouvellement et un élargissement du PMPOA. D'un point de vu réglementaire et environnemental, le développement de l'élevage dans les zones de montagne, ne permettant pas une « bonne » valorisation des effluents, devient alors intenable. Si la plupart des éleveurs reconnaissent le fait qu'ils ont jeté des effluents dans les ravines et que la qualité de l'eau est un problème, certains font le lien entre l'injonction des pouvoirs publics et le projet de basculement des eaux. Ce projet colossal, engagé depuis 1989, consiste à creuser un aqueduc à travers le massif montagneux central de La Réunion afin de transférer les eaux abondantes de l'Est vers les zones sèches de l'Ouest (Simon, 2008). Le début des travaux, prévus sur plus de dix ans, date de 1999. Selon les éleveurs de Salazie, la pollution des eaux est devenue un problème à partir de cette date. Il s'agit dès lors, pour les pouvoirs publics, de limiter les pollutions pour faire parvenir des eaux saines de l'autre côté de l'île, dans l'Ouest. Et pour les

éleveurs de Grand Îlet, de l'autre côté de l'île, se trouve le territoire de Saint Gilles, connu localement pour être la zone touristique la plus prisée des métropolitains, autrement appelés « zoreilles ». Un des éleveurs exprime ainsi de manière explicite son amertume face aux difficultés qu'il connaît aujourd'hui pour se mettre aux normes environnementales : « *tout ça c'est pour envoyer de l'eau aux zoreilles de Saint Gilles* »[300]. Pour lui, le projet de station de traitement ne vise pas à protéger son environnement, le cirque et ses eaux, mais bien à assainir les eaux pour les transférer ailleurs, aux métropolitains. Il faut préciser tout de même que, selon les pouvoirs publics, le basculement des eaux consiste principalement à favoriser le développement de zones agricoles dans l'Ouest. Néanmoins, cette conception rend les travaux de mise aux normes plus difficiles à accepter pour les éleveurs de Grand Îlet.

Face à l'injection des pouvoirs publics, dès le début des années 2000, un groupe local d'éleveurs, dont le futur président du groupement co-gérant la station, accompagné par les coopératives et les scientifiques du CIRAD, engagent une réflexion pour se mettre en conformité avec les normes environnementales. Une première série de travaux, menés par les futurs chercheurs d'ISARD, portent sur la « *modélisation conceptuelle de la gestion des matières organiques issues des élevages dans les exploitations agricoles* » (Aubry, Paillat et Guerrin, 2002). Ces auteurs concluent alors que les « *vidanges sauvages* » dans les ravines sont devenues des cas exceptionnels mais que cela implique des transferts de pollution par une sur-fertilisation des prairies et des zones maraîchères. L'intérêt est alors porté sur :

> *« La transformation des effluents par compostage : bien qu'encore peu pratiquée à La Réunion, cette pratique peu intéresser plusieurs catégories de cultures, en premier lieu le maraîchage,* […] *pourvu que l'on parvienne à des composts de grande qualité et de granulométrie fine remplaçant, à coût moindre, des produits organiques industriels importés. Mais la transformation, individuelle ou collective, pourrait aussi être raisonnée dans les exploitations. »* (Aubry, *et al.*, p.17).

Des essais de co-compostage de lisiers et de bagasses de canne à sucre ont été menés à l'échelle de quelques exploitations mais ne se sont pas révélés pertinents faute d'une disponibilité de la bagasse. C'est finalement la solution d'une station de traitement des lisiers associée à une plateforme de compostage, à l'échelle de toute la zone de Grand Îlet, qui s'impose, suite notamment à un voyage de quelques éleveurs et représentants de coopératives en Bretagne. Ce département, à partir duquel « l'alerte » sur les pollutions par les nitrates d'origine agricole a été donnée, présente une situation proche de celle des hauts de La Réunion avec une forte concentration d'élevages et des effluents en excédent face à une pénurie de terres épandables. Il s'agit alors d'adapter les solutions développées en Bretagne au cas de La Réunion. Ce type de station à le triple avantage de pouvoir prendre en charge l'ensemble des effluents de la zone, de « dépolluer » les lisiers par le principe de nitrification-dénitrification, et de produire un compost qui pourra être normalisé et ainsi utilisé sur des terres qui ne sont pas épandables pour des matières

[300] Éleveur_RUN_PP

brutes. Après plusieurs années d'études de la part des coopératives et du CIRAD pour le dimensionnement de la station, la définition du nombre de camions de transports nécessaires, l'organisation logistique… la station voit le jour. Elle est inaugurée en 2009.
Comme nous l'avons vu, les coopératives agricoles d'élevage et d'approvisionnement sont les principales actionnaires, aux côtés de l'Etat et s'engagent ainsi dans le format « produit recyclé ». Toutefois, loin de ne représenter que des avantages, cette mise en forme de la valorisation doit rester, pour les coopératives d'élevage ancrée dans un format « ressource », un cas particulier lié à la situation particulière du cirque de Salazie et à l'incapacité de se conformer à la réglementation environnementale sur les déchets.

> *« On n'a pas voulu copier le modèle breton ou nord européen en faisant des grosses usines de traitement, on met ça la dedans et ça règle le problème de tout le monde. Ça c'est pas envisageable. Salazie c'est un cas à part, on préfère la valorisation par l'épandage à proximité plus ou moins forte des élevages. »* Coopérative_RUN_Porc

En effet, si l'introduction d'une station de traitement/compostage permet de contourner le problème de l'épandage, elle implique pour les éleveurs de passer d'un mode de gestion de leurs effluents reposant sur un échange de services avec leurs voisins à une logique de services écosystémiques. De façon très concrète cela implique que les effluents, d'une source de revenu ou, au pire d'un coût nul, deviennent une source de dépense.

8.2.2 De la contrainte financière à l'opportunité économique : spécialisation et concentration des élevages

Lors de mes rencontres avec les éleveurs, en Mai 2010, la station n'était toujours pas opérationnelle faute de difficultés dans les travaux pour l'arrivée d'eau. Néanmoins les craintes et les conséquences de la transition se font déjà sentir. Un seul reconnaît avoir encore recours occasionnellement au rejet de ses lisiers dans la ravine lorsque son espace de stockage est plein et qu'il n'a pas le temps d'aller épandre. Sinon tous disent avoir mis en place des systèmes de gestion qui sont plutôt satisfaisants de leur point de vue. Les éleveurs de porcs épandent sur des prairies ou des terres cultivées qui leur appartiennent, font appel à des membres de leur famille ou à des voisins qui ont eux-mêmes des prairies ou des terres cultivées.

> *« J'en mets par-ci par-là, avec les voisins, ceux qui me le demandent, et puis un peu sur mes terres. Mais ça se passe bien avec les voisins. C'est pas évident mais on arrive à gérer quand même ».* Éleveur_RUN_PM2

La valorisation correspond ici pleinement au format « ressource » porté par les coopératives. Elle repose sur des réseaux de connaissance, dans la proximité sociale et géographique. Si chacun se satisfait de ce système, le lisier de porcs représente tout de même une contrainte forte. En effet, les débouchés ne sont pas stables et établis de façon pérenne. Les éleveurs multiplient les contacts pour écouler leur lisiers et cela peut impliquer jusqu'à une quinzaine de personnes différentes pour ceux qui sont spécialisés

dans l'élevage porcins et n'ont pas de terres. La récupération de lisier est alors vécue comme un service rendu à l'éleveur et repose donc nécessairement sur une relation de proximité, de connaissance, qui incite l'utilisateur à rendre ce service. Ce système a toutefois l'avantage fondamental, par rapport aux perspectives de la station, d'être gratuit.

> *« Moi : Le lisier vous le vendez ?*
> *Lui : Ah non, là c'est plutôt un service qu'on nous rend, ça nous arrange bien alors on le donne gratuitement. »* Éleveur_RUN_PM2

> *« Le lisier n'est pas vendu, au contraire il me dépanne. »* Éleveur_RUN_Porc_1

La situation est différente dans le cas des fientes de volailles et des fumiers de lapins. Si ces effluents restent une contrainte pour les éleveurs du fait de la manutention et du travail de gestion que leur gestion nécessite, leur valorisation agricole ne pose pas de soucis. Les fientes et fumiers sont très prisés par les maraîchers, dont beaucoup sont regroupés dans un hameau proche de Grand Îlet : Mare à Martin.

> *« J'avais pas de problème, au contraire j'avais jamais assez de fumier. Comme la dernière fois y'avait au moins une dizaine ou une quinzaine de personnes qui sont venues chercher le fumier. J'ai dû amener entre 10 et 15 camionnettes et juste pour contenter les petits maraîchers de Mare à Martin il aurait fallait dix fois plus. »* Éleveur_RUN_PL

> *« C'est plutôt les maraîchers qui prennent la litière. C'est moi qui amène avec une petite camionnette. Y'a deux maraîchers qui prennent tout, c'est quasiment toujours les mêmes ».* Éleveur_RUN_PP

L'un des éleveurs répartit ses effluents entre les différents maraîchers qui viennent les chercher directement sur son exploitation. L'autre, ayant uniquement des fientes de volailles et en moins grande quantité, fonctionne avec deux maraîchers qu'il livre lui-même. Dans les deux cas, loin d'être des problèmes, les effluents sont vendus aux maraîchers et représentent donc un revenu complémentaire, modeste mais non négligeable. Un de ces éleveurs vend 50 euros le camion de fientes, estimé à environ une tonne. Pour l'autre, les fientes de volailles et fumier de lapins sont vendus au même prix et rapportent environ 200 euros à chaque fois qu'il vide ses bâtiments, ce qui représente entre 1000 et 1500 euros par an.

Dans ce contexte où les effluents sont gérés dans un format « ressource » n'ayant pas de coût et pouvant même rapporter de l'argent, la mise en place de la station est vécue comme une contrainte bien plus forte que celles occasionnées par le système actuel. Le principal problème repose sur le fait que le traitement des effluents sera payant pour les éleveurs. Les coopératives agricoles ont participé au financement de la station qui appartient à la société les regroupant, créée spécifiquement pour ce projet. Toutefois, une partie du coût de construction a été pris en charge via des subventions européennes impliquant le fait que la station doit être rachetée par les agriculteurs dans les dix ans suivants. Il revient donc au groupement des éleveurs de Grand Îlet d'assumer les traites de

la station et son coût de fonctionnement. Pour ce faire, le système mis en place repose sur un compromis entre les recettes de la vente des futurs composts et un coût de traitement pour les éleveurs. Selon le responsable technico-économique de la station, le coût de traitement à assumer par les éleveurs porcins est fixé à 19,50 euros par tonne, pour un compost vendu à 25 euros la tonne. Selon le président du groupement d'éleveurs, cela peut représenter jusqu'à 16 000 euros par an pour un élevage moyen comprenant une quarantaine de truies. Face à cela, la plupart des éleveurs rencontrés ne savent pas s'ils seront en mesure d'assumer ces nouveaux coûts et craignent de devoir arrêter leur élevage.

> *« C'est cher le traitement, 20 euros la tonne. Au début c'était 20 euros le m3 et puis c'est devenu 20 euros la tonne. Ça revient très cher. Pour nous c'est 8000 euros de charge sur l'année pour gérer le lisier. C'est un salaire. De toute façon y'en a beaucoup qui vont arrêter, et on en fera peut-être partie. »* Éleveur_RUN_Porc_1

Un autre éleveur spécialisé dans le porc, vice-président du groupement en charge de la station, bien que reconnaissant la nécessité de ce mode de traitement, craint également pour la compétitivité de l'élevage à Salazie devant assumer des coûts que les autres n'ont pas.

> *« Le problème c'est au niveau des coûts qu'on aura par rapport aux autres éleveurs de La Réunion qui eux n'ont pas de station. »* Éleveur_RUN_Porc_2

La situation est vécue de façon bien plus dramatique par les éleveurs de volailles et de lapins. Ce qui représentait avant une recette (vente des fumiers) se transforme en un coût de traitement.

> *« Moi, c'est mon cauchemar, quand la station sera faite… Au début on disait on va racheter le fumier. Pour moi c'est sûr que c'était pas le prix qu'on gagne avec les maraîchers mais s'il fallait passer par la station c'est pas un problème. Et puis aujourd'hui au lieu d'acheter la litière, on sera obligé, enfin ils seront obligés de payer parce que pour moi c'est plutôt la fermeture. »* Éleveur_RUN_PP

Ces coûts de traitement sont d'autant plus difficiles à assumer que tous les éleveurs ont réalisé récemment des investissements importants pour la mise aux normes de leurs installations de stockage et de leurs bâtiments d'élevage. Ces travaux étaient le préalable nécessaire à la mise aux normes de l'ensemble du dispositif d'élevage afin de traiter également les problèmes de pollutions par les effluents en amont même de leur épandage. Malgré l'élargissement des conditions d'éligibilité aux aides procurées par le PMPOA (Busca, 2010), les plus petits élevages, comme il en existe encore beaucoup dans le cirque de Salazie, ont dû assumer seuls ces coûts financiers. Selon les éleveurs rencontrés, plusieurs élevages ont déjà cessé leur activité face à l'impossibilité d'investir dans ces mises aux normes. Et même ceux qui se disent convaincus par l'intérêt de la station pour faciliter leur gestion des lisiers ne savent pas s'ils vont pouvoir faire face à un deuxième contrecoup financier.

> *« La station, je pense que c'est une bonne chose mais du point de vu des finances c'est un peu trop élevé. Pour un élevage de 20 truies se sera peut-être 900 – 950 euros par mois de plus. Avec les travaux sur les bâtiments je vais faire un peu moins de lisier. Mais il fallait faire les travaux en même temps que la station. Et maintenant avec ce nouveau coût, ce sera pas évident. Y'en a beaucoup qui ont arrêté avant. Et puis nous on peut pas dire que demain on va y arriver, on sait pas. »* Éleveur_RUN_Porc_1

Enfin, le passage à un système payant se pose de façon particulière pour les agriculteurs ayant une activité d'élevage et de maraîchage. Cette double activité leur permet en effet d'avoir des terres pour valoriser directement les effluents et un fertilisant gratuit pour les cultures. Mais pour eux, comme pour tous les éleveurs, le recours à la station de traitement est une obligation incontournable. Le discours du préfet lors de l'inauguration de la station a marqué les esprits. Il insistait, en substance, sur le fait que l'Etat avait investi des sommes importantes pour la construction de cet outil de transformation et qu'à partir de maintenant les pratiques hors cadre réglementaire ne seraient plus tolérées. Les agriculteurs en polyculture-élevage vont donc devoir à la fois payer pour traiter leurs effluents et racheter le compost par la suite pour fertiliser leurs terres. Pour cet éleveur maraîcher le prix sera décisif dans le choix de maintenir les deux activités :

> *« Pour le maraîchage je prends un peu de lisier et puis je m'arrange avec les éleveurs pour avoir un peu de litière. Je l'achète pas, entre éleveurs on se comprend. Après ça va poser un problème, on va être obligé de l'acheter. On paye pour le lisier et on repaye pour racheter le compost. Tout dépendra du prix. S'il revient trop cher on passera à côté. J'ai jamais vraiment calculé mais si c'est trop cher j'arrête le maraîchage. »* Éleveur_RUN_PM2

Le fonctionnement de la station apparaît alors comme un facteur incitant à la spécialisation. Pour le président du groupement d'éleveurs le choix est déjà fait : ce sera le maraîchage, plutôt dominant dans son schéma d'exploitation.

> *« La mise aux normes du bâtiment coûtait horriblement cher. J'ai un quota de douze truies et j'avais près de 20 000 euros d'investissement. Je préfère arrêter avant de m'enfoncer encore un peu plus.* […] *Il faut rajouter encore le prix du traitement, avec tous les investissements qu'il y a à faire, ça passe pas. Pour les gros élevages c'est plus facile à gérer mais pour les petits élevages c'est compliqué.* […] *J'arrête là, je suis en train de finir de liquider les cochons et au mois de Juin c'est fini. »* Éleveur_RUN_PM1

Un quota de douze truies est en effet un petit élevage comparé à la moyenne de Grand Îlet qui se situe autour de quarante. Ainsi, entre les éleveurs qui ont arrêté l'agriculture considérant la mise aux normes des bâtiments trop onéreuse et l'aventure de la station trop risquée, et ceux qui ont décidé de se spécialiser dans le maraîchage, la baisse du nombre d'éleveurs a accompagné la baisse du cheptel sur la période 2000-2010. De 66 en 2000[301]

[301] DAAF Réunion, 2000. *Agreste, Recensement agricole 2000*

à Grand Îlet, les éleveurs n'étaient plus que 60 en 2010 dans l'ensemble du cirque, et moins d'une cinquantaine à Grand Îlet[302].
Dans cette logique, seuls les plus gros élevages ayant une certaine stabilité financière pourront faire face à la situation. D'une contrainte financière forte, la mise aux normes environnementales des élevages et la construction de la station de traitement pourraient alors devenir une opportunité pour s'agrandir.

> *« Peut-être que l'élevage pourra augmenter aussi, vu que là on n'a plus de droit. Peut-être qu'avec la station on pourra augmenter le nombre de truies. Ça a des bons côtés aussi. »* Éleveur_RUN_PM2

C'est là le principal avantage de la station : garantir à terme un droit à produire face aux contraintes environnementales qui deviennent les principales limites à la production. Pour les éleveurs qui ont fait le choix de maintenir leur activité, la priorité est de « *sauver l'élevage* », mots employés par plusieurs d'entre eux. Si le format « produit recyclé » s'est imposé comme le moyen de ce sauvetage, il semble que ce soit au prix d'une spécialisation, d'une concentration des élevages et d'une baisse du nombre d'éleveurs. Sous cette forme particulière, la mise en œuvre de la « révolution doublement verte » (Griffon, 2006), autre nom de l'intensification écologique, pourrait ainsi participer au maintien de la dynamique de réduction des populations agricoles.

8.2.3 Le territoire de production déconnecté de celui de la consommation

Parmi les éleveurs qui ont fait le choix de maintenir leurs activités, tous espèrent que le coût de traitement baissera dans les années suivant l'ouverture de la station grâce à la vente de compost. La situation est alors vécue comme un « *passage difficile* », une période de transition de un ou deux ans durant laquelle seuls les élevages les plus stables financièrement s'en sortiront.

> *« Il faudra voir au moins un an pour voir comment ça va se passer par rapport au coût de fonctionnement de la station. On sait que ce sera très difficile pour palier ce coût là mais on n'avait pas le choix. »* Éleveur_RUN_Porc_1

Le coût de traitement pour les éleveurs est directement conditionné par la vente du compost. Les coûts de fonctionnement ont été calculés par rapport aux volumes d'effluents existants au milieu des années 2000, lors de la validation du projet, et une estimation de la vente du compost. La fermeture d'élevages constitue ainsi une possible perte de rentabilité de la station et une incapacité à faire baisser les coûts de traitement. Plusieurs enquêtés nous informent du fait que deux plus gros élevages de Grand Îlet refusent d'orienter leurs effluents vers la station. L'un affirmerait vouloir déplacer son élevage dans les bas de La Réunion, à proximité de la canne à sucre pour pouvoir faire des plans d'épandage gratuitement. L'autre, grâce à un important cheptel, pourrait construire une station de traitement individuelle potentiellement plus rentable que la station

[302] DAAF Réunion, 2010. *Agreste, Recensement agricole 2010*

collective. Je n'ai malheureusement pas pu confirmer ces dires auprès des acteurs concernés, qui n'ont pas souhaité me rencontrer. Mais la « menace » est prise au sérieux par les élus du groupement d'éleveurs. Dans son fonctionnement optimal, la station pourrait traiter environ 25 000 tonnes d'effluents et produire 5000 tonnes de compost. Les coûts de traitement ont toutefois été fixés par rapport à une moindre quantité d'effluents.

> *« Du moment qu'on ne descend pas en dessous des 17000 tonnes de lisiers et 3500 tonnes de compost, on est bon par rapport aux prix fixés aujourd'hui. »* Éleveur_RUN_PM1

Plus la station recevra d'effluents et plus elle vendra de compost, plus elle sera rentable et permettra rapidement de faire baisser les coûts de traitement pour les éleveurs. La baisse des coûts de traitement implique donc de capter des volumes supplémentaires. Pour ce faire les éleveurs de Grand Îlet pourraient faire appel aux deux autres bassins d'élevage du cirque : Salazie Centre et Hell Bourg, pour l'instant non soumis à la pression réglementaire.

> *« Nous notre but c'est d'arriver au volume de fonctionnement maximum sur la station pour faire baisser les coûts. Si on pouvait faire venir les éleveurs de Salazie et Hell Bourg ça serait pas mal. Ils sont pas très chauds mais nous non plus on est pas très chaud, et les réglementations elles s'appliquent à tout le monde.* […] *Quand on a commencé on s'est dit que 40 éleveurs c'était déjà compliqué, si on mettait tout de suite les éleveurs de Hell Bourg en plus… Mais aujourd'hui la station elle existe. Donc nous on est ouvert pour qu'ils puissent venir. »* Éleveur_RUN_PM1

Bien que n'ayant pas plus de terres épandables disponibles qu'à Grand Îlet, le format « ressource » se maintient dans ces deux zones de production. Le nombre d'élevages et le cheptel nettement moins important, impliquant un impact moindre en termes de pollution des eaux, peut expliquer cette différence de traitement. Une station de traitement-compostage dans ces zones parait plus difficile à rentabiliser du fait des faibles volumes d'effluents à traiter. Et le recours à la station de Grand Îlet renforcerait les coûts pour les éleveurs de Salazie et de Hell Bourg de par la distance à parcourir pour livrer les effluents. On imagine aisément que, sans injonctions réglementaires, les éleveurs en dehors de la zone de Grand Îlet restent réticents à s'engager dans la station, « *ne sont pas très chauds* ». Ainsi, le dispositif mis en place avec la station de traitement ne permet pas un intéressement des éleveurs en définissant un rôle qu'ils sont prêts à endosser. Il les contraint par le recours à l'autorité publique, la menace du contrôle et de la fermeture administrative face à leur volonté de maintien de leur activité et leur crainte de la sanction. Contrairement au cas précédant du projet de compostage du fumier de cheval, seuls les éleveurs du territoire défini autour de la station peuvent être captés par la station dont le dispositif « exclut », ou du moins ne favorise pas l'engagement des autres tant que l'injonction réglementaire ne s'exprime pas fortement et explicitement envers eux.

Quand bien même les volumes d'effluents traités par la station augmenteraient avec la taille des élevages de Grand Îlet ou la captation d'autres exploitations, encore faudra-t-il réussir à vendre l'intégralité du compost au prix fixé initialement, voire à un prix supérieur. Si la station de traitement-compostage, comme dans le cas précédent du fumier de cheval, entraîne une déconnexion du lien existant entre producteurs et consommateurs de matières organiques, elle recrée toutefois un nouveau type de lien. L'interaction directe, favorisant les arrangements sur les prix, les conditions de transport ou les quantités d'effluents enlevées, est déplacée vers une relation médiatisée par la station. L'échange de matière organique, sous forme de service ou de vente, est « *découplé* » des réseaux de connaissances interpersonnelles (Granovetter, 2008). De nouvelles relations se créent néanmoins autour de l'intermédiaire qu'est la station et le dispositif de transformation-normalisation-commercialisation. Et si l'on peut considérer que les échanges sont « ré-encastrés » dans des réseaux technico-économiques (Callon, 1992) et/ou dans des dispositions personnelles tout en restant dans une relation marchande (Cochoy, 2004), le format « produit recyclé » conduit à une déconnexion de l'interaction directe entre producteurs et consommateurs qui permettait d'ancrer la valorisation sur un territoire donné.

Sur les 5000 tonnes de compost que les éleveurs et leurs coopératives entendent produire, le marché des maraîchers locaux ne pourrait en consommer qu'entre 1000 et 2000 tonnes. Personne n'imagine que les propriétaires de prairies utilisant avant des lisiers gratuits, principalement pour « dépanner » les éleveurs, ne se convertissent à l'utilisation de composts payants. Parmi les solutions envisagées pour vendre le compost restant, celle ayant la préférence du président et du vice-président du groupement d'éleveur consiste à intégrer leur compost dans la filière d'engrais « peï » porté par l'agro-industrie de la fertilisation. Le compost normalisé présenterait en effet les caractéristiques nécessaires pour devenir une matière première et cette solution a l'avantage de dégager les éleveurs de la contrainte de la commercialisation.

> *« Si on doit aller vers la vente du produit, il faudra une autre personne. Donc si on peut vendre en gros, ça évite d'avoir d'autre personnel parce que c'est compliqué de gérer le personnel, si on embauche d'autres personnes on passe dans une autre catégorie, ça devient encore plus compliqué. C'est un métier qu'on voudrait pas faire* ». Éleveur_RUN_PM1

Plutôt que de devoir évaluer et s'adapter aux besoins d'une multiplicité de petits producteurs maraîchers locaux, les éleveurs peuvent traiter directement avec un interlocuteur unique qui prend en charge le travail de caractérisation des besoins et de captation des consommateurs. Cette solution, par rapport à la vente directe à la sortie de la plateforme, conduirait à une déconnexion complète entre producteurs et consommateurs locaux. Les composts pourraient dès lors entrer dans la composition d'engrais ou d'amendements plus complexes afin d'être orientés vers le marché des jardineries, permettant une valorisation économique plus forte, ou le marché de la canne favorisant l'écoulement de plus gros volumes. Dans tous les cas, le compost serait distribué sur

l'ensemble de l'île. Si le groupement des éleveurs de Grand Îlet entend conserver une partie des composts pour les maraîchers locaux, à la faveur notamment d'un président se spécialisant dans le maraîchage, ce ne serait plus qu'un « *minimum* » et cela devient plutôt une contrainte.

> « *Même si* [l'agro-industrie de la fertilisation] *travaille avec nous on gardera un petit minimum pour les gens d'ici parce qu'il faut pas qu'on les déshabille.* » Éleveur _RUN_PM1

La filière élevage resterait donc dépendante de la vente de compost par rapport à ses coûts de traitement mais sans relation avec les maraîchers locaux qui n'auraient plus eux-mêmes de raisons ou de motivations pour acheter le produit fabriqué à partir des matières organiques du cirque de Salazie par rapport à n'importe quel autre. C'est dès lors sur la composition du produit, son prix, sa praticité et plus généralement sur la capacité du dispositif marchand du format « produit recyclé » à se placer sur la trajectoire des consommateurs, que repose la valorisation agricole.

Dans le cas des fumiers de chevaux de Versailles, comme dans celui des effluents de Grand Îlet, la prise en compte du format « ressource » permet de mettre en lumière le fait que des relations économiques peuvent préexister à la mise en place d'un format « produit recyclé ». Ce dernier ne repose donc pas tant sur le déplacement de la valorisation dans une sphère économique, mais sur son découplage des relations de proximité et son ré-encastrement dans un dispositif marchand. Or s'il est difficile aujourd'hui de se positionner sur la capacité de ce dispositif à capter les consommateurs, il apparaît qu'il participe plutôt à une mise à distance des producteurs d'effluents. Le passage d'une logique de service rendu par les consommateurs, et pire encore de vente, à la participation à la mise en place d'un service écosystémique par la transformation de leurs effluents, implique en effet un coût qui est fortement dissuasif pour les éleveurs. La capacité de diffusion de ce format, sa « portée », est alors de fait limitée aux cas où les producteurs ne peuvent plus avoir recours aux formats « ressources » et « déchets ».
C'est la pression des pouvoirs publics, associée à la volonté de maintenir une production, qui reste le principal moteur de leur engagement dans le format « produit recyclé », plus qu'un attachement des éleveurs au dispositif de transformation-normalisation-commercialisation.
Ce dispositif peut conduire à une spécialisation et à une concentration des exploitations ainsi qu'à une déconnexion entre les producteurs et consommateurs de matières organiques, qui vont à l'encontre d'une valorisation territoriale et du développement d'une agriculture urbaine et périurbaine. En effet la concentration entraîne une augmentation de la taille des élevages qui peut rendre leur cohabitation incompatible avec les populations non agricoles. La spécialisation de l'agriculture va à l'encontre d'une valorisation *in situ* des matières organiques, augmente les volumes de matières en circulation et en conséquence les pollutions et nuisances pour les populations locales de par la circulation de camions.

Enfin, plus fondamentalement, si le processus de transformation-normalisation-commercialisation des matières organiques découple l'échange de ces matières des relations interpersonnelles entre producteurs et consommateurs, pour les ré-encastrer dans des dispositifs techniques et marchands, ces derniers ne garantissent pas nécessairement une captation forte des acteurs et entraînent une déconnexion entre valorisation et territoire.

Chapitre 9. Majunga : un modèle unique pour une pluralité de mondes agricoles ?

Le format « produit recyclé » parvient à capter une partie du monde agricole, dans des conditions particulières de pression urbaine et/ou d'excédents structuraux face à une faiblesse des terres épandables. Dans le même temps, le dispositif de transformation-normalisation-commercialisation participe à une mise à distance d'une autre partie du monde agricole, auparavant centrale dans la valorisation, et à la déconnexion entre les territoires de production des matières et ceux de leur réutilisation agricole. Bien que construit à partir de cas inscrits dans un contexte français, ce modèle mettant en avant les déplacements induits par le passage d'un, ou de plusieurs formats à un autre peut s'appliquer au cas de Madagascar. On suit ainsi le principe de « *symétrie généralisée* » impliquant de décrire avec la même grille de lecture la vérité et l'erreur scientifique, les humains et les non-humains, les cultures « traditionnelles » et « modernes » si tant est que ces notions aient encore un sens dans un monde de plus en plus globalisé (Latour, 1997). Ce principe méthodologique s'appuie sur le fait que les distinctions entre cultures « traditionnelles » et « modernes », pays du « Sud » et du « Nord », sont constituées dans le processus même de construction des « *collectifs* » et ne peuvent être considérées comme des faits établis, stables et immuables. Il convient alors de ne pas instituer ces couples d'opposition par une analyse les prenant en compte *a priori.* La mobilisation d'une grille de lecture commune pour les cas français et malgaches implique toutefois, à partir d'une position occidentale, d'utiliser un cadre de description et d'analyse « non moderne ». La définition anthropologique d'un déchet en tant que matière qui « *n'est pas à sa place* » (Douglas, 2001, p.55, [1967]), la prise de distance par rapport à la qualification de déchets des matières dont nous traitons ici, et une approche en termes de pluralité de formats définis à partir des attentes et des dispositifs mis en œuvre par les acteurs eux-mêmes, nous permette de nous inscrire dans ce cadre « non moderne ».

C'est donc à ce même travail d'ouverture de la liste des formats de gestion et de valorisation des matières organiques que nous allons procéder à partir du cas de Madagascar. Nous allons ainsi voir que la réglementation malgache sur les déchets se construit sur les mêmes bases que la réglementation française et les formats « ressource », « déchets », « produits traditionnels » et « recyclés » trouvent un écho sur ce terrain spécifique. Mais, au-delà de la confirmation de la pertinence de ce modèle basé sur la coexistence d'une pluralité de formats de valorisation, le cas du compostage des ordures ménagères à Majunga permet d'approfondir une des limites à la diffusion du format « produit recyclé » : le déplacement des utilisateurs de matières organiques. Si nous avons déjà vu que le monde agricole français ne pouvait être considéré comme une totalité

homogène face à la valorisation des matières organiques, le cas abordé ici met particulièrement en évidence l'existence d'une pluralité de mondes agricoles (Hervieu et Purseigle, 2009 ; 2013). Il faut préciser que la notion de monde renvoie pour ces auteurs à « *des formes d'organisation sociale de la production agricole* » (2013, p.265) et c'est en ce sens que nous la mobiliserons ici. Selon les mondes agricoles, les différents formats de valorisation vont être plus ou moins compatibles avec les dispositions des acteurs agricoles et leur conversion au format « produit recyclé » va nécessiter un travail de captation plus ou moins important. Nous verrons ainsi que les déplacements induits par ce format vont plutôt à l'encontre du maintien d'une agriculture urbaine et péri-urbaine au profit d'une agriculture plus industrielle.

9.1 Vers la coexistence territoriale d'une pluralité de mondes agricoles ?

Madagascar est une île, parfois appelée « île-continent » du fait de sa grande superficie, située dans l'océan indien au large du sud-est Africain. Elle est considérée par l'ONG « Conservation International » comme un des *hotspots* de la biodiversité mondiale grâce notamment à la diversité de ses forêts et la présence de nombreuses espèces animales et végétales endémiques[303]. Ancienne colonie française, Madagascar acquiert son indépendance en 1960. Après une vingtaine d'années (1975 – 1993) d'un régime socialiste (au sens marxiste du terme) sous la gouvernance de Didier Rastiraka, Madagascar connait de graves difficultés économiques et sociales (Goedefroit et Revéret, 2006). Vient alors une période de « réajustements » structuraux sous la pression du Fonds monétaire international, qui opérera par vagues, dès 1982 jusqu'à la fin des années 90. Cette période de libéralisme est basée sur les principes de l'ouverture internationale, du développement et de la modernisation de la grande île (Goedefroit et Revéret, 2006 ; Dabat *et al.*, 2008). Toutefois, en 2005, Madagascar est toujours classé dans les 50 pays les plus pauvres au monde selon le PNUD[304]. Marc Ravalomanana est élu président de la République en 2002, et, bien qu'opposé à son prédécesseur, il reprend le flambeau de la politique d'ouverture libérale. Il introduit toutefois une approche nouvelle en 2006 à travers sa conception du développement de la grande île exposée dans le Madagascar Action Plan (MAP). Avec son slogan « Madagascar *Naturellement* » Ravalomanana entend associer développement économique par le marché et l'environnement tout en préservant ce dernier. Les premiers mots de la stratégie du MAP sont explicites :

> *« Madagascar deviendra une nation prospère. Nous aurons une économie à forte croissance et participerons avec succès à la concurrence sur le marché international. Notre environnement sera respecté, protégé et utilisé d'une manière responsable pour promouvoir notre développement. Notre croissance économique*

[303] http://www.conservation.org/global/madagascar/Pages/partnerlanding.aspx
[304] *Ibid*. Selon l'IDH Madagascar est 143ème sur les 177 pays considérés « en développement ».

sera basée sur nos ressources naturelles uniques et sur la transformation de nos produits naturels. »[305]

Le développement agricole fait partie des « *priorités immédiates* » de ce plan, au côté de la réduction des dépenses de l'Etat et de l'accroissement des investissements privés. Début 2009 un coup d'Etat emmené par le maire de la capitale, Andry Rajoelina, renverse le pouvoir en place. Après une longue période d'instabilité politique, Rajoelina est reconnu officiellement comme le président de la Haute Autorité de Transition (HAT) de Madagascar. Malgré son opposition farouche à l'ancien président, l'ancien maire d'Antananarivo s'intègre dans la continuité du MAP porté par son prédécesseur et appuyé par les instances internationales telles que le Programme des Nations Unies pour le Développement et la Banque mondiale assurant une certaine continuité dans cette période de « transition ».

L'agriculture, priorité nationale des politiques de développement, est la première activité économique du pays. Elle concerne, en 2002, 60 % des actifs et est pratiquée essentiellement par des ménages ruraux (Fraslin, 2002). Sa finalité est largement tournée vers l'autosubsistance. Selon l' « enquête permanente » auprès des ménages de 2004, le riz, principale culture malgache, est autoconsommé ou stocké à hauteur de 63 %, contre seulement 37% de commercialisation (cité par Dabat *et al.*, 2008, p.192). Dans la région de Majunga, au tournant des années 2000, 88% de la production étaient des cultures vivrières produites par quelque 60 000 exploitations « *traditionnelle*s », contre 33 exploitations « *modernes* » et 12 % de cultures « *industrielles* »[306]. Ces cultures industrielles sont essentiellement des « vestiges » des grands domaines coloniaux produisant des cultures d'exportation telles que le tabac, le coton ou le sucre. Face à des coûts de production trop élevés, ces agro-industries n'ont pas résisté à l'ouverture des marchés internationaux dans le cadre des politiques « d'ajustement » imposées par les bailleurs de fonds. Elles se sont le plus souvent recentrées sur les activités de transformation en reportant la production sur l'agriculture familiale qui reste plus compétitive du fait de charges très faibles (Fraslin, 2002). Selon le même auteur, en 2002, les grandes exploitations agro-industrielles ne représentaient que 2 % des surfaces cultivées et moins de 3 % de la production agricole. Néanmoins, c'est sur ce type d'exploitation que se basait la stratégie de développement de l'agriculture du Madagascar Action Plan : une « *révolution verte durable* » portée par l'agro-industrie. L'engagement quatre du MAP, portant sur le développement rural, comporte six points qui vont dans ce sens :

- *« Sécuriser la propriété foncière.*
- *Améliorer l'accès au financement rural*
- *Lancer une révolution verte durable.*

[305] Gouvernement Malgache. *Madagascar Action Plan 2007-2012. La vision nationale : Madagascar Naturellement*, 2006. p 5

[306] Ministère de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche. Unité de politique pour le développement rurale. *Monographie de la région de Majunga*. Juin 2003.

- *Promouvoir les activités orientées vers le marché*
- *Diversifier les activités agricoles.*
- *Accroitre la valeur ajoutée agricole et promouvoir l'agrobusiness ».* [307]

Le développement de l'agro-industrie et de l'agrobusiness doit porter le développement rural en donnant un cadre favorable à la valorisation économique d'une agriculture paysanne qui doit « *s'orienter vers le marché* ». Il était ainsi prévu de « *développer l'agriculture contractuelle : entreprises agro-industrielles en partenariat avec les producteurs locaux* »[308].

Dès la fin des années 2000, une nouvelle forme d'agro-industrie fait son apparition à Madagascar, « l'agriculture de firme » (Hervieu et Purseigle, 2013). En juillet 2008, le groupe coréen Daewoo, engagé depuis quelques années dans une diversification de ses activités vers l'agro-industrie, crée une filiale Malgache : Madagascar Future Entreprise (MFE). En Novembre 2008, le Financial Times annonce qu'un accord a été passé entre MFE et le gouvernement de Ravalomanana portant sur la concession de 1,300,000 ha de terres par le moyen d'un bail emphytéotique de 99 ans (cité par Teyssier, Ramarojohn et Ratsialonana, 2010). L'objectif annoncé est de produire des denrées alimentaires de base telles que le maïs et l'huile de palme, principalement à destination du marché coréen afin d'asseoir une souveraineté alimentaire mise à mal par la faiblesse des espaces agricoles dans ce pays. Au-delà de ce cas fortement médiatisé, dans la même période, la firme indienne « Varun international » visait également à s'implanter à Madagascar, sous les traits d'un projet de développement en partenariat avec le gouvernement Malgache et les acteurs locaux, afin de pouvoir cultiver des denrées alimentaires pour le marché indien sur quelques 500 000 hectares (Teyssier *et al.*, 2010). Nous verrons que ce type d'agriculture porté par des grandes firmes internationales d'origine étrangère se développe également dans la région de Majunga.

Dans la continuité des analyses de Bertrand Hervieu et François Purseigle (2013), ces quelques éléments montrent à la fois que la « *fin des paysans* » annoncée par Henri Mendras (1967) est loin d'être totale et définitive ; et que la globalisation ne conduit pas à une uniformisation des logiques d'exploitations agricoles mais à leur diversification. Nous retiendrons pour l'instant, de façon simplifiée par rapport à la typologie bien plus complexe établie par ces auteurs, la présence d'une « *agriculture de firme* » et d'une « *agriculture de subsistance* ». Plus qu'une discussion sur les différentes caractéristiques de ces mondes agricoles, qui ne prétendent pas être autre chose qu'une typologie et dont les éléments de définition sont sans cesse en recomposition, nous souhaitons revenir ici sur les conditions de coexistence de ces mondes. Bertrand Hervieu et François Purseigle invitent à passer d'une sociologie des transitions de l'agriculture familiale paysanne vers un nouveau modèle qui resterait à définir, à une analyse des « *formes de coexistence des mondes agricoles* » (2013, p.270). Si le changement d'échelle d'analyse, d'un cadre national à une perspective globale, permet en effet de constater une diversification des logiques de production agricole, la question reste ouverte de leur coexistence à une échelle

[307] Madagascar Action Plan. *Op.cit.* p.65.
[308] *Ibid.* p.69

territoriale. André Teyssier et ses coauteurs (2010) avancent en effet que l'argument de la non-exploitation agricole des terres convoitées, mobilisé par les firmes coréennes et indiennes visant à s'implanter à Madagascar, n'est pas recevable. Les terres les plus fertiles font déjà l'objet d'une mise en valeur par l'agriculture locale et les projets de ces firmes auraient conduit à des expropriations et/ou au développement du salariat agricole au détriment de structures familiales autogérées. Même si des terres, moins fertiles, restent totalement inexploitées, les agriculteurs concernés par ces projets invoquent la souveraineté du peuple malgache et le respect du *tanindrazana*, « la terres des ancêtres », pour favoriser un développement agricole local. Dans la tourmente de « l'affaire Daewoo »[309], le Collectif pour la Défense des Terres Malgaches s'est constitué, principalement autour de malgaches immigrés en France, afin de « *s'opposer à la spoliation des citoyens et paysans malgaches de leurs terres* »[310].
Les projets de Daewoo et Varun ont été remis en cause avec le changement de gouvernement et la coexistence territoriale de ces deux formes d'agriculture n'est donc pas effective. Ainsi, pour André Teyssier et ses coauteurs (2010), le développement agricole à travers un modèle agroindustriel relevant de l'agriculture de firme n'est pas compatible avec un développement rural basé sur l'agriculture familiale et de subsistance. La pression des firmes internationales oblige à choisir entre deux modèles de développement agricole, ainsi résumés :

> « *Ces choix portent soit sur un modèle d'agriculture spécialisée et productiviste sur les meilleures terres au risque d'exclure les moins compétitifs, soit sur un modèle de développement local basé sur des formes de production agricole favorisant intensification écologique (Griffon, 2006) et cohésion sociale.* » (Teyssier *et al.*, 2010)

On retrouve en filigrane ce que Frédéric Goulet (2012) nomme le « mythe fondateur du paysanisme » d'une intensification écologique associé *a priori* au développement local.

La même opposition apparaît lorsque l'on aborde les différentes formes d'agriculture à travers le prisme de la fertilisation. D'un côté la Stratégie Nationale sur les Engrais (SNE) mise en place par le Ministère de l'agriculture en 2006, œuvre largement pour un développement de la fertilisation minérale pour laquelle elle reconnait « *la faiblesse de la demande paysanne* », faute de moyens[311]. Seulement 5 à 6 % des terres cultivées reçoivent une fertilisation minérale[312]. Cette stratégie profitera donc essentiellement à l'agro-industrie et aux grands domaines engagés dans une production intensive. D'un autre côté, dans la continuité du Madagascar Action Plan et pour une révolution verte qu'elle souhaite « durable », la SNE incite également à « *économiser sur*

[309] Journal « Madagascar Tribune » du lundi 2 février 2009 ; En ligne : http://www.madagascar-tribune.com/Chronologie-de-l-affaire-Daewoo,11023.html
[310] Collectif pour la défense des terres malgaches. 2008. « Qui sommes-nous ? », En ligne : http://terresmalgaches.info/spip.php?article2
[311] Ministère de l'agriculture de l'élevage et de la pêche. Unité de politique de développement rural. *Stratégie Nationale des Engrais*. 2006. p.7
[312] *Ibid*. p.5

les engrais minéraux par l'utilisation rationnelle des ressources fertilisantes locales », « *maximiser la rentabilité de l'utilisation des engrais par l'introduction et l'utilisation de types d'engrais appropriés* », tout en développant « *des systèmes productifs durables et rentables* »[313]. Cette « révolution verte durable » fait directement écho à la « révolution doublement verte », autrement nommée « intensification écologique ». Plusieurs projets de fabrication d'engrais ou amendements à base de matières organiques sont cités en exemple. Parmi ceux qui ont abouti et faisant office de référence aujourd'hui se trouvent la production d'engrais à base de guano et le compostage des ordures ménagères de la décharge d'Antananarivo.

Créée en 2005, la société malgache Guanomad produit des engrais et amendements organo-minéraux à base de fientes de chauves-souris ou de sous-produits agro-industriels tels que les coques de fèves de cacao ou le tourteau de ricin. Ses arguments de vente relèvent, bien qu'implicitement, d'une forme d'intensification écologique de l'agriculture : *« hausse du rendement », « amélioration de la qualité des produits », « amélioration de la structure du sol »* et *« respect de l'environnement »*[314]. Le lien avec l'intensification écologique devient explicite à travers le cas d'une ancienne salariée de cette société qui réalise aujourd'hui un doctorat d'agronomie dans le cadre du projet ISARD.

La loi malgache sur la gestion des déchets repose précisément sur la même définition du déchet que celle faisant référence dans la loi française[315]. Toutefois, de l'avis de la stratégie nationale sur les pollutions de 2010[316], cette réglementation reste peu développée et peu appliquée. Aucun texte, ni aucune norme privée, n'encadre la transformation des déchets en produits et leurs conditions de commercialisation. Déjà implanté sur l'ensemble de l'océan indien, et visant même à « *s'imposer sur le marché mondial des engrais* », les produits de Guanomad sont néanmoins certifiés conformes à l'agriculture biologique par l'organisme européen « Ecocert »[317]. Cette société malgache s'inscrit pleinement dans un format « produit traditionnel ». Elle s'adresse ainsi en priorité à une agriculture à haute valeur ajoutée, tout particulièrement labellisée « bio », qui reste toutefois quasiment inexistante à Madagascar. L'essentiel du marché pour ces produits est donc bien tourné vers l'exportation et ne participe pas fortement au développement agricole local.

Le second projet d'utilisation des matières organiques non agricoles comme fertilisant est plus ancré dans le format « produit recyclé ». Il consiste en un compostage des ordures ménagères urbaines de la ville d'Antananarivo. La décharge d'Andralanitra, accueillant l'ensemble des déchets de la capitale Malgache existe depuis 1966. En 2003 ces déchets étaient composés de 65 à 85 % de matières organiques (N'Diénor, 2006). Entassés pendant plusieurs dizaines d'années, ils se sont naturellement « compostés » pour former aujourd'hui un gisement de plusieurs milliers de tonnes d'une sorte de « *terreau* » de plus ou moins bonne qualité selon les lieux de la décharge correspondant à des époques et des

[313] *Ibid.* p.11
[314] Site internet de Guanomad : http://www.guanomad.com/produit-guanomad.php
[315] Loi n° 98-029 du 20 janvier 1999 portant Code de l'Eau. Section II, sous-section II « Des déchets ».
[316] Ministère de l'environnement et des forêts. 2010. *Stratégie nationale sur les pollutions*.
[317] Site Internet de Guanomad : http://www.guanomad.com/bio-par-ecocert.php

habitudes de consommation. Des milliers de personnes vivent dans la décharge et de la décharge. Le « *terreau* » trié et criblé manuellement par des travailleurs organisés en association est ainsi vendu comme fertilisant. Les principaux consommateurs sont des citadins jardiniers plus que des agriculteurs, cependant la valorisation de ces déchets urbains fait aujourd'hui l'objet de projets de recherche visant à « *créer une filière plus large de valorisation agricole* » (N'Diénor, 2006, p.28). En effet, en 2003, une chercheuse de l'Institut National d'Agronomie, qui fera partie par la suite du programme ISARD, participe à créer un programme de recherche sur « *l'analyse de la durabilité de l'agriculture dans l'agglomération d'Antananarivo* » (AADURA). La valorisation agricole du compost issu de la décharge se révèle alors comme un élément permettant d'assurer la durabilité de l'agriculture urbaine et périurbaine, exclusivement familiale, autant par son apport en fertilisant efficace et peu onéreux que par les liens de dépendance qu'il permet de créer avec la ville (Aubry *et al.*, 2008).

Si l'on exclut le cas très particulier des engrais et amendements certifiés associés à une agriculture labellisée très peu présente à Madagascar, on retrouve bien ici deux formes d'agriculture, différenciées par leur rapport à la fertilisation. D'un côté des exploitations agro-industrielles de grandes tailles, plutôt situées sur les grandes surfaces des espaces ruraux, seraient utilisatrices d'engrais minéraux dans une logique intensive ; de l'autre une agriculture familiale urbaine et périurbaine verrait son avenir dans une intensification écologique par le recyclage des déchets urbains. En mobilisant des ressources différentes, ces deux « mondes agricoles » pourraient toutefois coexister, tout au moins du point de vue de leur activité de fertilisation. Le cas du compostage des déchets urbains de la ville de Majunga, devenant tout aussi exemplaire que celui d'Antananarivo, permet de remettre en cause les associations entre agriculture agro-industrielles de firme/productivisme/engrais minéraux d'un côté et agriculture familiale urbaine et péri-urbaine/intensification écologique/ recyclage des déchets urbains de l'autre. Dans le même temps, ce cas nous permet de questionner la réelle capacité de coexistence de ces deux formes d'agriculture vis-à-vis des ressources fertilisantes.

9.2 Le compostage des déchets urbains de Majunga pour assainir la ville

9.2.1 Majunga : de la « cité aux fleurs » à la « ville propre »

Majunga est une ville portuaire située au nord-ouest de Madagascar, dans la région du Boeny. Selon la légende, la « cité aux fleurs », ancien nom de la ville, tiendrait son nom actuel malgache (Mahajanga) de l'expression d'un roi qui aurait trouvé la ville « qui guérit ». Ces origines viennent probablement de la situation privilégiée de la cité, à la fois protégée dans l'estuaire du fleuve Bestiboka et bordée de longues plages de sable fin donnant sur le canal du Mozambique. Avant l'unification de Madagascar, la région de Majunga a été le royaume d'un peuple d'éleveurs, les *sakalava*. De 1960 à 1980, la région,

encore peu peuplée et largement dédiée au pastoralisme, a connu un fort développement industriel soutenu par une immigration massive. S'en suit un développement démographique considérable, notamment pour la ville de Majunga. Les chiffres de la population varient de façon notable selon les différentes institutions qui les produisent, mais différentes sources s'accordent sur une croissance démographique annuelle de 3 % par an en moyenne depuis les années 1980, pour une population comptant entre 220 et 260 000 personnes en 2003 (Mawois, 2009). Selon Nolwenn Bordage (2010), la population est passée d'environ 100 000 habitants au milieu des années 1980 à approximativement 280 000 en 2010. Cette croissance s'accompagne d'un étalement urbain et de l'apparition de zones d'habitat précaire marquées par la quasi-absence d'équipements collectifs et, notamment, d'infrastructures d'assainissement et de traitement des déchets (Mawois, 2009). Une décharge, très peu utilisée, existait à la périphérie de la ville. Une partie des déchets était brûlée ou enfouie dans les jardins, une autre réutilisée. Les déchets pouvaient être donnés ou vendus directement par leurs producteurs, récupérés dans des dépôts sauvages, ou encore monnayés par les chauffeurs des quelques tracteurs de la commune en charge de la collecte dans les zones accessibles et équipées de bacs[318]. Les matières organiques servaient à l'alimentation du bétail, à la fertilisation des terres ou au remblai des zones humides. Ce type de pratique, dans les pays du « Sud » ou « en développement », est souvent qualifié « d'informel », avec une connotation négative. L'in-formel, littéralement sans forme, relève alors de ce qui ne devrait pas ou plus exister, qui doit être organisé, mis en forme et le plus souvent « intégré » dans des filières de valorisation structurées[319]. Nous considérons ici au contraire que cette logique de réutilisation est une forme de valorisation à part entière qui relève du format « ressource » dans la mesure où l'échange se fait directement entre le producteur ou le détenteur de matières organiques et son utilisateur. Toutefois, si ce format « ressource » constitue bien une valorisation des matières organiques, il est susceptible de générer des problèmes conséquents faute, notamment, de législation encadrant suffisamment ces échanges et de moyens de contrôle. Aucun « plan d'épandage » ne vient limiter les doses de déchets apportées ou les conditions d'apports. Et si la loi Malgache intègre le principe du « pollueur-payeur », il porte sur les cas de pollutions industrielles et n'est pas réellement appliqué[320].

En 1991, après 63 ans d'absence, la peste refait son apparition autour du marché au gros de Marolaka. Entre 1995 et 1998, c'est une véritable épidémie qui se répand par vagues dans les quartiers les plus insalubres et surpeuplés (Chanteau *et al.*, 2001). Après avoir identifié l'accumulation et les pratiques de réutilisation des résidus comme des

[318] Dinika/Office national de l'environnement. 2000. *Mise en place d'un système de collecte, évacuation et traitement des déchets à Mahajanga*, Rapport Final.
[319] On peut citer parmi les publications récentes les plus explicites sur ce sujet « Intégrer le secteur informel pour une meilleure gestion des déchets » (Gupta, 2012), « Vers une meilleure intégration du secteur informel » (Barlet, 2010), ou, dans une posture plus critique Bénédicte Florin, 2010 « Réforme de la gestion des déchets et reconfigurations des territoires professionnels des chiffonniers du Caire ».
[320] Ministère de l'environnement et des forêts. 2010. *Stratégie nationale sur les pollutions*.

facteurs majeurs de développement épidémique, les autorités municipales de Majunga commandent une étude visant à établir un état des lieux de la production et de la gestion des déchets et à proposer des solutions. Le rapport, réalisé par le bureau d'études Dinika, fait état, en 1998, de 127 kg de déchets produits par habitant et par an, composés à plus de 70 % de matières fermentescibles[321]. C'est ainsi 60 tonnes journalières de déchets qui sont produites par les ménages, les collectivités et les entreprises urbaines. En 2006, un deuxième rapport sur la valorisation des déchets à Majunga[322] avance le chiffre de 74 tonnes d'ordures ménagères par jour. Là encore, les données restent peu précises mais la plupart des auteurs s'accordent sur une augmentation constante des volumes de déchets suivant l'augmentation de la population (Dumont, 2006 ; Mawois, 2009 ; Bordage, 2010). Le bureau d'études mandaté par la commune met en avant le manque de structures d'assainissement et la faiblesse de la collecte des ordures ménagères dans bon nombre de quartiers. Les zones « *d'habitat spontané* »[323], très denses et donc peu accessibles sont particulièrement visées. La ville ne dispose alors que de quelques tracteurs pour faire la collecte de plusieurs dizaines de tonnes de déchets par jour. Seulement 30 % de ceux-ci sont collectés par la commune, dont une partie orientée vers la décharge. Le reste fait l'objet de dépôts sauvages, de remblais des zones inondables ou d'épandage agricole et participe à la création de foyers pathogènes. Les résidus urbains deviennent des risques sanitaires aux yeux des autorités locales et des ingénieurs, et doivent être évacués des zones urbaines et pris en charge par la collectivité.

C'est dans cette situation de crise sanitaire que s'opère le passage à une valorisation des matières organiques en tant que « déchet » plutôt que « ressource ». Les matières organiques deviennent des sources de contamination et leur valorisation agricole sans hygiénisation préalable est considérée comme un risque sanitaire. L'utilisation de matières non traitées, gérées directement entre producteurs et utilisateurs sans contrôle par les pouvoirs publics – le format « ressource » – n'a alors plus sa place dans cette logique et devient « informelle » plus qu'illégale, faute de réglementation interdisant réellement l'utilisation agricole de matières organiques brutes. Pour les ingénieurs de Dinika, la priorité consiste à mettre en place un service de collecte des déchets efficace afin d'assainir la ville en évitant de façon prioritaire leur utilisation en tant que remblais et fertilisants. Ce n'est que dans un second temps que ces déchets doivent être valorisés, d'une part pour éviter la saturation de la décharge et, d'autre part, pour participer au financement global de l'assainissement afin de faire face aux difficultés de la commune à prélever la taxe sur les ordures ménagères. La valorisation implique d'abord un assainissement des matières et ensuite de leur trouver une nouvelle utilité et une valeur économique.

---

[321] Dinika/Office national de l'environnement. *Op.cit.*

[322] Business and Market Expansion / Groupement pour la relance économique et environnementale nationale, *La valorisation des déchets à Mahajanga et études de marché du compost,* Rapport de recherche financé par US-AID Madagascar, 2006.

[323] Ce sont les termes utilisés par les autorités municipales. Cette expression d'« habitat spontané » renvoie au fait que ces zones n'ont pas été aménagées dans le cadre du plan local d'urbanisme. Elles ne sont pas pour autant considérées comme illégales.

Dans la conclusion de son étude, Dinika propose une augmentation et une rationalisation de la collecte afin d'orienter l'ensemble du flux vers la décharge de Mangatokana, en marge de la ville et jusqu'alors sous-exploitée. Il s'agit ensuite de réaménager la décharge pour organiser une activité de tri et de compostage de la fraction organique des ordures ménagères. Le compost produit pourra être vendu aux agriculteurs locaux pour participer au financement de l'opération. Cela implique alors le passage d'un format « déchet » à un format « produit recyclé ».

Si le compostage vise d'abord à assainir la ville et ses déchets, ce changement de format repose néanmoins sur une évolution de l'agriculture locale. En effet, en raison du développement démographique et urbain, l'agriculture familiale centrée sur l'auto-consommation se modifie. Dans les années 1980 et 1990, des zones agricoles rurales se trouvent incluses dans le tissu urbain et de nouveaux foyers d'agriculture apparaissent au cœur même de la ville (Dumont, 2006). Au contact direct d'une population citadine, le maraîchage s'est développé en parallèle des cultures vivrières pour répondre à la demande croissante de produits frais. Apparaît alors ce que l'on peut qualifier d'agriculture urbaine et périurbaine, au sens de Paule Moustier et Alain Mbaye (1999). Cette agriculture est déconnectée des grands élevages qui s'éloignent de la ville faute d'espaces suffisants et se voit alors privée d'une source essentielle de fertilisant tel que le fumier de zébu. Par ailleurs, les engrais minéraux sont très chers et font régulièrement l'objet de pénurie. Les matières organiques urbaines deviennent ainsi une source de fertilisant de plus en plus indispensable pour cette agriculture familiale en plein développement qui constitue alors un marché potentiel pour la commercialisation du compost. Cette approche de l'agriculture à travers le prisme sociotechnique de la fertilisation permet de relativiser la proposition de Bertrand Hervieu et François Purseigle de « *tenir à distance l'opposition ville/campagne* » en tant que clé d'analyse de l'agriculture (Hervieu et Purseigle, 2013, p.267). S'il est aujourd'hui acquis que l'agriculture ne se confond pas avec les sociétés rurales, les particularités de l'activité agricole en milieu urbain ou périurbain peuvent au contraire alimenter une différenciation sociotechnique entre différentes formes d'agricultures et questionner les possibilités de leur coexistence. En effet, en milieu rural l'accès à des matières organiques agricoles est facilité par la proximité potentielle des élevages et les déchets urbains peuvent difficilement devenir un substitut à d'autres matières fertilisantes, du moins lorsqu'elles répondent aux formats « ressource » ou « déchet » limitant l'intérêt de leur transport. Nous allons voir que l'accès aux matières organiques urbaines, loin de n'être qu'une caractéristique technique, participe aux conditions de maintien d'une d'agriculture familiale et de subsistance dans les zones urbaines et périurbaines.

Dans ce contexte devenant favorable à une valorisation agricole des déchets, en 2002, un ingénieur français ayant participé à l'étude de Dinika en tant qu'expert du traitement des déchets, et récemment retraité, se saisit du projet de compostage. Il crée l'association malgache *Tananamadio*, littéralement la « ville propre », afin de prendre en

charge le tri, le compostage et la commercialisation de la fraction organique des ordures ménagères. Les locaux administratifs et commerciaux de l'association sont hébergés par la Communauté Urbaine de Majunga (CUM) qui conserve la charge de la collecte des déchets. Dès 2004, l'association française *Gevalor*, impliquant d'autres ingénieurs français à la retraite, est créée pour encadrer l'association malgache et développer le projet de compostage. La communauté urbaine acquiert des camions de collecte grâce à des bailleurs de fonds internationaux, la décharge est réaménagée, l'épidémie de peste et de choléra est rapidement maîtrisée et *Tananamadio* produit entre 10 et 20 tonnes de compost par mois.

À travers le compostage des ordures ménagères, une sorte d'écologie urbaine semble se mettre en place entre la ville et l'agriculture, qui n'est pas sans rappeler le métabolisme urbain décrit par Sabine Barles (2005) à partir du cas de la région francilienne au milieu du 19ème siècle. La ville est débarrassée de ses résidus gênants qui deviennent des fertilisants pour une agriculture locale fournissant, en retour, des produits frais pour les citadins. On est pleinement dans la complémentarité entre ville et agriculture à la base de la définition de l'agriculture urbaine et péri-urbaine. Toutefois, c'est dans ces termes que le projet est conçu. Mais si le format « produit recyclé » mis en place dans le cas de Majunga suppose une valorisation agricole des matières organiques, il émerge d'abord à partir d'une problématique sanitaire dans laquelle l'agriculture ne tient qu'une place secondaire et pas toujours nécessaire.

9.2.2 Le compostage, une fin en soi ?

9.2.2.1 Des attentes sociales tournées prioritairement vers l'assainissement

L'activité de *Tananamadio/Gevalor* est régie par une convention avec la Communauté Urbaine de Majunga dans une logique de délégation de service public. La CUM a la charge de la collecte des déchets et de leur acheminement vers la décharge de Mangatokana, relayée par l'association *ENDA-OI* dans les quartiers périphériques où les camions ne peuvent accéder. *Tananamadio* a, pour sa part, la responsabilité de la gestion de la décharge et de la transformation des ordures en compost. Les ordures ménagères constituent l'essentiel de la matière première utilisée par l'association. De par le contexte de création de cette activité de compostage, la logique première de l'association est de traiter les déchets urbains. Le projet est en effet porté par des acteurs urbains, des ingénieurs et experts ancrés dans le monde des déchets, avec pour objectif principal d'assainir la ville et d'éradiquer les épidémies de peste et de choléra. Aucun acteur agricole n'est impliqué dans le projet de départ. Le compostage est vu comme un moyen de traitement des déchets plus que comme une activité de production de fertilisant pour l'agriculture locale. Ces attentes sociales de départ, portées par des acteurs largement ancrés dans le monde des déchets, se réalisent dans un dispositif sociotechnique qui formate la gestion des déchets de telle sorte que le compostage devient quasiment une fin en soi, n'impliquant pas la prise en compte des volontés et besoins des agriculteurs urbains et périurbains. Le format « produit recyclé » s'inscrit ici dans la continuité du format

« déchet » propre au monde urbain, plutôt que dans un compromis agro-éco-industriel issu d'une adaptation du format « produit traditionnel ».

9.2.2.2 Le compostage comme moyen de réduction des volumes de déchets

Nous l'avons déjà évoqué, la collecte est financée directement par le prélèvement d'une taxe à laquelle sont soumis les producteurs de déchets. De son côté, l'association *Tananamadio* est financée principalement par des bailleurs de fonds internationaux. La filière de valorisation des matières organiques ne dépend donc pas directement de la vente des composts. Néanmoins, l'association souhaite acquérir une autonomie financière grâce à la commercialisation de ses produits. De plus, la décharge/plateforme de compostage[324] constitue un « *goulot d'étranglement* »[325] qui oblige à vendre régulièrement les composts pour continuer le traitement des déchets. En effet, le site de la décharge est relativement réduit par rapport au volume de déchets que l'association devra traiter une fois la collecte pleinement optimisée. Une extension du site, qui appartient à l'université de Majunga, est envisagée par l'association, mais ce projet est freiné par la complexité des droits de propriété et de gestion de la décharge. L'université y détient des bâtiments, potentiellement destinés à des activités pédagogiques ou de recherche, qui limitent l'extension de la décharge. Mais, localisé à proximité d'un cimetière traditionnel, le site est réputé être hanté par des esprits et les bâtiments sont délaissés par l'université. Cette dernière souhaite toutefois conserver la possibilité d'utiliser ces bâtiments et argue de ne pouvoir agir sans l'accord de son Ministère de tutelle, difficilement mobilisable dans un contexte d'instabilité politique générale. Au-delà de la propriété du site, la gestion de la décharge est confiée à la CUM qui l'a elle-même déléguée à l'association *Tananamadio*. Cette dernière a réalisé des travaux conséquents d'aménagement – réfection de la route d'accès, construction d'un bâtiment, organisation du site, etc. – et revendique le fait de pouvoir peser dans la décision de l'extension du site. Dans ce jeu d'acteurs, de droits, de délégations et d'occupations sur fond d'instabilité politique, l'extension de la décharge est totalement bloquée. Avant d'être une source de financement, le compostage constitue alors surtout un moyen de réduire de façon considérable les volumes de déchets de par la transformation des matières organiques durant la phase de fermentation. Entre le démarrage du projet (au début des années 2000) et 2009, l'activité de compostage s'est fortement développée, grâce aux subventions et malgré la faiblesse des ventes, pour atteindre une production d'environ 1500 tonnes de compost par an.

9.2.2.3 Avec les crédits carbone la production de compost devient une source de financement en soi

En 2010, *Gevalor* parvient à inscrire officiellement l'activité de compostage des ordures ménagères de Majunga dans le mécanisme de financement des « crédits carbone ». Il s'agit de faire reconnaitre l'intérêt du compostage permettant d'éviter le dégagement de gaz à effet de serre. Après une étude approfondie, la fondation *Good Planet* s'engage à

[324] Voir encadré 1 « Organisation du site de décharge/compostage »
[325] Entretien Association_MAJ_Gevalor.

financer le projet pendant dix ans. Le projet se fonde sur le compostage de 12 000 tonnes de déchets ménagers par an, qui correspondent à une réduction de 150 000 tonnes d'équivalent CO_2[326]. Chaque tonne d'équivalent CO_2 non produite valant 17 euros, ce système représente une véritable manne financière pour *Tananamadio*, sous contrôle toutefois de l'association française *Gevalor* et du respect des normes internationales établies par le *Voluntary Carbon Standard* qui encadre les « crédits carbone ». Cette procédure, très stricte et très pesante pour une association relativement modeste, représente une véritable contrainte mais permet d'assurer une pérennité financière sur le long terme. *Tananamadio* obtient ainsi une plus grande marge de manœuvre pour la commercialisation de ses produits. La production du compost devient en conséquence une source de financement en elle-même et entre dans une approche écologique liée aux questions énergétiques.

Néanmoins, les engagements pris par *Gevalor* auprès de *Good Planet* impliquent une augmentation notable des volumes de déchets traités. Selon le fondateur de *Gevalor*, l'augmentation des volumes de compost produits est contractuelle et a fait l'objet d'une avance de financement par *Good Planet* :

> *« On a eu de la chance que Good Planet, qui distribuera ces fonds, a bien voulu nous faire une avance.* […] *Mais, par contre, on est dans l'obligation écrite de faire dans deux ans une production de 4 500 tonnes par an. Là, on est à 1500, l'année prochaine on passera à 2500 et après 4500, ça c'est contractuel. »* Association_MAJ_Gevalor

Faute d'extension du site de compostage et de capacité de stockage suffisante, *Tananamadio* se voit contraint d'évacuer le compost de façon massive et régulière pour s'assurer un espace adapté à l'augmentation programmée de la production. Pour leur part, les coordinateurs de *Gevalor* n'envisagent pas de donner le compost : en effet, ils souhaitent bénéficier d'un revenu complémentaire à l'activité de traitement des déchets par le biais de la commercialisation et assurer ainsi une trésorerie suffisante aux deux associations. Sous cet angle, la production de compost est bien une fin en soi, tant qu'elle remplit la mission d'assainissement de la ville et qu'elle constitue une source de financement par elle-même. Néanmoins, dans la stratégie de *Gevalor*, qui n'est pas enclin à la distribution gratuite du compost auprès du paysannat local, la production de compost implique sa commercialisation.

[326] Document de Gevalor : Compostage des ordures ménagères de Mahajanga (Madagascar), février 2010.

Encadré 1. Organisation du site de décharge / compostage.

Le site géré par *Tananamadio* fait office de décharge et de plateforme de compostage. Les déchets y sont acheminés et déposés dans la zone de déchargement à l'entrée du site. Ils sont alors triés à la main par les salariés de l'association, employés à la journée ou au mois. La fraction organique est mélangée avec les autres matières organiques récupérées par l'association (résidus des abattoirs ou du port par exemple) et mise en tas pour être compostée. Après plusieurs semaines de maturation, pendant lesquelles les tas de compost seront retournés 2 à 3 fois, le compost mûr est tamisé et mis en sachet. Il est finalement stocké sur place avant d'être livré directement aux clients ou acheminé vers le magasin de vente situé dans le centre-ville.

Lors du premier tri, la partie non organique est orientée vers l'autre côté du site, faisant office de décharge. Les déchets de cette zone ayant encore un intérêt (bouteilles plastiques, métal, …) sont récupérés par les populations vivant à proximité du site, notamment dans les bâtiments délaissés par l'université. Ces déchets peuvent être réutilisés directement ou revendus pour leur propre compte. Une grande partie des déchets non organiques reste cependant sur place et se dissémine sur le site au gré du vent.

Photo 1 : Tas de compost au milieu des déchets. 2009

Photo 2 : Zone de dépôt des déchets non compostables, en travaux. 2009

Photo 3 : Zone de mise en sachet du compost. 2009

9.3 Le déplacement des utilisateurs de matières organiques : de l'agriculture familiale à l'agro-industrie de firme

9.3.1 Une faible utilisation par les maraîchers par manque de connaissance

Les ordures ménagères ont, *a priori*, un intérêt croissant pour les maraîchers urbains et périurbains. En effet, on a vu que l'étalement urbain engendre un éloignement des grands élevages de zébus, dont le fumier constituait une des premières sources de fertilisant. Les élevages intra-urbains (principalement porcs et volailles) encore présents sont de petite taille et ne peuvent fournir assez d'effluents pour des sols qui sont parfois très pauvres en matières organiques et nécessitent une fumure régulière.

Les engrais minéraux sont chers et pas nécessairement disponibles à proximité de toutes les zones de cultures. Dans l'ensemble, les maraîchers font plutôt face à des difficultés pour se procurer des matières fertilisantes du fait de l'éloignement des zones de production ou de vente de fertilisant, de périodes régulières de pénurie et des prix parfois prohibitifs (Dumont, 2006). Le compost d'ordures ménagères semble alors particulièrement intéressant. Néanmoins, en 2006, Solène Dumont estimait que seulement 10 % des maraîchers urbains et périurbains avaient connaissance du compost produit par *Tananamadio*, les utilisateurs réguliers se résumant à quelques dizaines de maraîchers. Le premier obstacle à la diffusion de ce nouveau produit fertilisant est donc la connaissance et la visibilité du produit. Au début des années 2000, *Tananamadio* a réalisé une campagne de publicité et implanté différents points de vente dans les principales zones de production maraîchères. Cela a permis de faire parler du produit et d'inciter de nombreux maraîchers à l'utiliser. Toutefois, Solène Dumont montre également que ce développement commercial ne s'est pas accompagné de conseils agronomiques sur les conditions d'utilisation du produit. Or, l'activité de maraîchage à destination commerciale s'est largement constituée autour des migrants (les populations implantées localement étant traditionnellement plutôt des éleveurs) n'ayant pas nécessairement de formation agricole ou, du moins, pas de connaissance des caractéristiques naturelles particulières de la région de Majunga et donc des types de sols nécessitant plus ou moins d'apports organiques. De plus, le compostage est encore peu pratiqué à l'échelle de Madagascar et généralement peu connu des agriculteurs. En l'absence de références sur les doses, les périodes, les types de cultures ou les sols les plus propices, les mauvaises expériences se sont multipliées et les maraîchers n'ont pas renouvelé l'expérience. L'essentiel des utilisateurs réguliers ayant persisté dans l'utilisation du compost s'est constitué autour d'expérimentations au champ menées par des agronomes chez des maraichers[327]. Ces

[327] On fait ici référence notamment aux travaux déjà cité de S. Dumont (2006), M. Mawois (2009) et N. Bordage (2010), réalisés dans le cadre de programmes scientifiques franco-malgaches.

expérimentations, qui visaient d'abord la caractérisation du comportement du compost sur les différents types de sols et de cultures, ont permis de faire connaitre son existence même aux maraichers concernés, ainsi que ses conditions d'utilisation optimale. La circulation de ces informations parmi les réseaux des agriculteurs, comme l'observation et la reproduction de ces expérimentations aux champs par les maraichers à proximité, ont ensuite permis une diffusion plus large de ces connaissances produites autour du compost. Les agronomes ont ainsi été les premiers opérateurs du format « produit recyclé », des prescripteurs participant à la diffusion de cette innovation ; travail qui semble avoir été sous-estimé par les producteurs de compost eux-mêmes.

Aujourd'hui, les points de vente implantés dans les zones maraîchères ont disparu ou ne sont plus utilisés. Le seul point de vente qui subsiste se situe en centre-ville, dans les locaux mis à disposition par la CUM, très éloignés des principales zones agricoles. Le recentrage sur ce point de vente unique favorise plutôt l'utilisation du compost par des citadins aisés ayant de grandes propriétés comprenant des espaces verts. L'association a toutefois embauché une « commerciale » dont l'essentiel du travail consiste à démarcher et entretenir les relations avec les maraîchers. Elle dispose d'un fichier clients spécifique et fait régulièrement des tournées pour proposer ses produits, prendre des commandes, entretenir les relations… Malheureusement, la personne recrutée pour ce poste n'a de formation ni dans le domaine du commerce, ni dans celui de l'agronomie. Malgré sa sympathie et son dynamisme, qui lui ont permis de créer une forte proximité humaine avec les maraîchers locaux, elle n'est pas en mesure de les conseiller réellement sur l'utilisation du compost, ses avantages et inconvénients.

On voit ici l'impact de l'ancrage du projet de compostage dans une logique d'assainissement, porté par des acteurs issus du monde des déchets. L'association n'a ni les réseaux de connaissances, ni les compétences techniques nécessaires pour implanter le compost au sein d'un monde agricole qui recherche des conseils techniques.

Ce sont les agronomes qui tiennent le rôle central de passeur, entre le producteur plutôt ancré dans un monde urbain et les agriculteurs locaux, afin de favoriser une diffusion du compost par les mécanismes « classiques » d'essais par des acteurs pionniers et de circulation de l'information dans des réseaux d'interconnaissances (Mendras et Forsé, 1983). Malgré cela, le compost ne parvient pas à pénétrer le marché potentiel de la petite agriculture familiale urbaine et périurbaine. Les études des agronomes montrent que le prix semble être le premier facteur bloquant la diffusion et l'association *Tananamadio* va alors tenter de mettre en place un dispositif de captation à destination de la petite agriculture locale.

9.3.2 Un dispositif de captation qui repose sur une impossible coopération

En 2006, *Tananamadio* accueille une stagiaire française agronome pour la réalisation d'une étude sur le marché potentiel du compost au sein des agriculteurs maraîchers. En raison de la défaillance du coordinateur malgache de *Tananamadio*, cette stagiaire s'est retrouvée à gérer l'association, secondée par les membres de *Gevalor*.

Durant son étude, elle a mis en lumière le fait que, au-delà de la connaissance du produit, le coût est un élément central dans le refus ou l'abandon de l'utilisation du compost par les maraîchers. Une étude plus récente, réalisé par une autre stagiaire française agronome dans le cadre du projet ISARD (Bordage, 2010), précise que le compost se vend en effet en moyenne 120 *ariary*[328] le kilo contre 30 *ariary* pour un kilo de fumier de zébu et 15 *ariary* pour un kilo de fumier porcin. Les doses de compost ou de fumier varient selon les utilisateurs, les types de cultures et les sols mais restent dans des ordres de grandeur comparables. Le compost est donc nettement plus cher que les fertilisants habituellement utilisés par les maraîchers : rapporté à la dose utilisée, il se situe, en effet, dans une fourchette de prix plus proche de celle des engrais minéraux. De plus, le prix du compost, comparativement à celui des fumiers, peut augmenter considérablement en raison du coût du transport entre le dépôt du centre-ville et les zones d'utilisation. Sous l'impulsion de la première stagiaire agronome, devenue de fait la coordinatrice de *Tananamadio*, l'association a instauré un « Prix spécial paysan » afin de faciliter la diffusion de leur produit. Le compost est alors vendu aux petits producteurs à 40 *ariary* le kilo au lieu de 120, avec des facilités de paiement adaptées aux trésoreries limitées des maraîchers. De plus, dans ce dispositif, il est livré gratuitement par l'association à partir d'une commande d'une tonne. Le prix devient ainsi comparable à ceux des fumiers et beaucoup plus attractif pour les maraîchers. Mais un achat d'une tonne implique pour ces derniers de regrouper leurs besoins pour faire une commande collective sur une zone donnée. Or, il n'existe pas d'organisation de producteurs à travers laquelle la myriade de petits agriculteurs pourrait se regrouper. Ainsi, la collectivisation de l'achat de compost est problématique pour tous les acteurs rencontrés lors de ma participation à la tournée de la commerciale de l'association et, à ce jour, un seul ensemble de maraîchers est parvenu à se structurer pour bénéficier de la livraison gratuite proposée par *Tananamadio*.

Plusieurs raisons peuvent être avancées pour expliquer ces difficultés. En premier lieu, Claire Gondard-Delcroix et Sophie Rousseau (2004) montrent que si la solidarité est un élément essentiel de la stratégie de gestion des risques des ménages agricoles ruraux malgaches, elle s'applique *ex post*, comme une assurance en cas de crise, plutôt qu'*ex ante*, dans la collectivisation du travail agricole. En ce sens, le cas des ménages ruraux ne semble pas être très différent de celui des agriculteurs urbains et périurbains. L'entraide agricole se fait au cas par cas, dans des réseaux de proximité sociale et géographique et essentiellement en cas de difficulté. On peut percevoir ici une évolution du principe du *fihavanana*, défini comme un *« système de règles, normes et coutumes qui régissent la dynamique de la société locale, édictent les comportements interpersonnels, les modes de sociabilité et les stratégies anti-risque* » (Sandron, 2008, p. 507). Ce principe fort de solidarité et de réciprocité s'applique traditionnellement à l'échelle de la communauté villageoise et l'entraide agricole y est centrale. Mais il peut également représenter une véritable contrainte comme l'illustre le coordinateur des paysans cultivateurs de tabac pour le compte d'une grande société malgache :

[328] Un euro vaut environ 2800 ariary, soit environ 40 euros la tonne de compost.

> *« Le comble, c'était à Bevla, il y a deux semaines. Des enfants du village ont joué avec une allumette, ça a commencé à brûler. Avec le vent les deux séchoirs ont cramé. Donc on leur a dit voilà le système : vous portez plainte et vous joignez avec une copie de cette plainte une demande de report de crédit pour l'année prochaine. On va reporter 50 % de votre dette et on va encore vous aider à faire avancer le reste de la récolte pour pouvoir reconstruire un séchoir rapidement. Vous joignez à votre demande la copie de la plainte. Si vous ne le faites pas, vous n'aurez pas le droit de vous inscrire l'année prochaine. Alors la femme a déposé la plainte à la gendarmerie, et le monsieur a été à la gendarmerie pour retirer la plainte. »* Indutriel_Maj_1

Le coordinateur explique le retrait de la plainte par le fait que les deux enfants font partie de la même communauté que le cultivateur de tabac et qu'il n'est donc pas concevable pour ce dernier de les dénoncer. Fredéric Sandron (2008) considère que ce principe du *fihavanana* « s'assouplit » toutefois fortement avec l'évolution des conditions de vie et, notamment, le passage d'une agriculture d'autosubsistance à une agriculture commerciale. L'auteur constate une forme de « découplage » entre les relations sociales et les activités économiques qui s'exprime particulièrement dans la substitution du salariat agricole à l'entraide. Ces évolutions sont particulièrement prégnantes dans le cas des agriculteurs urbains et périurbains. L'autarcie villageoise n'existe plus, la communauté a un poids beaucoup moins marqué et l'agriculture a une vocation de plus en plus commerciale. Autant de facteurs qui participent à assouplir le principe du *fihavanana* pour le rendre conciliable avec les aspirations individuelles de chacun. L'hypothèse que nous formulons ici – qui nécessiterait toutefois une exploration plus systématique – repose sur le fait que, avec la dissolution des communautés autonomes dans l'urbanisation, le *fihavanana* ne s'impose plus de façon mécanique sur un ensemble d'individus prédéterminé par les limites de la communauté. En revanche, toute forme d'association volontaire entre individus reste théoriquement soumise au principe général de solidarité, de consensus et de réciprocité du *fihavanana*. Ainsi, un des maraîchers rencontrés en périphérie de Majunga pense que s'il s'associe avec ses voisins pour commander du compost et que l'un de ses voisins ne paie pas, il devra payer à sa place. Cette conception de la solidarité devient dissuasive dans les temps de crise où chaque maraîcher connaît les difficultés financières de ses voisins pour les vivre par lui-même.

Face au peu de réussite du « prix spécial paysan » et aux difficultés de recouvrement des paiements s'étalant sur de longues périodes, cette initiative a rapidement été abandonnée et le nombre de maraîchers utilisant le compost dans la principale zone de diffusion a chuté en 2010 (Bordage, 2010). L'apparition d'un nouveau marché, lié à l'arrivée de grandes firmes agro-industrielles dans la région de Majunga, a également participé à l'abandon du « prix spécial paysan ». L'association voit, en effet, dans ces grandes firmes un marché beaucoup plus adapté à son produit et à son mode de fonctionnement par rapport aux très nombreux petits maraîchers nécessitant un lourd travail de communication de conseils et d'adaptation pour capter une clientèle ayant des difficultés de trésorerie.

9.3.3 L'agro-industrie de firme : un débouché qui ne nécessite pas de travail de conversion

En dehors de toute médiatisation, focalisée sur « *l'affaire Daewoo* », plusieurs projets agro-industriels se sont constitués dans la région du Boeny, à proximité de Majunga, dans les dix dernières années. Pour l'association *Tananamadio* cela représente un marché potentiel important. A la fin des années 2000, suite au départ de la stagiaire agronome, devenu la coordinatrice officielle de l'association, une autre française et agronome de formation est recrutée pour ce poste. Au-delà de la gestion administrative et pratique de l'association, sa mission est dédiée à l'ouverture de ce nouveau marché. Un de ses premiers contacts, devenant rapidement le principal client, est l'entreprise *JSL*. C'est une entreprise privée de droit malgache, filiale d'un groupe allemand, installé dans la région depuis 2008. Le dirigeant et co-fondateur de l'entreprise est lui-même allemand. *JSL* cultive principalement du Jatropha[329] destiné à la production de biocarburant, et du Moringa[330] afin d'obtenir des huiles essentielles destinées à des applications cosmétiques et pharmaceutiques. Pour reprendre les idéaux types de mondes agricoles établis par Bertrand Hervieu et François Purseigle (2013), contrairement aux cas évoqués précédemment de Daewoo ou Vajun, qui constituent des agricultures de firmes « souverainiste », *JSL* serait plutôt à rapprocher d'une agriculture « financière » dans la mesure où, selon les dire de son dirigeant, la principale production que sont les biocarburants à base de Jatropha est destinée au marché local et non à l'exportation vers l'Allemagne. On peut néanmoins se questionner sur le réel marché qu'offre Madagascar en matière de biocarburant ou de produits cosmétiques et pharmaceutiques.

> *« Pour l'instant on a prévu une utilisation nationale. On cherche à utiliser les produits bruts, l'huile végétale, pour l'utilisation ici à Madagascar dans la substitution directe des gasoils dans les moteurs mobiles et stationnaires, les générateurs et taxis brousse. Donc c'est prévu comme ça. Mais je ne peux pas dire pour après, quand notre production va monter jusqu'à plusieurs milliers d'hectares, il faudra que je trouve un marché ici. L'exportation reste une option mais notre préférence, et c'est notre concept dans les affaires, c'est de l'utiliser ici sur le marché national. »* Agro-industrie_MAJ_JSL

Nous nous en tiendrons ici à une qualification « d'agriculture de firme » pour insister sur une autre particularité de *JSL* : la volonté de mettre en œuvre une approche agro-éco-industrielle.

---

[329] Le Jatropha est un arbuste qui pousse sous les climats tropicaux. Il est reconnu pour ses propriétés médicinales et son huile permettant de produire des savons. C'est pour son potentiel de production d'agro-carburant qu'il est cultivé aujourd'hui. Son intérêt en la matière est toutefois controversé, de même que le fait de développer des cultures énergétiques dans des pays ne parvenant pas à produire des denrées alimentaires en quantités suffisantes. Sur ce sujet voir notamment le site internet de « Natura Sciences » http://www.natura-sciences.com/energie/agrocarburants/jatropha-biodiesel.html

[330] Le Moringa est également un arbuste tropical connu aussi bien pour ses vertus alimentaires (source de vitamines, protéïnes, et minéraux) que pour ses huiles qui peuvent être utilisées en cosmétique. Les graines de Moringa pourraient également fournir un principe actif permettant l'épuration des eaux. http://www.moringanews.org/moringa.html

Le projet, financé par des investisseurs Allemands à Madagascar, a indéniablement une dimension industrielle en portant sur la culture de plusieurs dizaines de milliers d'hectares de Jatropha, transformés en biocarburants dans de grands équipements qui se doivent d'être rentables. On notera au passage que cette forme d'agriculture est inévitablement liée au milieu rural, seul à offrir les grande surfaces cultivables qui en sont caractéristiques. Néanmoins, la culture de Jatropha a commencé sur quelques centaines d'hectares et répond à un « *business plan progressif* »[331]. Il s'agit d'éprouver la viabilité de cette activité, sa rentabilité financière, et, plus implicitement, de limiter les risques d'opposition par un projet d'emblée très imposant dans un contexte de forte mobilisation contre l'appropriation étrangère des terres malgaches. Plus fondamentalement, *JSL* fait partie d'un groupe qui s'inscrit dans une logique de « *business adapté* » qui vise à être « *durable* », aussi bien dans les conditions environnementales et sociales de production, et « *intégré* » au système malgache.

> *« Je travaille pour une boite qui a développé et vulgarisé une approche économique avec une articulation sur les aspects socio-écologiques pour les pays du Sud. Donc le concept de business adapté. »* Agro-industrie_MAJ_JSL

Après avoir fait un master en science politique en Allemagne, le gérant et co-fondateur de *JSL* s'est spécialisé dans le « développement international » à travers une formation dispensée par un institut Londonien. C'est dans ce cadre qu'il s'est formé à ce concept de « business adapté » (*inclusive business*). Cela se traduit en pratique par le fait qu'il ait appris le français et le malgache[332], recruté un responsable de production français mais vivant depuis plus de vingt ans à Madagascar et des salariés agricoles malgaches. Si la production ne profite pas nécessairement aux malgaches, le co-fondateur de *JSL* entend faire en sorte que son entreprise participe au développement économique local à travers des investissements réalisés localement et la création d'emploi. D'un point de vue écologique plusieurs actions se mettent en place. Une convention est passée avec les gestionnaires du parc national d'Ankarafantsika, à côté duquel leur principale plantation est installée. Le principe est de construire la plantation de sorte qu'elle entoure le parc, grande réserve de biodiversité isolée au milieu de la savane, afin que les cultures fassent un rempart naturel au feu. De plus, un mode production qui se veut respectueux de l'environnement permet de ne pas impacter la nature luxuriante du parc. Enfin, en salariant bon nombre de paysans vivant dans la proximité du parc, *JSL* prétend « canaliser » leur activité souvent considérée comme destructrice par la pratique de l'agriculture sur brûlis. Il s'agit ainsi de concilier les deux grands principes qui guident le développement de Madagascar : la protection de la biodiversité sur ce « hot spot » international et le développement agricole, premier moteur économique du pays.
Vis-à-vis de la production agricole elle-même, la priorité écologique est donnée aux aspects énergétiques et au bilan carbone qui conditionnent la pertinence d'une production

[331] Entretien Agro-industrie_MAJ_JSL
[332] Il s'exprime dans un français parfaitement compréhensible mais marqué par des tournures de phrases et des expressions anglaises (qu'il parle également couramment) ou allemandes. Les extraits d'entretiens cités ici ont donc été réécrits afin de faciliter la compréhension.

d'agro-carburants. La substitution des engrais minéraux chimiques par des engrais plus « biologiques » devient alors une priorité.

> *« Pour notre bilan carbone, on suit surtout notre consommation de pesticides et d'engrais chimiques.* […] *On va utiliser au minimum 80% d'engrais biologiques, c'est ce que mes investisseurs m'ont demandé car ils ont un background très très vert et une approche où les aspects socio-économiques comptent beaucoup. »* Agro-industrie_MAJ_JSL

Ainsi, dès la première année d'exploitation, *JSL* a mis en place des essais expérimentaux sur une cinquantaine d'hectares, assortis d'analyses de sol et de croissance des plantes. Le but était de tester différentes combinaisons d'engrais, associées à des techniques culturales spécifiques, dans l'espoir de trouver une formule permettant de réduire les consommations d'intrants chimiques. Les principaux engrais testés étaient le crottin de zébu, le Guanomad, le compost de *Tananamadio* et les engrais minéraux, comparés avec des parcelles témoins sans fertilisation. Selon le chef de culture, ingénieur agronome français travaillant depuis longtemps dans les grandes cultures malgaches, les différences sont « *flagrantes* »[333]. Le crottin de zébu à un effet fertilisant notable mais très faible et « *avec un peu de retard* » dû au fait qu'il est utilisé frais et nécessite un temps de minéralisation pour être absorbé par les plantes. De plus ce type de matière organique à l'inconvénient de « *ne pas être dans une forme vraiment commerciale* »[334]. Le Guanomad en revanche, bien que transformé, normalisé et commercialisé, n'a pas franchi l'épreuve de l'expérimentation au champ. Il est considéré par le chef de culture comme une « *arnaque* ». Selon lui il n'y a aucune différence notable par rapport aux parcelles témoins. Le compost de *Tananamadio* a été très apprécié et comparé aux engrais chimiques du point de vue des résultats sur les cultures.

> *« Si on laisse de côté la perspective économique, malgré le fait que j'ai trouvé un très bon arrangement avec Tananamadio cette année, le transport des quantités nécessaires pour avoir l'équivalent des engrais chimiques fais que les engrais chimiques sont encore très rentables. Mais pour les performances il n'y a rien à craindre, ça a très bien ''marqué'', sur la performance des plantes on était très content. »* Agro-industrie_MAJ_JSL

La qualité du compost par rapport aux éventuels résidus de plastiques ou objets contondants ne pose pas de problèmes non plus. Les quelques bouts de plastiques présent dans les lots utilisés jusqu'alors ne sont pas dommageables pour une production à finalité énergétique. Le compost se révèle donc compatible avec les attentes de *JSL*, autant du point de vue des performances agronomiques recherchées, des préoccupations écologiques, du coût, et de sa forme. L'absence de norme, notamment pour l'agriculture biologique, ne pose pas de problème pour cette entreprise qui a les moyens de caractériser elle-même le produit. En revanche, au-delà de ses performances, la transformation et la

[333] Terme utilisé par le responsable de production de *JSL* lors d'une visite de l'exploitation en compagnie de la coordinatrice de l'association *Tananamadio.*
[334] Agro-industrie_MAJ_JSL

commercialisation rendent ce produit intéressant et facilement accessible par rapport à des fumiers de zébus.
Ainsi dès l'année suivante, 2009, il a déjà été décidé d'atteindre les 80 % d'engrais biologique minimum demandés par les investisseurs de *JSL*. De trois hectares fertilisés avec le compost urbain de *Tananamadio* la première année, l'entreprise est passée à 150 hectares l'année suivante, ce qui représente une commande d'environ 500 tonnes, soit un tiers de la production annuelle de l'association. Dans l'optique des milliers d'hectares que pourrait mettre en culture très rapidement cet agro-industriel, le marché est colossal pour *Tananamadio*. De plus, ce type d'acteur à l'intérêt d'être pleinement en adéquation avec le format « produit recyclé » mis en place par l'association. *JSL* est déjà converti à une forme d'intensification écologique de l'agriculture, a mis en place ses propres expérimentations pour éprouver la compatibilité du compost avec ses attentes, et trouve préférable d'utiliser un produit « *sous une forme commerciale* » facilitant les échanges. Plus largement, les « *gros cultivateurs* » se révèlent être des clients beaucoup plus faciles à capter pour *Tananamadio* que les petits agriculteurs locaux. Ainsi en témoigne la coordinatrice de l'association :

> « […] *les "gros" cultivateurs, qui souvent peuvent bénéficier de l'appui d'un ingénieur agronome qui sait déjà comment se distingue le compost des autres fertilisants, sont donc plus faciles à convaincre »*[335].

Il a suffi pour *JSL* de voir une pancarte de pub pour le compost, dont l'intérêt a été confirmé par une ONG allemande spécialisée dans l'éco-développement implantée localement, pour que cette entreprise aille d'elle-même acheter, tester et adopter le produit. Néanmoins le cas de cette firme est particulier. C'est en grande partie à travers ses préoccupations écologiques qu'elle s'attache au format « produit recyclé » mis en place par *Tananamadio*. Et c'est bien dans la rencontre entre une entreprise et un produit ayant chacun une forme agro-éco-industrielle que s'opère la valorisation des déchets. Or cette dimension écologique ne semble pas être une caractéristique dominante de l'agriculture de firme. Rien ne laisse penser en effet que l'écologie était prise en compte dans les projets de Daewoo ou de Varun International. *JSL* n'est toutefois pas le seul client ayant été en contact avec *Tananamadio*. En 2008, une grande entreprise de production écologique de fleurs a passé une commande de 1000 tonnes à l'association. Malheureusement cette commande n'a jamais été honorée et je n'ai pas pu rencontrer cette entreprise qui avait quitté Madagascar lors de mon séjour, fin 2009. Durant cette période, une autre firme, d'origine Norvégienne, spécialisée dans la reforestation et l'exploitation « *renouvelable et soutenable* » du bois, a également passé une commande de 1000 tonnes. Mais, à peine implantée dans le pays, et n'ayant pas encore reçu le matériel nécessaire à l'exploitation, importé de Norvège par conteneurs, cette entreprise repousse sa commande. Une fois le matériel arrivé au port de Majunga, trois représentants de cette firme se rendent dans les locaux de *Tananamadio* pour renégocier les prix sur la base d'une mésentente sur les taux

[335] Document de travail interne de *Tananamadio* rédigé par la coordinatrice de l'association à l'intention de *Gevalor*. 2009

de change. Dans un anglais que personne ne semble pleinement maitriser, et sans la présence des acteurs ayant conclu l'accord initial, la négociation à laquelle j'assiste est très compliquée. D'autant plus que l'association fait face à des difficultés de production pour fournir les quantités nécessaires sur le temps très court exigé par les clients et imposé par la saison des pluies qui s'annonce. Un accord est finalement trouvé sur le prix et le rythme de livraison. Selon un des salariés de l'association, les engagements n'ont pu être tenus face à une incapacité à produire les volumes de compost dans les délais imposés. D'autant plus que cette commande arrive en même temps que celle de *JSL*, l'ensemble représentant quasiment la totalité de la production annuelle de compost.
Face à cette dynamique d'implantation de firmes agro-éco-industrielles, dont seulement deux d'entre elles, encore au stade expérimental et en pleine expansion, représentent déjà un marché colossale pour *Tananamadio*, la question se pose pour les producteurs de compost de leur capacité à répondre à cette demande. Et, en creux, se dessine l'abandon du marché de l'agriculture familiale urbaine et péri-urbaine.

9.4 La captation du gisement de matières organiques au détriment des acteurs du format « ressource »

9.4.1 La plateforme de compostage : un « aspirateur » à matières organiques

Avec l'implantation récente de grandes agro-éco-industries dans la région de Majunga, un marché directement compatible et à la hauteur de l'augmentation programmée de la production s'ouvre pour *Tananamadio*. Néanmoins, un problème reste entier : augmenter la production ! S'ajoutant à la question du périmètre limité du site de compostage, la principale difficulté consiste à améliorer la captation du gisement de « matières premières ». Pour cela, *Tananamadio* diversifie ses sources d'approvisionnement et travaille avec la Communauté Urbaine de Majunga afin d'améliorer la collecte des ordures ménagères.
Dès le début de son activité, *Tananamadio* a cherché à diversifier ses sources de matières organiques. Dans un premier temps, il s'agissait surtout d'améliorer le processus de compostage et la qualité des composts qui n'était pas assurée par les seules ordures ménagères. L'association récupère donc également des sciures de bois, des résidus de l'industrie du tabac, les résidus de cornes broyées issus d'un atelier de production d'objets manufacturés en cornes de zébus, les rumens (panses de zébus) des abattoirs de la ville... Par ailleurs, il s'agit également pour l'association de faire en sorte que la CUM puisse augmenter le taux de collecte des ordures ménagères qui restent sa matière première centrale en termes de volume. Quoi qu'il en soit, en raison de l'augmentation programmée de la production, la décharge est en passe de devenir un véritable « aspirateur » à matières organiques et cela n'est pas sans poser de problèmes. En effet, ce qui est considéré comme des « déchets » par *Tananamadio*, des matières *a priori* sans intérêt, ne l'est pas forcément

pour d'autres acteurs qui utilisaient ces matières avant l'implantation de la plateforme de compostage. Le rapport de Dinika, à la base de la création de l'activité de compostage, faisait déjà état d'une utilisation des ordures ménagères par les éleveurs pour nourrir leur bétail et par les maraîchers pour fertiliser les sols[336]. Le directeur technique de la CUM, supervisant la collecte des déchets, affirme également qu'ils étaient utilisés par les producteurs de maïs avant l'arrivée de *Tananamadio*.

> *« Avant, les ordures étaient données aux paysans. Elles étaient déposées sur un site à côté de l'aéroport. Les paysans du coin cultivaient leur maïs à partir des ordures brutes. Ils avaient de grands maïs qu'ils vendaient bien, alors que maintenant les maïs sont plus petits »* CUM_MAJ

Un rapport de mission d'un salarié de l'association confirme également l'utilisation du rumen (panse de zébu) avant que *Tananamadio* ne le récupère.

> *« Les prisonniers du Camp pénal Bealoy, à 17 km de la ville, travaillent en semi-liberté sur des cultures. Ils ont besoin de fertilisants pour leurs cultures. Avant que Tananamadio ne signe un accord avec la CUM pour l'exclusivité du rumen, c'est eux qui le récupéraient »*[337].

Mais l'augmentation de la production à laquelle se sont engagés les coordinateurs de *Gevalor* dans le cadre des « crédits carbone » rend l'accès à ces matières essentiel. Le même rapport de visite auprès du directeur du Camp pénal relève ce problème de façon explicite.

> *« Dans la mesure où le rumen est comptabilisé dans les économies de GES* [Gaz à effet de serre]*, il était important pour nous de pouvoir garder l'apport prévu. Nous leur avons donc proposé éventuellement d'étudier la possibilité de leur fournir gratuitement du compost et de la corne. »*[338]

Ce document confirme bien le fait que la production de compost devient une fin en soi, ou du moins devient prioritaire sur la vente. Le don de compost peut « *éventuellement* » être discuté, mais le partage de la matière première n'est pas une option envisageable. Au-delà des intérêts propres de l'association, ses coordinateurs s'appuient sur des arguments sanitaires et agronomiques pour justifier la captation de plus en plus grande du gisement de matières organiques résiduaires. L'utilisation brute des ordures ménagères peut être la source d'une contamination des sols et des plantes par des éléments pathogènes. Les spectres de la peste et du choléra sont encore là pour le rappeler. De plus, le compost est censé être plus performant d'un point de vue agronomique que les ordures brutes et plus respectueux de l'environnement.

[336] Rapport Dinika/ONE, *op. cit.*
[337] Document interne. *Tananamadio*. Rapport de visite n° 10.
[338] *Ibid*.

9.4.2 Le déplacement de la valeur des matières organiques conduit au conflit

Au-delà des problèmes liés à la diversification du gisement, la difficulté essentielle pour augmenter la production réside dans l'augmentation du taux de collecte des ordures ménagères pour alimenter la plateforme de compostage. Rappelons que, selon la convention qui encadre l'activité de traitement des déchets, la collecte est à la charge de la CUM, aussi bien financièrement que techniquement. Or, la collectivité parvient à peine à maintenir le taux de collecte actuel. Mais, plus fondamentalement, le développement de l'activité prévu par *Gevalor* pour *Tananamadio*, l'obtention des « crédits carbone » et l'apparition d'un marché potentiellement très important amène la CUM à remettre en cause la convention qui la lie à l'activité de compostage.

En effet, à la fin des années 2000, le ratio de collecte des ordures ménagères est encore de 30 % en moyenne et la convention de gestion des déchets implique une livraison journalière de quatorze camions à la décharge de Mangatokana. *Gevalor* espère pouvoir atteindre rapidement un taux de collecte de 75 % et augmenter ainsi considérablement les volumes de déchets livrés sur le site de compostage. Nous n'insistons pas ici sur les contraintes de collecte liées aux quartiers « spontanés » (habitudes de brûler ou réutiliser directement les déchets, manque de points de collecte, problèmes d'accès et de circulation pour les camions…) qui nécessiteraient une étude à part entière. Précisons simplement qu'une augmentation du taux collecte implique, entre autre, de concevoir un système spécifique pour capter le gisement issu de ces quartiers. Une ONG travaille déjà en partenariat avec la mairie et *Tananamadio/Gevalor* pour organiser cette collecte, qui reste toutefois limitée. La CUM éprouve toujours de grandes difficultés à collecter l'ensemble des bacs du centre-ville et cet élargissement de la collecte aux quartiers « spontanés » ne semble pas être une priorité. Elle dispose d'un parc réduit de véhicules de collecte qu'elle n'a pas les moyens d'agrandir par l'achat de nouveaux camions.

Quoi qu'il en soit, entre les pannes régulières des véhicules, le manque de trésorerie pour payer les chauffeurs ou même l'essence, la CUM a déjà du mal à faire circuler l'ensemble des camions dont elle dispose. Ainsi, selon le responsable de production sur le site de compostage, ce sont plus souvent six à huit camions qui arrivent à la décharge au lieu des quatorze prévus initialement.

Plusieurs personnes de l'association *Tananamadio* suspectent de plus les chauffeurs de la CUM de détourner les camions de la décharge pour vendre directement les déchets pour leur compte. Une étude de marché pour la valorisation des déchets par compostage, datant de 2006, confirme ces suspicions et précise que ce sont principalement les maraîchers qui utiliseraient les ordures ménagères brutes :

> *« En outre, certaines ordures sont "vendues" par les camionneurs livreurs de la CUM à des particuliers, constitués principalement par des maraîchers. Ces derniers les utilisent directement dans leurs champs de culture. »*[339]

Les pratiques de récupération des déchets bruts par les maraîchers, relevant d'un format « ressource », se maintiennent. Mais, avec l'essor de l'activité de compostage, elles deviennent un « détournement » des déchets. Précisons toutefois que, à l'inverse, certaines personnes de la CUM suspectent le personnel en charge de la production pour *Tananamadio* de détourner le contenu des camions à leur profit. Toujours est-il que les quantités de matières premières pour le compostage qui arrivent effectivement à la décharge sont fluctuantes et régulièrement en dessous des prévisions. Cela représente un réel obstacle pour *Tananamadio,* tant pour honorer les contrats de commercialisation qu'elle met en place avec les agro-éco-industriels, que pour la perspective d'augmentation de la production de compost.

La CUM a bien saisi cette relation de dépendance et entend en profiter pour renégocier les termes de la convention, afin de trouver une source de financement pérenne pour la collecte à travers l'activité de compostage. Le directeur technique de la collecte des déchets remet ainsi en cause la logique de service public établie précédemment :

> *« Là, jusqu'à présent, je vous le dis franchement, la commune ne jouit pas des fruits de Tananamadio. Presque 100 % des dépenses de la collecte est à la charge de la CUM et les revenus des ventes du compost appartiennent à Tananamadio.* […] *Si on calcule 17 euros par tonne, avec 10 000 tonnes par an, c'est déjà pas mal d'argent. Je ne demande pas beaucoup, au moins la moitié, ou 40 % à la CUM. Parce que c'est notre ordure, c'est notre dépense. »* CUM_MAJ

Une discussion s'ouvre alors sur une généralisation de la participation de *Tananamadio* aux frais liés à la collecte – déjà mise en place de façon ponctuelle – qui, pour la CUM, devrait se faire à travers l'achat des ordures ménagères. Pour *Tananamadio/Gevalor*, la création de valeur permettant de transformer les déchets en produits se situe dans l'activité de compostage en tant que technique d'amélioration de la qualité agronomique, sanitaire et environnementale des déchets. Les ordures ménagères restent donc des déchets sans valeur tant qu'elles ne sont pas compostées et leur gestion relève d'une mission de service public. Mais la CUM souhaite étendre le principe de la valorisation, dans le sens d'une création de valeur, en faisant des déchets de véritables matières premières ayant déjà une valeur en soi et, à ce titre, s'intégrant pleinement dans une filière économique. Du fait de l'opposition de ces deux logiques et des enjeux financiers conséquents, les négociations semblent avoir été délicates. Quelques jours à peine après une réunion houleuse sur ce sujet entre l'ensemble des parties prenantes, en 2011, la décharge de Mangatokana a été ravagée par un incendie. Est-il intentionnel ou accidentel ? Aucun élément à ma connaissance ne permet de trancher définitivement cette question et je n'étais pas sur place lorsque ces évènements se sont produits. Toutefois la coïncidence avec le conflit ouvert

[339] Business and Market Expansion / Groupement pour la Relance Economique et Environnementale Nationale. *op. cit*. p. 19.

laisse supposer un acte volontaire. L'activité de compostage s'est arrêtée et *Tananamadio*, par ailleurs en conflit avec l'association *Gevalor* jugée trop intrusive et dirigiste, a été dissoute. L'activité de compostage a repris par la suite, mais sous la forme d'une entreprise de droit malgache.

Pour les producteurs de compost la valorisation repose sur la transition d'un mésusage des déchets organiques à la création de valeur à travers le processus de compostage : valeur agronomique par l'intérêt fertilisant accru des matières organiques, devenant une valeur économique par la transformation en produits commerciaux ; valeur écologique induisant également une valeur économique à travers l'inscription du compostage dans le processus des « crédits carbone ». La valorisation apparaît alors bien comme une création de valeur. En revanche, pour les maraîchers locaux qui utilisaient les résidus bruts, la valorisation des déchets en produits constitue une perte de valeur. On passe d'une valeur d'usage, basée sur la convergence des intérêts entre un producteur qui souhaite se débarrasser de matières inutiles et un utilisateur qui souhaite se procurer une matière fertilisante peu onéreuse ; à une valeur d'échange, nécessairement monétaire, définie par le producteur en fonction de ses coûts et du positionnement de son produit sur le marché. Or, nous avons vu que, malgré les arrangements prévus par *Tananamadio* à travers le « prix spécial paysan », le compost reste relativement inaccessible pour les petits maraîchers urbains et périurbains. Enfin, pour la communauté urbaine de Majunga, la gestion des matières organiques, auparavant quasi-inexistantes en tant que déchets devant être pris en charge dans le cadre d'un service public, représente désormais un coût financier important. La valorisation est alors perçue comme une création de valeur mais qui se fait à partir d'une matière première dont la valeur n'est pas reconnue dans la filière de fabrication de produits organiques fertilisants.
Ainsi analysé à travers une pluralité de conceptions des matières organiques, d'attentes sociales auxquelles doivent répondre leur gestion et de dispositifs sociotechniques de mise en œuvre, le processus de valorisation des déchets en produits n'apparaît plus comme une création de valeur *ex nihilo* mais comme un déplacement de la valeur qui se fait au détriment des producteurs et utilisateurs du format « ressource ». Bien que le format « produit recyclé », tel qu'il est mis en œuvre ici, ne soit pas légitime au regard des attentes sociales propres aux autres formats, ce sont les acteurs procédant à la transformation des matières organiques, propriétaires de ce format du fait de leur convention avec la CUM, qui parviennent à imposer leur référentiel.

9.4.3 Le déplacement des utilisateurs et les conditions de coexistence des formats et des mondes agricoles

Les quatre formats-type de gestion et de valorisation des matières organiques, établies à partir de cas français, se retrouve donc bien sur le terrain malgache. Toutefois, l'activité de compostage des déchets urbains de Majunga permet de soulever la question des conditions de coexistence de ces différents formats en même temps que celle de

différents mondes agricoles. En effet, de par l'introduction dans les mécanismes des « crédits carbone » et face à une demande croissante de la part de firmes agro-éco-industrielles, la plateforme de compostage tend à élargir son champ de captation des matières organiques produites sur le territoire de la communauté urbaine de Majunga, et potentiellement au-delà. De plus en plus de matières organiques sont ainsi converties d'un format « ressource » ou « déchet » à un format « produit recyclé ». On voit ici que la coexistence entre les formats n'est pas nécessairement assurée à une échelle territoriale. Que ce soit par la nécessité d'augmenter la production induite par les « crédits carbone », par la volonté des producteurs de matières organiques d'augmenter leur recette pour faire baisser leurs coûts de traitement, par la nécessité de rentabiliser un outil industriel de transformation ou tout simplement par la volonté d'entrepreneurs d'accroitre leurs profits, un dispositif de transformation-commercialisation peut devenir ce que nous avons appelé un « aspirateur » à matières organiques. Le format « produit recyclé » ne laisse alors que peu, voire pas, de matières disponibles pour le maintien des autres formats.

Ce phénomène est particulièrement problématique lorsqu'il prive certains mondes agricoles d'une ressource fertilisante de plus en plus précieuse. Nous avons vu en effet les difficultés éprouvées par les agricultures urbains et périurbains pour acheter du compost, y compris avec la mise en place du « prix spécial paysan ». Nous avons vu également que les déchets urbains s'imposent comme une ressource fertilisante de plus en plus incontournable face à l'éloignement des effluents d'élevage, le prix et les périodes de pénuries des engrais minéraux. Avec l'élargissement du périmètre de captation de la plateforme, les matières organiques urbaines sont également de moins en moins accessibles sous la forme de « ressources ». Par ailleurs, comme dans les cas évoqués précédemment, la transformation des matières organiques en produit autorise une déconnexion entre territoires de production et de valorisation du compost. Bien que parfois très éloignés de la ville même de Majunga, l'arrivée d'éco-agro-industries pleinement compatibles avec le format « produit recyclé » conduit à un déplacement des utilisateurs de matières organiques au détriment d'une agriculture familiale urbaine et périurbaine. La question se pose alors de la capacité de développement, si ce n'est de survie, de cette forme d'agriculture privée d'accès à ce qui est appelé à devenir l'une de ses principales ressources fertilisantes. Cette question est d'autant plus pertinente que l'accès à des fertilisants fait partie des deux principaux « *facteurs limitants* » du maraîchage urbain et périurbain de Majunga, avec l'accès à l'eau (Bordage, 2010). Dans tous les cas, il apparait ici que, dans le cadre du format « produit recyclé », l'intensification écologique de l'agriculture par le recyclage des déchets ne favorise pas nécessairement l'agriculture urbaine et périurbaine et se révèle plutôt compatible avec le développement d'une agro-éco-industrie de firmes. Plus largement, si l'on considère le fait que ces firmes produisent à destination d'une consommation non alimentaire, cette forme d'intensification écologique ne participe pas directement à « nourrir la planète ».

Conclusion générale

Nous voici arrivés au terme de ce travail de déploiement de l'ISARD et des formes de valorisation agricole des matières organiques qu'il recouvre. Non pas que l'analyse de l'ensemble des ramifications induites par le programme lui-même et ses terrains soit totalement épuisée. Certains aspects, néanmoins importants dans les conditions de possibilité de valorisation, comme le rôle des riverains, n'ont été qu'évoqués. D'autres nécessiteraient un plus ample développement, notamment l'analyse des dispositions des agriculteurs en tant qu'utilisateurs de matières organiques. Mais, à l'instar des formats qui ont guidé notre exploration, la thèse fait l'objet d'une exigence de clôture, ne serait-ce que par la nécessité de répondre à des délais fixés. De plus, l'objectif n'était pas ici de produire une analyse complète et détaillée du programme ISARD, ni même des processus sociaux en jeu dans la valorisation agricole des matières organiques. Dans la continuité du programme ISARD, il s'agissait plutôt de construire un modèle générique d'analyse de ces processus à partir d'une diversité de cas.

L'histoire croisée des déchets et de la fertilisation, relue à travers une approche anthropologique des déchets et des processus d'écologisation dans lesquels ils s'inscrivent lorsqu'ils sont orientés vers l'agriculture, nous a conduit à mobiliser la notion de format (Barbier et Trépos, 2007). En effet, la perception environnementale, moderne, du « déchet », associée aux notions de risques et de nuisances, n'est qu'une des modalités de prise en compte des matières organiques. Ces dernières peuvent également être perçues comme des ressources ou des produits, selon les attentes sociales des acteurs qui les produisent ou les prennent en charge et les dispositifs sociotechniques de gestion dans lesquels elles s'inscrivent. La notion de format permet alors de prendre en compte simultanément ces différentes logiques de gestion des matières organiques, non pas à partir d'un acteur réseau unique et autonome qui viserait à les intégrer à un monde commun, mais comme des principes d'ordonnancement à part entière, multiples et coexistant. Considérant avec Mary Douglas que le déchet est d'abord « *ce qui n'est pas à sa place* » (Douglas, 2001, p.55, [1967]), les réticences face au retour au sol des matières organiques ne sont pas tant liées au fait qu'elles représentent un risque – pour la santé, l'environnement ou les agriculteurs – mais qu'elles ne peuvent s'insérer dans l'ordre du monde vers lequel elles sont appelées à circuler. Plus précisément, c'est lorsque leur valorisation implique le franchissement d'une frontière entre deux mondes mettant en œuvre des formats de gestion incompatibles entre eux que les matières organiques deviennent des déchets suscitant le rejet. L'établissement d'un modèle de compréhension sociologique des processus de valorisation agricole consiste alors à définir les idéaux-types des différents formats existants ainsi qu'à décrire les éléments favorisant ou non leur compatibilité. La clôture de ce travail ne se justifie donc pas par l'épuisement du dispositif de recherche ISARD, que nous avons pris comme cadre des investigations de terrains, mais par une « *saturation* » des données (Olivier de Sardan, 2008) permettant de décrire la

diversité des formats et de leurs relations. Pour autant, on ne peut exclure le fait que d'autres cas que ceux rencontrés ici pourraient permettre la conceptualisation de nouveaux formats ou de nouveaux éclaircissements sur leurs relations permettant d'alimenter le modèle proposé. C'est donc autant comme cadre global de compréhension que comme base de nouveaux programmes de recherche, peut-être plus ciblés et systématiques, que doit finalement être appréhendée cette thèse. Plutôt qu'une véritable synthèse de l'ensemble des développements précédents, cette conclusion vise ainsi à formaliser un modèle large et ouvert d'analyse des processus de valorisation agricole des matières organiques tout en ouvrant des pistes de recherche à partir de ses implications théoriques et pratiques.

La valorisation agricole entre « déchet » et « ressource » : des compromis attachés aux territoires

Notre modèle de compréhension repose en premier lieu sur la coexistence de trois formats différents de gestion des matières organiques. Ces formats ont un caractère endogène dans la mesure où ils constituent le mode de gestion préférentiel des acteurs qui en sont les propriétaires vis-à-vis des matières qu'ils produisent. De plus chacun défini une logique de gestion interne au monde de production des matières. Ainsi les collectivités urbaines privilégient le format « déchet », dont elles sont les propriétaires, dans le traitement de leurs matières organiques. Format qui favorise leur centralisation dans de grands équipements industriels et leur élimination. Les producteurs d'effluents d'élevage sont les propriétaires du format « ressource » et privilégient leur réutilisation agricole sans traitement dans le cadre d'arrangements directs entre producteurs et consommateurs agricoles. Enfin les matières organiques agro-industrielles, lorsqu'elles ne sont pas réutilisées directement par leurs producteurs, font plutôt l'objet d'une prise en charge par l'industrie de la fertilisation, dans un format « produit traditionnel », et sont commercialisées auprès d'une agriculture spécialisée à haute valeur ajoutée.

La circulation des matières au sein de chacun de ces formats n'est pas problématique en soi. L'appartenance à un monde commun, des différents acteurs et matières impliqués dans un format endogène, favorise la définition d'attentes sociales légitimes et la mise en conformité des matières par la référence à une « cité » commune (Boltanski et Thévenot, 1991). Lorsque les matières doivent circuler au sein du monde agricole, entre des éleveurs et des maraîchers par exemple, les éleveurs vont rechercher prioritairement des membres de leurs familles, des amis ou des voisins, favorisant ainsi l'inscription du travail de mise en compatibilité dans le cadre d'une cité « domestique ». Si l'échange fait tout de même l'objet de négociations, la mobilisation d'un même ordre de grandeur permettant de juger de l'intérêt des matières facilite l'établissement d'un arrangement. Nous avons vu que le format « ressource » peut également se mettre en œuvre dans un compromis entre des cités domestiques et marchandes, lorsque le maraîcher achète les effluents directement à l'éleveur. Dans le cadre du format « produit traditionnel » c'est l'intégration des matières dans un ordre industriel qui facilite leur circulation. La stabilité, la régularité, la

standardisation des matières issues d'une entreprise agro-industrielle définissent leur capacité à entrer dans un processus de transformation en produit. Ainsi transformés et normalisés, ces produits obtiennent une image de qualité, deviennent pratiques à utiliser et plus efficaces pour l'utilisateur final. Là encore, la circulation des matières se fait dans un compromis avec une cité marchande. Toutefois ce n'est plus sur la confiance, la relation de proximité ou le service rendu qu'est indexée la valeur marchande mais sur la qualité industrielle. Enfin c'est au sein d'une cité « civique » que circulent facilement les déchets parmi des acteurs accordant une légitimité forte à la réglementation, la politique et la centralisation ; mais également à l'efficacité et la standardisation industrielle.
L'unité d'un monde, que nous avons défini en premier lieu comme l'association d'une diversité d'acteurs et de matières autour d'une activité commune, suppose donc également la référence à un même ordre d'évaluation de la grandeur, conférant une légitimité aux formes que prend la gestion des matières organiques. On peut ainsi différencier un monde « agricole » d'un monde « agro-industriel », qui, s'ils participent à une activité commune de production de bien agricoles ne mobilisent pas préférentiellement les mêmes ordres de grandeur. Il faut toutefois bien insister sur le fait que les acteurs peuvent faire partie de plusieurs mondes et mobiliser différents ordres de grandeur, y compris au sein d'un même monde. L'association entre un monde, tel que nous le définissons ici, et une cité de référence, se fait bien sur le mode de la préférence et non de l'exclusivité. C'est dans ces marges que s'ouvre la possibilité d'une circulation des matières organiques entre des formats et des mondes différents.

Le cas du format « déchet » fait apparaître une première difficulté dans la valorisation agricole des matières organiques. Le monde urbain et son format « déchet » n'incluent pas *a priori*, de façon évidente, d'acteurs agricoles. La valorisation agricole repose donc nécessairement sur un détournement des matières organiques des filières endogènes d'élimination pour les réorienter vers un monde agricole exogène. Elle implique un processus d'écologisation de l'agriculture par les politiques publiques (au sens de Deverre et de Sainte Marie, 2008) dans la mesure où la circulation des matières est conditionnée par leur conformité à la réglementation environnementale définie par les plans d'épandage. Cette écologisation s'étend aux matières organiques produites par le monde agricole lui-même dont le format « ressource » n'est pas légitime au regard de la réglementation environnementale. Mais cette forme d'écologisation, justifiée par le recours à une cité civique faisant référence dans le monde urbain des déchets, entre en contradiction avec la cité domestique que les agriculteurs continuent à mobiliser de façon préférentielle. Ainsi, les plans d'épandages ne constituent pas une épreuve permettant d'attribuer une place légitime aux matières organiques dans le monde agricole. Plus que par une conversion des agriculteurs à une écologisation politique et réglementaire, la valorisation agricole des déchets et des effluents passe par le fait qu'ils répondent non seulement aux exigences des plans d'épandage mais également au principe de proximité géographique et social qui préside au format « ressource » : qu'elles « s'agricolisent ». Autrement dit, la valorisation agricole prend la forme d'une agro-écologisation qui

s'inscrit dans un compromis entre cités domestique et civique. Ce compromis peut passer par le fait que la mise en place d'un plan d'épandage s'inscrit dans une relation de proximité entre des acteurs relevant des deux mondes en jeu. Cela peut-être par le biais d'une employée de mairie ayant un mari agriculteur, un maire lui-même agriculteur, le service agriculture d'une collectivité, des agronomes réalisant des essais aux champs… On retrouve ici l'importance des réseaux sociaux et de la figure du « passeur » dans la diffusion des innovations (Mendras et Forsé, 1983 ; Olivier de Sardan, 1995). Le compromis peut également s'inscrire dans la rencontre d'intérêts stratégiques (Crozier et Friedberg, 1977) entre les acteurs des mondes urbain et agricole. Les premiers peuvent avoir intérêt à revoir à la baisse leurs exigences environnementales afin de favoriser le retour au sol de leurs déchets face à des politiques publiques imposant de plus en plus la valorisation comme mode de gestion préférentiel ou face à la nécessité d'écouler des stocks qui s'accumulent. Pour les seconds, les plans d'épandage peuvent constituer un outil de contrôle de la circulation des matières, ou un moyen de limiter l'étalement urbain sur les terres agricoles.

L'intégration de la gestion des matières organiques dans un cadre politique et réglementaire environnemental implique donc de sortir de logiques endogènes pour inscrire leur valorisation dans un échange entre mondes urbain et agricole, entre formats « déchet » et « ressource ». Cette écologisation relève nécessairement d'une échelle locale, territoriale, afin d'ouvrir la possibilité d'un compromis agro-écologique qui prenne en compte les attentes sociales propres au format « ressource ». On rejoint alors le constat de Marie d'Arcimoles et ses coauteurs, à partir du cas des boues, d'une « *impossible généralisation* » des compromis locaux.

> *« Contrairement à l'échelon local, tout compromis* [à l'échelle nationale] *parait impossible, car il suppose que des représentants nationaux se lient les mains dans un dossier qui est susceptible ensuite d'avoir des répercussions dans d'autres domaines »*. (d'Arcimoles *et al*., 2001, p.127)

L'établissement d'un accord national entre les producteurs de boues et la profession agricole reviendrait en effet à reconnaître la légitimité de la réglementation environnementale qui est par ailleurs contestée pour l'encadrement de la gestion des effluents agricoles (Bourblanc et Brives, 2009). Mais, pour Marie d'Arcimoles et ses coauteurs, les « répercussions » d'un accord national sont surtout liées aux risques associés à l'épandage de boues. Ce sont, en dernier recours, les risques qui rendent impossible tout accord national.

> *« Le* [Comité National des Boues] *participe donc de l'idée qu'il existe un risque : comment expliquer sinon l'absence d'accord ? »* (d'Arcimoles *et al*., 2001, p.127)

L'impossible généralisation tient selon nous d'abord à l'attachement des compromis aux territoires de production et d'utilisation des matières organiques. Les compromis se font en effet avec un format « ressource » qui repose sur les notions même de proximité et de local. Les stratégies du monde agricole vis-à-vis des matières organiques exogènes sont également attachées à des situations locales particulières. Les plans d'épandages sont eux-

mêmes des modes de garantie des attentes environnementales qui ne prennent sens que dans leurs conditions locales de mise en œuvre. Les compromis s'inscrivent donc dans des dispositifs locaux qui ne peuvent constituer des épreuves légitimes qu'à cette échelle. Un accord national serait d'une autre nature que les compromis locaux et n'aurait pas nécessairement de sens par rapport aux pratiques.

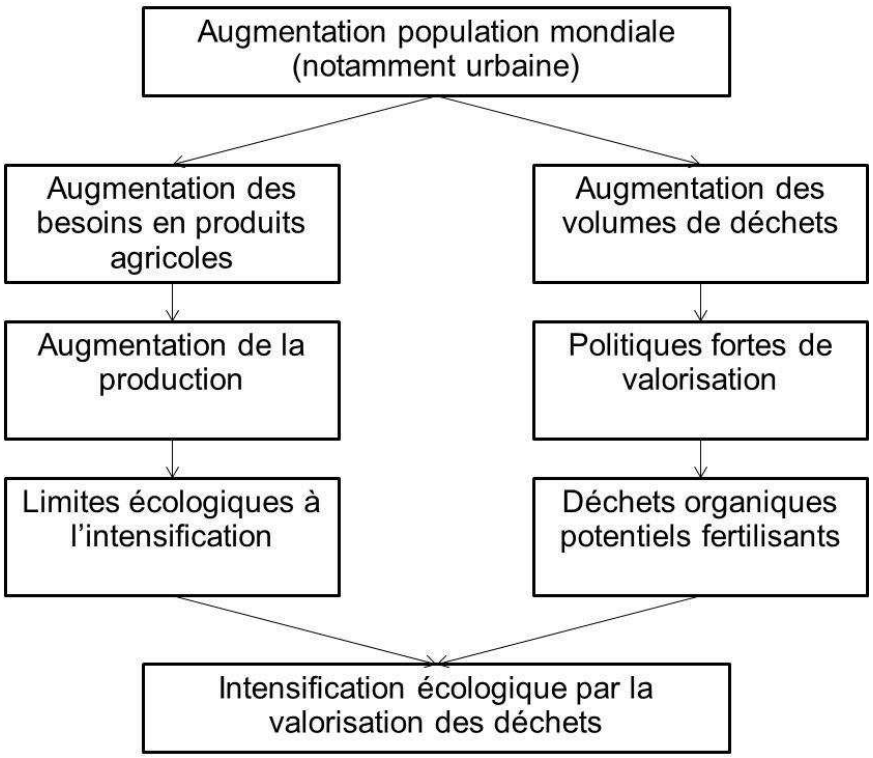
Est-ce à dire que la valorisation agricole est fondamentalement ancrée dans des relations de proximité et des compromis locaux variables selon les territoires ? Le développement du format « produit recyclé » nous invite à questionner ce principe. Plus qu'un nouveau référentiel de sécurité visant à garantir une maîtrise des risques liés à l'épandage de matières organiques, ce format peut-être perçu comme une réponse à la diversité des situations locales ne permettant pas toujours les compromis. Les formats « déchet » et « ressource » ne sont pas compatibles *a priori* et nécessitent bien un travail de mise en compatibilité. Le cas de La Réunion montre des collectivités recherchant des solutions de valorisation qui reposent sur la centralisation dans de grands équipements industriels, pérennes et faisant appel à un petit nombre d'interlocuteurs. Le monde agricole, considéré comme atomisé et instable n'est donc pas en phase avec les attentes et les dispositifs préférentiels du monde urbain des déchets. En l'absence d'une volonté politique locale forte d'orienter les matières organiques urbaines vers l'agriculture, la valorisation énergétique des déchets organiques constitue une alternative *a priori* plus adaptée. Quand bien même les producteurs de déchets s'orientent vers la filière agricole, l'absence de réseau au sein du monde agricole pour les acteurs les plus urbains, l'absence d'intérêt stratégique pour les agriculteurs, ou l'absence de terres épandables suffisantes, peuvent empêcher la réalisation d'un compromis. La conversion des agriculteurs au format « déchet », qui permettrait de les intégrer à ce format et de replacer la valorisation agricole dans une circulation endogène, est d'autant plus compliquée que le plan d'épandage reste un dispositif contraignant pour les agriculteurs, peu légitime et peu susceptible de devenir un « équipement » favorisant un mode d'expression préférentiellement environnemental. Face à cela, le format « produit recyclé » renouvelle les attentes sociales de la valorisation agricole des matières organiques en les détachant de leur contexte territorial pour les replacer dans des dispositifs sociotechniques impliquant des processus écologiques, agricoles, industriels et marchands d'un autre ordre. Mais, plus qu'une alternative aux situations où le compromis agro-écologique ne se réalise pas, ce nouveau format tend à s'imposer comme un nouveau référentiel dominant, au détriment d'une partie des acteurs ancrés dans les autres formats.

Le format « produit recyclé » : une agro-écologisation par l'industrie et le marché

Le format « produit recyclé » se construit d'abord sur les limites des formats « déchet » et « ressource » et les possibilités de compromis qu'ils offrent. Il définit un nouveau mode de compromis entre matières organiques et agriculture, sur les bases du format « produit traditionnel ». La logique centrale de ce nouveau format repose sur

l'endogénéïsation des matières organiques au sein du monde agricole par leur transformation en intrants fertilisants sûrs et efficaces participant à la production. La « logique produit » adopte alors les formes de la modernisation écologique (Mol, 2000).
Les scientifiques jouent un rôle essentiel dans ce travail de mise en forme en replaçant la valorisation des matières organiques dans le cadre d'une intensification écologique de l'agriculture (Griffon, 2006). Centré sur une augmentation de la production agricole par le recours aux fonctions naturelles de l'environnement, ce cadre modifie profondément le rapport à l'environnement et le fonctionnement du processus d'écologisation. L'activité écologique que constitue la valorisation agricole des matières organiques n'est plus perçue comme un service environnemental rendu à la communauté par les agriculteurs qui recyclent les déchets urbains, ou comme une réglementation exogène imposée par les pouvoirs publics, mais comme un service écosystémique rendu à l'agriculteur. L'écologie est replacée au cœur du monde agricole par sa capacité à contribuer à ses fonctions productives. Les scientifiques définissent ainsi une logique de valorisation plus « positive » qui n'est plus centrée sur l'analyse des risques mais sur la capacité des matières organiques à devenir des intrants sûrs et efficaces participant à une intensification des fonctions écologiques des sols. Ces nouvelles attentes sociales sont légitimées par un travail de problématisation que l'on peut schématiser de la façon suivante :

Figure 14 : Schéma de la problématisation de l'intensification écologique de l'agriculture par la valorisation des déchets organiques



Une fois redéfinies ces attentes sociales, la notion de format nous a conduit à nous intéresser aux dispositifs sociotechniques en mesure d'en garantir le respect (Barbier et Trépos, 2007). Le programme ISARD inclut dans cette problématique de l'intensification écologique l'ensemble des « produits résiduaires organiques » qui font l'objet d'un échange, d'une mise en circulation, quels que soient leurs formats de gestion. Toutefois, les déchets urbains et leur transformation en compost tiennent une place centrale dans la construction du programme de recherche et la « logique produit » se distingue comme le mode d'expression préférentiel des principaux chercheurs. Il semble en effet que seul un dispositif sociotechnique inspiré du format « produit traditionnel » soit en mesure de fournir les garanties nécessaires à la transformation des matières organiques en intrants sûrs et efficaces. Les interactions interpersonnelles du format « ressource » ne donnent que peu de visibilité sur les conditions de l'échange et de l'utilisation des matières organiques, et les plans d'épandage du format « déchet » restent centrés sur une maîtrise des risques. L'intégration dans une norme industrielle permet, elle, à l'instar des produits « traditionnels », de renforcer les critères d'innocuité sanitaire et environnementale et d'introduire des critères sur la teneur des produits en matières organiques et fertilisantes. La norme contribue ainsi à définir les propriétés agronomiques des matières et donc leur capacité à participer à une intensification écologique en tant qu'amendement pour les sols. Pour entrer dans la norme, les matières doivent donc être caractérisées comme homogènes et stables afin de connaître et certifier leurs caractéristiques sur le long terme. Contrairement au format « produit traditionnel », dans lequel les matières premières sont sélectionnées en fonction de ce principe et le plus souvent issues de processus eux-mêmes industriels, une partie des matières organiques visées par l'intensification écologique ne présente pas ces caractéristiques. La transformation, par compostage principalement, est alors un moyen de les « régulariser » dans le double sens de leur conférer des caractéristiques régulières et de les faire entrer dans une règle. Les matières organiques sont ainsi mises en compatibilité avec les attentes sociales de l'intensification écologique par le moyen du dispositif de transformation-normalisation ; elles sont socialisées (au sens de Barbier et Trépos, 2007) à un ordre agro-éco-industriel.

Dans ce processus de transformation, l'écologisation se déroule au sein du process industriel en lui-même. Les matières y sont transformées et éprouvées en rapport avec des critères écologiques prédéfinis. Une fois cette épreuve validée et sanctionnée par l'obtention d'une norme, l'écologie devient une caractéristique des matières elles-mêmes. Les produits résultants de ce dispositif peuvent alors être utilisés indépendamment des conditions environnementales d'épandage. L'écologisation, qui consistait auparavant en une mise en compatibilité des matières avec l'environnement « physique » à travers les plans d'épandage, repose maintenant sur leur mise en compatibilité avec une norme privée par l'intermédiaire de process industriels de transformation. Autrement dit, d'une écologisation par les politiques publiques via des dispositifs réglementaires, on passe à une écologisation par des entreprises privées via des dispositifs industriels. Dans le même temps, les matières ne sont pas seulement écologisées mais également agricolisées par ce

dispositif les transformant en véritables intrants agricoles, en conformité avec les attentes de l'intensification écologique. C'est sur cette seconde caractéristique acquise par les matières organiques que va se fonder le travail de mise en compatibilité des acteurs.

En parallèle de ce travail de mise en forme des matières, il s'agit donc également de mettre en compatibilité les acteurs avec les attentes sociales du format « produit recyclé » désormais intégrées dans des matières agro-éco-industrialisées. La normalisation, associée à la commercialisation des produits, fonctionne alors comme un dispositif de captation (Cochoy, 2004). Cette notion a l'intérêt de mettre l'accent sur le caractère marchand des dispositifs visant à attacher acteurs et matières dans le cadre du format « produit recyclé ». Une fois normalisées, les matières organiques peuvent être mises sur le marché, commercialisées et utilisées sans être attachées à un dispositif réglementaire environnemental. Il ne s'agit alors plus tant d'écologiser les agriculteurs, leur faire adopter des modes d'expressions préférentiellement écologiques, mais de jouer sur le caractère agricole des produits qui sont des fertilisants « comme les autres ». La captation repose alors sur l'analogie avec les formes de circulation des matières fertilisantes les plus couramment utilisées. De plus, la marchandisation des normes industrielles, à travers le label NF, fait de ces référentiels industriels de production de véritables arguments commerciaux de vente (Cochoy, 2000). Les normes participent à donner une image de sécurité, d'efficacité et de stabilité aux matières organiques. Ces dernières sortent dés lors de l'univers de référence des déchets pour trouver une place dans un discours technico-économique conventionnel en tant que « plus-value » par rapport aux fertilisants minéraux. Le dispositif de transformation-normalisation-commercialisation favorise ainsi l'attachement des agriculteurs à l'intensification écologique en jouant non pas sur des dispositions écologiques incertaines, mais sur leurs dispositions à la sécurité, l'efficacité, la performance…

Ce format « produit recyclé », basé sur une intensification écologique de l'agriculture par les produits normalisés fait écho à plusieurs catégories d'acteurs qui apparaissent comme compatibles *a priori* avec ce format. Les collectivités locales y voient un moyen de favoriser le retour au sol de leurs matières organiques et de se mettre elles-mêmes en conformité avec les exigences des politiques publiques priorisant la valorisation des déchets. Les coopératives d'approvisionnement agricole sont déjà familiarisées avec ce format encadrant la mise sur les marchés des engrais minéraux et des produits « traditionnels ». Des projets associatifs ou scientifiques d'écologie territoriale ou d'intensification écologique favorisent également l'adoption de ce format qui tend à s'imposer comme le nouveau référentiel de valorisation dominant des politiques publiques de gestion des déchets et de différents acteurs engagés dans leur valorisation. Toutefois, tous les acteurs et matières ne sont pas ainsi compatibles et prêts à s'attacher au format « produit recyclé ». Il convient alors pour les acteurs cités précédemment de se faire les opérateurs de ce format, en charge du travail de conversion, de captation, centré sur la mise en œuvre du dispositif de normalisation. Plutôt que d'analyser en détail les ressorts de ce travail de mise en compatibilité nous avons insisté sur les déplacements impliqués par ce processus et les incompatibilités, les mises à distances qu'il peut provoquer.

Le format produit recyclé en tant qu'innovation : entre attachement et détachement

D'un point de vue analytique, on peut distinguer trois grandes phases dans le processus de mise au point d'un format. La première s'apparente à ce que Michel Callon nomme la « *problématisation* » (1986). Les propriétaires du format définissent les termes du problème et les attentes sociales quant à ses conditions de résolution, qui doivent être légitimes par rapport à leur monde mais également par rapport à l'ensemble de la société afin de favoriser leur acceptation. Selon les termes de définition du problème et des attentes sociales, certains acteurs et certaines matières sont identifiés comme éléments constitutifs de la situation et ainsi appelés à se convertir à cette nouvelle conception. Dans la seconde phase, les attentes sociales font l'objet *d'* « *investissement de formes* » (Laurent Thévenot, 1986), elles sont traduites dans des dispositifs sociotechniques permettant d'en réduire la complexité et de les « cristalliser » sous des formes facilitant leur appréhension. Ces dispositifs doivent de plus garantir le respect des attentes sociales définies comme légitimes. Enfin, la troisième phase, centrale dans la notion de format, consiste à « *mettre en compatibilité* » les acteurs et matières identifiés avec les attentes sociales, à travers les dispositifs sociotechniques retenus comme mode de garantie (Barbier et Trépos, 2007). Dans les faits, ces trois phases sont imbriquées. Les données du problème, les attentes sociales, les acteurs et matières impliqués se précisent, voire se redéfinissent, dans les négociations autour des investissements de forme (par exemple les discussions autour des seuils de la norme), dans les conditions de mise en œuvre des dispositifs sociotechniques, dans des compromis avec d'autres mondes…

Dans notre étude, ce travail de mise en compatibilité a d'abord été perçu, non pas dans le cadre d'une pluralité de formats à l'intérieur d'un monde unique (Barbier et Lupton, 2003 ; Barbier et Trépos, 2007), mais dans la coexistence entre une pluralité de formats relevant d'une pluralité de mondes. Entre le monde agricole et son format « ressource », et le monde urbain et son format « déchet », la valorisation agricole se situe entre des formats ayant chacun leur légitimité propre au sein du monde de leurs propriétaires. Aucun de ces propriétaires ne peut ainsi clore la controverse légitimement. Si le monde urbain peut imposer, par la voie réglementaire, ses formes environnementales au monde agricole et ses effluents, il ne peut le contraindre à accepter ses déchets en tant que tels. Le travail de mise en compatibilité ne consiste alors pas tant en une « conversion » (Barbier et Trépos, 2007), qu'en un compromis entre des attentes sociales trouvant leur légitimité dans des ordres différents et des dispositifs sociotechniques plus ou moins compatibles.

La valorisation agricole des matières organiques peut alors être analysée comme une innovation dans la mesure où elle consiste à « greffer » les matières d'un monde, conçues et produites selon un format spécifique, dans un autre monde, ayant des logiques différentes. On retrouve ici la définition générale d'une innovation selon Jean-Pierre Olivier de Sardan : « *une greffe inédite, entre des ensembles flous, dans une arène, via des*

passeurs » (1995, p.94). Il s'agit de faire circuler les matières d'un ensemble à un autre, via des acteurs favorisant le passage par l'établissement d'un compromis. L'innovation, la « greffe » renvoie d'abord à l'introduction d'un élément nouveau pour le monde censé l'accueillir. Toutefois cette définition laisse dans l'ombre le fait que ce nouvel élément vient le plus souvent en remplacer un autre. Dans l'étude de Henri Mendras et Michel Forsé sur l'introduction d'un maïs hybride dans le Béarn, cette innovation visait à remplacer la variété de maïs locale (Mendras et Forsé, 1983). L'introduction des techniques de pêche japonaise de coquilles Saint-Jacques dans la baie de Saint-Brieuc vise de même à se substituer aux techniques des pêcheurs locaux (Callon, 1986). La fabrication de combustibles à partir de briquette de coton, au Nicaragua, remplacerait l'utilisation du bois et des énergies fossiles (Akrich 2006). On pourrait ainsi multiplier les exemples dans lesquels de nouveaux objets ou techniques se substituent à des objets et techniques existants. L'innovation ne consiste alors plus à faire « passer » une entité d'un monde à un autre. Elle ne peut pas non plus reposer sur la seule création de nouvelles associations afin de construire un réseau sociotechnique ad hoc dans lequel elle trouve sa place. La réussite d'une innovation implique en premier lieu de détourner les acteurs des objets et techniques qu'ils utilisent couramment.

En s'intéressant aux reconfigurations induites par la construction sociotechnique d'une innovation, la sociologie de la traduction semble la plus à même de prendre en compte cette dimension. Michel Callon considère ainsi que « *le dispositif d'intéressement fixe les entités à enrôler, tout en interrompant d'éventuelles associations concurrentes* » (Callon, 1986, p.189). Madeleine Akrich et ses coauteurs relèvent également le fait que les propriétés d'une innovation « *permettront de s'attacher à, ou au contraire se détacher de, toute une série de groupes sociaux* » (Akrich, *et al.*, 1988, p.17). C'est donc dans le jeu entre détachement et attachement[340] que se situe la réussite d'une innovation. Toutefois, on ne peut que suivre Fréderic Goulet et Dominique Vinck (2012) lorsqu'ils font le constat que les sociologues de l'innovation ont concentré leurs analyses sur les processus d'attachement, d'association – ou dans le cas des formats, la mise en compatibilité – plutôt que sur les détachements et les incompatibilités[341]. Cette focalisation s'inscrit dans la finalité des sociologies pragmatistes, mises en discussion par Francis Chateauraynaud (2010), visant la compréhension des mécanismes de constitution du « collectif », d'un « monde pluriel mais commun » (Latour et Ewald, 2003). Notre objet central, l'apparition du format « produit recyclé », nous conduit toutefois à mettre l'accent sur le fait que sa mise en forme et sa diffusion reposent d'abord sur des déplacements qui peuvent conduire à des détachements et, au final, la remise en cause des possibilités de coexistence de différents mondes agricoles.

Contrairement aux formats précédents, le format « produit recyclé » n'est pas lié de façon privilégiée à un type de matière ou de producteur. Le format « produit traditionnel » peut

[340] Attachement et détachement sont ici utilisés dans leur sens le plus général de la création ou de la suppression d'un lien entre des entités, sans présager de la nature du lien.

[341] Il faut noter toutefois, les travaux de Marie-Christine Zélem (2010 ; 2012a) insistant sur les résistances aux changements par l'inadaptabilité sociale des techniques dans les domaines de l'énergie et de l'agriculture.

se développer en parallèle des formats « ressource » et « déchet » du fait qu'il concerne des sous-produits industriels qui ne font pas déjà l'objet d'une valorisation agricole. La valorisation agricole des matières organiques en tant que « produits recyclés » consiste à l'inverse en un changement de forme de matières qui peuvent être déjà utilisées. Il ne s'agit plus seulement de traduire un ensemble de matières et d'acteurs pour les associer à l'innovation, à l'élément nouveau. C'est la traduction en elle-même, la transformation, qui constitue l'innovation. En l'occurrence il s'agit de faire entrer les matières organiques dans une logique d'intensification écologique de l'agriculture par leur intégration dans un système de transformation-normalisation-commercialisation. De fait, une innovation réussie implique que les attachements aux matières sous leurs anciennes formes ne sont plus possibles, à l'échelle locale. Dans le cas où une matière, un objet, une technique, en remplace un(e) autre, les acteurs les plus réticents peuvent toujours maintenir leurs anciens attachements. Le refus des nouvelles techniques de domestication des coquilles Saint Jacques n'implique pas nécessairement l'abandon des anciennes. Ici, une fois les matières organiques remises en forme, les acteurs sont de fait détachés de leurs anciens attachements. Les matières organiques « ressource » ou « déchet » déplacées vers une plateforme de compostage, normalisées et commercialisées ne peuvent plus faire l'objet d'un échange direct entre producteurs et consommateurs. Dans le déplacement vers un format « produit », les plans d'épandage deviennent inutiles et les attachements entre les coopératives agricoles et les matières organiques, via ces plans, disparaissent. De plus, sous leur nouvelle forme, concentrées, desséchées, conditionnées, ces matières sont plus à même de parcourir de grandes distances. Cela entraîne un détachement entre leurs territoires de production et de consommation et la perte de l'intérêt stratégique, pour le monde agricole, d'une valorisation locale permettant de préserver des terres cultivées face à l'urbanisation croissante. Ainsi perçue à l'échelle d'une matière organique et d'un territoire, l'innovation que constitue l'introduction du format « produit recyclé » ne peut aboutir uniquement par la constitution de nouveaux liens avec de nouvelles catégories de producteurs ou de consommateurs. Sa réalisation et sa diffusion reposent d'abord et nécessairement sur le détachement des liens existants dans les autres formats.

De la création d'un monde commun aux conditions de coexistence d'une pluralité de mondes

La mise en évidence des processus de détachement ne doit pas pour autant nous conduire à occulter le fait que l'innovation implique également de nouveaux attachements. Le format « produit recyclé » définit en effet de nouveaux liens visant à remplacer les anciens. La valorisation des déchets ou des ressources est découplée des relations interpersonnelles et réglementaires pour être ré-encastrée dans des relations techniques et marchandes. Le déplacement vers un format « produit recyclé » ne consisterait alors pas tant en un détachement-attachement, mais en un passage d'un attachement à un autre. La pertinence de l'innovation reviendrait ainsi à évaluer si l'on passe d'un mauvais à un bon attachement, à l'aune de notre sensibilité à ces attaches (Latour, 2000). Cela nous ramène

à la problématique de la mise en compatibilité, de la conversion des acteurs que nous avons abordée dans les termes de la captation (Cochoy, 2004). En effet, nous avons vu que si les matières organiques agro-industrielles sont d'emblée compatibles avec le format « produit » de par leur stabilité et homogénéité conférées par leur process même de production, d'autres matières ne présentent pas ces caractéristiques et nécessitent d'être converties. Il en va de même pour les acteurs. Certains sont sensibles aux attentes sociales du format « produit recyclé » (les scientifiques prônant l'intensification écologique par exemple), d'autres au dispositif de normalisation dont le caractère industriel est compatible avec leur propre dispositif de gestion des matières organiques (les collectivités locales, particulièrement urbaines, ou les coopératives agricoles). Ils vont ainsi se détacher de leur ancien mode de fonctionnement et s'attacher facilement à cette innovation. Mais d'autres acteurs présentent des dispositions et mettent en œuvre des dispositifs de gestion qui ne sont pas compatibles avec le format « produit recyclé » et nécessitent d'être convertis.

Toutefois, les déplacements induits par ce nouveau format, par rapport aux anciens, peuvent ne pas contribuer à capter ses acteurs mais au contraire à les « mettre à distance ». Ainsi en est-il des coopératives d'élevage, des chambres d'agriculture ou de l'APCA pour qui le format « produit recyclé » représente un moins bon attachement du fait qu'il remet en cause leurs stratégies de contrôle. Il en va de même pour les agriculteurs que nous avons qualifiés « d'utilisateurs de déchets » pour qui la disposition à épandre des matières gratuites est supérieure à l'attrait de la sécurité et l'efficacité impliquant l'achat ; ceux dont la préférence reste à l'échange direct entre voisins ou dans la proximité ; ou ceux qui n'ont tout simplement pas les moyens financiers d'acheter ces produits. Les cas de Salazie et de Majunga laissent alors entrevoir des situations dans lesquelles des consommateurs de matières organiques sont détachés des matières qu'ils utilisaient sous leur forme de « ressource » mais ne souhaitent ou ne peuvent pas se ré-attacher à elles sous leur forme de « produit recyclé ». Le cas « d'innovation par retrait » exposé par Fréderic Goulet et Dominique Vinck (2012), à partir des techniques de culture « sans labour », met en évidence l'importance de ces processus de détachement. Toutefois, cela reste une étape dans la création de nouveaux attachements. Notre propre travail permet ici de concevoir des cas de détachement sans nouveaux attachements, du moins au nouveau collectif redessiné par l'innovation[342], mais ne conduisant pas pour autant à un échec de l'innovation. L'innovation repose alors non pas sur une traduction mais bien un déplacement des liens parmi une pluralité de mondes, le détachement des matières de certains acteurs pour les attacher à d'autres acteurs.

La pluralité des mondes agricoles, mise en évidence par Bertrand Hervieu et François Purseigle (2013) et que l'on retrouve particulièrement bien dans le cas de Majunga, permet en effet de concevoir une diversité de dispositions et d'organisations sociotechniques parmi ces mondes qui vont les rendre plus ou moins compatibles avec le

[342] Si l'on suit la définition de l'attachement de Latour (2000), le détachement de l'utilisation des matières organiques ou plus largement de l'agriculture, conduit nécessairement à de nouveaux attachements, mais ceux-là se font alors par rapport à d'autres collectifs.

format « produit recyclé » et, par conséquent, plus ou moins susceptibles de s'y attacher. Le monde agricole familial urbain et périurbain, peu compatible avec le format « produit recyclé », nécessite un travail de captation important, quand le monde de l'agriculture de firmes agro-éco-industrielles présente des attentes sociales et des dispositifs sociotechniques proches de ce format. Le déplacement des matières organiques de « ressource » à « déchet », puis de « déchet » à « produit », entraîne alors un détachement des matières organiques de leur territoire de production et de l'agriculture urbaine et périurbaine qui les utilisait jusqu'alors pour être ré-attachées au monde agro-éco-industriel sur un autre territoire. Par un effet « d'engrenage de la production » (Schnaiberg, Pellow et Weinberg, 2002) conduisant à la transformation de volumes de matières organiques de plus en plus importants, la coexistence des formats de valorisation et des mondes agricoles est alors remise en cause au détriment de l'agriculture familiale urbaine et péri-urbaine et son format « ressource ». L'intensification écologique de l'agriculture par les produits recyclés favorise une plus large intégration des matières organiques au collectif en tant que matières valorisées par rapport aux formats précédents. En ce sens, et pour reprendre la logique des théories de l'engrenage de la production appliquée au cadre de la sociologie de la traduction, elle participe à une « addition » au collectif permettant d'élargir le monde commun de la valorisation agricole, mais qui implique par ailleurs une « soustraction » d'autres entités qui s'en trouvent exclues. C'est dans ce jeu entre attachement et détachement, soustraction et addition, que prend place l'intensification écologique de l'agriculture par les produits recyclés. Il ne s'agit alors plus seulement d'apprécier cette innovation au regard des nouveaux attachements qu'elle permet, en quantité ou en qualité, mais également par rapport aux « détachements sans ré-attachements » qu'elle induit, conduisant à l'exclusion du collectif. Le cadre d'analyse d'une pluralité de formats et de mondes, nous conduit finalement à suivre la proposition de Bertrand Hervieu et François Purseigle (2013) qui consiste à passer d'une « *sociologie des transitions* » à une « *sociologie de la coexistence* ».

> *« De ce point de vue, l'étude des processus de l'exclusion et de la marginalité est aussi nécessaire pour rendre intelligibles les nouvelles configurations de ces mondes agricoles que l'analyse de l'inclusion progressive de ceux-ci dans les dispositifs les plus abstraits et les plus marchands. »* (Hervieu et Purseigle, 2013, p.265).

Plus précisément, notre travail invite à poursuivre une analyse de la capacité de coexistence d'une pluralité de mondes, définis non seulement en fonction de leurs modes d'organisation sociale mais également de par leurs attentes sociales et les dispositifs sociotechniques qu'ils mettent en œuvre, face à ce que l'on peut appeler des « innovations de transition ». Autrement dit, ce travail appelle à une analyse des processus de mise en compatibilité et incompatibilité entre le format d'une innovation et les formats préférentiels des mondes impliqués dans sa mise en œuvre.

Bibliographie

Akrich, M., 2006. « La construction d'un système socio-technique. Esquisse pour une anthropologie des techniques. », *Sociologie de la traduction : textes fondateurs*, Akrich, M., Callon, M., Latour, B., Paris : Les Presses de l'École des Mines de Paris, Collection Sciences sociales, pp. 109-134.

Akrich, M., Callon, M., Latour, B., 1988. « A quoi tient le succès des innovations ? 1 : L'art de l'intéressement », *Gérer et Comprendre*, Annales des Mines, n°11, pp 4‑17

Akrich, M., Callon, M., Latour, B., 1988. « A quoi tient le succès des innovations ? 2 : Le choix des porte-parole », *Gérer et Comprendre*, Annales des Mines, n°12, pp 14‑29.

Akrich, M., Callon, M., Latour, B., 2006. *Sociologie de la traduction : textes fondateurs*, Paris : Les Presses de l'École des Mines de Paris, Collection Sciences sociales.

Alter, N., 2002. *Les logiques de l'innovation approche pluridisciplinaire*, Paris : La Découverte.

Arcimoles (d'), M., Borraz, O., Salomon, D., 2001. *Les mondes des boues. La difficile institutionnalisation des filières d'épandage des boues d'épuration urbaines en agriculture*, Paris, CSO.

Aubry, C., Paillat, J.M., Guerrin, F., 2002. « Modélisation conceptuelle de la gestion des matières organiques issues des élevages dans les exploitations agricoles », *Actes du séminaire "Modélisation des flux de biomasse et des transferts de fertilité - cas de la gestion des effluents d'élevage à l'île de la Réunion »*, Restitution des travaux de l'ATP 99/60, Montpellier : CIRAD.

Aubry, C., Ramamonjisoa, J., Dabat, M.H., Rakotoarisoa, J., Rakotondraibe, J., Rabeharisoa, L., 2008. « L'agriculture à Antananarivo (Madagascar) : une approche interdisciplinaire », *Natures Sciences Sociétés*, n°16, pp 23‑35.

Barbier, R., Lupton, S., 2003. « Jeux et enjeux autour de la réglementation des épandages, une analyse socio-économique », *Les Dossiers de l'environnement de l'INRA*, n° 25, pp 139–148.

Barbier, R., Trépos, J.Y., 2007. « Humains et non-humains: un bilan d'étape de la sociologie des collectifs », *Revue d'anthropologie des connaissances* n° 1, pp 35–58.

Barbier, R., 1997. « Les déchets dans la ville, un parcours historique. », *Traverse*, n° 2, pp 83‑99.

Barbier, R., 2002. « La fabrique de l'usager. Le cas de la collecte sélective des déchets », *Flux*, n° 2, pp 35–46.

Barbier, R., 2005. « L'implantation conflictuelle des équipements collectifs. Réflexions à partir de la gestion des déchets », *Economie des équipements pour l'eau et l'environnement*, Terreaux J.-P. (coord.), Cemagref éditions, pp 129‑144.

Barles, S., 2005. *L'invention des déchets urbains France*, Seyssel, Champ vallon, Coll. milieux.

Barlet, K., 2010. « Traitement des déchets solides : vers une meilleure intégration du secteur informel. Leçons apprises au Brésil, en Égypte et en Inde », *Le semestriel de l'actualité des services aux entreprises* (Gret), 20 Octobre 2010, pp. 1‑6.

Barrey, S., 2004. « Fidéliser les clients dans le secteur de la grande distribution : agir entre dispositifs et dispositions. », *La captation des publics c'est pour mieux te séduire,*

mon client, Franck Cochoy (coord.), Toulouse, Presses universitaires du Mirail, Socio-logiques, pp 127‑152.
Baudrillard, J., 1986. *La société de consommation ses mythes, ses structures*, Paris, Gallimard, Coll. Folio 35.
Beck, U., 2008. *La société du risque sur la voie d'une autre modernité*, Paris, Flammarion, Coll. Champs.
Becker, H.S., 1988. *Les mondes de l'art*, Paris, Flammarion, Coll. Champs.
Bensaude-Vincent, B., 2009. *Les vertiges de la technoscience : façonner le monde atome par atome*, Paris, la Découverte, Coll. Sciences et société
Bensaude-Vincent, B., Stengers, I., 2001. *Histoire de la chimie*, Paris, La Découverte, Coll. Poche.
Bertolini, G., 1992. « Les déchets : rebuts ou ressources ? », *Economie et statistique* n° 258 (1), pp 129‑134.
Bertolini, G., 2006. *Le déchet, c'est les autres. Même pas vrai !*, Ramonville Saint-Agne, Erès.
Bertolini, G., Gilard, F., Rellet, P., 2005. *Économie des déchets : des préoccupations croissantes, de nouvelles règles, de nouveaux marchés*. Paris, Technip, Coll. Environnement.
Boltanski, L., Thévenot, L., 1991. *De la justification. Les économies de la grandeur*, Paris, Gallimard, Coll. NRF essais.
Bonny, S., 2010. « L'intensification écologique de l'agriculture : voies et défis », Colloque *Innovation and Sustainable Development in Agriculture and Food (2010)*, du 28 Juin au premier Juillet 2010, Montpellier.
Bordage, N., 2010. « Usage d'un compost de déchets domestiques dans les systèmes de culture urbains et périurbains de Mahajanga (Madagascar) », Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme d'ingénieur Agronome, dirigé par Devaux N., Montpellier, SupAgro / Enita Clermont Ferrand.
Borraz, O., 2000. « L'utilisation des boues d'épuration en agriculture : les ressorts d'une controverse », *Le courrier de l'environnement de l'INRA*, n°41, [en ligne] : http://www7.inra.fr/dpenv/borrac41.htm
Borraz, O., 2008. *Les politiques du risque*, Paris, Presses de Sciences Po.
Boulaine, J., 1995a. « Quatre siècle de fertilisation, première partie. », *Etude et Gestion des Sols* n°2/(3), pp 201‑211.
Boulaine, J., 1995b. « Quatre siècle de fertilisation, seconde partie. », *Etude et Gestion des Sols* n°2/(4), pp 219‑226.
Bourblanc, M., Brives H., 2009. « La construction du caractère «diffus» des pollutions agricoles », *Etudes rurales*, n° 183, pp 161–176.
Bourdieu, P., 1998. *Les règles de l'art : genèse et structure du champ littéraire*, Nouvelle édition revue et corrigée, Paris, Seuil, Coll. Points.
Brives, H., 1998. « L'environnement, nouveau pré carré des Chambres d'agriculture ? », *Ruralia*, n° 2, [en ligne] : http://ruralia.revues.org/30.
Busca, D., 2010. *L'action publique agri-environnementale. La mise en œuvre négociée des dispositifs*, Paris, L'Harmattan, Coll. Sociologies et environnement.
Buttel, F. H. 2000. « Ecological modernization as social theory », *Geoforum*, vol. 31, n°1, pp 57-65.
Cadoret, A., 1985. *Protection de la nature histoire et idéologie de la nature à l'environnement*, Paris, L'Harmattan, Coll. Alternatives paysannes.

Callon, M., 1986. « Eléments pour une sociologie de la traduction. La domestication des coquilles Saint-Jacques et des marins pêcheurs dans la baie de Saint-Brieuc. », *L'année sociologique*, n°36, pp 169‑208.

Callon, M., 1992. « Sociologie des sciences et économie du changement technique : l'irrésistible montée des réseaux technico-économiques », *Ces réseaux que la raison ignore*, Akrich, M., *et al.* (ed.), Paris, L'Harmattan, Coll. Logiques sociales, pp 53‑78.

Callon, M., 1999. « Ni intellectuel engagé, ni intellectuel dégagé: la double stratégie de l'attachement et du détachement », *Sociologie du Travail, n°* 41, pp 65‑78.

Callon, M., 2006. « Sociologie de l'acteur réseau », *Sociologie de la traduction : textes fondateurs*, Akrich M., Callon, M., Latour, B., Paris, Ecole des Mines de Paris, Coll. Sciences sociales, pp 267‑276.

Chabalier, P.-F., van de Kerchove, V., Saint Macary, H., 2006. « Guide de la fertilisation organique à la Réunion ». CIRAD/Chambre d'Agriculture de La Réunion.

Chalmin, P., Gaillochet, C., 2009. *Du rare à l'infini. Panorama mondial des déchets 2009*, Paris, Economica.

Chanteau, S., Rahalison, L., Duplantier, J.M., Ratsitorahina, M., Boisier, P., Handschumacher, P., 2001. « Epidémies de peste et espaces urbains : l'exemple du port de Mahajanga à Madagascar. » Manuscrit DK/64, *6ème congrès international francophone de médecine tropicale « Santé et urbanisation en Afrique »*, Octobre 2001, Dakar.

Charvolin, F., 1998. « " Le trieur " : essai d'une problématique sociologique relative aux usagers de la collecte sélective des ordures ménagères », *Traduction des comportements humains dans la simulation des projets de collecte et de traitement des déchets ménagers*, Davoine (coord), Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne, pp 28‑42.

Charvolin, F., 2003. *L'invention de l'environnement en France. Chroniques anthropologiques d'une institutionnalisation*, Paris, La Découverte.

Chateauraynaud, F., 2010. « Les topiques environnementales entre controverses et conflits. Ecologie politique et sociologie pragmatique en France. », proposition de contribution à l'ouvrage : Sciences sociales et environnement en Allemagne et en France, working paper.

Chateauraynaud, F., Torny, D., 1999. *Les sombres précurseurs. Une sociologie pragmatique de l'alerte et du risque*, Paris, Éd. de l'École des hautes études en sciences sociales.

Chevassus-au-Louis, B., Griffon, M., 2007. « La nouvelle modernité : une agriculture productive à haute valeur écologique », *Economie et stratégie agricole*, Paris, Club Déméter, pp 7‑48.

Cissé, O., 2007. *L'argent des déchets : l'économie informelle à Dakar*, Paris/Dakar, Karthala.

Clivaz, C., 2000. « Ecologisation de la politique agricole Suisse et dans le canton du Valais. Analyse de l'influence des réseaux d'action publique sur l'évolution environnementale de la politique agricole », *Cahier de l'IDHEAP*, n°186.

Cochoy, F., 2000. « De l'«AFNOR» à «NF», ou la progressive marchandisation de la normalisation industrielle », *Réseaux*, n°102/(18), pp 63–89.

Cochoy, F., 2004. *La captation des publics. C'est pour mieux te séduire, mon client*. Toulouse, Presses universitaires du Mirail, Coll. Socio-logiques.

Corbin, A., 1986. *Le miasme et la jonquille. L'odorat et l'imaginaire social*, XVIIIe-XIXe siècles. Paris, Flammarion, Coll. Champs.

Crozier, M., Friedberg, E., 1977. *L'acteur et le système. Les contraintes de l'action collective*. Paris, Seuil, Coll. Sociologie politique.

Dabat, M.H., Aubry, C., Ramamonjisoa, J., 2008. « L'agriculture malgache peut-elle sortir de l'impasse démo-économique? », *Autrepart*, n°2, pp 189–202.

Deverre, C., de Sainte Marie, C., 2008. « L'écologisation de la politique agricole européenne. Verdissement ou refondation des systèmes agro-alimentaires? », *Revue d'Etudes en Agriculture et Environnement,* vol. 89, n°4, pp 83-104.

Dobré, M., 2002. *L'écologie au quotidien. Eléments pour une théorie sociologique de la résistance ordinaire*. Paris, L'Harmattan, Coll. Sociologie et environnement.

Doelsch, E., 2011. « Recyclage agricole des déchets organiques dans les sols tropicaux (île de La Réunion) : quel impact sur les transferts d'éléments traces métalliques ? », *Etude et Gestion des Sols*, vol.18, n°3, pp 175‑186.

Douglas, M., 2001, [1967]. *De la souillure. Essai sur les notions de pollution et de tabou*, Paris, la Découverte & Syros, Coll. Poche

Dumont, S., 2006. « Diversité des exploitations agricoles et systèmes de culture maraîchers à Mahajanga, Madagascar : Quelles perspectives pour le compost urbain ? » Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme d'ingénieur Agronome, dirigé par Marie Mawois et Christine Aubry, Montpellier, Centre national d'études agronomiques des régions chaudes.

Durkheim, É., 2007, [1893]. *De la division du travail social*, 7e édition, Paris, Presses universitaires de France, Coll. Quadrige.

Farinet, J.L., Niang, S., 2004. « Le recyclage des déchets et effluents dans l'agriculture urbaine », *Développement durable de l'agriculture urbaine en Afrique francophone : enjeux, concepts et méthodes*, Smith, O., Moustier, P., Mougeot, L., Fall, A., (eds), Paris, Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement /Centre de recherches pour le développement international.

Florin, B., 2010. « Réforme de la gestion des déchets et reconfigurations des territoires professionnels des chiffonniers du Caire », *Géocarrefour*, vol. 85, n°2, pp 109‑118.

Fouilleux, E. 2010. « Standards volontaires. Entre internalisation et privatisation des politiques agricoles », *Les mondes agricoles en politique*, Hervieu, B., Mayer, N., Muller, P., Purseigle, F., Rémy, J., (coords.) Paris, Presse de Science Po, pp 371‑397.

Fraslin, J-H., 2002. « Quel avenir pour les paysans de Madagascar ? », *Afrique contemporaine*, n°202-203, pp 93‑110.

Giddens, A., 1994. *Les conséquences de la modernité. Théorie sociale contemporaine*. Paris, L'Harmattan.

Girault, J.M., Nicourt, C., Bourliaud, J., 2001. « Les boues : déchets ou amendement ? Un enjeu pour les dynamiques rurales », *Face au droit rural et à ses pratiques une approche conjointe des économistes, des juristes et des sociologues* [actes de colloque, 25 et 26 novembre 1999, tenu à l'Institut national agronomique Paris-Grignon], Paris, L'Harmattan.

Giri, J., 2006. « Nourrir la planète, Michel Griffon », *Afrique contemporaine,* n° 219, vol. 3, pp 203–207.

Goedefroit, S, Revéret, J-P., 2006. « Quel développement à Madagascar ? », *Etudes rurales*, n° 178, pp 9-22.

Gondard-Delcroix, C., Rousseau, S., 2004. « Vulnérabilité et stratégies durables de gestion des risques : Une étude appliquée aux ménages ruraux de Madagascar », *Développement durable et territoires*, Dossier 3 : Les dimensions humaine et sociale du Développement Durable, [en ligne] : http://developpementdurable.revues.org/index1143.html.

Gould, R.I., 2003. « Jeux de rôles sur le terrain. Observation et participation dans l'enquête sociologique. », *L'enquête de terrain*, Daniel Cefaï (coord.), Paris, La découverte, pp 340‑349.

Goulet, F., 2010. « Nature et ré-enchantement du monde », *Les mondes agricoles en politique*, Hervieu, B., Mayer, N., Muller, P., Purseigle, F., Rémy, J., (coords), Paris, Presse de Science Po, pp 51-71

Goulet, F., 2012. « La notion d'intensification écologique et son succès auprès d'un certain monde agricole français : une radiographie critique. », *Courrier de l'environnement de l'INRA*, n° 62, pp 19-29.

Goulet, F., Vinck, D., 2012. « L'innovation par retrait. Contribution à une sociologie du détachement », *Revue française de sociologie*, vol. 53, n°2, pp 195‑224.

Granovetter, M., 2008. *Sociologie économique*, nouvelle édition augmentée de « Le marché autrement », Paris, Seuil, Coll. Économie humaine.

Griffon, M., 2006. *Nourrir la planète. Pour une révolution doublement verte*, Paris, Odile Jacob, Coll. Sciences.

Griffon, M., 2011. *Pour des agricultures écologiquement intensives. Des territoires à haute valeur environnementale et de nouvelles politiques agricoles*, La Tour-d'Aigues, Editions de l'Aube.

Grossetti, M., Bès, M-P., 2003. « Dynamiques des réseaux et des cercles. Encastrements et découplages », *Revue d'économie industrielle*, vol. 103, pp 43‑58.

Guay, L., 1999. « La modernisation écologique. Rationalité et normativité », *Les sciences sociales de l'environnement analyses et pratiques*, Dumas, B., Raymond, C., Vaillancourt, J.C., (coords.), Montréal, Presses de l'Université de Montréal, pp.33‑49.

Gupta, K.S., 2012. « Intégrer le secteur informel pour une meilleure gestion des déchets », *Secteur Privé et Développement*, n° 15, dossier : Les déchets : quels enjeux pour les pays en développement ?, [en ligne] : http://www.proparco.fr/Accueil_PROPARCO/Publications-Proparco/secteur-prive-et-developpement/Les-derniers-numeros/Issue-15-waste.

Hardin, G., 1968. « The Tragedy of the Commons », *Science*, vol.162, n° 3859, pp 1243‑1248.

Hennion, A., 2004. « Une sociologie des attachements », *Sociétés*, vol. 85, pp. 9–24.

Hervieu, B., Purseigle, F., 2009. « Pour une sociologie des mondes agricoles dans la globalisation », *Etudes rurales*, n° 183, pp 177‑200.

Hervieu, B., Purseigle, F., 2013. *Sociologie des mondes agricoles*, Paris, Armand Colin, Coll. U.

Hervieu, B., Viard, J., 2001. *Au bonheur des campagnes*, 2e édition, La Tour d'Aigues, Editions de l'Aube.

Hill, S.B., MacRae, R.J., 1996. « Conceptual Framework for the Transition from Conventional to Sustainable Agriculture », *Journal of Sustainable Agriculture*, vol. 7, pp 81‑87.

Hoornweg, D., Bhada-Tata P., 2012. « What a Waste. A Global Review of Solid Waste Management », *Urban Development Series*, n°15, World Bank.

Houot, S., Aubry, C., Cambier, P., Gilliot, J.M., Akkal, N., Parnaudeau, V., Dhaouadi, K., Joncoux, S., (à paraitre). « La plaine de Versailles », *Intensification écologique des systèmes de production agricoles par le recyclage des déchets,* Saint-Macary, H. et Houot, S., (coords), Montpellier, QUAE.

Hrabanski, M., 2011. « Développement de la notion de SE et dynamiques de sélection des experts scientifiques internationaux du Millennium Ecosystem Assessment. Le sous recrutement des experts scientifiques français. », *L'écologisation des politiques publiques et des pratiques agricoles*, Colloque du 16-18 Mars 2011, Avignon, INRA-Unité Ecodéveloppement.

Jas, N., 2000. « Les enjeux scientifiques, techniques et commerciaux du contrôle de la qualité des engrais au XIXe siècle », *Réseaux*, vol.18, n° 102, pp 165‑194.

Jorland, G., 2010. *Une société à soigner : hygiène et salubrité publiques en France au XIXe siècle*, Paris, Gallimard, Coll. Bibliothèque des histoires.

Kalaora, B., 1998. *Au-delà de la nature l'environnement. L'observation sociale de l'environnement*, Paris, L'Harmattan.

Katz, E., Levin, M. L., Hamilton, H., 1963. « Traditions of Research on the Diffusion of Innovation », *American Sociological Review*, vol. 28, n° 2, pp 237–252.

Kayser, B., 1989. *Les Sciences sociales face au monde rural méthodes et moyens*, Toulouse, Presses universitaires du Mirail.

Knaebel, G., 1991. « Le rangement du résidu », *Les Annales de la Recherche Urbaine*, vol. 53, pp 23‑31.

Lafaye, C., Thevenot, L., 1993. « Une justification écologique ? Conflits dans l'aménagement de la nature », *Revue française de sociologie*, vol. 34, n°4, pp 495‑524.

Langlais, A., 2007. *Les déchets agricoles et l'épandage. Le droit et ses applications*, Paris, Technip.

Lascoumes, P., 1994. *L'éco-pouvoir. Environnements et politiques*, Paris, la Découverte, Coll. Textes à l'appui.

Lascoumes, P., Le Bourhis, J.P., 1999. *Instituer l'environnement. Vingt-cinq ans d'administration de l'environnement* [actes de colloque, 11-12 décembre 1996, Paris], Paris, L'Harmattan, Coll. Logiques politiques

Latouche, S., 1995. *La mégamachine raison technoscientifique, raison économique et mythe du progrès. Essais à la mémoire de Jacques Ellul*, Paris, la Découverte.

Latour, B., 1995. « Moderniser ou écologiser ? A la recherche de la septième cité », *Ecologie politique*, n°13, pp 5‑27.

Latour, B., 1997. *Nous n'avons jamais été modernes. Essai d'anthropologie symétrique*, Paris, La Découverte/Poche.

Latour, B., 1999. *Politiques de la nature. Comment faire entrer les sciences en démocratie*, Paris, la Découverte, Coll. Armillaire.

Latour, B., 2000. « Factures/fractures : de la notion de réseau à celle d'attachement », *Ce qui nous relie*, Micoud, A., Perroni, M., (coords.), pp 189–208.

Latour, B., 2007. *Changer de société, refaire de la sociologie*, Paris, la Découverte, Coll. Poche.

Latour, B., Ewald, F., 2003. *Un monde pluriel mais commun : entretiens avec François Ewald*, La Tour d'Aigues, Editions de l'Aube, Coll. Monde en cours.

Latour, B., Woolgar, S., Biezunski, M., 1988. *La vie de laboratoire. La production des faits scientifiques*, Paris, La Découverte, Coll. Sciences et société.

Leterme, P., Morvan, T., 2009. « Mieux valoriser la ressource organique dans le cadre de l'intensification écologique », *Elevage intensifs et environnement. Les effluents : menace ou richesse ?*, Colloque du 28 Avril 2009, Académie d'Agriculture de France.

Lhuilier, D., Cochin, Y., 1999a. *Des déchets et des hommes. Sociologie clinique*, Paris, Desclée de Brouwer.

Lhuilier, D., Cochin, Y., 1999b. « Déchets et santé. Représentations des risques sanitaires liés aux déchets et à leurs modes de traitement. » Synthèse du rapport final Convention ADEME n°9708001, Paris, Université Paris 7.

Mandinaud, V., 2005. « La pollution des sols des champs d'épandage d'eaux usées, contrainte et/ou ressource pour le développement durable en plaine de Bessancourt-Herblay-Pierrelaye », *Développement durable et territoire*, Dossier 4 : La ville et l'enjeu du développement durable, [en ligne] : http://developpementdurable.revues.org/document1543.html.

Martin, O., Singly (de), F., 2005. *Sociologie des sciences*, Paris, A. Colin, Coll. 128.

Martuccelli, D., 1999. *Sociologies de la modernité. L'itinéraire du XXe siècle*, Paris, Gallimard.

Maspoli, S., 2006. « Etude du potentiel développement des activités équestres sur le territoire de la plaine de Versailles et du plateau des Alluets », Mémoire pour l'obtention du Master II Economie et Gouvernance de l'Environnement et des Territoires, Université de Versailles Saint Quentin en Yvelines.

Mathieu, N., Jollivet, M., 1989. *Du rural à l'environnement. La question de la nature aujourd'hui*, Paris, ARF/L'Harmattan.

Mawois, M., 2009. « Constitution des systèmes de culture maraîchers à proximité d'une ville : quelles marges de manœuvre des agriculteurs pour répondre à une augmentation de la demande ? Cas des systèmes de culture à base de légumes feuilles dans l'espace périurbain de Mahajanga (Madagascar) », Thèse de doctorat sous la direction de Le Bail, M., Aubry, C., Montpellier, Institut des sciences et industries du vivant et de l'environnement (Agro Paris Tech).

Mazoyer, M., Roudart, L., 2002. *Histoire des agricultures du monde du néolithique à la crise contemporaine*, Paris, Seuil.

Mélard, F., 2008. *Écologisation. Objets et concepts Intermédiaires*, Bruxelles, Peter Lang.

Mendras, H., 1967. *La fin des paysans. Innovations et changements dans l'agriculture française*, Paris, SEDEIS, Coll. Futuribles.

Mendras, H., Forsé, M., 1983. *Le changement social. Tendances et paradigmes*, Paris, A. Colin, Collection U.

Miéville-Ott, V., 2000. « Les éleveurs du Jura face à l'écologisation de leur métier », *Le courrier de l'environnement de l'INRA*, n°40, [en ligne] : http://www7.inra.fr/dpenv/mievic40.htm.

Mol, A.P.J., 2000. « The environmental movement in an era of ecological modernization » *Geoforum*, vol. 31, pp 45–56.

Mormont, M., 2009. « Globalisations et écologisations des campagnes », *Etudes rurales*, vol. 183, pp 143‑160.

Moustier, P., Mbaye, A., 1999. « Introduction », *Agriculture périurbaine en Afrique subsaharienne*, Actes de l'atelier international des 20-24 Avril 1998, Moustier, P., Mbaye, A., de Bon, H., Pagès, J., (coords), Montpellier, Cirad, pp 7−16.

Muller, P. 2009. *Les politiques publiques*, 8e édition mise à jour, Paris, Presses universitaires de France, Coll. Que sais-je ?

Murphy, J., 2000. « Ecological modernisation », *Geoforum*, vol. 31, pp 1‑8.
N'Diénor, M., 2006. « Fertilité et gestion de la fertilisation dans les systèmes maraîchers périurbains des pays en développement : intérêts et limites de la valorisation agricole des déchets urbains dans ces systèmes, cas de l'agglomération d'Antananarivo (Madagascar) », Thèse de doctorat sous la direction de Aubry, C., Institut National Agronomique Paris-Grignon.
Ngnikam, E., Tanawa, E., Vermande, P., 2006. *Les villes d'Afrique face à leurs déchets*, Belfort, Université de technologie de Belfort-Montbéliard.
Nicourt, C., Girault, J.M., 2003. « Qualification des déchets des boues de stations d'épuration et réorganisation de la filière, dans deux départements marqués par le moteur urbain », *Dossier de l'environnement de l'INRA*, n°25, pp 125–138.
Olivier de Sardan, J-P., 1995. *Anthropologie et développement. Essai en socio-anthropologie du changement social*, Paris-Marseille, Karthala/APAD.
Olivier de Sardan, J-P., 2008. *La rigueur du qualitatif. Les contraintes empiriques de l'interprétation socio-anthropologique*, Louvain-La-Neuve, Academia-Bruylant.
Paillat-Jarousseau, H., 2001. *Une terre pour cultiver et habiter. Anthropologie d'une localité de l'île de la Réunion*, Paris, L'Harmattan, Coll. Alternatives rurales.
Pérez-Vitoria, S., 2005. *Les paysans sont de retour*, Arles, Actes Sud.
Pérez-Vitoria, S., 2010. *La riposte des paysans*, Arles, Actes Sud, Coll. Questions de société.
Pierre, M., 2002. *Les déchets ménagers, entre privé et public. Approches sociologiques*, Paris, L'Harmattan.
Pinton, F., 2007. *La construction du réseau Natura 2000 en France. Une politique européenne de conservation de la biodiversité à l'épreuve du terrain*, Paris, La Documentation française, Coll. L'Environnement en question.
Poiret, N., 1998. « Odeurs impures. Du corps humain à la cité (Grenoble, XVIIIe-XIXe siècle) », *Terrain*, vol. 31, pp 89-102.
Pudal, R., 2008. « La sociologie française est-elle *pragmatist* compatible ? », *Tracés. Revue de Sciences humaines*, n°15, pp 25-45.
Rémy, J., 1998. « Quelle(s) culture(s) de l'environnement ? », *Ruralia*, n° 2, [en ligne] : http://ruralia.revues.org/31.
Rumpala, Y., 2003. *Régulation publique et environnement. Questions écologiques, réponses économiques*, Paris, L'Harmattan.
Saint Raymond, J., 2005. « Valorisation du fumier de cheval ». Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du grade de Master 2, Beauvais, Institut supérieur d'Agriculture de Beauvais.
Sallote, B., 2010. « Enjeux de l'épandage de boue à l'île de la Réunion. Analyse sociologique d'un projet communal en zone de canne à sucre. », Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du grade de Master 2, sous la direction de Paillat-Jarousseau, H., Angers, Université Catholique de l'Ouest.
Sandron, F., 2008. « Le fihavanana à Madagascar. Lien social et économique des communautés rurales », *Revue Tiers Monde*, n°3, pp 507–522.
Schnaiberg, A., Pellow, D., Weinberg, A., 2002. « The treadmill of production and the environmental state », *The Environnemental State Under Pressure*, Mol, A.P.J., Butell, F.H., (eds), Amsterdam, Elsevier Science, pp 15‑32.

Schulteis, F., 1989. « Comme par raison - comparaison n'est pas toujours raison. Pour une critique sociologique de l'usage social de la comparaison interculturelle », *Droit et société*, Vol. 11/12, pp 219‑244.

Schumpeter, J., 1999, [1934]. *Théorie de l'évolution économique. Recherches sur le profit, le crédit, l'intérêt et le cycle de la conjoncture*, Paris, Dalloz.

Silguy, C., 1996. *Histoire des hommes et de leurs ordures du Moyen-âge à nos jours*, Paris, le Cherche-midi.

Simon, T., 2008. « Une île en mutation. Infrastructures, aménagement et développement à La Réunion. », *EchoGéo*, n° 7, [en ligne] : http://echogeo.revues.org/8003.

Simonis, U., 1989. « La modernisation écologique de la société industrielle : trois éléments stratégiques », *Revue internationale des sciences sociales*, n° 121, pp 383‑399.

Star, S.L., 2010. « Ceci n'est pas un objet-frontière! », *Revue d'anthropologie des connaissances*, vol. 4, pp 18–35.

Star, S.L., Griesemer, J.R., 1989. « Institutional Ecology, "Translations" and Boundary Objects. Amateurs and Professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology, 1907-39 », *Social Studies of Science*, vol. 19, n° 3, pp 387‑420.

Tercé, M., 2003. « Agriculture et épandage de déchets urbains et agro-industriels », *Les Dossiers de l'environnement de l'INRA*, n°25, [en ligne] : http://www.inra.fr/dpenv/do.htm#d25.

Teyssier, A., Ramarojohn, L., Ratsialonana, R.V., 2010. « Des terres pour l'agro-industrie internationale ? Un dilemme pour la politique foncière malgache », *EchoGéo*, n° 11, [en ligne] : http://echogeo.revues.org/index11649.html

Thévenot, L., 1996. « Mettre en valeur la nature », *Autres Temps. Cahiers d'éthique sociale et politique*, vol. 49, pp 27–50.

Thévenot, L., 1986. « Les investissements de formes », *Conventions économiques*, Paris Presses Universitaires de France, Coll. Cahier de Centre d'Etude de l'Emploi, pp 21‑71.

Tounkara, S., 2010. « La valorisation de déchets organiques dans l'agriculture urbaine. Le cas du maraîchage dans les banlieues de Rufisque et Pikine à Dakar au Sénégal ». Mémoire pour l'obtention du Master II « Gestion Sociale de l'Environnement – Valorisation des Ressources Territoriales », sous la direction de Marie-Christine Zélem, Albi, CUFR Champollion.

Trépos, J-Y., 2004. « L'équipement politique des passions », *Le Portique. Revue de philosophie et de sciences humaines*, vol. 13-14, pp 43‑58.

Valette, E., Aznar, O., Caron, A., Decamps, M., Maury, C., Hrabanski, M., 2011. « Emergence de la notion de service environnemental dans les politiques agricoles en France : l'ébauche d'un changement de paradigme ? », *L'écologisation des politiques publiques et des pratiques agricoles*, Colloque du 16-18 Mars 2011, Avignon, INRA-Unité Ecodéveloppement.

Véron, J., 2007. « La moitié de la population mondiale vit en ville », *Population et société, Bulletin mensuel d'information de l'Institut national d'études démographiques*, n° 345, pp 1-4.

Zélem, M.-C., 2010. *Politiques de maîtrise de la demande d'énergie et résistances au changement. Une approche socio-anthropologique*, Paris, L'Harmattan, Coll. Logiques sociales.

Zélem, M.-C., 2011. « La valorisation des matières organiques. Le cas des petits maraîchers de la zone périurbaine de Dakar », *Revue d'Etudes en Agriculture et Environnement*, vol. 92, n° 3, pp 311-329.

Zélem, M.-C., 2012a. *Mondes paysans. Innovations, progrès technique et développement*, Paris, L'Harmattan, Coll. Logiques sociales.

Zélem, M.-C., 2012b. « Quand les contraintes d'environnement imposent aux producteurs laitiers de traiter leurs effluents. Le cas du Tarn. », *Mondes paysans. Innovations, progrès technique et développement*, Zélem, M.-C., Paris, L'Harmattan, Coll. Logiques sociales.

Glossaire

ADEME : Agence de l'environnement et de la maitrise énergétique

AFNOR : Association française de normalisation

AGREDE : Agriculture et épandage de déchets urbains et agro-industriels

ANR : Agence nationale de la recherche

ANRED : Agence nationale pour réduction et l'élimination des déchets

APCA : Assemblée permanente des chambres d'agriculture

CAS : Chambre syndicale des améliorants organiques et supports de culture

CAS DAR : Compte d'affectation spéciale pour le développement agricole et rural

CET : Centre d'enfouissement technique

CIRAD : Centre international de recherche sur l'agriculture et le développement

CTO : Composé trace organique

DMA : Déchets ménagers et assimilés

DIB : Déchet industriel banal

ETM : Elément trace métallique

EMT : Ecological modernization theory

EGC : Equipe grandes cultures

FAO : Food and alimentation organization

FFE : Fédération française d'équitation

FFOM : Fraction fermentescible des ordures ménagères

FNSEA : Fédération national des syndicats d'exploitants agricoles

FRCA : Fédération régionale des coopératives agricoles

LEADER : Liaison entre action de développement de l'économie rurale

ICPE : Installation classée pour l'environnement

INRA : Institut national de la recherche agronomique

IRD : Institut de recherche pour le développement

ISARD : Intensification écologique des systèmes de production agricole par le recyclage des déchets

ISDND : Installation de stockage des déchets non dangereux

MAE : Mesure agri-environnementale

MAP : Madagascar Action Plan

MEA : Millenium ecosystem assessment

MO : Matière organique

MVAD : Mission de valorisation agricole des déchets

OI : Organisme indépendant

OMR : Ordures ménagères résiduelles

PAC : Politique agricole commune

PDEDMA : Plan départemental d'élimination des déchets ménagers et assimilés

PMPOA : Plan de maîtrise des pollutions d'origine agricole

PNUE : Programme des Nations Unies pour l'Environnement

PRO : Produit résiduaire organique

RELIER : Risque environnemental lié au recyclage

SAD-APT : Sciences Action Développement – Activités Produits Territoires

SNE : Stratégie Nationale des Engrais (Madagascar)

SIAAP : Syndicat interdépartemental pour l'assainissement de l'agglomération parisienne

SICA : Société d'intérêt collectif agricole

STEP : Station d'épuration

SUBRA : Service d'utilité des boues recyclées en agriculture

SYPREA : Syndicat des professionnels du recyclage en agriculture

UMR : Unité mixte de recherche

UNIFA : Union des industries de la fertilisation

Table des figures

Figure 1 : Carte de l'île de La Réunion 82
Figure 2 : Carte du territoire définie autour de l'APPVPA 84
Figure 3 : Cartes de situation de Majunga - Madagascar 86
Figure 4 : Répartition des quantités de déchets en France selon leur producteur Moyenne annuelle entre 1995 et 2006 – en million de tonnes 90
Figure 5 : Principales matières organiques de La Réunion en 2000 95
Figure 6 : Les grands flux de matières organiques à La Réunion (2010) 97
Figure 7 : Schéma d'organisation de la gestion des matières organiques dans la filière canne à sucre 124
Figure 8 : Schéma des objectifs du programme Systerra 162
Figure 9 : Répartition par axes des projets soumis de l'ANR Systerra 2008 165
Figure 11 : Schéma du réseau de relations conduisant à la construction du programme ISARD 171
Figure 12 : Synthèse des caractéristiques des profils-types d'agriculteurs 229
Figure 13 : Tas de fumier débordant sur le passage 288
Figure 14 : Schéma comparatif des relations entre acteurs et matières dans le cas des « contrats paille-fumier » et d'une filière compost 301
Figure 15 : Schéma de la problématisation de l'intensification écologique de l'agriculture par la valorisation des déchets organiques 350

Table des matières

Résumé/abstract..... 5
Remerciements 7
Sommaire…..... 8
Prologue……..... 10

Introduction…….....13

La valorisation des déchets par l'intensification écologique de l'agriculture 13
Des « déchets » aux « produits résiduaires organiques » 18
De l'opposition intérêts-risques à la pluralité des formats et des mondes de valorisation 22

PREMIERE PARTIE. VERS UNE APPROCHE PLURALISTE DES « FORMATS » DE VALORISATION AGRICOLE DES MATIERES ORGANIQUES 27

Chapitre 1. Les matières organiques, ressources, déchets ou produits ?..... 28

1.1 De ressource à déchet : rupture entre ville et agriculture 28
1.1.1 Les déchets, une problématique urbaine 28
1.1.2 Une ressource essentielle pour l'agriculture 31
1.1.3 « L'invention des déchets urbains » 34
1.1.4 Les engrais chimiques remplacent les déchets 36
1.2 De « déchet-santé » à « déchet-environnement » : la valorisation agricole . 39
1.2.1 Le retour des déchets dans l'espace public à travers la problématique environnementale..... 39
1.2.2 La valorisation agricole en dehors du monde des déchets 42
1.2.2.1 Les effluents d'élevage et les sous-produits industriels ne sont pas des déchets…… 42
1.2.2.2 Le développement des boues de station d'épuration..... 44
1.2.2.3 L'ANRED et la valorisation des boues comme fertilisants agricoles.. 45
1.3 L'écologisation de l'agriculture par les déchets..... 47
1.3.1 L'écologisation de l'agriculture 47
1.3.2 La valorisation agricole des boues, entre service environnemental et risques……49
1.3.2.1 L'épandage des « boues-déchets » comme service environnemental .. 49
1.3.2.2 L'épandage des « boues-déchets » comme risques..... 52
1.3.3 Les effluents d'élevage entre déchets et ressources 53
1.3.3.1 Les effluents d'élevage entrent dans le processus d'écologisation..... 53
1.3.3.2 L'écologisation comme outil de modernisation agricole..... 54
1.3.3.3 Un statut juridique peu clair, entre déchet et matière fertilisante..... 56
1.4 La « logique produit » : un nouveau référentiel de sécurité ? 57
1.4.1 L'échec de la « logique déchet » en tant que référentiel de sécurité..... 57
1.4.2 Logique « produit » et normalisation 59

Chapitre 2. Déployer les formes de valorisation à travers le programme ISARD 62

2.1 Vers une pluralité de formats de valorisation 62
2.1.1 Les déchets, un défi à l'ordre moderne 62

2.1.2 L'apport des sociologies pragmatistes à la question de l'écologisation et de l'ordre….. 65
2.1.3 Les formats comme principes d'ordonnancement..... 68
2.1.4 Ajustements et incompatibilités entre une pluralité de formats 70
2.2 Déployer le programme ISARD pour analyser le format « produit » dans la pluralité des formats 74
2.2.1 Un programme scientifique comme porte d'entrée 75
2.2.2 Déployer l'ISARD pour retrouver la pluralité 77
2.3 Les terrains, entre monographies et études de cas 80
2.3.1 L'île de La Réunion et la pluralité des formats 81
2.3.2 La plaine de Versailles, « logique produit » et contexte urbain 83
2.3.3 La ville de Majunga (Madagascar), « logique produit » et diversité des mondes agricoles 85

Chapitre 3. Trois formats de valorisation, entre concurrence et ajustement : le cas de La Réunion 89
3.1 Suivre les filières de retour au sol des matières organiques dans différents mondes..... 89
3.1.1 Les matières organiques « noyées » dans l'approche déchet 89
3.1.2 Entrer par la fertilisation pour suivre la diversité des matières organiques : le cas de La Réunion..... 93
3.1.3 Des logiques de gestion endogènes aux mondes de production..... 96
3.2 Le format « déchet » ou la centralisation techniciste 99
3.2.1 Une approche politique et réglementaire..... 99
3.2.2 Une logique technique et centralisatrice incompatible avec le monde agricole..... 101
3.2.2.1 L'incinération, considérée comme sûre mais peu acceptée du grand public…… 102
3.2.2.2 La méthanisation..... 103
3.2.2.3 La stabilisation avant enfouissement, une logique endogène 105
3.2.3 La valorisation agricole, entre dispositifs réglementaires contraignants et distance sociale 106
3.2.3.1 Des dispositifs techniques et réglementaires contraignants 107
3.2.3.2 La proximité géographique et sociale comme facteur décisif..... 109
3.3 Le format « ressource » ou le maintien des effluents dans une gestion de proximité 112
3.3.1 Les coopératives agricoles de production propriétaires du format « ressource » 112
3.3.2 Le contrôle des plans d'épandage pour le maintien du format « ressource »…….. 117
3.3.2.1 La prise en charge des plans d'épandage par les coopératives agricoles…… 117
3.3.2.2 Le contrôle des déplacements des matières organiques par les plans d'épandage 119
3.3.3 La concurrence autour des terres épandables de la filière canne à sucre .. 121
3.4 Le format « produit traditionnel » ou la standardisation des matières organiques industrielles..... 122
3.4.1 Valorisation des « co-produits » de la canne et écologie industrielle 122

3.4.1.1 « Co-produits » industriels et « déchets organiques » dans l'industrie cannière…… 122
3.4.1.2 L'élargissement du champ de la valorisation à travers le rachat par une coopérative agricole 125
3.4.2 La sélection de « matières premières » par l'industrie des engrais 128
3.4.3 Les coopératives agricoles d'approvisionnement : relais de commercialisation 131
3.4.4 L'agriculture à haute valeur ajoutée : principale utilisatrice 134
Conclusion de la première partie 136

DEUXIEME PARTIE. L'INTENSIFICATION ECOLOGIQUE DE L'AGRICULTURE PAR LA NORMALISATION DES PRODUITS « RECYCLES » 141

Chapitre 4. De nouvelles attentes sociales : l'intensification écologique de l'agriculture 145
4.1 De l'enrôlement des scientifiques dans le format « déchet », à leur attachement à la « logique produit » 145
4.1.1 La science enrôlée par les pouvoirs publics dans le format « déchet » 145
4.1.2 Acteurs privés et composts prennent place dans la recherche 148
4.1.3 L'apparition des « Produits Résiduaires Organiques » 150
4.1.4 De l'enrôlement aux attachements 153
4.2 De la multifonctionnalité à l'intensification écologique : la production comme finalité 157
4.2.1 Une approche ouverte des liens entre agriculture, environnement et société : le programme « ADD » 158
4.2.2 La production agricole redevient l'orientation centrale de la recherche : le programme SYSTERRA 161
4.2.3 Systerra : fonder l'intensification écologique comme modèle de la recherche sur l'agriculture 165
4.3 ISARD, l'intégration des matières et des acteurs dans une « logique produit » 167
4.3.1 La naissance d'ISARD : pour une approche positive et intégrée de la valorisation 167
4.3.2 L'intensification écologique, les services écosystémiques et la « logique produit » 172
4.3.3 Les PRO, des résidus organiques à transformer en produit 175

Chapitre 5. La normalisation industrielle comme mode de garantie…… 182
5.1 La norme comme dispositif d'agro-éco-industrialisation des matières organiques 183
5.1.1 Emergence d'un secteur économique industriel du recyclage agricole 183
5.1.2 L'écologisation des matières organiques par un process industriel 186
5.1.3 L'agricolisation des matières organiques par analogie avec les normes sur les engrais 189
5.1.4 Les boues-amendements : l'intensification écologique comme argument commercial 192
5.2 La valorisation par les normes : nouveau référentiel des politiques publiques des déchets 195

5.2.1 Les limites du format « déchet » dans une situation hyper-urbaine : la région Île-de-France 197
5.2.2 Le PREDMA ou la normalisation comme réponse aux limites du format « déchet » 201
5.3 Le format « produit recyclé » mis en œuvre à travers l'écologie territoriale : le cas de Versailles 205
5.3.1 Les élus s'inscrivent dans une association pour une approche transversale du territoire 205
5.3.2 L'écologie territoriale pour une valorisation agricole des produits « recyclés » 207

Chapitre 6. Les coopératives agricoles comme opérateurs de conversion…… 212
6.1 Les modalités de conversion de l'agriculture conventionnelle 212
6.1.1 Une histoire endogène de la normalisation : la nécessaire transformation des effluents d'élevage 214
6.1.2 Les produits « recyclés » prennent place dans un discours technico-économique conventionnel 218
6.1.2.1 Le lisier en bouchon : la substitution aux engrais minéraux sur un créneau très spécifique 219
6.1.2.2 Déchets verts et farines animales : la plus-value de la matière organique 221
6.2 Les attachements des agriculteurs au format « produit recyclé » 224
6.2.1 Les agriculteurs proches de leur coopérative utilisent les produits « recyclés » 224
6.2.2 Eléments pour l'élaboration d'une typologie des agriculteurs face à la valorisation 227
6.3 Composer des engrais organiques, recomposer les mondes 230
6.3.1 L'industrie des engrais s'engage dans la fabrication de produits « recyclés »… 230
6.3.2 Le rapprochement entre l'industrie des engrais et les coopératives pour formater les matières organiques agricoles 234
6.3.3 Pression des pouvoirs publics et limites du format « déchet » 238
6.3.3.1 Les vinasses de distillerie entre valorisation agricole et valorisation énergétique 239
6.3.3.2 Les déchets des communes, une situation intenable 241
6.3.4 Un programme scientifique pour compos(t)er l'ensemble des acteurs 243
6.3.4.1 Défaillance des pouvoirs publics face à la nécessité de réunir les acteurs…… 243
6.3.4.2 Les scientifiques se substituent aux pouvoirs publics 245
Conclusion de la deuxième partie 251

TROISIEME PARTIE. LA DIFFUSION DU FORMAT « PRODUIT RECYCLE » : LIMITES ET IMPACTS…….....258

Chapitre 7. De déchet à produit, la perte de contrôle pour une partie du monde agricole 264
7.1 Une série de déplacements à l'encontre du monde agricole 264
7.1.1 Déplacement du contrôle réglementaire des matières organiques 264

7.1.2 Déplacement des compétences de gestion de la circulation des matières organiques 268
7.1.3 Déplacement des matières et déconnexion de l'agriculture urbaine et péri-urbaine…… 269
7.2 Les Chambres d'agriculture : des « missions de valorisation » aux « organismes indépendants » 272
7.2.1 Des « missions de valorisation » aux « missions déchets » 273
7.2.2 La dissolution des « missions déchets » dans les services environnement des Chambres d'agriculture 274
7.2.3 Les « organismes indépendants » : recentrage sur des missions de contrôle des déchets 278
7.2.4 L'environnement n'est plus le « pré carré » des Chambres d'agriculture. 280

Chapitre 8. De ressource à produit, la déconnexion entre producteurs et consommateurs.....282
8.1 La déconnexion entre matières et acteurs : le cas du fumier de cheval à Versailles 282
8.1.1 Le développement des centres équestres ralenti par les fumiers 282
8.1.2 Externaliser un déchet gênant : les entreprises spécialisées 286
8.1.3 Les « contrats pailles-fumiers » locaux, une alternative adaptée 289
8.1.4 Le compostage reste néanmoins une piste privilégiée 294
8.1.5 Le projet de compostage ou le risque de la déconnexion entre paille et fumier…… 297
8.2 La déconnexion entre matières et territoires : le cas des effluents de Salazie (La Réunion) 302
8.2.1 Le format « produit recyclé » comme solution face à l'impossible mise en conformité avec le format « déchet » 306
8.2.2 De la contrainte financière à l'opportunité économique : spécialisation et concentration des élevages 308
8.2.3 Le territoire de production déconnecté de celui de la consommation 312

Chapitre 9. Majunga : un modèle unique pour une pluralité de mondes agricoles ? 317
9.1 Vers la coexistence territoriale d'une pluralité de mondes agricoles ?..... 318
9.2 Le compostage des déchets urbains de Majunga pour assainir la ville 323
9.2.1 Majunga : de la « cité aux fleurs » à la « ville propre » 323
9.2.2 Le compostage, une fin en soi ? 327
9.2.2.1 Des attentes sociales tournées prioritairement vers l'assainissement327
9.2.2.2 Le compostage comme moyen de réduction des volumes de déchets. 328
9.2.2.3 Avec les crédits carbone la production de compost devient une source de financement en soi 328
9.3 Le déplacement des utilisateurs de matières organiques : de l'agriculture familiale à l'agro-industrie de firme..... 331
9.3.1 Une faible utilisation par les maraîchers par manque de connaissance..... 331
9.3.2 Un dispositif de captation qui repose sur une impossible coopération 332
9.3.3 L'agro-industrie de firme : un débouché qui ne nécessite pas de travail de conversion 335
9.4 La captation du gisement de matières organiques au détriment des acteurs du format « ressource » 339

9.4.1 La plateforme de compostage : un « aspirateur » à matières organiques .. 339
9.4.2 Le déplacement de la valeur des matières organiques conduit au conflit . 341
9.4.3 Le déplacement des utilisateurs et les conditions de coexistence des formats et des mondes agricoles 343

Conclusion générale 345

La valorisation agricole entre « déchet » et « ressource » : des compromis attachés aux territoires 346
Le format « produit recyclé » : une agro-écologisation par l'industrie et le marché…… 349
Le format produit recyclé en tant qu'innovation : entre attachement et détachement……. 353
De la création d'un monde commun aux conditions de coexistence d'une pluralité de mondes. 355

Bibliographie 359
Glossaire..... 369
Table des figures..... 371
Table des matières..... 372
Annexes 378

Annexe 1. Codage et liste des entretiens 378
Annexe 2. Exemples de grilles d'entretiens 384
Annexe 3. Programme ISARD 388
Annexe 4. Références des ressources et documents 409
Annexe 4.1 Rapports/Documents/Littérature grise 409
Annexe 4.2 Références des textes réglementaires 412
Annexe 4.3 Sitographie..... 413
Annexe 5. Tableau synthétique des filières réglementaires pour le retour au sol des déchets organiques..... 414

Annexes

Annexe 1. Codage et liste des entretiens

Catégorie	Terrain principal d'intervention	Code	Structure	Activité au sein du programme
Chercheur	Réunion	Chercheur_ISARD_1 (Pierre)	CIRAD	Coordination / Inventaire territorial
	Île de France	Chercheur_ISARD_2 (Sylvie)	INRA	Caractérisation / transformation des PRO
	Madagascar	Chercheur_ISARD_3 (Daniel)	IRD	Caractérisation / transformation des PRO
	Réunion	Chercheur_ISARD_4	INRA/CIRAD	Modélisation des flux
	Réunion	Chercheur_ISARD_5	INRA/CIRAD	Transformation des PRO / Modélisation des flux
	Divers	Chercheur_ISARD_6	CIRAD	Transformation des PRO / Modélisation des flux
	Divers	Chercheur_ISARD_7	CIRAD	Besoin des cultures en fertilisants
	Réunion	Chercheur_GIROVAR	CIRAD	Sociologie / co-production
Catégorie	**Terrain**	**Code**	**Structure**	**Caractéristiques importantes**
Association	Île de France	APPVPA_IDF	Association pour la plaine de Versailles et le plateau des Alluets	Association à visée "patrimoniale" regroupant des élus, des agriculteurs et des associations.
	Majunga	Association_MAJ_GEVALOR	GEVALOR	Association fondée par des ingénieurs français à la retraite.
	Majunga	Association_MAJ_Tananamadio	Tananamadio	Association malgache en charge du compostage des déchets de la ville, créé sous l'impulsion des fondateurs de GEVALOR
	Majunga	Association_MAJ_Enda OI	Enda Océan Indien	Branche de l'ONG internationale "Enda" dans l'océan indien. Plusieurs projets de gestion des déchets dans les quartiers non pris en charge par le service public

Catégorie	Terrain	Code	Structure	Caractéristiques importantes
Collectivité locale	Réunion	Conseil Général_RUN	Conseil général, mission déchet	Le service déchet est très restreint. Il s'appuie sur un bureau d'étude pour réaliser le PDEDMA.
	Réunion	Collectivité_RUN_1	Communauté de communes du Sud	Communauté de communes plutôt rurale.
	Réunion	Collectivité_RUN_2	Communauté de communes de l'Est	Communauté de communes plutôt rurale.
	Réunion	Collectivité_RUN_3	Communauté de communes de l'Ouest	Communauté de communes très urbaine.
	Réunion	Collectivité_RUN_4	Communauté de communes du Nord	Communauté de communes très urbaine.
	Réunion	Commune_RUN_5	Mairie de Bras Panon, service "eau et assainissement"	Petite commune rurale de l'Est
	Réunion	Syndicat mixte_RUN	Syndicat mixte de gestion des boues	Gestionnaire de la station d'épuration et de la valorisation des boues pour la principale commune de l'Ouest
	Île de France	Conseil Régional_IDF	Conseil Régional, service déchet	Contrairement au Conseil Général de la Réunion, le service déchet est très important.
	Île de France	STEP_IDF_1	Station d'épuration d'une des principales ville de la plaine	Station d'épuration gérée en régie par une des principales commune de la plaine de Versailles
	Île de France	STEP_IDF_2	Station d'épuration	Station d'épuration gérée en régie par une petite commune de la plaine de Versailles
	Majunga	CUM_MAJ_1	Communauté urbaine de Majunga, service déchet	Majunga fait partie des principales villes de Madagacar autant par la taille de sa population que par son port de commerce. La CUM fonctionne néanmoins avec peu de moyens financiers

Catégorie	Terrain	Code	Structure	Caractéristiques importantes
Industriel	Général	Industrie_UNIFA_Engrais	Union des industries de la fertilisation. Service environnement et statistiques	Au-delà des missions traditionnelles d'un syndicat professionnel, l'UNIFA assure le secrétariat du bureau de normalisation des engrais de l'AFNOR et produit les statistiques nationales officielles sur les engrais.
	Général	Industrie_SEDE_Déchet	SEDE Environnement	Filiale du groupe Véolia, spécialisée dans la gestion de l'eau et des déchets. J'ai rencontré le responsable de la mise en marché en des produits issus de déchets.
	Réunion	Agro-industrie_RUN_Engrais	Société Industrielle des Engrais de la Réunion	Industriel des engrais racheté par des coopératives agricoles de distribution.
	Réunion	Agro-industrie_RUN_Canne	Pôle canne	Les "pôles canne" ont été créé suite au rachat de l'industrie sucrière par une coopérative agricole afin de faire du lien entre les agriculteurs et l'usine.
	Réunion	Industrie_RUN_Déchet_1	JPP Distribution	Cette petite structure de production d'engrais et amendememants organiques se situe entre l'artisanat et l'industrie.
	Réunion	Industrie_RUN_Déchet_2	How Chong Environnement	Société gérant deux plateformes de compostage pour la communauté de commune de l'Ouest de l'île en délégation de service public.
	Réunion	Industrie_RUN_Déchet_3	STAR	Société gérant une plateforme de compostage pour la communauté de commune du Sud de l'île en délégation de service public.
	Île de France	Industrie_IDF_Déchet	BioYvelinesService	Société gérant une plateforme de compostage privée.
	Majunga	Agro-industrie_MAJ_JSL	JSL	Agro-industrie germano-malgache, pratiquant une agriculture "de firme".
	Majunga	Agro-industrie_MAJ_SOCTAM	SOCTAM	Agro-industrie malgache spécialisée dans la transformation du tabac, agriculture "de firme".
	Majunga	Agro-industrie_MAJ_MWL	Madawoodsland	Agro-industrie norvégienne pratiquant une agriculture "de firme".

Catégorie	Terrain	Code	Structure	Caractéristiques importantes
Agriculteur producteur de MO	Île de France	Centre équestre_IDF_1	Centre équestres	Sur le territoire de l'APPVPA, zone urbanisée, évacue ses fumiers auprés d'une entreprise spécialisée. Il héberge des chevaux de course.
	Île de France	Centre équestre_IDF_2	Centre équestres	Hors du territoire de l'APPVPA, zone fortement urbanisé, évacue ses fumiers auprés d'une entreprise spécialisée.
	Île de France	Centre équestre_IDF_3	Centre équestres	Sur le territoire de l'APPVPA, zone moins urbaine met en place un "contrat paille-fumier" avec son voisin : céréaliculteur_IDF_2. Sensibilité environnementale du gestionnaire du centre.
	Île de France	Centre équestre_IDF_4	Centre équestres	Sur le territoire de l'APPVPA, zone moins urbaine, met en place un "contrat paille-fumier" avec céréaliculteur_IDF_4, spécialisé dans cette activité. Activité de poney club.
	Réunion	Éleveur_RUN_PM1	Porc-Maraîchage (PM)	Rattaché à la coopérative porcine. Elevage créé en 1985, maraichage dominant dans le schéma d'exploitation. Président du groupement des agriculteurs constitué pour gérer la gestion, et élu de la commune de Grand Ilet.
	Réunion	Éleveur_RUN_PM2	Porc-Maraîchage (PM)	Indépendant. Le porc est dominant dans le schéma d'exploitation : 20 truies et 1 hectare de maraichage. Exploitation depuis 1989.
	Réunion	Éleveur_RUN_Porc_1	Porc (P)	Indépendant. Petit élevage de 20 truies. Elevage depuis 1997 avec un brevet professionel agricole, mais l'activité principale est la menuiserie.
	Réunion	Éleveur_RUN_PP	Porc-Poulet (PP)	Indépendant sur la production porcine mais rattaché à la coopérative aviaire. Elevage de 25 truies et 10 000 poulets.
	Réunion	Éleveur_RUN_PL	Poulet-Lapin (PL)	Rattaché aux coopératives. 4800 poulets et 100 lapins. Il a créé l'élevage en 1989.

Catégorie	Terrain	Code	Structure	Caractéristiques importantes
Agriculteur consommateur de MO	Île de France	Céréaliculteur_IDF_2	Grande culture	Utilisateur de produit
	Île de France	Céréaliculteur_IDF_3	Grande culture	Non utilisateur
	Île de France	Céréaliculteur_IDF_4	Grande culture	Utilisateur de déchet
	Île de France	Céréaliculteur_IDF_5	Grande culture	Opportuniste
	Île de France	Céréaliculteur_IDF_6	Grande culture	Utilisateur de produit
	Île de France	Céréaliculteur_IDF_7	Grande culture	Utilisateur de produit
	Île de France	Céréaliculteur_IDF_8	Grande culture	Opportuniste
	Île de France	Céréaliculteur_IDF_9	Grande culture	Non utilisateur
	Île de France	Céréaliculteur_IDF_10	Grande culture	Utilisateur de produit
	Île de France	Céréaliculteur_IDF_11	Grande culture	Opportuniste
	Île de France	Céréaliculteur_IDF_12	Grande culture	Utilisateur de déchet
	Île de France	Céréaliculteur_IDF_13	Grande culture	Opportuniste
	Île de France	Céréaliculteur_IDF_14	Grande culture	Utilisateur de déchet
	Île de France	Céréaliculteur_IDF_15	Grande culture	Utilisateur de déchet

Annexe 2. Exemples de grilles d'entretiens

Grille type pour les collectivités locales

Structure et compétences		
Pouvez-vous me retracer votre parcours avant d'avoir ce poste ?		
Quelles compétences avez-vous en matière de déchet et d'assainissement ?		
Combien y a-t-il de STEP sur votre territoire ?		Contacts ?
Quelles relations avez-vous avec les STEP ?		
Combien êtes-vous à travailler sur la gestion des déchets ?		
Comment s'opère la collecte ?	Est-ce suffisant ?	
Comment s'opère le traitement ?		Régie ou délégation ?
Quels problèmes rencontrez-vous dans la mise en œuvre de ces compétences ?		Régie ou délégation ?
Quels sont les déchets les plus problématiques ?	Pb administratif ?	
	Pb financier ?	
	Pb juridique ?	

Les déchets organiques		
Quels sont les déchets organiques dont vous traitez ?		
Sur les biodéchets vous ne faites rien ?		
Comment sont collectés les déchets verts ?	Pourquoi le choix du compostage individuel plutôt que la collecte ?	
Quelle part du gisement captez-vous ?		
Comment sont-ils traités ?		
Pourquoi ce choix-là ?		
Comment sont-ils valorisés ?	Depuis quand ?	
Quels problèmes rencontrez-vous dans la gestion des déchets verts ?	Qui les récupère ?	
Avez-vous des projets pour améliorer la gestion ?		
Selon vous quelle serait la meilleure valorisation pour les déchets verts ?		
Quelles sont les contraintes pour y parvenir ?		
Face à ces contraintes, quelle solution parait la plus probable ?		
Avez-vous des attentes spécifiques par rapport au PDEDMA ?		

Face à la saturation des centres d'enfouissement, que préconiseriez-vous ?		
Incinération ? Nouveau CET ? Méthanisation ?		
Y-a-t-il une différence dans la gestion des MO par rapports aux autres déchets ?	Laquelle ?	
Partenariats et projets		
Si vous avez des questions sur la valorisation organique à qui vous adressez vous ?		
	Monde agricole ?	
	Monde recherche ?	
	Structure admin ?	
Avez-vous entendu parler du guide de la fertilisation organique ?	Association ?	
En quoi pourrait-il être amélioré ?	Comment ?	Est-ce utile pour vous ?
Avez-vous entendu parler de la MVAD ?	Avez-vous déjà travaillez avec elle ?	
Connaissez-vous le CIRAD/INRA ?	Avez-vous déjà travaillez avec lui ?	
Avez-vous un service qui s'occupe des questions agricoles ?	Connaissez-vous les personnes qui en font partie ?	
	Avez-vous déjà travaillez avec lui sur la valorisation des MO ?	Pourquoi ?

Guide d’entretien type pour les agriculteurs.

Depuis quand êtes-vous sur cette exploitation ?			
u'avez-vous fait avant ?			
	Formation ?		
	Autre métier ?		
Etes-vous propriétaire ou locataire ?			
	Proprio : à qui avez-vous acheter ?		
	Locataire : à qui louer vous ?		
Quel statut juridique ?			
Taille de l'exploitation ?			
Avez-vous des employés ?	Si oui : qui conduit l'exploitation ?		
Que produisez-vous ?			
	Transfo ?	Elevage ?	Céréale ?
Activité annexe ?			
Vos revenus dépendent-il principalement de l'agriculture ?			
Quels modes de commercialisation ?			
Etes-vous adhérent à une coopérative ?			
	Un syndicat ?		
	Une association ?		
Comment jugez-vous l'état de vos terres ?			
Avez-vous des analyses régulières ?			
Qu'est-ce que vous utilisez comme fertilisant ?			
Avez-vous constaté une hausse des prix ces dernières années ?			
Comment faites-vous le choix ?			
Est-ce que ça dépend des cultures ?	Des sols ?	Autres ?	
Est-ce que vous utilisez des matières organiques ?			
	Lesquels ?		
	D'où viennent-elles ?		
	Achetez ou donné ?	Coût ?	
	Enfouis ou en surface ?		
Quelle fréquence ?			
Dans quel but (amendement, fertilisant, rétention d'eau, structure,…)			

Avez-vous des problèmes par rapport à la fertilisation organique ?		
	Coût ?	
	Appro ?	
	Technique ?	
	Odeur ?	
	Réglementation ?	
Problèmes avec vos acheteurs par rapport aux MO ?		
Est-ce que vous avez reçu des conseils par rapport à l'utilisation de MO ?		
Est-ce que vous savez où trouver de l'information sur ces questions ?		
Connaissez-vous des producteurs de MO ?		
Pourquoi ne pas utiliser ces MO ?		
	Compost de DV ?	
	Fumier de cheval ?	Pas de voisins ?
	Boues ?	Si compostée avec DV ?
	Fertilys, Humival ?	
	Résidus de culture ?	
Avez-vous des outils d'aide à la fertilisation ?		
Faites-vous des plans d'épandages ?	Cahier d'épandage ?	
Comment voyez-vous l'avenir de votre exploitation ?		
	Evolution ?	
	Repreneur ?	

Annexe 3. Programme ISARD

ANR	**Programme STRA**	Réservé à l'organisme gestionnaire du programme N° de dossier : ANR-08-XXXX-00 Date de révision :
	Document de soumission **B**	**Edition 2008**

Acronyme	**ISARD**
Titre du projet	ISARD : Intensification écologique des Systèmes de production Agricoles par le Recyclage des Déchets
Project title	Ecological Intensification of Agricultural Production Systems Through Wastes Recycling

1. Programme scientifique et technique/Description du projet

Le projet ISARD va permettre de mettre au point un ensemble de méthodes et d'outils permettant d'utiliser le recyclage des produits résiduaires organiques (PRO) pour augmenter les productions agricoles via l'intensification des processus écologiques se déroulant dans les sols tout en limitant les risques posés par ces pratiques. Il interviendra sur des situations contrastées en prenant en compte des situations de pays du nord et du sud, et en utilisant les acquis des équipes participantes, pour valider et proposer après quatre ans, en interdisciplinarité entre sciences biotechniques et sciences sociales une démarche intégrée de gestion territoriale des produits résiduaires organiques. Le projet ISARD est interinstitutionnel, porté par des équipes du Nord (CIRAD, INRA, IRD, plusieurs Universités) et du Sud (ISRA, Université d'Antananarivo).

1.1 Problème posé

La production de déchets qui accompagne l'activité humaine est appelée à augmenter dans des proportions considérables, au Sud comme au Nord, en particulier en raison des concentrations urbaines qui s'accompagnent d'une production croissante de déchets ménagers et d'eaux usées (Mougeot, 2005). Les graves conséquences environnementales et sanitaires de cette augmentation sont maintenant bien perçues par la société et des solutions sont recherchées. Elles demandent une vision globale et très intégrée, dans un contexte de grande complexité.
Les voies explorées prennent plusieurs formes : la réduction à la source des volumes s'avère prometteuse pour de nombreuses filières (plastiques, etc.), la voie 'tout décharge' sans prétraitement de stabilisation est aujourd'hui bannie dans les pays du Nord (production de méthane, émission de gaz à effet de serre, et surtout saturation des décharges), celle de l'incinération est également remise en cause pour la pollution atmosphérique qu'elle occasionne (l'incinération avec récupération d'énergie étant plus tolérée). A l'issue du Grenelle de l'Environnement, l'engagement d'une augmentation à hauteur de 30% de la part des déchets recyclés a été pris. Les pratiques de tri permettent d'envisager des filières de valorisation spécifiques pour certaines catégories de déchets.
Certains de ces déchets sont des sources de matière organique susceptibles d'augmenter la fertilité des sols avec comme corollaire la possibilité de maintenir une production agricole soutenue et durable via la stimulation de l'activité biologique dans ces sols ainsi que

l'augmentation de la disponibilité en éléments fertilisants. Ils sont également potentiellement vecteurs de polluants organiques, éléments traces ou pathogènes en quantité plus ou moins grandes selon la qualité des déchets initiaux et l'intensité du traitement qu'ils ont subi. Par ailleurs, ces produits résiduaires organiques d'origine urbaine ou humaine peuvent entrer en concurrence avec des matières organiques issues de l'activité agricole et des agro-industries. Cette concurrence peut conduire à des situations excédentaires où la surabondance de matières organiques peut amener à des risques de dégradation de la qualité de l'environnement (eutrophisation des eaux superficielles, augmentation des teneurs en NO_3 des eaux souterraines…). Dans d'autres situations au contraire, c'est à une pénurie globale de matières organiques que l'on est confronté : particulièrement nette dans certains pays du Sud (N'Diénor, 2006, Ali et al, 2006), et confrontée au coût croissant des fertilisants chimiques, elle rend problématique l'intensification écologique des systèmes de production agricoles. Dans ces situations de plus en plus complexes qui sont rencontrées au Sud comme au Nord, il devient nécessaire de disposer d'outils permettant d'évaluer les facteurs et de relever les défis de l'utilisation des PRO en agriculture (Westerman et Bicudo, 2005). Ces outils peuvent aussi être utilisés pour comparer le recyclage par la voie agricole à d'autres voies de valorisation.

1.2 Contexte et enjeux du projet

Croissance de la population et augmentation de la production de déchets

La Division de la population des Nations Unies estime que la population mondiale devrait poursuivre sa forte croissance jusqu'en 2075, avec un maximum historique à 9,2 milliards d'habitants contre 6,4 milliards actuellement (Véron, 2007). La production de déchets qui accompagne l'activité humaine est donc appelée à augmenter dans des proportions considérables, au Sud comme au Nord. A titre d'exemple un Français a acheté, en moyenne, 916 kg de produits alimentaires en 1979 et 954 kg en 1999. Mais en 20 ans, le poids de cette consommation n'a augmenté que de 4% alors que la quantité de déchets issue de cette consommation a augmenté de plus de 15% (Poquet, 2001). De même, le volume des boues de stations d'épuration urbaines est en constante évolution dans l'Union Européenne avec la généralisation du traitement des eaux urbaines résiduaires, en application de la directive 91/217/CEE. Cette quantité croissante va être confrontée à un resserrement des alternatives possibles de gestion de ces déchets. En effet, certains pays européens comme la France et l'Allemagne ont prévu de limiter la mise en décharge des déchets non ultimes ; ainsi la mise en décharge des déchets organiques devrait rapidement demander une stabilisation préalable des ces déchets.

La croissance de la population s'accompagne d'une concentration dans de grandes métropoles. On estime en particulier que la production de déchets sera quadruplée dans les villes (Mougeot et Moustier, 2004).

Les graves conséquences de cette augmentation sont maintenant bien perçues par la société et des solutions sont recherchées. Elles demandent une vision globale et très intégrée, dans un contexte de grande complexité ; la récente crise des ordures ménagères à Naples en a constitué un exemple frappant, et le Grenelle de l'Environnement a conclu sur des engagements en matière de gestion des déchets.

Les voies explorées prennent plusieurs formes :

- la réduction à la source des volumes de déchets est bien entendu la première à explorer et s'avère prometteuse pour de nombreuses filières (plastiques, etc.) ;
- le développement récent de la voie 'tout décharge', sans prétraitement ou sans gestion des biogaz aujourd'hui banni dans les pays du Nord, dans plusieurs pays du Sud n'est pas satisfaisant (production de méthane, dégagement de gaz à effet de serre) ;

- l'incinération est également remise en cause pour la pollution atmosphérique qu'elle occasionne, bien qu'elle permette la production d'énergie.

Les pratiques de tri, collecte et traitement permettent d'envisager des filières de valorisation spécifiques pour la fraction organique des déchets ménagers.

La production d'eau usée, liée à la croissance urbaine et à la concentration des populations en zone urbaine, augmente également. Ces eaux usées sont plus ou moins traitées, selon qu'on soit dans un pays du Nord ou du Sud. Les eaux usées ou les boues issues de leur traitement sont très souvent épandues sur les sols agricoles en périphérie des villes.

Enfin l'agriculture elle-même produit des matières organiques résiduaires en grandes quantités, issues de l'élevage ou des agro-industries. Comme pour les villes, on assiste souvent à une concentration de l'élevage dans certaines zones qui conduit à une forte production de matières organiques résiduaires.

On assiste donc de façon de plus en plus fréquente à de la concurrence ou au contraire à de la complémentarité entre matières organiques de nature et d'origine diverses. Le tableau 1 en fournit un inventaire partiel, avec quelques unes des caractéristiques de ces produits.

L'application au sol et l'utilisation en agriculture sous forme brute ou transformée, de ces matières organiques, a toujours constitué une voie pour les valoriser : traditionnelle pour les produits issus de l'agriculture, elle a subi des évolutions au cours de l'histoire pour les produits issus des activités humaines (Barles, 2005). Le statut des déchets urbains a en effet évolué, en quelques décennies de celui d'engrais ou d'amendement à celui de déchet.

Les contextes réglementaires interviennent également en attribuant des statuts différents à ces matières organiques : déchets pour les boues d'épuration, produits pour les composts par exemple. Cela peut avoir des conséquences sur leur utilisation en agriculture puisque la responsabilité liée à leur épandage en agriculture change : elle est sous la responsabilité du producteur de déchet pour le cas des boues, et de l'agriculteur utilisateur dans le cas des composts.

Tableau 1. Principaux produits résiduaires organiques (PRO) issus de l'activité humaine et agricole.

Nom	**Origine**	**Caractéristiques principales et remarques**
Déjections et effluents d'élevage	Elevage	Regroupe une grande diversité : fumiers, lisiers, purins, litières, composts, litières, à l'état brut ou composté
Effluents agro industriels	Industries de l'alimentation	Produits souvent liquides, issus d'une unité de production, parfois très déséquilibrés sur le plan minéral
Composts de déchets verts urbains	Entretien des espaces verts des villes et communes	
Compost de fraction fermentescible des ordures ménagères	Tri des déchets ménagers	Variabilité importante selon les modes de consommation
Boues de stations d'épuration	Assainissement des eaux	Utilisation souvent réglementée

Amélioration du potentiel agricole et maintien du capital de qualité des sols et des eaux

Apporter des matières organiques au sol présente de nombreux intérêts : maintien des qualités physiques et chimiques du sol (voire même restauration), contribution à la nutrition des plantes, activation biologique (biomasse, précurseurs, facteurs de croissance).
Dans ce cadre général de recyclage des déchets par l'agriculture, l'un des enjeux est la préservation des ressources naturelles au premier rang desquelles viennent le sol, élément récepteur, transformateur et redistributeur et l'eau, élément transporteur, tout en limitant les transferts vers l'atmosphère. De façon plus modulée mais avec une importance croissante avec la mondialisation des échanges, l'enjeu de la qualité des produits alimentaires et la possibilité de savoir d'où viennent et ce que contiennent les produits commercialisés doivent également être pris en compte. En particulier dans les conditions de production périurbaines, l'innocuité des aliments, voire leur qualité organoleptique, constituent un enjeu majeur.

Besoins en énergie et renchérissement des engrais

Le renchérissement de l'énergie et ses impacts sur le prix des engrais de synthèse mettent les matières organiques au centre d'une question : faut il privilégier leur valorisation par la voie énergétique, et laquelle car il en existe de nombreuses, ou par la voie agronomique, qui présente les avantages d'un apport de matières organiques et d'éléments fertilisants au sol (Lal, 2008) ? Les deux voies ne sont d'ailleurs pas exclusives l'une de l'autre et il est fréquent que des valorisations agronomiques soient recherchées pour des produits organiques issus d'une filière de valorisation énergétique (exemple des digestats de méthanisation).
Dans tous ces cas, la prise de décision pour de telles questions doit reposer sur une analyse prenant en compte de nombreux facteurs. Il n'existe à ce jour que peu de méthodes permettant de comparer avantages et inconvénients de ces voies de valorisation : elles demandent de renseigner de nombreux indicateurs, coefficients pour lesquels les informations manquent. Il est important d'y inclure les coûts énergétiques liés aux transports et d'évaluer l'intérêt socio-économique à différentes échelles : locale et globale.

Complexité croissante des systèmes : multiplicité des produits, apparition de nouveaux produits, possibilités de combinaisons infinies.

La multiplication des sources de matières organiques disponibles sur un territoire permet d'imaginer des échanges, des transferts, des mélanges, des transformations hors sol (Mérillot, 1998).

Le compostage des déchets de diverses origines (agricole/agro-industrielle/urbaine) a été une voie envisagée pour hygiéniser et favoriser le recyclage des produits organiques. Bénéficiant d'une image positive, elle a été développée avec des succès très contrastés (allant jusqu'à l'abandon) par manque d'adéquation entre la qualité du compost et celle attendue par les utilisateurs ou par manque des conditions de création d'un marché (Charnay, 2005).

La diversité des localisations par rapport aux unités de transformation (quand elles existent) ou aux utilisateurs finaux, combinée à une éventuelle saisonnalité de production, peuvent constituer des freins à l'utilisation rationnelle des produits organiques. Une voie à explorer pour développer le recyclage des produits organiques est l'optimisation des stocks et des transports.

Ainsi, la multiplicité des produits, la diversité des localisations et des usages constituent des éléments à prendre en compte dans des réflexions sur l'utilisation des produits organiques dans un territoire.

Opposition intérêt – risque ; multiplicité des risques.

Il convient cependant de prévenir d'éventuels impacts environnementaux et/ou toxicologiques liés à la mise en oeuvre de la pratique du recyclage agricole de déchets. En effet, l'épandage de déchets organiques sur un sol cultivé peut, dans certaines conditions (Hargreaves *et al*., 2008) :

- entraîner l'accumulation de certains contaminants à la surface du sol ou en profondeur et à terme affecter ses propriétés de production ou en déprécier la valeur ;
- engendrer une dissémination des contaminants par érosion, lessivage ou évaporation vers d'autres compartiments de la géosphère (réseau hydrographique, nappe, atmosphère) ;
- occasionner un transfert de contaminants vers les cultures et affecter l'innocuité des aliments.

La détermination des concentrations des contaminants dans chacun des compartiments évoqués ci-dessus ne suffit pas à évaluer cette pratique, c'est leur spéciation qui renseigne sur la dynamique des éléments considérés (Doelsch *et al.*, 2006). Il est donc indispensable de disposer d'indicateurs permettant d'évaluer cette spéciation.

Rôle social et économique demandé à l'agriculture

La multiplicité des matières organiques et des possibilités de les recycler en agriculture engendre également des questions sur le rôle demandé à l'agriculture, sur le plan des services environnementaux, et dans ses relations avec les autres activités humaines.
Jusqu'à ces dernières années, les stratégies globales de développement ne tenaient guère compte de l'agriculture périurbaine malgré tous ses avantages sociaux, économiques et environnementaux (Doucouré et Fleury, 2004). De même pour les expériences de production de compost : le compost est sur le marché mais les conditions de la durabilité de ce marché ne sont pas financièrement assurées (Wilson *et al*., 2006). On assiste aujourd'hui à une prise de conscience spectaculaire à tous les niveaux de la société, du rôle majeur de l'agriculture périurbaine dans le développement : « l'urbanisation peut être la chance du monde rural, si celui-ci est mis en position de nourrir les villes » (Chauveau, 2007).
Le contexte social et culturel dans lequel se réalisent les échanges, les transformations et la mise en place de solutions joue cependant un rôle capital : les représentations des concepts et des objets sont extrêmement variables et doivent être connues dans la mesure où elles vont conditionner les dynamiques d'adoption.

1.3 Objectifs et caractère ambitieux/novateur du projet

Le projet se propose de développer une démarche globale d'intégration des connaissances appliquées au domaine du recyclage en agriculture de produits résiduaires organiques. Son caractère novateur est de prendre en considération des situations dans lesquelles les matières organiques peuvent être produites par les activités agricoles ou allogènes. La complexité engendrée par ces situations, que l'on rencontre de plus en plus fréquemment à proximité des villes et dans les zones urbanisées, pose des
nouvelles questions scientifiques. La situation décrite génère un besoin d'outils de caractérisation des systèmes et des flux à différents niveaux d'organisation, dont la figure 1 est une représentation schématique.

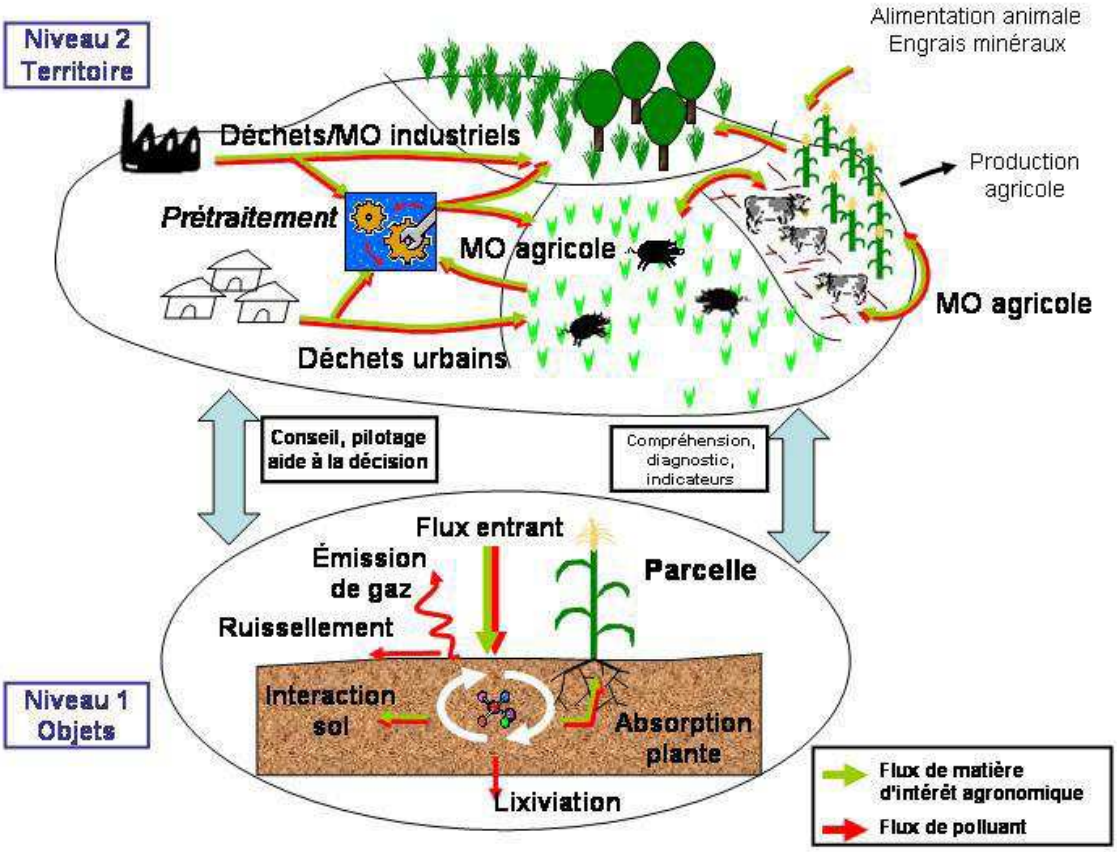


Figure 1. Représentation simplifiée des systèmes de recyclage des matières organiques et des flux associés.

L'objectif général du projet est de répondre à ces besoins, en levant les verrous méthodologiques, en synthétisant les connaissances nécessaires et en mobilisant les outils nécessaires à chaque niveau d'organisation afin, après identification des interactions entre ces différents niveaux, de concevoir une démarche intégrée d'aide à la décision.
Le projet distingue les deux niveaux d'organisation de la figure 1, où seront caractérisés les objets qui s'y trouvent et les processus qui s'y déroulent :

1. le niveau où les objets sont les produits résiduaires organiques, les sols qui les reçoivent, les cultures qui y poussent et où les processus sont les cycles biogéochimiques ;
2. le niveau où les objets sont, dans un territoire, les unités de production, de transformation et d'utilisation des matières organiques, les groupes d'acteurs et où les processus sont les transformations et les flux des matières organiques, les réglementations, et les coûts.

Pour ces deux niveaux, de nombreux outils existent et répondent, de façon ponctuelle, aux besoins d'une gestion intégrée. Le projet les utilisera en se fixant pour objectif de les améliorer par une prise en compte de l'ambivalence intérêt - risque et par la définition d'indicateurs partiels pour les différents objets et processus considérés. Le recours à la modélisation permettra de situer les résultats acquis dans un cadre conceptuel et il permettra un dialogue et un enrichissement entre les niveaux d'organisation distingués.

En se proposant d'intégrer par la suite ces outils et les indicateurs dans un (ou des) système(s) d'aide à la décision qui peuvent se situer à différents niveaux d'organisation, le projet présente un caractère novateur.
L'approche retenue privilégie le recours à différents sites-ateliers sur lesquels les participants ont déjà investi et où ils pourront mobiliser des connaissances existantes, tout en les sélectionnant pour accéder à une diversité propre à enrichir les modèles développés. En particulier, l'inclusion de situations rencontrées dans des pays en développement permet d'augmenter le contraste entre situations. Ce contraste peut porter sur la composition même des produits organiques résiduaires mais aussi sur les dispositifs de traitement mis en oeuvre, sur les représentations sociales ou sur les cadres réglementaires en place.

1.4 Positionnement du projet

Par rapport au contexte décrit, le projet se propose de développer des méthodes et des outils permettant à plusieurs catégories d'acteurs et à différentes échelles, d'augmenter la production agricole par une mise en oeuvre des pratiques de recyclage. Il se situe de façon privilégiée dans l'axe 1 de l'appel à projet Systerra (L'intensification écologique des systèmes de production) tout en participant de l'axe 4 (Elaboration de nouveaux paradigmes et méthodologies) notamment à travers l'axe 4.2 et la modélisation des systèmes complexesassociant processus biophysiques et dynamiques sociales.
Les pratiques de recyclage utilisent les propriétés écologiques des sols et des plantes en optimisant les qualités intrinsèques des matières organiques. Les connaissances acquises au niveau 1 (objets) permettront d'assurer une meilleure utilisation des fonctions de maintien de la fertilité des sols, de nutrition des plantes et d'activité biologique tout en réduisant les pertes dans l'écosystème.
Au niveau 2 (territoires et acteurs) les solutions existant aujourd'hui sont souvent sectorielles. Les solutions de traitement ou de recyclage concernent le plus souvent une source de matières organiques ou une filière. Le projet développera des méthodes permettant de raisonner globalement les utilisations des matières organiques, de prendre en compte l'apparition de produits nouveaux qui sont souvent orientés vers des filières de traitement adaptées à d'autres produits et de mieux comprendre les interactions entre les niveaux d'organisation.
En prenant en compte les fonctionnalités des matières organiques, éléments centraux de l'activité biologique des sols, leur utilisation dans des systèmes de culture replacés dans le contexte des exploitations agricoles, tout en resituant les échanges et les transferts dans l'espace pour conduire à des scénarios compatibles avec des règles de gestion et de gouvernance, le projet répond bien aux enjeux d'intégration des connaissances et de modélisation des systèmes complexes de l'appel d'offre Systerra.

1.5 Description des travaux : programme scientifique et technique

Le projet se déroulera sur quatre sites dont les caractéristiques sont détaillées dans le tableau 2.
Les terrains ont été sélectionnés de manière à présenter des complémentarités propres à conduire à la production de méthodologies génériques dans le cadre du projet.
Ils présentent une diversité de sources de PRO produites ou potentiellement valorisables : eaux usées ou boues de stations d'épuration (Réunion, Dakar, Île de France), déchets urbains de type criblé de décharge (Dakar), compostage à partir de déchets urbains plus ou moins triés (Mahajanga, Île de France), effluents d'élevage (Réunion, Dakar, Mahajanga) parfois en excédents structurels (Réunion notamment pour les lisiers de porc) ou effluents de nouveaux élevages périurbains (fumiers de chevaux de centres équestres en Île de France), effluents

agroindustriels (pêcheries à Mahajanga, résidus de sucreries à la Réunion). Les « puits » sont aussi de nature variée dans les systèmes de culture et types de sols (dominante céréalière et maraîchage céréales en Île de France sur sols à dominante limoneuse ; étagement altitudinal canne à sucre - maraîchage à la Réunion sur sols volcaniques ; dominante maraîchage à cycle court –légumes feuilles- à Mahajanga sur sols de bas-fonds ; maraîchage diversifié et quelques cultures céréalières sur sols sableux plus hors sol maraîcher à Dakar). Ils le sont aussi a priori dans les utilisateurs non agricoles : espaces verts, stades et remblais de route en Ile-de-France, à Dakar et Réunion, élevages piscicoles à Mahajanga.
La diversité des milieux, des matières fertilisantes actuelles et potentiellement utilisables, des sources de matières organiques, la diversité des systèmes de production et de culture dans les quatre terrains est particulièrement favorable au test des modèles conceptuels et à leur modification/enrichissement possibles. De plus, le contexte réglementaire étant largement différent entre pays du nord et du sud, ce choix permettra de voir en quoi ce contexte détermine ou pas des modes de gestion actuels au sein ou entre exploitations.
Dans l'ensemble de ces sites, des données issues de bases et/ou d'enquêtes spécifiques sont au moins en partie disponibles et seront utilisés pour le projet qui aura pour but de compléter les acquis de façon homogène.

Tableau 2. Principales caractéristiques des terrains retenus.

Situation géographique et développement	**Pression anthropique et réglementaire**	**Diversité des PRO disponibles**	**Lien agriculture périurbaine-ville**	**Enjeux - Populations concernées**
Terrain 1 Plaine de Versailles Pays du Nord Multi activités	Zone périurbaine, activité agricole intensive persistante. Pression réglementaire forte	Concurrence entre sources de PRO	Encore assez lâche, mais en augmentation. Les produits consommés à la ville ne viennent pas forcément de la zone périurbaine.	Augmentation forte des circuits courts dans les liens agriculture de proximité-ville Rareté des élevages en Ile de France d'où des recours à des matières types composts d'origine urbaine et fumier de cheval .
Terrain 2 Dakar (Sénégal) Pays du Sud Forte croissance urbaine.	Zone périurbaine à forte pression. Pression réglementaire faible	Rareté et cherté des PRO Produits de l'élevage Eaux usées	Fort. Le maraîchage de zone périurbaine est fortement consommé en ville.	Interrogation sur le devenir de la décharge saturée et contexte très caractéristique des capitales de pays en développement. Début d'organisation d'utilisation des criblés de

				décharge.
Terrain 3 Mahajanga (Madagascar) Pays du Sud Activités agro industrielles	Zone périurbaine avec une pression anthropique encore faible. Pression réglementaire faible à nulle	Mal connue. Mise en place de filières de compostage des ordures ménagères.	Fort. Le maraîchage de zone périurbaine est consommé en ville.	Ville moyenne à forte croissance. Agriculture fondée sur les légumes feuilles en lien très direct avec la ville et avec une pression pour l'augmentation de la production.
Terrain 4 La Réunion Pays du Nord en environnement tropical	Forte (élevage intensif). Pression réglementaire forte.	Très diverse mais connue	Forte : filières maraîchage courtes.	Ile-ville avec des liens très forts entre agriculture et consommation de proximité. Pression foncière importante. 750 000 habitants.

L'organisation du projet découle de la description du système (figure 1) et des deux niveaux d'organisation considérés : la tâche 1 permettra à plusieurs équipes du projet de répondre au besoin de caractérisation du système et de ses déterminants au niveau des objets ; la tâche 2 aura le même objectif en prenant en compte le territoire. Ces deux tâches se dérouleront simultanément, pendant les deux premières années du projet, sur les différents terrains, avec des modalités adaptées aux équipes présentes sur les terrains.
La tâche 3 jouera un rôle central. Elle a pour objectif d'intégrer les acquis des tâches 1 et 2 et de développer une manière originale d'appréhender le changement d'échelle nécessaire pour lier les processus biophysiques aux processus sociaux et techniques. Elle débutera en fin de deuxième année du projet, avec une montée en puissance pendant les deux années restantes. Dans le même temps, les activités des tâches 1 et 2 se termineront progressivement. La tâche 3 se conclut, avec un objectif de synthèse, par la mise au point d'une démarche générique et de questionnement sur la transmissibilité des résultats obtenus tout au long du projet. Une partie des terrains sur lesquels se déroulera le projet se situant au Sud, dans des contextes de partenariat scientifique et institutionnel complexes, la tâche 0 sera également en partie consacrée à la gestion de ce partenariat.

Tâche 0. Coordination du projet
Responsables : Hervé Saint Macary ; Sabine Houot

Cette tâche a pour objectif la coordination des différentes activités de recherche, techniques, partenariales et financières du projet, y compris les relations avec l'ANR.

L'organisation, la programmation et le contrôle du respect des phases du projet se feront en étroite relation avec l'équipe d'animation du projet qui comprend les responsables d'équipes et de tâches.

Rencontres et séminaires

Trois rencontres importantes sont prévues dans le cadre du projet :

1. Un séminaire de lancement qui aura pour objectif principal de préciser le contenu des tâches et des responsabilités des partenaires. Il permettra de convenir des modalités d'échange et de mise en commun de l'information, avec en particulier la mise en place d'un site web d'échange. Ce premier séminaire se tiendra en Ile de France et permettra aux participants un contact avec un des terrains d'étude.
2. Un séminaire à mi-parcours qui aura pour but de faire une première synthèse des résultats obtenus par les tâches 1 et 2 qui devraient, lors de sa tenue, arriver en fin de réalisation. Il permettra, en fonction de ces résultats, de convenir éventuellement de la réalisation de travaux complémentaires s'ils s'avèrent indispensables pour les tâches 1 et 2, mais surtout du lancement de la tâche 3 à laquelle il est prévu que la grande majorité des participants aux tâches 1 et 2 se consacrent. Cette rencontre se déroulera à Dakar, de façon à recueillir sur le terrain les points de vue d'acteurs du développement et d'institutions oeuvrant en situation pour la gestion des PRO.
3. Un colloque de fin de projet. Il est envisagé de donner à cette rencontre finale une dimension internationale de façon à exposer les résultats du projet et à les confronter à des points de vue variés. Il en est attendu des validations pour certains des travaux menés et la possibilité de proposer le lancement de nouveaux projets de recherche à caractère international. Ce colloque se déroulera à La Réunion en 2012 environ.

Délivrables.

Chaque tâche sera responsable de la production des délivrables affichés. La mission de la tâche de coordination sera d'organiser la collecte de ces délivrables et d'appuyer les responsables de tâche dans ce but. Le coordonnateur de projet fournira les rapports intermédiaires, techniques et financiers. Les rapports annuels et final seront rendus publics après approbation du coordonnateur de projet et accord de l'ANR.

Communication et diffusion des acquis du projet.

Les résultats obtenus feront l'objet d'une valorisation scientifique sous forme de publications dans des revues à comité de lecture et de communications dans des congrès spécialisés. Un soutien particulier sera mis en oeuvre afin de faciliter cette valorisation : appui à la révision des textes en anglais, appui du projet aux frais de publication, etc). La création d'un site web comportant un volet public et un intranet du projet permettra la mise à disposition en continu des informations pertinentes à chaque niveau.

Accord de consortium et propriété des résultats.

La signature d'un accord de consortium dans les premiers mois du projet permettra à l'ensemble des participants de connaître les modalités de partage et de propriété des résultats. Leur communication fera l'objet d'une position commune *a priori*, la coordination du projet ayant pour rôle de s'assurer qu'au fur et à mesure du déroulement du projet, cette position ne nécessite pas des aménagements.

Tâche 1. Caractérisations et étude des dynamiques d'interactions entre PRO, sols et cultures.

Responsables : Philippe Cambier, Emmanuel Doelsch

Cette tâche vise d'abord (sous tâche 1.1) à harmoniser et, si besoin est, à mettre au point un protocole de caractérisation des différents "objets" rentrant dans la problématique du recyclage agricole des matières organiques disponibles en chaque terrain :

- les matières organiques en question, désignées comme précédemment par « produits résiduaires organiques » ou PRO ;
- les sols ;
- les cultures entendues au sens large, désignant tout usage d'un sol agricole.

Outre les méthodes analytiques classiques, nous mettrons en oeuvre des méthodes de caractérisation des objets à la fois innovantes et simples, pouvant entraîner des économies de temps et de coût, telles que l'analyse spectroscopique en proche infrarouge (NIRS) appliquée aux PRO (Thuriès *et al.*, 2005). Cette sous tâche comprend donc une part de validation voire d'adaptation de méthodes qui existent et ont été testées, mais pas sur tous les objets ni sur tous les terrains du programme. Elle interagit avec la sous tâche suivante (1.2).
La sous tâche 1.2 collecte les données correspondant aux outils de caractérisation retenus en 1.1, qu'il s'agisse de données acquises ou manquantes. Elle inclut donc des déterminations. Elle doit aussi permettre de préciser la typologie des objets (PRO, sols et cultures).
La sous tâche 1.3 s'intéresse aux interactions entre les objets, c'est-à-dire au devenir des PRO une fois épandues et aux effets sur les sols et les cultures. Elle exploitera la base de données établie afin de caler/valider les outils disponibles (modèles, lois, indicateurs) permettant de prédire les impacts positifs ou négatifs du recyclage agricole de PRO.
Nous utiliserons donc la diversité des sites pour éprouver le bien-fondé et la robustesse des outils de caractérisation des objets et des outils de prédiction des effets du recyclage. Mais l'étude de la distribution, de la fréquence des objets dans chaque terrain relève de la tâche 2.

<u>Sous tâche 1.1. Mise au point d'un protocole commun de caractérisation des objets</u>
Afin d'assurer la cohérence des informations qui seront délivrées par les partenaires du projet, il est indispensable d'entreprendre cette étude de caractérisation après avoir harmonisé et/ou mis au point un protocole commun pour la collecte des données. Chaque équipe commencera sur le terrain qu'elle connaît, à partir des données et de l'expérience acquise, à recenser les outils de caractérisation utiles, indispensables. Ces outils seront rapidement confrontés aux situations rencontrées dans les autres terrains du programme. La prise en compte du niveau d'organisation supérieure (tâche 2) et la nécessité d'intégrer *in fine* les éléments en vue de l'évaluation de pratiques de recyclage (tâche 3) influenceront également la liste et la définition précise des outils retenus. Certaines méthodes de caractérisation sont normalisées ou bénéficient de protocoles éprouvés et publiés (tableau 3). Elles sont pour la plupart maîtrisées par l'ensemble des partenaires du consortium et pourront être appliquées sur les différents terrains expérimentaux en fonction des besoins. D'autres caractérisations comme le suivi de la spéciation des éléments trace métalliques (ETM) au cours d'incubations nécessiteront une phase exploratoire, aucun protocole normalisé n'étant disponible. Un effort portera sur l'amélioration de la faisabilité et de la portabilité de certaines techniques de caractérisation rapides et leur validation, comme par exemple la NIRS citée plus haut. L'exportation de savoir-faire pourra être privilégiée par rapport au transport d'échantillons, souvent instables, ce qui représente des retombées du programme intéressantes pour le long terme. Cependant, face à la diversité des objets étudiés, des essais inter laboratoires seront aussi planifiés afin d'assurer la qualité et l'intégration des résultats.

Tableau 3. Outils de caractérisation des objets (exemples).

Objets	Outils
Matière organique apportée	Analyses physicochimiques (formes N, C, P, cations, ETM), biochimiques (=> indice TrCBM, ISB, indicateur de stockage ISMO), spectroscopiques, biologiques (pathogènes) ; + analyses fractions granulométriques.
Sols	Propriétés physiques, chimiques (pH, matière organique - totale ou fractions..), biologiques (biomasse, activités), ETM (totaux ou extractibles), spectres IR, etc.
Sol + PRO	Potentiel de minéralisation C et N, de (dé)-nitrification, mesure de biomasse, activités enzymatiques, suivi de la spéciation d'ETM
Cultures	Rendement, indices nutritionnels, ETM, pathogènes…
Sol + culture	Bilan N, pertes de nitrate etc.

Sous tâche 1.2. Définition des types d'objets et collecte des données correspondantes

En chaque terrain, on précisera les typologies, souvent préexistantes, des PRO, des sols et cultures, en se basant sur les caractéristiques déterminées selon le protocole défini en 1.1., évoqué par le tableau 3. Cela suppose la collecte des données existantes, l'acquisition des données manquantes, et un traitement statistique approprié afin de définir chaque classe d'objets en correspondance avec un ensemble de valeurs pour les variables discriminantes. Ce genre de traitement a déjà été réalisé pour les PRO dans un certain contexte (Lashermes *et al*., 2006 ; 2008).

La caractérisation des PRO, des sols et des cultures demande entre autres des indicateurs de la qualité biochimique des matières organiques et de leur cinétique de transformation une fois apportées au sol. Par exemple, la distribution granulométrique de la matière organique du sol est un déterminant important de sa dynamique, les fractions organiques particulaires (>50µm) étant considérées comme les plus exposées à la dégradation par les microorganismes, alors que les fractions organiques associées aux fractions les plus fines du sol sont protégées par les argiles. On perçoit l'intérêt de cette approche en termes de recommandations d'usage (minéralisation à court terme pour la production végétale *vs* stockage de matière organique à plus long terme) et de diagnostic de la dynamique d'un agro-écosystème. Un autre exemple concerne l'activité biologique des sols qui est un indicateur pertinent pour l'étude de la dynamique de la matière organique du sol. En effet, la quantité et la qualité des PRO influent sur l'abondance (biomasse microbienne) et l'activité (capacités enzymatiques) des microorganismes, en particulier ceux responsables de la production de nutriments (Heal *et al*.., 1997). La connaissance de ces paramètres est fondamentale puisque la gestion de la fertilité des sols dans ce contexte repose sur la synchronisation entre la production des nutriments par minéralisation des apports organiques et leur utilisation par la plante.

Dans le cadre de cette étude, il convient également d'évaluer les risques d'impacts négatifs du recyclage. Un inventaire des contaminants potentiellement toxiques sera réalisé, focalisé sur les ETM et les pathogènes. Nous chercherons à aller au-delà des teneurs totales en étudiant le comportement des ETM au cours de la transformation des PRO. Il s'agit de s'assurer que la minéralisation des fractions organiques, en modifiant la spéciation des ETM, n'augmente pas leur biodisponibilité ou leur mobilité. En ce qui concerne les pathogènes, nous élargirons la gamme des microorganismes habituellement recherchés en nous intéressant à des espèces bio indicatrices (coliformes fécaux, entérocoques) ainsi qu'à des espèces opportunistes ubiquistes (agents émergents responsables d'infections nosocomiales tels que *Burkholderia* "complexe *cepacia*" et *Stenotrophomonas maltophilia*).

Sous-tâche 1.3. Construction d'une grille de prédiction des effets du recyclage

Les types de PRO, de sols et de cultures étant définis pour un territoire, et caractérisés par un ensemble de valeurs, d'autres outils sont nécessaires à la réalisation des objectifs du programme, qui se rapportent aux effets attendus de leur association dans un contexte de recyclage agricole. Certains effets concernent directement la production du sol amendé, en termes de rendement, ou de qualité des récoltes. Qualité s'entend de manière positive (valeur nutritive) ou négative (présence de contaminants indésirables, de pathogènes). L'influence sur le rendement tient beaucoup à la valeur fertilisante des PRO, notamment à la quantité d'azote utilisable.
D'autres effets concernent davantage la valeur du sol ou de la parcelle, puisque l'apport de PRO peut augmenter la capacité de rétention en eau et de nutriments, la stabilité structurale, mais aussi s'accompagner d'une contamination. On voit bien que les outils prédictifs des effets seront très inégalement avancés. Des effets concernant l'azote ou l'augmentation de la teneur en matière organique des sols sont quantitativement prédits par différents modèles (tableau 4), où interviennent bien sûr les doses apportées mais aussi les caractères des PRO. Cependant, l'incertitude associée à ces prédictions doit être précisée et un effort du projet portera sur l'évaluation de l'effet des incertitudes des données d'entrée (caractéristiques des PRO, données pédoclimatiques, etc.) sur les sorties de ces modèles. Connaître ces incertitudes devrait également contribuer à orienter les utilisateurs de l'outil final qui devront renseigner les données les plus importantes.
Certains effets ne sont sans doute pas prédictibles par un modèle ni une fonction de type dose-réponse, mais pourront être approchées de manière plus qualitative, avec la distinction de seuils, fonctions des caractères des PRO et des sols, de leur usage et des pratiques. Le tableau 4 est donc une indication du travail à accomplir sans aucun caractère définitif, exhaustif ni suffisant, mais il présente les principaux aspects des effets du recyclage agricole et la complémentarité des participants à cette tâche.

Tableau 4. Exemples d'outils de prédiction des effets du recyclage de PRO en agriculture.

Domaine d'effet	**Outil (dénomination, contenu ou principe)**	Participant impliqué et/ou référence
Dynamique des fractions organiques dans sols	Modèle TAO transformations des apports organiques à court et moyen termes (mois à l'année) Modèles Roth C, AMG, fonctions, indices disponibles	Thuriès *et al.*, 2002 Parnaudeau, 2005 Houot *et al.*, 2007
Devenir et utilisation de N	TAO, STICS, démarche de modélisation statistique dynamique	Pansu & Thuriès, 2003 ; Nicolardot *et al.*, 2001 ; Morvan *et al.*, 2005
Porosité, stabilité	Bases de données, fonctions de pédotransfert	Houot Annabi *et al.*, 2007 ;
Pathogènes	Grille de recommandation/interdiction/sol/usage prenant en compte les facteurs influençant la survie (pH, quantité/qualité, couvert végétal…) ; Méthodes de détection en développement (projet PATHO-RMQS de l'ANR SEST)	Nazaret + responsables des sites

Eléments Traces Métalliques	Seuils dépendants de paramètres du sol (pH etc), et de son usage (légumes feuilles, grains, etc). Fonctions de "pédo-transfert" ou “Generalized Freundlich functions” (soluble vs sorbed metal)	Normes différents pays ; Mench *et al.*, 2008…) Sauvé *et al.* (2000) ; Cambier *et al.* (2007)

Tâche 2 - Acquisition et formalisation des connaissances sur la gestion des PRO dans les territoires

Responsables : Christine Aubry, Jean Marie Paillat

En s’appuyant sur les terrains d’étude décrits dans la tâche 0, l’objectif est ici d’élaborer une méthodologie d’analyse des modes de gestion des PRO à l’échelle de territoires. Elle comprend quatre sous-tâches (2.1.) la connaissance et la représentation cartographique des sources/puits de PRO, (2.2.) la simulation de la transformation des PRO brutes qui modifie les sources/puits et rend certaines valorisations possibles, (2.3.) la représentation de la diversité des systèmes de production agricole et de leur fonctionnement décisionnel concernant la gestion des PRO, et (2.4.) la connaissance des politiques publiques globales et locales, la quantification de l’intérêt économique des différentes sources et filières, les représentations sociales des acteurs concernés par l’usage des PRO et de la société locale.
La tâche 2 fournira par territoire les triplets PRO*sols*cultures devant être caractérisés en priorité par la tâche 1. Pour ce faire, elle s’appuiera sur des inventaires et représentations de flux réalisés ou possibles (notamment en considérant la transformation) et de leur pertinence dans les exploitations et territoires, du fait des orientations politiques ou des contraintes sociales (économiques, culturelles, religieuses …) identifiées. Comme la tâche 1, elle fournira les méthodes et données indispensables à la définition de scénarios et stratégies de gestion à évaluer à l’échelle territoriale (tâche 3). A cette fin, l’essentiel des activités sera réalisé dans les 2 premières années, de façon concomitante et interactive entre les sous-tâches. Cependant, des développements méthodologiques spécifiques sont attendus en années 3 et 4 avec les thèses proposées dans les sous-tâches 2.3 et 2.4.

<u>Sous tâche 2.1. Connaissance et représentation cartographique des « sources » et « puits » potentiels de PRO</u>

Pour chaque territoire, quatre inventaires seront réalisés : (i) les sources de PRO, (ii) les types de sols, (iii) les systèmes de culture présents et (iv) les autres utilisateurs des PRO du territoire. Ces derniers peuvent être les systèmes aquacoles, l’élevage, les services d’espaces verts utilisant des PRO pour des infrastructures urbaines, la valorisation par la voie énergétique. La cible du projet concerne les PRO qui sont valorisés dans les sols agricoles, mais il est primordial d’identifier les autres puits potentiels venant éventuellement en concurrence avec cette valorisation (Pierrat, 2007). Par inventaire il faut entendre l’identification et un ordre de grandeur quantitatif des sources et des puits, ainsi que la représentation géographique de leur localisation physique. De plus, en lien avec la sous-tâche 2.4., la perception des PRO et leur qualification par les acteurs seront caractérisées.
Différents outils seront mobilisés selon les terrains :

1. des bases de données (recensement des types de sols, des quantités de déchets urbains, recensements agricoles …), qui peuvent être aussi sous forme de cartes ;
2. des enquêtes et entretiens sociologiques de type semi-directif (avec tâches 2.3. et 2.4.) réalisés auprès de producteurs et utilisateurs de PRO et combinés avec des observations *in situ* sur les lieux de production et d’utilisation ;
3. des systèmes d’information géographique.

Sous tâche 2.2. Simulation de la transformation des PRO

Parmi les PRO produites, certaines ont subi une transformation dans des unités spécialisées ou directement dans les exploitations agricoles. Dès lors, l'unité de gestion concernée est considérée comme un puits pour les matières première**s** (souvent des sous-produits d'une activité agricole, industrielle ou urbaine). Elle est également une source de matières élaborées et éventuellement d'autres sous-produits. Cette activité modifie la manière de raisonner la gestion des PRO et ouvre sur des possibilités d'innovations agronomiques (nouveaux produits à tester, modification des itinéraires techniques) et organisationnelles (collecte, tri, formulation de cahiers des charges par les utilisateurs potentiels …). Il s'agit donc ici, de mettre en oeuvre les méthodes qui permettront de caractériser et quantifier les flux potentiels en entrée et sortie des procédés de transformation. Cette sous tâche utilisera la caractérisation des produits réalisée par la tâche 1.

Différentes méthodes seront mises en oeuvre :

1. des bilans matières à partir de données existantes, de tests simplifiés en vraie grandeur (Farinet *et al*., 2005) ou d'essais en laboratoire permettant d'estimer l'aptitude à la transformation de mélanges originaux de matières premières ;
2. élaboration et utilisation de modèles (i) pour choisir des procédés de transformation (Farinet *et al*., 2003) en s'appuyant sur l'analyse des sources et des potentialités de valorisation (sous-tâche 2.1), (ii) pour estimer les pertes d'éléments lors de la transformation (Paillat *et al*., 2005), (iii) pour simuler l'approvisionnement en matières premières des unités de transformation (Guerrin, 2004).

Sous tâche 2.3. Représentation et simulation de la gestion des PRO dans les systèmes de production agricole

On se focalise ici sur les « puits » privilégiés que sont les systèmes de production agricole, en s'appuyant sur des expériences antérieures (Guerrin et Paillat, 2003 ; Aubry *et al*., 2008). La connaissance des modes de gestion actuels des PRO dans les exploitations agricoles, des règles sous-jacentes et des formes d'échanges, entre exploitations ou entre une structure de production de PRO et des exploitations, est une base indispensable pour raisonner des gestions territoriales nouvelles ou optimisées. Cette connaissance permet de définir les conditions d'insertion de nouveaux PRO dans les systèmes existants, ainsi que les évolutions possibles de ces systèmes ou des échanges entre eux (Aubry *et al*., 2003 ; N'Diénor, 2006).

En terme de méthodologie, la réalisation (i) de typologies orientées (Paillat *et al*., 2003a), (ii) de modèles conceptuels des décisions techniques concernant la gestion des PRO (Aubry *et al*., 2006) ou la conduite des cultures (Aubry *et al*., 1998) et (iii) de modèles informatiques simulant la gestion des PRO (Guerrin, 2001, 2007) permettent d'évaluer les stratégies actuelles des agriculteurs ou groupes d'agriculteurs et d'en simuler de nouvelles sur des cas types représentatifs du territoire (Paillat *et al.*, 2003b ; Vayssières *et al.*, 2007). Cette démarche a été élaborée essentiellement à la Réunion et pour partie testée à Madagascar. Il s'agit de l'utiliser et de l'adapter dans l'ensemble des terrains retenus.

Sous tâche 2.4. Politiques incitatives et représentations sociales de la gestion des PRO

La valorisation agricole des PRO ne concerne pas que les exploitants agricoles. Elle peut être orientée par les politiques publiques à différentes échelles (dont locales), par la rentabilité économique, par l'acceptabilité sociale des déchets pour les groupes sociaux concernés par

leur gestion, mais également, plus globalement, par la société locale. Cette sous-tâche propose donc de donner les éléments socioéconomiques permettant de mieux comprendre les logiques existantes et possibles de valorisation agronomique des PRO. Quatre volets complémentaires seront traités : (i) l'analyse des politiques publiques globales et locales, (ii) l'analyse économique des filières, (iii) l'acceptabilité sociale par les acteurs impliqués (producteurs, utilisateurs potentiels) dans le processus de valorisation des PRO, et (iv) l'analyse de la société locale faisant émerger l'organisation sociale sous-jacente.

L'analyse des politiques publiques comprendra une caractérisation de la réglementation dans chaque contexte ainsi que l'étude des positionnements institutionnels par rapport à la gestion des PRO à l'échelle territoriale : locale, régionale, nationale (voire supranationale).

L'analyse de l'intérêt économique d'une filière (par rapport à une autre) s'appuiera sur l'étude de la viabilité de la filière du compost des boues de stations d'épuration urbaines en Ile de France, en privilégiant l'analyse du marché des composts : y a t-il une meilleure stabilité du marché d'épandage agricole de compost ? Si oui, pourquoi (statut de produit et pas de déchet) ? Est-ce que les composts sont des biens « non controversés » entre producteur et agriculteur ou existe-t-il des points de tension qui peuvent remettre en cause le fonctionnement de ce marché (Lupton, 2005) ? Nous tenterons ensuite, à partir des cas finement analysés en Ile de France, de traiter la question de la transformation par compostage de déchets en produits sur d'autres terrains du projet.

D'un point de vue sociologique, la problématique posée par le recyclage des PRO suppose de s'interroger sur les conditions d'acceptabilité sociale de l'idée d'accorder de la valeur à ces PRO (Alter, 2002) et sur les modalités de réception du projet de valorisation, par toute la chaîne des acteurs supposés être « enrôlés » (Latour, 1993) dans sa diffusion. On fait l'hypothèse que le recyclage rencontre des freins à identifier, car la nouveauté est toujours associée par les acteurs aux notions de contraintes et de risques (Mendras et Forsé, 1983 ; Peretti-Watel, 2000) et la mise en place de politiques environnementales fait souvent l'objet de résistances (Padioleau, 1982). En amont même des projets de valorisation des PRO, la démarche ethnologique permettra de caractériser les dynamiques et les représentations sociales au niveau de la société locale (Paillat-Jarousseau, 2001). Il s'agit ici de décrypter les éléments qui font sens pour les groupes sociaux en interaction sur un territoire (Schutz, 1986), ce qui peut avoir une importance considérable dans la compréhension de l'adéquation des projets d'innovations au contexte social, culturel et religieux. Afin de prévenir des décalages entre logiques de conception et d'usage, l'anthropo-technologie permet alors d'appréhender l'innovation comme l'interaction entre deux cultures dont une est placée dans un rapport de domination (une culture paysanne face à une culture techno-scientifique, Olivier de Sardan, 1998). Le champ de la sociologie du changement, des techniques et de l'innovation sera ensuite mobilisé pour caractériser le dispositif technique, le dispositif humain et leur articulation en réseaux sociotechniques (Granovetter, 2000). Combinées entre elles, ces deux approches visent à circonscrire les compétences à innover, des acteurs et des collectifs, qu'il convient de considérer comme le produit d'apprentissages situés. Enfin, et en vue d'optimiser les pratiques sociales attendues, le champ de la psychologie sociale sera convoqué afin de fournir des clés pour la réussite du processus d'engagement d'un partenaire dans un projet (Beauvois et Joule, 1987, 1998). Il s'agit alors de provoquer l'adhésion en faisant valoir des intérêts compatibles avec les pratiques et attentes du public destinataire en élaborant un dispositif de captation en adéquation avec les dispositions du public concerné (Cochoy, 2001).

La méthodologie mobilisera des outils des différentes disciplines concernées :

1. analyses de bases de données et de documents sur les politiques régionales et les filières ;
2. analyse des études sociologiques, anthropologiques ou psychosociologiques concernant (i) la connaissance des sociétés locales et (ii) la perception des déchets organiques et de leur valorisation, réalisées auprès de publics ordinaires et de catégories sociales spécifiques ;

3. observations *in situ* de type anthropologique de sites industriels, d'exploitations agricoles, afin de construire des catégories de producteurs et d'utilisateurs de PRO ;
4. entretiens semi-directifs auprès des acteurs concernés par la gestion des PRO dans un territoire et plus globalement auprès des groupes sociaux constitutifs de la société locale ; identification des besoins, attentes et logiques, des réseaux sociaux mobilisés et des systèmes sociotechniques à privilégier ;
5. organisation de groupes de réflexion prospective avec des institutionnels territoriaux, des industriels et des agriculteurs pour caractériser les logiques de décision et parvenir à des engagements collectifs.

Tâche 3 – Intégration des connaissances et évaluation par simulation des systèmes de recyclage
Responsables : Virginie Parnaudeau ; François Guerrin

Cette tâche est par essence méthodologique et pluridisciplinaire. Elle a pour objectif, en utilisant conjointement les résultats des tâches 1 et 2 :

- d'intégrer dans un modèle générique les connaissances relatives aux processus biophysiques (tâche 1) et aux pratiques agricoles (tâche 2) ;
- de concevoir des stratégies de gestion des PRO adaptées aux territoires étudiés et de les évaluer selon les critères, à préciser, de l'intensification écologique et du développement durable.

Tout système de production agricole peut être représenté par un ensemble de stocks reliés par des flux de deux types (Guerrin, 2007) : flux « agissables », qui n'ont lieu qu'en présence d'intervention humaine ; flux « biophysiques », qui ont lieu même en l'absence d'intervention humaine. Ces deux types de flux interagissent par l'intermédiaire des activités humaines : celles-ci génèrent les flux agissables qui détermineront les flux biophysiques conduisant, d'une part, aux produits agricoles, d'autre part, aux émissions vers l'environnement. La gestion du système de production peut être vue comme le contrôle, dans un environnement dynamique, d'un ensemble de stocks et de flux par les activités de l'exploitant. La modélisation des pratiques des agriculteurs est, par conséquent, indispensable si l'on veut évaluer par simulation les systèmes de production. C'est précisément le point manquant dans la quasi-totalité des modèles d'aide à la décision en agriculture existant à ce jour (Garcia *et al*., 2005).
Les questions de recherche traitées dans cette tâche concerneront donc :

- l'intégration des connaissances relatives aux processus biophysiques et aux processus de gestion pour représenter le fonctionnement de systèmes de production agricoles à différents niveaux d'organisation (exploitation, territoire) ;
- l'évaluation multicritères, par simulation, de systèmes de recyclage.

Tous les membres du projet sont concernés par ces questions qui seront traitées, notamment, par le biais d'ateliers communs organisés pour chacun des terrains.

<u>Sous-tâche 3.1 – Intégration des connaissances</u>

Les objectifs spécifiques de cette sous-tâche sont de développer :

1. un cadre conceptuel de modélisation de l'action dans son interaction avec les processus biophysiques qu'elle détermine ;
2. un formalisme mathématique permettant de représenter ces concepts et relations.

On se basera, d'une part, sur la structure de représentation de l'action ébauchée récemment (Guerrin, 2005, 2008) pour généraliser les modèles de gestion des effluents d'élevage (Guerrin, 2001, 2004 ; Courdier *et al*., 2002), d'autre part, sur les modèles simulant conjointement l'action et certains processus biophysiques dans une exploitation agricole (Vayssières *et al*., 2007) ou un groupe d'exploitations dans un territoire (Lopez-Ridaura *et al*., 2007).
Le cadre conceptuel existant sera complété par les concepts relatifs à la coordination entre acteurs, la localisation spatiale des activités, la structure physique du cadre de travail et la relation entre les concepts d'agent et d'action. On réalisera une synthèse bibliographique des théories de l'action et de la coordination issues de différentes disciplines (sciences humaines et sociales, sciences de gestion, sciences cognitives, intelligence artificielle) qui permettra d'identifier les concepts pertinents et de les relier à l'expertise acquise sur les territoires étudiés dans les tâches 1 et 2.
Le formalisme mathématique existant sera également revu, pour plus de généricité, à la lumière d'approches issues des systèmes dynamiques hybrides, à événements discrets, multi-agents, de la logique et de l'intelligence artificielle (planification, raisonnement temporel). On envisage, notamment, le recours à la logique des propositions pour simuler dynamiquement le raisonnement sur le comportement des acteurs.
En relation avec les participants des tâches 1 et 2, on testera de façon itérative l'application de cette structure de représentation (cadre conceptuel + formalisme) à la simulation de systèmes de recyclage concrets identifiés sur les territoires étudiés. Ces systèmes seront considérés à différentes échelles spatio-temporelles et niveaux d'organisation (atelier, exploitation, groupe d'exploitations,…), en relation avec les objectifs de leur évaluation. On s'intéressera, notamment, aux questions portant sur la granularité de représentation (en particulier s'agissant d'interaction entre flux agissables et biophysiques ayant des temporalités différentes), l'anticipation des acteurs, l'émergence de comportements adaptatifs.

Sous-tâche 3.2 – Evaluation par simulation de systèmes de recyclage

L'objectif de cette sous-tâche est de développer une méthodologie permettant d'analyser par simulation le fonctionnement de systèmes de production agricoles et d'en déduire des enseignements pratiques pour aider à leur gestion opérationnelle. Cette méthodologie devrait cependant demeurer aussi transparente que possible dans la mesure où elle servira, en collaboration avec les porteurs d'enjeux, de cadre de discussion pour la construction d'actions concertées et de scénarios consensuels. Cette approche, déjà testée sur des systèmes légumiers par Akkal-Corfini *et al*. (2007), sera développée et généralisée au cours de ce projet. Elle comporte quatre étapes principales :

1. Conception de scénarios de gestion par optimisation – A partir des données et des connaissances générés par les tâches 1 et 2, différents scénarios, destinés à identifier les possibilités et les contraintes de gestion des PRO dans les territoires étudiés, seront élaborés. Ces scénarios seront construits en utilisant une approche d'optimisation par programmation mathématique. Ceci nous permettra de fixer les limites des différents systèmes, en termes de performance, et nous fournira les bases de construction de systèmes alternatifs de recyclage des matières organiques, en prenant en compte les contraintes spécifiques des terrains du projet.
2. Simulation de systèmes de recyclage – En se basant sur la structure de représentation développée dans la sous tâche 3.1, des modèles de simulation représentant différents systèmes de gestion et de transformation, collectifs et/ou individuels, seront utilisés pour effectuer des simulations. Ces simulations nous permettront de quantifier les flux en termes de gestion (travail, transport, etc.) ou de substances (N, P, K, ammoniac, méthane, etc.) pour les différents systèmes. Les systèmes actuels et des systèmes alternatifs dérivés

de l'approche par optimisation (voir point 1 ci-dessus) seront simulés. Ceci permettra la quantification de plusieurs indicateurs qui seront utilisés pour l'évaluation des systèmes (voir point 3 ci-dessous).

3. Choix de critères d'évaluation et d'indicateurs – Des critères et des indicateurs seront obtenus à partir des évaluations de plusieurs systèmes actuels ou alternatifs de recyclage des PRO. La sélection de ces indicateurs devra se faire avec la participation de l'ensemble des disciplines et des partenaires du projet, mais également selon les besoins des acteurs clés du développement des sytèmes de recyclage dans les différents terrains étudiés.
4. Evaluation multi-critères – L'objectif est de développer des méthodes et des outils permettant d'intégrer les indicateurs, qui ont été quantifiés dans les autres tâches, en vue d'une évaluation globale des systèmes de recyclage des PRO, collectifs ou individuels. Cette analyse multi-critères devra permettre d'identifier les systèmes les plus « prometteurs » sur les différents sites d'étude, et d'accompagner cette détermination d'indications sur les conditions de leur mise en oeuvre.

Sous-tâche 3.3 – Formalisation d'une démarche générique

L'objectif de cette sous tâche de conclusion du projet est de questionner la pertinence des travaux conduits, des données collectées, des modèles développés et des outils disponibles, en resituant leurs contributions à une démarche générique de mise au point d'un système intégré de recyclage des PRO visant à l'augmentation de la production agricole par le biais d'une intensification écologique.
Pour atteindre cet objectif, nous reviendrons sur les résultats obtenus dans chaque tâche et sous tâche en évaluant leur contribution à l'élaboration de scénarios, à l'évaluation multi critères et à la construction d'indicateurs. L'analyse *a posteriori* des situations dans lesquelles un retour à l'acquisition de données manquantes ou à la construction de modèles nouveaux permettra également d'identifier un schéma optimal d'acquisition des données. Les nouveaux outils de caractérisation développés dans les tâches 1 et 2 seront également évalués.
En resituant ces contributions par rapport aux enjeux rencontrés sur les terrains, il est possible d'envisager de fournir en conclusion du projet une démarche globale comprenant :

- une méthode rigoureuse et adaptable de caractérisation des situations nouvelles ;
- un ensemble d'outils adaptés à la variabilité des contextes ;
- des critères d'évaluation à différents niveaux et stades d'avancement de projets de mise en oeuvre du recyclage des PRO en agriculture.

1.6 Résultats escomptés et Retombées attendues

Des **résultats** sont escomptés dans les domaines suivants :

- Elaboration de stratégies de gestion durable : utilisation des modèles mis au point à différentes échelles en matière de recyclage des déchets.
- Etablissement de bilans à des échelles variées.

Les **produits** suivants sont attendus :

- Méthodes de caractérisation des objets à la fois innovantes et simples, pouvant entraîner des économies de temps et de coût
- Modèles développés ou adaptés, portant sur les processus biophysiques et les pratiques de gestion de flux à différentes échelles (parcelle, exploitation, territoire).
- Construction d'indicateurs des performances agronomiques et des impacts environnementaux

- Cartographie des situations présentant un risque environnemental selon des scénarios donnés.
- Proposition de normes et de bonnes pratiques pour la conduite des actions d'intensification et de recyclage en particulier dans les écosystèmes vulnérables.
- Outils et méthodes de gestion et d'aide à la décision des acteurs agricoles.

1.7 Organisation du projet

Le projet s'appuie sur la diversité rencontrée sur les quatre sites décrits ci-dessus (Tâche 0).
La première contribution des principaux partenaires se situe sur le plan des dispositifs. Elle est présentée dans le tableau 5. Sur chaque zone d'étude, une des équipes du projet est implantée de façon durable et dispose d'un ou plusieurs dispositifs d'expérimentation, de laboratoires ou de structures d'observation qui sont en mesure de servir de support d'accueil aux autres équipes.

Tableau 5. Situations expérimentales et techniques proposées par les équipes du projet.

Terrain	**Equipe implantée et responsable du site**	**Dispositifs expérimentaux accessibles**	**Techniques de laboratoire spécifiques**	**Modèles et données disponibles**
Plaine de Versailles.	EGC - INRA	Essai pérenne Grandes Cultures x différents amendements organiques (10 ans d'expérimentation)	Caractérisations physico chimiques	Base de données sur les matières organiques résiduaires (150 produits) et sur le site expérimental
Dakar (Sénégal)	LNRPV - ISRA Seq Bio - IRD SADAPT – INRA		Ecologie microbienne des sols	Inventaire et caractérisation en cours des PRO Modèles conceptuels des gestion de PRI en cours d'élaboration
Mahajanga (Madagascar)	LRI - Université d'Antananarivo Seq Bio – IRD		Techniques radio isotopiques. MIRS	Inventaires des systèmes de culture maraîchers. Projet GEVALOR - TANANAMADIO de compostage des déchets urbains
La Réunion	CIRAD	Essai pérenne Cultures maraîchères x amendements organiques	NIRS Analyses organiques ETM	Inventaires des matières organiques Modèles conceptuels de gestion des PRO, typologies Modèles de transformation des matières organiques Modèles de flux

Les domaines de compétences des équipes n'étant pas les mêmes, l'accent n'est pas mis, dans les différents sites, sur les mêmes thématiques.
Les activités du projet sont réfléchies avec la logique suivante :

- exploiter les données déjà disponibles sur les sites dans les dispositifs existants ;

- compléter ces données grâce aux moyens du projet, en permettant aux équipes en place d'acquérir elles mêmes ces données si leur compétence le permet ;
- si les compétences de l'équipe en place ne le permettent pas, faire intervenir les autres équipes sur les terrains ;
- s'assurer de la cohérence des jeux de données dans l'ensemble des domaines considérés en nommant chacune des équipes responsables d'un domaine. Ces domaines correspondant assez largement, pour les tâches 1 et 2, aux sous tâches, cela revient à nommer les équipes les plus concernées responsables d'un des livrables d'une sous tâche.

TABLEAU des LIVRABLES			
Tâche	Intitulé et nature des livrables	Date de fourniture ***nombre de mois à compter de T0***	Partenaire responsable du livrable
T 0 - Coordination du projet			
L1. Actes du séminaire de lancement		4	EGC-INRA
L2. Actes de l'atelier à mi parcours		26	ISRA et IRD
L3. Revue de projet		28	CIRAD
L4. Rapport de fin de projet		48	CIRAD
T 1 - Caractérisations des dynamiques d'interaction PRO - Sols – Culture			
L5. Liste hiérarchisée des outils de caractérisation		6	LRI et CEREGE
L6. Base de données sur les PRO en agriculture		28	EGC
L7. Adaptation par rapport aux objectifs des outils de prédiction des effets du recyclage (modèles, lois, indices, critères, seuils)		30	CIRAD
T2 - Acquisition et formalisation des connaissances sur la gestion			
L8. Inventaires territoriaux hiérarchisés		26	SADAPT
L9. Matrices de quantification simplifiée des pertes d'éléments selon les procédés de transformation		30	CIRAD
L 10. Typologie régionale des exploitations et modèles conceptuels de gestion des PRO dans les exploitations		32	SAS et SADAPT
L11. Liste des freins et leviers sociaux, économiques et techniques pour le recyclage des matières organiques au sein des différents territoires étudiés.		38	SPEED
T3 - Intégration des connaissances et évaluation par simulation			
L 12. Formalisme de représentation de l'action dans un cadre dynamique		36	CIRAD
L 13. Ensemble d'indicateurs d'évaluation de systèmes de recyclage de PRO		42	SAS
L 14. Méthodologie d'évaluation multicritères de systèmes de production agricoles couplant optimisation et simulation		48	CIRAD
L 15. Démarche générale pour faciliter l'adoption durable des systèmes de valorisation.		48	Tous partenaires

Annexe 4. Références des ressources et documents

Annexe 4.1 Rapports/Documents/Littérature grise

ADEME, 2012. *Les déchets en chiffre*, Edition 2012.

ADEME, 2012. *Le traitement Mécano-Biologique des ordures ménagères*, Les Avis de l'ADEME, [en ligne] : www2.ademe.fr

Business and Market Expansion / Groupement pour la relance économique et environnementale nationale, 2006. *La valorisation des déchets à Mahajanga et études de marché du compost*, Rapport de recherche financé par US-AID Madagascar.

DAAF Réunion, 2000. Agreste, Recensement agricole 2000.

DAAF Réunion, 2010. Agreste, Recensement agricole 2010.

Barthélémy, M., 2009. *L'ANR vue par les praticiens de la recherche : Réflexions autour du deuxième des « Grands débats de l'EHESS »*, Indiscipline, 1/04/09, [en ligne] : http://indiscipline.fr/fr/lanr-vue-par-les-praticiens-de-la-recherche-reflexions-autour-du-deuxieme-des-%C2%AB-grands-debats-de-lehess-%C2%BB-du-10409/

Chabalier, P.F., Van de Kerchove, V., Saint Macary, H., 2007. *Guide de la fertilisation organique*, CIRAD/Chambre d'agriculture de La Réunion.

Chauvin, M., 2004. *Enjeux de la valorisation des déchets ou produits résiduaires organiques en Bretagne*, Délégation Régionale Bretagne de l'ADEME, [en ligne] : www.ademe.fr/bretagne/telechargement/valorisation_do.doc

CNIID, 2010. *Les enjeux de la gestion durable des biodéchets. Clefs de compréhension et pistes d'action*, Fiche d'information du Cniid – Centre national d'information indépendante sur les déchets.

Commission des communautés européennes, 2006. Proposition de directive du parlement européen et du conseil définissant un cadre pour la protection des sols, Bruxelles.

Commission des communautés européennes, 2008. Livre vert sur la gestion des biodéchets dans l'union européenne, Bruxelles.

Conseil des communes et régions d'Europe, 2009. Réponse du CCRE au livre vert sur la gestion des biodéchets dans l'union européenne.

Conseil Général de La Réunion/Bureau d'Etude INDIGGO, 2011. Plan Départemental d'Elimination des Déchets Ménagers et Assimilés de La Réunion, Juin 2011.

Conseil Régional d'Île de France, 2009. Plan Régional d'Elimination des Déchets Ménagers et Assimilés d'Île-de-France, Mai 2009.

CIRAD, 2010. « *La nature comme modèle, pour une intensification écologique de l'agriculture* », brochure coordonnée par Anne Herbert. Conçu et réalisée par Denis Delebecque.

CIRAD/DAF, 2007. *Atlas des matières organiques issues des activités d'élevage et d'assainissement urbain à la Réunion*, CIRAD, Saint Denis, DAF Réunion, La Réunion.

Dahouadi A.K., 2009. « Offre en produits résiduaires Organiques dans la plaine de Versailles et le Plateau des Alluets (78) et caractérisation de leur matière organique ». Présentation power point lors de la *journée de Présentation du projet Isard aux membres de l'Association Patrimoniale de la Plaine de Versailles et du Plateau des Alluets*. Grignon, 25-09-09

Dinika/Office national de l'environnement. 2000. Mise en place d'un système de collecte, évacuation et traitement des déchets à Mahajanga, Rapport Final.

FAO, 2009. *Comment nourrir le monde en 2050 ?*, Résumé exécutif, Rome, Septembre 2009.

FAO, 2012. L'état de l'insécurité alimentaire dans le monde, Résumé, Rome.

FNSEA, 2013. *Directive Nitrates, l'agriculture menacée par un monstre administratif*, pétition, [en ligne] : http://www.petitionpublique.fr/?pi=P2012N32009

Fédération Interprofessionnelle du Cheval de Sport, de Loisirs et du Travail, 2008. *Enquête sur la valorisation du fumier de cheval*, [en ligne] : http://www.cheval-fumier.com/

Fédération interprofessionnelle du cheval de sport, de loisirs et de travail, 2006. *Guide pratique pour mieux valoriser son fumier de cheval*, Paris, Edition Fival.

GCL Développement Durable, 2010. *Etat, perspectives et enjeux du marché des engrais*, rapport Sous la maîtrise d'ouvrage du Ministère de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Pêche.

Gouvernement Malgache, 2006. Madagascar Action Plan 2007-2012. La vision nationale : Madagascar Naturellement.

IFEN, 2005. *Etude pilote sur les déchets de l'agriculture en France*, Rapport Final. Ministère de l'écologie et du développement durable / Ministère de l'agriculture de l'alimentation, de la pêche et de la ruralité.

Legroux, J.P., Truchot C. 2009. *Bilan de dix années d'application de la réglementation relative à l'épandage des boues issues du traitement des eaux usées* », Rapport de mission établie pour le compte du Ministère de l'écologie, du développement et de l'aménagement durables (direction eau) et du Ministère de l'agriculture et de la pêche (direction générale de la forêt et des affaires rurales).

Le Monde, 2013. « *Qu'est-ce que la directive nitrates dénoncée par les agriculteurs ?* », le 16 Janvier 2013, [en ligne] : http://www.lemonde.fr/planete/article/2013/01/16/qu-est-ce-que-la-directive-nitrates-denoncee-par-les-agriculteurs_1817648_3244.html

Millenium Ecosystem Assessment, 2005. *Rapport de synthèse de l'Evaluation des Ecosystèmes pour le millénaire*, [en ligne] : http://www.unep.org/maweb/documents/document.447.aspx.pdf

Ministère de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche (Madagascar), 2003. *Monographie de la région de Majunga*, Unité de politique pour le développement rurale, Juin 2003.

Ministère de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche (Madagascar), 2006. *Stratégie Nationale des Engrais*, Unité de politique pour développement rural.

Ministère de l'agriculture et de la pêche, 2005. Procès-verbal de la commission des matières fertilisantes et des supports de cultures, 73ème séance, 8 Décembre 2005.

Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, 2009. Eléments de contexte et réglementation française relatifs à la valorisation des boues issues du traitement des eaux usées, Mai 2009.

Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, 2009. *Plan d'action déchet*, Septembre 2009.

Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, 2009. *Plan d'actions déchets. 2009-2012*, Direction générale de la prévention et des risques. Septembre 2009.

Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, 2012. *Valorisation biologique des déchets organiques : le compostage*, Brochure de la direction générale de la prévention des risques.

Payet N., Van de Kerchove, V. 2007. *Composts de déchets verts urbains réunionnais : recherche de la source d'ETM*. Chambre d'agriculture, MVAD. Réunion.

Payet N., van de Kerchove V., Doelsch E., Moussard G., 2008. Composts de déchets verts urbains réunionnais : origine des concentrations élevées en éléments traces métalliques. CIRAD, Chambre d'agriculture. Réunion.

Programme de recherche du CIRAD, 1998. Caractérisation des déchets organiques et des milieux récepteurs (sols andiques) sous climat tropical. Cas de l'île de La Réunion, Réalisé dans le cadre de l'appel à projet AGREDE, INRA/ADEME.

Programme de recherche du CIRAD, 2003. *RECYCL – Recyclage agricole des déchets organiques dans les sols tropicaux (Ile de la Réunion) : quel impact sur les transferts d'éléments traces métalliques ?*, Réalisé dans le cadre de l'appel à projet GESSOL du Ministère de l'environnement et de l'ADEME.

Programme de recherche de l'INRA, 2006, *Conséquence de l'épandage de déchets ou produits issus de déchets sur la qualité des sols et des produits récoltés*, Réalisé dans le cadre du programme GESSOL du Ministère de l'environnement et de l'ADEME. Rapport de première phase 2000-2004.

Programme fédérateur « *Agriculture et développement durable* », Appel à proposition 2005. Agence nationale de la recherche.

Programme fédérateur « Agriculture et développement durable », Appel à proposition 2006. Agence nationale de la recherche.

Programme « *Systerra : Ecosystèmes, territoires, ressources vivantes et agricultures* », Appel à proposition de recherche 2008. Agence nationale de la recherche.

SYPREA, 2002. *La lettre du SYPREA*, Semestriel, Dossier : Essais agronomiques. Septembre 2002.

UNIFA, 2011. *Evolution des bilans régionaux de fertilisation en France de 1998 à 2010*. Pôle environnement et statistique, [en ligne] : www.unifa.fr/librairie/donnees-statistiques.html

United Nations, 2011. *World Population Prospect, the 2010 Revision*, [en ligne] : http://esa.un.org/wpp/ .

United Nations, 2012. *40ème journée mondiale de l'environnement. Economie verte : En faites-vous partie ?*, Programme des Nations Unies pour l'environnement, [en ligne] : http://www.unep.org/french/wed/greeneconomy/

World Bank, 2012. *Inclusive Green Growth. The Pathway to sustainable development*, Washington DC, [en ligne] : web.worldbank.org

Annexe 4.2 Références des textes réglementaires

Arrêté du 16/09/2005 relatif au projet d'amélioration des pratiques agronomiques.

Arrêté du 08/01/98 fixant les prescriptions techniques applicables aux épandages de boues sur les sols agricoles pris en application du décret n° 97-1133 du 08/12/97 relatif à l'épandage des boues issues du traitement des eaux usées.

Code de l'environnement. Article Annexe II de l'article R541-8. Catégorie 02 01 06

Code de l'environnement. Article L 541-21-1.

Code de l'environnement. Article R541-8.

Circulaire du 28/04/98 relative à la mise en œuvre et l'évolution des plans départementaux d'élimination des déchets ménagers et assimilés. Ministère de l'aménagement du Territoire et de l'environnement.

Circulaire du 10/01/12 relative aux modalités d'application de l'obligation de tri à la source des biodéchets par les gros producteurs. Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement

Circulaire du 27/02/09 concernant l'entrée en application de la norme NFU-44-051 relative aux amendements organiques. Direction générale de la prévention des risques à destination des préfets de départements.

Circulaire DE/SDPGE/BLP n°9 du 18 avril 2005 relative à l'épandage agricole des boues de stations d'épuration urbaines ; recommandations relatives aux contrôles du respect de la réglementation pour les services de police de l'eau et à l'information du public, Ministère de l'écologie et du développement durable.

Décret n° 2005-1472 du 29 novembre 2005 modifiant le décret n° 96-1008 du 18 novembre 1996 relatif aux plans d'élimination des déchets ménagers et assimilés.

Directive n° 75/442/CEE du 15/07/75 relative aux déchets

Directive n° 91/676/CEE du 12/12/91 concernant la protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir de sources agricoles.

Directive 2008/98/CE du Parlement européen et du Conseil du 19 novembre 2008 relative aux déchets.

Loi n° 75-633 du 15/07/75 relative à l'élimination des déchets et à la récupération des matériaux

Loi n° 85-30 du 9 janvier 1985 relative au développement et à la protection de la montagne.

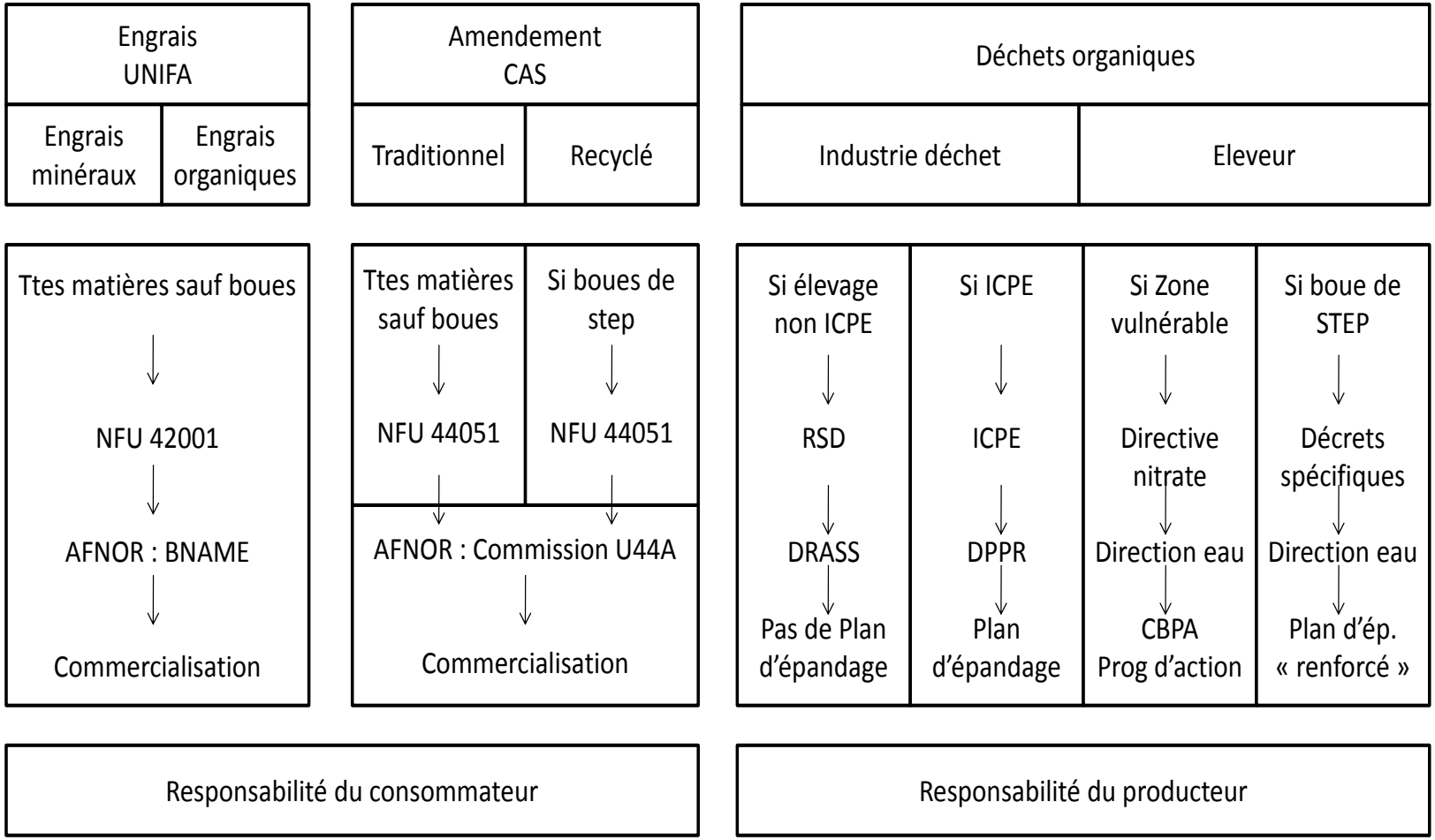
Loi n° 92-646 du 13/0792 relative à l'élimination des déchets ainsi qu'aux installations classées pour la protection de l'environnement.

Loi n° 98-029 du 20 janvier 1999 portant Code de l'Eau. Section II, sous-section II « Des déchets ». (Madagascar)

Projet de loi portant engagement national pour l'environnement, dit « Grenelle 2 ». Adopté le 8 Octobre 2009 par le sénat.

Règlement 2150/2002 de la commission européenne, relatif aux statistiques sur les déchets

Annexe 4.3 Sitographie

http://isard.cirad.fr/
http://girovar.com
http://www.ademe.fr
http://ww.aei-asso.org
http://www.agence-nationale-recherche.fr
http://www.agricompost.eu/index.php?IdPage=1308057347
http://www.axereal.com/FR/developpement-durable.html
http://www.cas-asso.com/fr/Accueil
http://www.cheval-fumier.com/
http://www.cirad.fr/
http://www.cg974.fr/index.php/Environnement/P.D.E.D.M.A./Etat-des-lieux.html
http://www.conservation.org/global/madagascar/Pages/partnerlanding.aspx
http://www.cooperative-avirons.com/fr/magasins-gamm-vert/?univers=6
http://www.developpement-durable.gouv.fr/Chiffres-cles,399.html
http://www.dictionnaire-environnement.com/biodechet_ID1360.html
http://www.ffe.com/La-FFE/Presentation-de-la-FFE/Histoire-de-la-FFE
http://www.geneopolis.com/index.html
http://www.gessol.fr/content/enjeux-et-objectifs
http://www.groupe-frayssinet.fr
http://www.guanomad.com
http://www.ile-de-france.chambagri.fr/index.php?page=caif_orgaservices#a2
http://www.inra.fr
http://www.ird.fr/
http://www.lanoelleenvironnement.com/index.php?page=presentation
http://www.moringanews.org/moringa.html
http://www.mvad-reunion.org
http://www.natura-sciences.com/energie/agrocarburants/jatropha-biodiesel.html
http://www.plainedeversailles.fr
http://www.reunion.chambagri.fr
http://www.saur.com/index.php/nos-metiers/proprete
http://www.sede-environnement.com/fr/profil/historique/
http://www.sicaversaillesidf.fr/
http://www.terralys.fr/
http://terresmalgaches.info/spip.php?article2
http://www.veolia.com/fr/groupe/historique/1853-1900/

Annexe 5. Tableau synthétique des filières réglementaires pour le retour au sol des déchets organiques