

Le développement local et la filière biogaz issu de la valorisation des déchets organiques



2007-2008

Directeur de recherche
Serrano José

SILLY Audrey

Formation par la recherche et Projet de Fin d'Etudes

La formation au génie de l'aménagement, assurée par le département aménagement de l'Ecole Polytechnique de l'Université de Tours, associe dans le champ de l'urbanisme et de l'aménagement, l'acquisition de connaissances fondamentales, l'acquisition de techniques et de savoir faire, la formation à la pratique professionnelle et la formation par la recherche. Cette dernière ne vise pas à former les seuls futurs élèves désireux de prolonger leur formation par les études doctorales, mais tout en ouvrant à cette voie, elle vise tout d'abord à favoriser la capacité des futurs ingénieurs à :

- Accroître leurs compétences en matière de pratique professionnelle par la mobilisation de connaissances et techniques, dont les fondements et contenus ont été explorés le plus finement possible afin d'en assurer une bonne maîtrise intellectuelle et pratique,
- Accroître la capacité des ingénieurs en génie de l'aménagement à innover tant en matière de méthodes que d'outils, mobilisables pour affronter et résoudre les problèmes complexes posés par l'organisation et la gestion des espaces.

La formation par la recherche inclut un exercice individuel de recherche, le projet de fin d'études (P.F.E.), situé en dernière année de formation des élèves ingénieurs. Cet exercice correspond à un stage d'une durée minimum de trois mois, en laboratoire de recherche, principalement au sein de l'équipe Ingénierie du Projet d'Aménagement, Paysage et Environnement de l'UMR 6173 CITERES à laquelle appartiennent les enseignants chercheurs du département aménagement.

Le travail de recherche, dont l'objectif de base est d'acquérir une compétence méthodologique en matière de recherche, doit répondre à l'un des deux grands objectifs :

- Développer tout une partie d'une méthode ou d'un outil nouveau permettant le traitement innovant d'un problème d'aménagement
- Approfondir les connaissances de base pour mieux affronter une question complexe en matière d'aménagement.

Sommaire

<u>Remerciements</u>	p 6
<u>Introduction</u>	p 8
<u>Partie I : Présentation du sujet</u>	p 9
I) <u>Immersion dans le sujet et définition des termes s’y rapportant</u>	p 10
A) Le développement local	p 10
B) Biomasse, déchets et énergie renouvelable.....	p 15
C) L’agriculture, son évolution et ses fonctions.....	p 19
D) Les filières de traitement et de valorisation énergétique de la Biomasse	p 20
E) La filière biogaz, ses caractéristiques, ses principes, son évolution	p 26
II) <u>Problématique, hypothèse et démarche de recherche</u>	p 36
A) Elaboration de la problématique	p 36
B) Question spécifique et hypothèse de recherche	p 37
C) Synthèse	p 38
D) Démarche de recherche	p 39
<u>Partie II : Présentation des cas d’études</u>	p 42
I) <u>Unité de méthanisation de Fontenay-le-Comte</u>	p 43
A) Une ferme de Vendée	p 43
B) Le projet de méthanisation à la ferme.....	p 45
II) <u>Centre d’enfouissement technique de Sonzay</u>	p 55
A) Une commune d’Indre-et-Loire	p 55
B) La valorisation du biogaz de décharge	p 57
III) <u>Usine de méthanisation de Varennes-Jarcy</u>	p 65
A) Une usine dans la banlieue parisienne	p 65
B) L’usine de méthanisation	p 67
<u>Partie III : Résultats</u>	p 76
I) <u>Des cas d’études en concordance avec la définition de développement local ?</u>	p 77
II) <u>L’hypothèse générale face aux cas d’études</u>	p 82
III) <u>L’hypothèse secondaire face aux cas d’études</u>	p 85
<u>Conclusion</u>	p 95
<u>Bibliographie</u>	p 96
<u>Table des illustrations</u>	p 99
<u>Tables des matières</u>	p 101
<u>Annexes</u>	p 105

Avertissement

Cette recherche a fait appel à des lectures, enquêtes et interviews. Tout emprunt à des contenus d'interviews, des écrits autres que strictement personnel, toute reproduction et citation, font systématiquement l'objet d'un référencement.

« Rien ne se perd,
Rien ne se crée,
Tout se transforme. »

Lavoisier

Remerciements

Je remercie Mr José Serrano, Enseignant-chercheur à l'école Polytechnique de l'Université de Tours au département Aménagement et tuteur de mon mémoire, pour son encadrement et ses conseils durant cette initiation au travail de recherche.

Je remercie également Mr Berhault de la Chambre d'Agriculture d'Indre-et-Loire pour les renseignements et les précieux contacts qu'il m'a fourni.

Mes remerciements vont également à Messieurs Masounave, Costiou, Du Clary, Berland et Lecoq, pour m'avoir accordé de leur temps afin de me recevoir, de répondre à mes questions, de me faire visiter et de me parler des différents projets étudiés dans ce mémoire.

Je souhaite également remercier toutes les autres personnes avec qui j'ai pu prendre contact et qui ont contribué de façon plus ou moins directe à la réalisation de ce mémoire.

Un remerciement tout particulier à mes proches, qui ont su me soutenir et faire en sorte que ce mémoire soit réalisé .

Introduction

De nos jours, l'utilisation des énergies renouvelables se développe de plus en plus. Le contexte actuel d'épuisement des ressources naturelles influe sur les prix des carburants mais également sur le prix de l'énergie en général. Les comportements tendent ainsi à se modifier afin de préserver ces ressources et de développer de nouvelles alternatives. En parallèle, la société actuelle est poussée vers une consommation excessive de produits en tout genres, qui amène à une augmentation considérable des quantités de déchets produits. Que deviennent ces déchets ? Comment sont-ils traités ? On a vu se créer des filières de valorisation spécifiques à différents types de déchets grâce au tri sélectif. Certaines sont assez bien organisées, d'autres sont émergentes. Dans ce mémoire, l'intérêt se porte sur la valorisation des déchets organiques et plus particulièrement sur le biogaz produit par ces déchets grâce au processus de méthanisation. En effet, la valorisation de ce biogaz permet la production d'énergie électrique et/ou thermique. Ainsi, cette filière biogaz permet à la fois de répondre à un besoin de traitement des déchets mais également à la nécessité de développer des solutions alternatives aux énergies fossiles.

La relation entre le développement de la filière biogaz et le territoire sur lequel elle s'implante est le but de ce mémoire. Quelles sont les motivations qui amènent des acteurs à se concerter et à mettre en œuvre des projets de méthanisation ? Lorsqu'un projet se met en place, peut-on considérer que la filière ainsi créée favorise le développement du territoire, est-elle facteur de développement local ?

La première partie de ce mémoire portera sur la définition des termes et des différentes notions importantes et sur le contexte actuel relatif à ces termes. Elle portera également sur l'élaboration de l'hypothèse de recherche et sur la démarche de recherche. Puis, dans une seconde partie, trois cas d'études seront présentés. Pour chacun des cas, l'étude s'étendra de l'origine du projet aux perspectives d'évolution tout en présentant le territoire d'implantation et les acteurs investis. Enfin dans une troisième partie, une analyse des résultats issus de la mise en relation des cas d'études et des différents points théoriques de ce mémoire permettra la validation ou la réfutation de l'hypothèse de recherche.

Partie I :

Présentation du sujet

I) Immersion dans le sujet et définition des termes s'y rapportant

A) Le développement local

1) Historique de la notion de développement local

La notion de développement local est apparue au milieu des années 1960, lorsque l'Etat décide de mener une politique « ardente » d'aménagement du territoire. Le but était d'estomper les disparités régionales au travers d'une vision « descendante » de l'Etat, c'est-à-dire que les décisions sont prises en haut lieu sans concertation avec les populations concernées, soit un développement « par le haut ». Cette vision est contestée par de nombreux acteurs locaux dont la vision est « ascendante » c'est-à-dire qu'ils considèrent que le développement d'un territoire doit prendre en compte les besoins et les aspirations de ses habitants, soit un développement « par le bas ». A cette époque ces acteurs sont vus comme des « militants d'un autre développement ». Le mouvement des « Pays », ayant pour slogan « vivre, travailler et décider au Pays » est ensuite conforté grâce au processus de décentralisation, engagé en 1982-1983 suite aux lois Defferre, qui donne plus de responsabilités aux collectivités territoriales en matière d'aménagement du territoire. La Loi d'Orientation pour l'Aménagement et le Développement du Territoire (LOADT) de 1995, et les débats qui l'ont accompagnée, ont entraîné une mobilisation autour de la création des « pays », et leur statut, ainsi que celui des communautés d'agglomération, a été conforté par les lois Chevènement et Voynet (LOADDT) de 1999, en les définissant comme de véritables territoires de projet fondés sur une volonté locale. L'Union Européenne a, elle aussi, joué un rôle important, puisque la diversification de sa politique de fonds structurels a, en quelque sorte, obligé les territoires à s'organiser pour élaborer des projets de développement et pour les piloter.¹ On compte aujourd'hui plus de 365 pays reconnus ou en projet sur le territoire national.

2) Quelques définitions existantes sur la notion

Le concept de développement local a fait l'objet de nombreuses définitions par différents auteurs. Nous pouvons en citer quelques unes.

- Selon B. Pecqueur, le développement local est « une dynamique qui valorise l'efficacité des relations non exclusivement marchandes entre les hommes pour valoriser les richesses dont ils disposent. Il ajoute également que « Le développement local doit donc être « durable », c'est-à-dire qu'il doit rendre compatible la rentabilité

¹ P. Teisserenc, les politiques de développement local, 2002, pVII

économique et la viabilité écologique et démographique dans une perspective à la fois de court et de long terme. »¹

- P. Vachon le définit comme « un processus dynamique alimenté par des attitudes et des comportements axés sur l'action, plutôt qu'un ensemble de procédures prédéterminées et organisées dans une structure fermée. C'est une stratégie dans laquelle les acteurs sont les bénéficiaires. Elle est mise en œuvre sur des territoires variés où les ressources humaines et physiques sont d'une grande diversité [...] »²

- La DIACT, anciennement DATAR, décrit le développement local comme « la mise en œuvre, le plus souvent dans la cadre de la coopération intercommunale, d'un projet global associant les aspects économiques, sociaux, culturels du développement. Généralement, une opération de développement local, s'élabore à partir d'une concertation locale de l'ensemble des citoyens et partenaires concernés et trouve sa traduction dans une maîtrise d'ouvrage commun ».³

- Selon Paul Houé, « le développement local est une démarche globale de mise en mouvement et en synergie des acteurs locaux pour la mise en valeur des ressources humaines et matérielles d'un territoire donné, en relation négociée avec les centres de décisions des ensembles économiques, sociaux, culturels et politiques dans lesquels ils s'inscrivent. »⁴

- Grâce à toutes ces définitions, une définition personnelle a été élaborée. Dans ce mémoire, le développement local est défini comme « un processus mis en œuvre par un partenariat d'acteurs divers et majoritairement locaux, qui permet la valorisation de ressources locales marchandes ou non sur un territoire. Il est issu d'une dynamique propre au territoire et s'inscrit dans une démarche de durabilité à la fois économique mais également environnementale. »

3) Caractéristiques du développement local

En dépit du fait qu'on distingue un certain nombre de définition du concept de « développement local », on peut le définir au travers de six caractéristiques.⁵ :

- Un projet de développement local est transversal : il doit intégrer les domaines économique, social et culturel.

- Les territoires susceptibles de mettre en place un projet de développement local peuvent avoir des tailles et statuts différents : ces territoires sont « des espaces

¹ B. Pecqueur, Le développement local, Syros, 2000

² B. Vachon, le développement local : théorie et pratique, réintroduire l'humain dans la logique de développement, 1993

³ DIACT : Délégation Interministérielle à l'Aménagement du Territoire et à la Compétitivité des Territoires, DATAR : Délégation à l'Aménagement du Territoire et à l'Action Régionale

⁴ P. Houé, Le développement local au défi de la mondialisation, l'Harmattan, 2003

⁵ X. Greffe, territoires en France, les enjeux économiques de la décentralisation, p150 à 158, 1984

vécus [...] où l'on peut associer une identité culturelle et une originalité économique [...] »¹

- Le développement local repose sur la mise en place d'une démarche collective nécessitant la mise en synergie de tous les acteurs d'un territoire (élus, entrepreneurs, associations, institutions, travailleurs,...)

- Le développement local se fonde sur les capacités endogènes de production d'un territoire sans nécessairement induire une fermeture sur l'extérieur mais plutôt une ouverture favorable à des échanges multiples. Caractéristique également soutenue par B. Pecqueur lorsqu'il écrit que le développement local n'est pas « localiste » mais propose, au contraire, « une grille de lecture du développement qui vise à embrasser sous un même regard l'organisation des hommes en vue de produire et de répartir les biens matériels dans une perspective d'évolution mondiale, sans s'enfermer dans l'examen à la loupe des micro-économies ».

- Information et formation sont également importantes dans un projet de développement local. L'information doit bien circuler au sein du territoire en développement pour que les initiatives des différents acteurs du développement s'enrichissent au contact les uns des autres. La formation est aussi un enjeu déterminant dans la réussite du projet car elle permet à la fois de maintenir un niveau de savoir-faire mais également de favoriser l'émergence de nouvelles compétences au sein de la population.

- Une implication des pouvoirs publics, au travers d'une animation socio-économique autour du projet de développement, est nécessaire. Cette fonction renvoie à l'accompagnement et à la coordination du projet.

Cela permet ainsi à X. Greffe de définir le développement local comme « un processus de diversification et d'enrichissement des activités économiques et sociales sur un territoire à partir de la mobilisation et de la coordination de ses ressources et de ses énergies. Il serait donc le produit des efforts de la population, il mettra en cause l'existence d'un projet de développement intégrant ses composantes économiques, sociales et culturelles, il fera d'un espace de contiguïté un espace de solidarité active ».

Enfin, pour S. Savey, le développement local « ne saurait s'épanouir sans un minimum de consensus entre les différents partenaires de l'espace socio-économique local, sans une mobilisation autour d'objectifs précis et cohérents ». Il repose sur « la conscience que les acteurs concernés peuvent avoir de former un groupe cohérent, les rendant unis pour des objectifs communs et surtout liés par l'appartenance à la même unité spatiale ».²

4) Démarche de développement local

¹ X. Greffe, territoires en France, les enjeux économiques de la décentralisation, 1984

² S. Savey, Espace, Territoire, Développement local, cahiers Options méditerranéennes, vol 3, 1994, CIHEAM

Bernard Pecqueur explique que la démarche de développement local repose sur trois logiques¹ :

- Tout d'abord une logique d'acteurs, car la « conduite des individus ne peut être exclusivement dictée par des contraintes extérieures qui pèseraient sur eux » ce qui induit qu' « on doit tenir compte de la subjectivité des perceptions que chacun a de son environnement ». L' « espace vécu », comme il est défini par les géographes, signifie alors que « chaque acteur maîtrise une part de ce qui l'entoure » ce qui leurs confèrent « une place centrale par rapport aux fonctions économiques ». Et l'auteur de définir le développement local à la manière d'une « combinaison favorable de projets individuels qui se rencontrent partiellement sur des intérêts communs ».

- Egalement une logique de réseaux, car les stratégies d'acteurs se renforcent mutuellement au travers de relations spécifiques entre ces acteurs. Qu'il s'agisse de réseaux professionnels, institutionnels ou informels, c'est avant tout leur combinaison qui permet de définir un milieu local et leur densité qui permet de désigner une dynamique de développement local.

- Et c'est finalement une logique de développement, dont le processus découle, selon l'auteur, de trois conditions : l'innovation, la capacité à s'adapter et la capacité à réguler. Ces trois étapes peuvent, ainsi, s'articuler sur l'espace créé par les réseaux informels et institutionnels, dans le cas du développement local.

Cependant, il est important de signaler qu'en dépit de l'identification de caractéristiques et de logique de démarche, le développement local n'est pas substituable ou reproductible. Il n'est pas comparable à un modèle « clé en main » qui pourrait être transposé aisément d'un territoire à un autre.

Le développement local comme tout processus comporte des phases, elles-mêmes composées d'étapes :²

Phase I : Les prémisses du développement local

- prise de conscience due à un élément déclencheur,
- mobilisation des forces vives au travers de l'information, la sensibilisation et la consultation ;
- manifestation d'une volonté d'intervenir

Phase II : Diagnostic et orientation des actions à mettre en œuvre

- diagnostic et définition de la problématique
- consensus sur les formulations à prendre et sur la formulation d'un projet

Phase III : Mise en œuvre du projet de développement local

¹ B. Pecqueur, Le développement local, Syros, 2000

² B. Vachon, le développement local : théorie et pratique, réintroduire l'humain dans la logique de développement, 1993

- conduite d'actions cohérentes selon des objectifs et des échéanciers définis ;
- reconnaissance et appui des initiatives de développement ;
- évaluations des actions entreprises et buts poursuivis.

Selon B. Vachon, le développement local doit également remplir cinq conditions primordiales¹ :

- ✓ Une prise de conscience très forte de la part des élus locaux, de la population et des personnes concernées par le projet ;
- ✓ Une volonté d'intervenir exprimée par des partenaires divers et nombreux ;
- ✓ Une capacité collective de lancer et de soutenir un processus de projet de développement ;
- ✓ Une valorisation des ressources humaines et matérielles « territoriales » ;
- ✓ Une reconnaissance et un appui des initiatives locales de développement par des représentants locaux, départementaux, régionaux et nationaux.

C'est ainsi que grâce à cette description du développement local, il est possible de faire ressortir des notions inhérentes au processus de développement local comme celle du territoire, d'acteurs en partenariat, de ressources locales, de réseaux et de force endogène.

On peut constater qu'au travers de ces précédents termes, il se dessine également la notion de filière.

5) La notion de filière

Qu'est ce qu'une filière ? C'est un ensemble d'activités qui contribuent principalement à une même catégorie de produits (de l'amont, l'extraction des matières premières jusqu'à l'aval : la distribution).

C'est une succession d'actions menées par des acteurs pour produire, transformer, vendre et consommer un produit.

Ces actions qu'elles soient successives, parallèles ou complémentaires peuvent être segmentées en grands ensembles : la production, la transformation, la commercialisation, la consommation.

L'étude de filière amène à connaître de manière plus précise les tenants et les aboutissants de l'environnement du produit considéré. Elle permet la mise en évidence :

- des points forts et faibles du système ;

¹ B. Vachon, le développement local : théorie et pratique, réintroduire l'humain dans la logique de développement, 1993

- des acteurs qui interviennent de manière directe ou indirecte dans le système ;
- des synergies, des effets externes et des relations de coopération et/ou d'influence ;
- des goulets d'étranglement et des liaisons intersectorielles ;
- du degré de concurrence et de transparence des différents niveaux d'échanges ;
- de la progression des coûts action par action afin de déterminer la formation du prix initial.

Beaucoup de facteurs interviennent sur la vie d'un produit, de sa phase initiale (conception-production) à sa phase terminale (consommation).¹

La filière bois, la filière électronique sont des exemples de filières. On peut donc voir le recyclage des déchets verts comme une filière, avec en amont, les « matières premières » que sont ces déchets et en aval la distribution de l'énergie produite par leur transformation.

→ Le développement local est caractérisé par une notion de transversalité, comme cela a pu être cité précédemment. Une filière est plutôt comparable à un processus linéaire. La filière peut donc être vue comme une part, un composant, un aspect du développement local. En effet, la filière est axée sur le circuit de « vie » d'un produit spécifique. Le développement local peut-être plutôt perçu comme le processus qui va amener à se questionner, à considérer une interrogation, une problématique spécifique et ce avant même que la filière soit mise en place, et qui peut ainsi aboutir à la réalisation de cette filière sur le territoire développé.

L'étude de la filière est donc importante dans ce mémoire de recherche mais elle ne doit pas occulter la notion de développement local c'est-à-dire le processus qui peut amener à la création de la filière.

B) Biomasse, déchets et énergie renouvelable

1) La biomasse

La biomasse définit l'ensemble de la matière vivante d'origine végétale et animale, ainsi que ses produits de transformation, utilisés à des fins énergétiques ou agronomiques. On peut la considérer comme un ensemble global composé lui-même de sous-entités que sont les cultures, les déchets et le bois². Les déchets verts peuvent donc être considérés comme un sous-ensemble de la biomasse.

2) Les énergies renouvelables

¹ N. Terpend, Guide pratique de l'approche filière, Collection « aliment dans la ville », FAO, 1997

² Thermya, la biomasse

Dans un contexte d'épuisement des ressources issues des énergies fossiles, le recours à des énergies renouvelables devient une nécessité. De plus, le processus de réchauffement climatique, lié en partie à l'industrialisation et aux émissions de gaz à effet de serre amène à reconsidérer les modes de production, les habitudes de chacun. Dans ce but, le protocole de Kyoto a été élaboré, signé et ratifié par de nombreux pays dans le monde. L'objectif principal vise à stabiliser les concentrations des gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Ainsi, le développement des énergies renouvelables est un moyen d'atteindre cet objectif car, contrairement aux énergies fossiles, les énergies renouvelables sont des énergies propres.

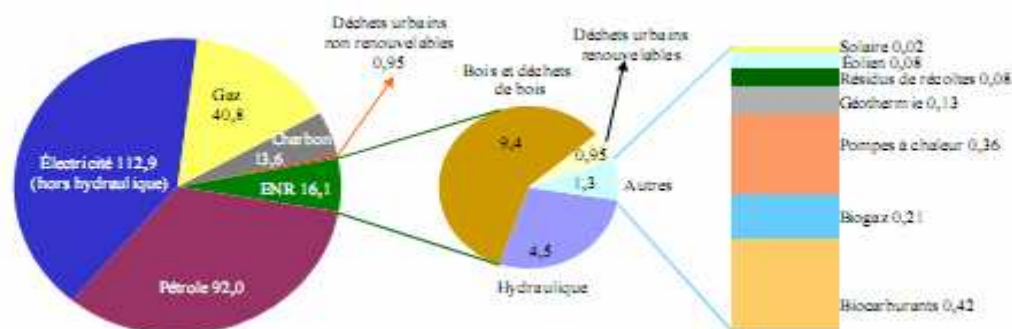
a) Qu'est ce qu'une énergie renouvelable ?

Par biomasse, on entend inévitablement production d'énergie renouvelable (EnR). On considère comme énergie renouvelable toute source d'énergie qui se renouvelle assez rapidement pour être considérée comme inépuisable à l'échelle de l'homme. Les énergies renouvelables sont issues de phénomènes naturels, réguliers ou constants provoqués principalement par le Soleil (énergie solaire mais aussi hydraulique, éolienne, biomasse), la Lune (énergie marémotrice) et la Terre (énergie géothermique).¹

Elles peuvent être considérées comme des énergies de stade primaire (hydraulique, éolienne ou photovoltaïque) ou à un stade secondaire c'est-à-dire après transformation (déchets ménagers, sous-produits du bois,...)²

On peut cependant noter que le caractère renouvelable d'une énergie dépend de la vitesse à laquelle la source se régénère, mais aussi de la vitesse à laquelle elle est consommée.

Graphique n°1 : Part des énergies renouvelables dans la consommation totale d'énergie primaire en 2005³



A travers ce graphique on peut remarquer que les sources d'énergies renouvelables sont très diverses. Cependant, force est de constater que ce sont les énergies issues du

¹ Ch. Martz, ingénieur ENSAIS, webmaster du site econologie.com

² Observatoire de l'Energie, Les énergies renouvelables en France 1970-2005, juin 2006

³ Source : Observatoire de l'énergie, juin 2006

bois et de l'hydraulique qui représente la part la plus importante. Tandis que l'énergie « biogaz » n'est que de 0,21 et est classée dans la rubrique « autres ».

b) Le contexte européen et national en matière d'énergies renouvelables.

▪ Au niveau européen :

- Le Livre Blanc élaboré en 1997, intitulé « Energie pour l'avenir : les sources d'énergie renouvelables », fixe l'objectif de doubler la part des énergies renouvelables dans le bilan énergétique entre 1997 et 2010.
- La directive européenne 2001/77/CE du 27 septembre 2001 relative à la promotion de l'électricité produite à partir d'énergie renouvelable sur le marché intérieur de l'électricité.

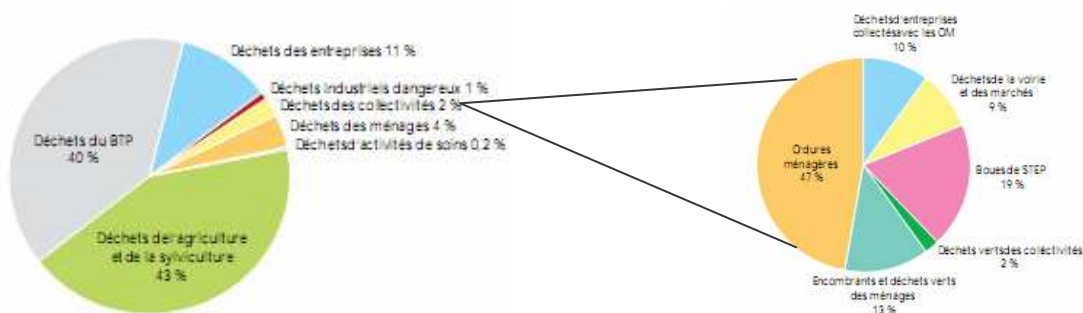
▪ Au niveau national, on peut citer :

- la Loi du 10 février 2000, relative à la modernisation et au développement du service public de l'électricité, qui fixe notamment le cadre des conditions que doivent remplir les installations de production d'électricité à partir d'énergie renouvelables pour bénéficier de l'obligation de rachat par EDF. Cette loi transpose en droit français la directive européenne 96/92/CE de décembre 1996 concernant les règles communes pour le marché intérieur de l'électricité.
- la Loi Programme des Orientations de la Politique Energétique (loi POPE) du 13 juillet 2005, qui vise d'une part à définir les objectifs et les grandes orientations de la politique énergétique de la France et d'autre part à compléter la législation actuelle par des mesures dans les domaines de la maîtrise de l'énergie, des énergies renouvelables et de la qualité du réseau de transport et de distribution d'électricité. Ce texte comporte notamment des objectifs en termes de progression d'utilisation des énergies renouvelables thermiques et de diversification des moyens de production d'électricité.

3) Les déchets

a) Les déchets en chiffres

Graphique n°2 : Part des secteurs dans la production de déchets et détails des déchets municipaux¹



¹ Source : ADEME

En 2004, la production française de déchets s'élevait à 849 millions de tonnes.

On peut constater que la proportion des déchets municipaux et ménagers est fortement inférieur à celle des Bâtiments et Travaux Publics (BTP) ou encore à celle de l'agriculture et la sylviculture. Mais il faut tenir compte du fait que les secteurs dont la part des déchets est importante sont des secteurs de production, ce qui n'est pas le cas des déchets ménagers que l'on peut considérer comme un secteur de consommation.

En France, en 1999, le gisement national de déchets verts des ménages s'élevait à 4.5 millions de tonnes par an, soit en moyenne 75 kg/hab./an.¹ A titre indicatif, ils représentaient 175 000 tonnes en 2000 en Aquitaine et 100 000 tonnes en Alsace. En Ile-de-France, les déchets d'entretien d'espace verts collectés par les entreprises privées et les collectivités territoriales représentaient plus de 2 000 000 m³. Le gisement des seuls déchets de jardins des particuliers est estimé en Ile-de-France entre 400 et 500 000 tonnes.²

b) Qu'est ce qu'un déchet organique ?

Selon la loi de juillet 1975, un déchet désigne « 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 ».

On peut classer les déchets selon leur origine (déchets municipaux, industriels, agricoles,...) ou selon leur nature (déchets organiques, déchets ultimes,...)

Dans cette étude nous nous intéresserons plus particulièrement aux déchets organiques. De manière générale, il s'agit d'« un déchet solide ou semi-solide contenant une fraction non négligeable de matière organique constituée principalement de molécules d'origine naturelle (caractérisée par la présence d'atomes de carbone issus d'organismes vivants, végétaux ou animaux) s'apparentant à de la biomasse et susceptible de s'insérer dans les cycles biogéochimiques de la matière »³. On peut également entendre ou lire des termes comme putrescible ou fermentescible. Le premier terme désigne les déchets organiques qui sont capables de dégradation spontanée de par un pouvoir fermentescible intrinsèque, tandis que le terme fermentescible désigne les déchets qui ont la propriété de réagir chimiquement en présence ou absence d'air. Les déchets fermentescibles désignent donc les déchets putrescibles ainsi que les papiers/cartons/textiles également capables de fermentation⁴. Les déchets organiques

¹ Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, 1999

² ADEME

³ RECORD, Aide à la définition des déchets dits biodégradables, fermentescibles et méthanisables, 2002

⁴ Cercle National du recyclage, glossaire sur les déchets, site Internet

ont plusieurs origines. Ils peuvent être issus des espaces verts urbains (exploitation, entretien, création) mais également produits par les ménages (Fraction Fermentescible des Ordures Ménagères [FFOM], tonte de pelouse,...). Les déchets organiques représentent 64% de la production de détritits produite par notre société industrialisée. Les déchets verts des particuliers et des collectivités s'élèvent de 80 à 200 kg par an et par habitant¹. D'autres déchets proviennent de l'activité industrielle (papier, cartons, bois, déchets putrescibles). Une certaine proportion est issue de l'agriculture et de la sylviculture. On y trouve des résidus provenant de l'élevage (lisier, fumier, litière,...), du déboisement, des cultures de céréales, des vignes, des vergers....

c) Contexte européen et national en matière de déchets.

- Au niveau européen, il existe deux textes réglementaires principaux qui sont :
 - la Directive 75/442/CEE du 15 juillet 1975 relative aux déchets
 - la Directive 1999/31/CEE du 26 avril 1999 relative à la mise en décharge des déchets qui fixe des objectifs de réduction de la part des déchets biodégradables mis en décharge. L'article 5 de cette directive indique que les Etats Membres doivent définir une stratégie nationale afin de mettre en œuvre la réduction des déchets biodégradables, notamment grâce à des techniques biologiques de traitement tels que le compostage et la méthanisation.

- Au niveau national on peut citer :
 - la Loi du 13 juillet 1992 qui fixe les principes de réduction à la source de la production de déchets, de réduction des transports, de valorisation, d'information, de définition de la notion de « déchets ultimes » et de la limitation de mise en décharge aux seuls déchets ultimes à compter de juillet 2002.
 - la Circulaire du 28 avril 1998 qui définit qu'un minimum de 50% des déchets au sens large (y compris les boues de station d'épuration) devront à terme être recyclés, faire l'objet d'un traitement organique ou d'un épandage agricole.
 - la Circulaire du 28 juin 2001 relative à la gestion des déchets organiques.
 - la Loi du 26 octobre 2005 portant diverses dispositions d'adaptation au droit communautaire dans le domaine de l'environnement notamment la transposition de la directive européenne de 1999 concernant la mise en décharge des déchets.

C) L'agriculture, son évolution et ses fonctions

On ne peut pas traiter la question des déchets verts, de la production d'énergie et du développement local sans s'intéresser à l'agriculture.

L'agriculture est une activité ancestrale qui a évolué au cours du temps en fonction des besoins et du développement de nouvelles techniques améliorant de plus en plus la productivité. Initialement à vocation d'autosuffisance alimentaire pendant l'après

¹ *Thermya*, p3

guerre, la vocation agricole s'est ensuite orientée vers l'exportation, augmentant ainsi la productivité et les volumes produits. Les lois d'orientation agricole et la Politique Agricole Commune (PAC) ont renforcé le caractère intensif du modèle de production agricole. Ce système a progressivement été contesté du fait de ces impacts négatifs sur les ressources naturelles. Le regard critique qui a pu être porté sur les pratiques agricoles de l'époque peut se retrouver au travers d'expressions employées pour caractériser la surproduction agricole telles que « butter mountain » ou encore « milk lake ». L'agriculture n'est plus aujourd'hui qu'un simple fournisseur de produits agricoles et alimentaires, elle est également devenue un « fournisseur de services environnementaux ou écologiques ».¹ Désormais, c'est la vocation « environnementale » de l'agriculture qui est mise en avant. Cependant, l'agriculture, du fait de son évolution, a peu à peu acquis différentes fonctions qui lui confèrent une « multifonctionnalité ». En effet, elle assure aussi bien des fonctions économiques, sociales, spatiales qu'environnementales. Cette multifonctionnalité se traduit au travers des Contrats d'Agriculture Durable (CAD, anciennement Contrat Territoriaux d'Exploitation CTE) qui prennent en compte les différentes vocations de l'agriculture ainsi que son lien primordial avec les territoires qu'elle influence et leurs acteurs.

L'agriculture a néanmoins perdu de son influence d'antan sur l'espace rural. Les pressions de l'urbanisation ou, au contraire, la perte de population et de services ont amené les espaces ruraux à évoluer parfois en se désolidarisant du monde agricole. En témoigne les projets LEADER + de redynamisation des espaces ruraux qui amènent à une redéfinition de l'espace rural comme espace à part entière.

Ainsi, l'agriculture doit se resituer dans ce nouveau système et reformuler de nouvelles perspectives de développement. La production d'énergie est alors une opportunité à ne pas négliger pour redynamiser le secteur agricole et les territoires ruraux.

D) Les filières de traitement et de valorisation énergétique de la biomasse

La production d'énergie liée à la biomasse connaît un engouement croissant, principalement lié à l'épuisement des ressources, qui se traduit par le développement des énergies renouvelables et la prise en compte des possibilités de traitement des déchets. Un autre facteur étant le concept de développement durable qui façonne les politiques actuelles depuis la deuxième moitié des années 80 (lié au rapport de la commission Brundtland de 1987).

Le gain concernant les gaz à effet de serre, c'est-à-dire leur diminution, produit par certains modes de valorisation énergétique est également un facteur très important dans le développement des énergies renouvelables.

Il existe différentes filières de traitement et de valorisation de la biomasse, et donc des déchets.

¹ Cahiers de la multifonctionnalité n°1, p38

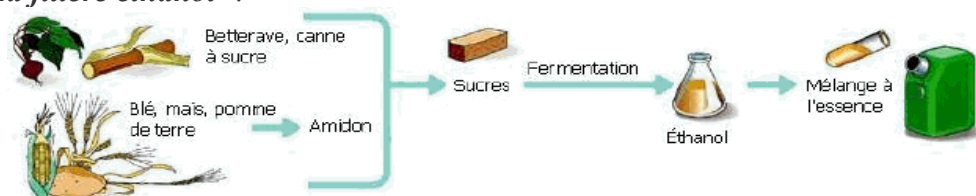
1) Le Bois-énergie :

Comme son nom l'indique cette filière offre une possibilité de valorisation du matériau « bois ». Les différentes sources d'approvisionnement de cette filière sont les déchets et rebus industriels (sciures, copeaux, écorces) mais également le bois d'éclaircie, les combustibles ligneux issus du débroussaillage et de taillis et parfois même le bois récupéré le long des berges à la suite de crues ou amassé le long des barrages. La tempête de 1999, en dépit des conséquences négatives qu'elle a pu occasionner, offre également des perspectives de traitement non négligeables. Les ressources sont abondantes et relativement bien réparties sur le territoire français, la filière bois-énergie est donc prometteuse pour l'avenir.

2) Les Biocarburants :

Ce sont les carburants liquides issus de la transformation des matières végétales produites par l'agriculture (betterave, colza, maïs, tournesol, pomme de terre,...). Leur combustion ne produit que du CO₂ et de la vapeur d'eau et peu ou pas d'oxydes azotés et soufrés. Il existe 2 filières de production : la filière de l'éthanol et la filière des esters. Le bioéthanol est extrait de la betterave, de la pomme de terre ou de la biomasse. Les esters méthyliques d'huiles végétale (EMHV) sont obtenus à l'issue d'une réaction entre l'huile végétale (colza ou soja par exemple) et le méthanol.¹

La filière éthanol² :



La filière huile végétale :



Cette filière connaît également un intérêt croissant, cependant, certains critiquent la concurrence potentielle qui existe entre cultures alimentaires et cultures énergétiques.

3) L'Incinération :

¹ RAPPORT sur « Définition et implications du concept de voiture propre » ; Décembre 2005

² *Source* : http://www.plusnews.fr/mt_320/mt-static/FCKeditor/UserFiles/Image/070428_biocarburants/070428_biocarburants_schema-contexte%20copier.jpg

Ce procédé, utilisé depuis longtemps, est une source d'énergie thermique qu'il est souvent intéressant de valoriser au travers de réseaux de chaleur municipaux. Les deux types de déchets incinérés en France sont les déchets ménagers et les déchets industriels banals (DIB).¹

Les déchets ménagers sont des produits issus de l'activité domestique des ménages, collectés de manière usuelle ou séparative, tandis que les déchets industriels banals, assimilés aux déchets ménagers puisqu'ils sont souvent constitués des mêmes produits (cartons, verre, déchets de cuisine, emballages, déchets textiles...), résultent des activités artisanales, commerciales,...

L'incinération des déchets ménagers et assimilés libère de la chaleur, dite « fatale », qui peut être récupérée au profit de réseaux de chaleur. On compte, en France, 132 Unités d'Incinération d'Ordures Ménagères (UIOM) qui traitent plus de 11 millions de tonnes de déchets ménagers et assimilés, soit 44 % du tonnage global annuel en France. Cependant, même si la majorité des UIOM procède à la valorisation énergétique, il existe certains freins à leur développement comme l'absence, dans certains cas, de débouchés pour la chaleur à proximité de l'unité d'incinération (réseau de chaleur ou client industriel), et également, les tarifs de rachat de l'électricité produite qui sont insuffisants pour rentabiliser les projets.

Avec les règles imposées par l'arrêté du 20 septembre 2002, la pollution de l'air par l'incinération des déchets ménagers est aujourd'hui extrêmement limitée, ce qui est un point favorable en matière de préservation de l'environnement.

4) La Mise en décharge :

Aussi appelée enfouissement ou stockage. Il s'agit d'un des plus anciens procédés de gestion des déchets et consiste, comme son nom l'indique, à stocker les déchets de manière permanente. On peut préciser qu'il existe 3 catégories pour la mise en décharge :

- Centre d'Enfouissement Technique (CET) de classe 3 : ils reçoivent les déchets inertes (principalement minéraux)
- CET de classe 2 : ils sont réservés aux déchets ménagers et aux déchets industriels banals.
- CET de classe 1 : ils sont destinés à recevoir uniquement les déchets industriels spéciaux (ou dangereux).

Ce système est soumis à la loi de juillet 1992 concernant la mise en décharge des déchets ultimes. Cette loi impose ainsi un traitement aux déchets qui sont susceptibles d'en faire l'objet afin de diminuer la quantité de déchets stockés, qui sont alors considérés comme des déchets « ultimes ». Sur ces sites, la part des déchets organiques est donc assez faible ce qui n'empêche pas la production « naturelle » de

¹ Cl. Belot et JM Juilhard, Rapport d'information sur les énergies locales, n° 436, juin 2006, Sénat

méthane, mais en quantité plus limitée que dans le cas d'un système de valorisation « mécanique ». Il existe cependant des sites de stockage qui intègrent un système de valorisation du « biogaz de décharge ». Cependant, la stratégie de réduction des déchets biodégradables mis en décharge, impulsée par la directive européenne de 1999, devrait entraîner l'exclusion, à relativement court terme, des déchets biodégradables dans les centres d'enfouissement technique (CET). C'est d'ailleurs pour cela qu'ils sont désormais appelés centres de stockage des déchets ultimes (CSDU). On entend par déchet ultime « tout déchet qui n'est plus susceptible d'être traité dans les conditions techniques et économiques du moment ». Dans ces conditions, la production de méthane est nécessairement limitée.

5) Le Compostage :

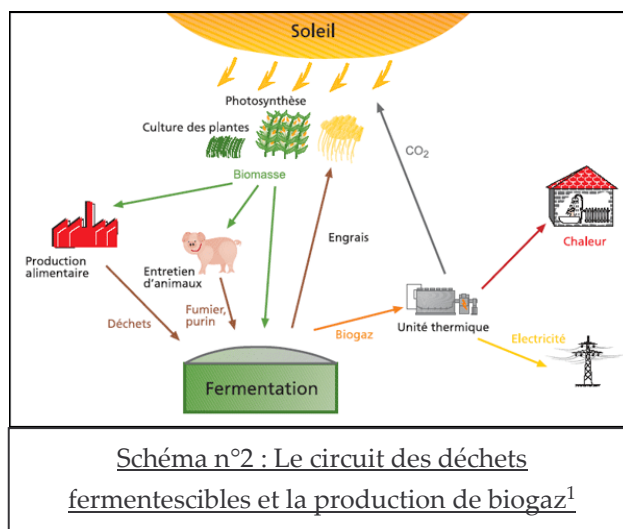
Il fait appel à un processus de fermentation aérobie (en présence d'oxygène). Selon la Direction Générale chargée de l'environnement de la Commission Européenne, le compostage est défini comme étant « la décomposition biologique thermophile, en présence d'oxygène et dans des conditions contrôlées, de biodéchets collectés séparément, sous l'action de micro- et de macro-organismes, afin de produire du compost »¹. Le principe du compostage est très ancien mais n'apparaît dans les textes réglementaires qu'au début du XXème siècle. S'étant développé, dans les années 50-60, comme un procédé de traitement global, il s'est ensuite imposé comme une filière à part entière de traitement et de valorisation des déchets suite à la crise énergétique de 1973. Malheureusement, il a ensuite régressé, du fait, d'une part, de la complexité de plus en plus grande des ordures ménagères, et d'autre part de la concurrence avec d'autres filières moins coûteuse (la mise en décharge) ou plus radicale (l'incinération). Le compostage peut être organisé par une collectivité, une entreprise ou par les particuliers. Il peut être effectué avec des déchets verts seuls ou en mélange avec d'autres matières organiques telles que les boues d'épuration ou encore les algues vertes (communes littorales principalement). Le compostage individuel, qui se développe de plus en plus, participe à la réduction des coûts de collecte et de traitement et contribue au développement de l'écocitoyenneté.

6) La méthanisation :

Contrairement au compostage, il s'agit d'un processus de fermentation anaérobie (sans oxygène) issu de la dégradation des matières organiques aussi appelée méthanisation. Cette biodégradation aboutit à la formation d'un produit plus ou moins liquide, appelé digestat, et de biogaz, composé essentiellement de gaz carbonique (CO₂) et de méthane (CH₄). Le CH₄ est le composé majoritaire (40% à 70%) et le composé permet une valorisation énergétique du produit.

¹ RECORD, Aide à la définition des déchets dits biodégradables, fermentescibles et méthanisables, 2002

Ce mode de valorisation va être traité dans une prochaine partie de manière plus approfondie.



Le terme de *cogénération* est souvent employé dans le domaine des énergies renouvelables. C'est un procédé mécanique (qui intervient après la méthanisation dans le cas de la filière biogaz). Elle consiste à produire en même temps et dans la même installation de l'énergie thermique (chaleur) et de l'énergie mécanique (transformé en énergie électrique grâce à un alternateur).

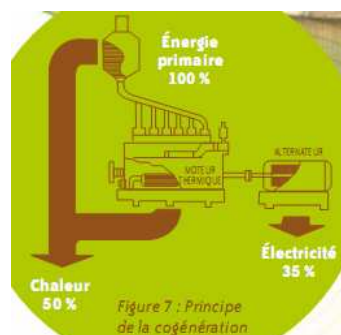


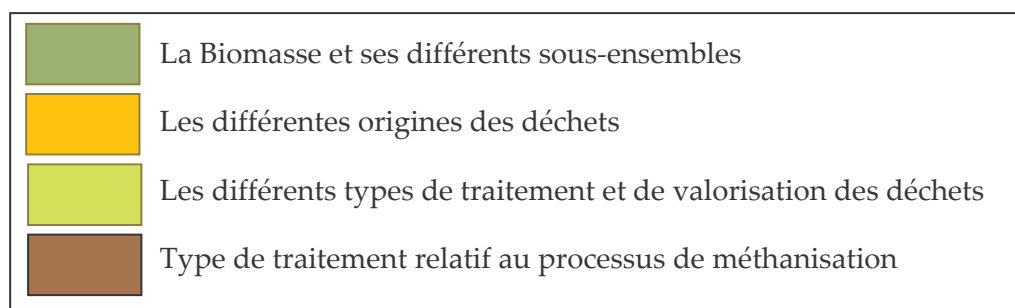
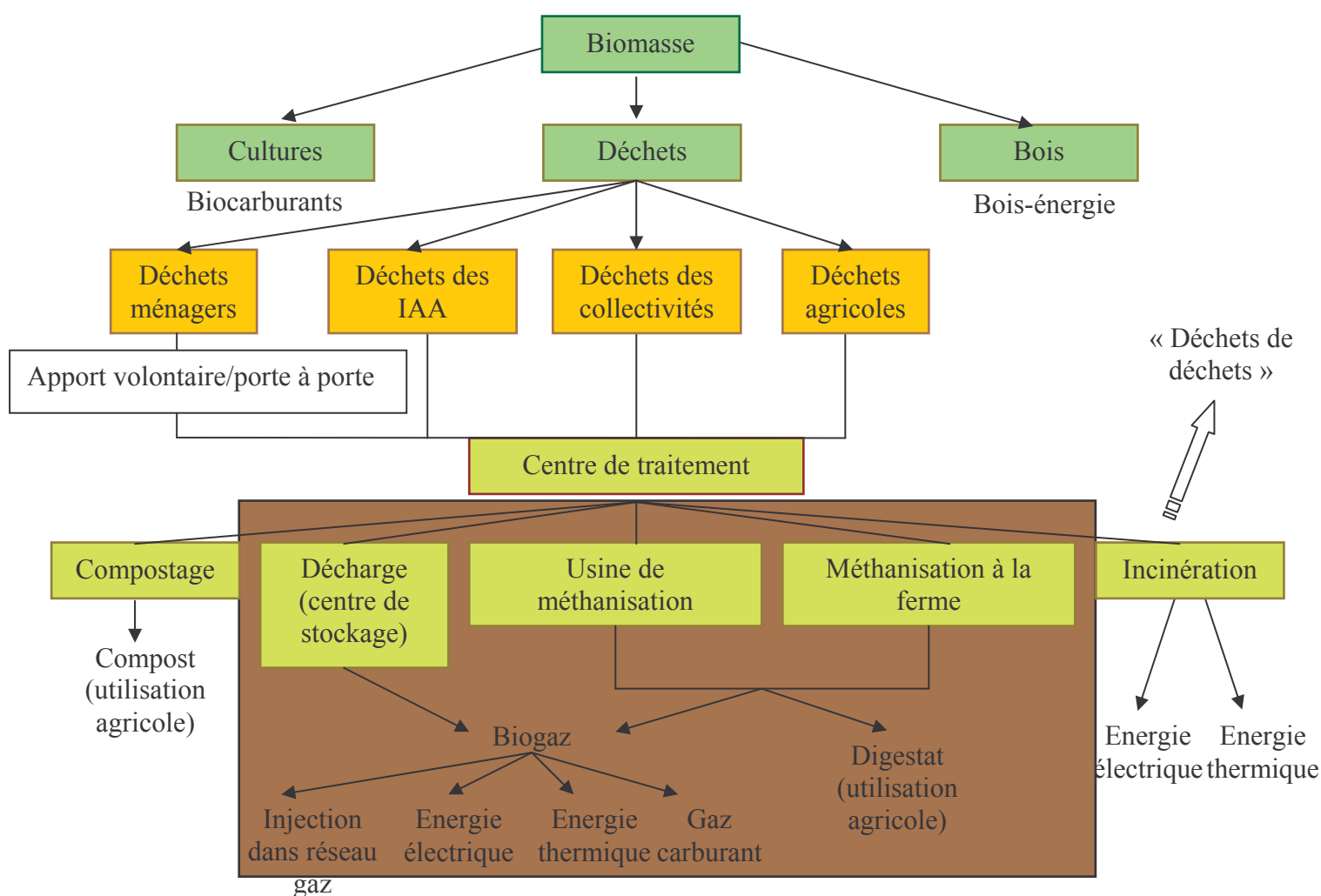
Schéma n°3 : La cogénération¹

7) Synthèse des différents circuits de traitement/valorisation de la biomasse/déchets

Après avoir fait un tour d'horizon des différents modes de traitement et de valorisation de la biomasse et des déchets verts, on peut schématiser, de manière générale et simplifiée, le processus suivi par les déchets verts de la phase initiale à la phase finale:

¹ Source : La méthanisation à la ferme, août 2006, ADEME

Schéma n°4: Les différents circuits de traitement/valorisation de la biomasse



Réalisation : Audrey Silly

Comme il l'a été présenté précédemment, on peut considérer que la biomasse se compose de 3 sous-ensembles. Le premier concerne « les cultures » qui sont cultivées dans le but de produire de l'énergie et plus particulièrement des biocarburants. Le deuxième comprend « le bois » qui se compose des déchets ligneux issus de la sylviculture et de l'agriculture. La caractéristique de cette filière, aussi appelée « bois-énergie », est que ces déchets peuvent être considérés comme une source homogène. Cela les différencie du dernier sous-ensemble des « déchets organiques » qui sont

d'origine et de nature beaucoup plus diverses (ménages, agro-alimentaire, collectivités, agriculture).

La collecte de ces déchets est effectuée par la collectivité au travers du ramassage (porte à porte) des ordures ménagères pour les particuliers ou directement s'il s'agit de déchets issus de travaux effectués par la collectivité elle-même. Elle peut également être effectuée par les particuliers en apport volontaire dans les déchetteries.

Concernant le traitement des déchets agricoles, la collecte peut-être faite sur place (déchets d'exploitation). L'agriculteur peut également recevoir des déchets organiques provenant des collectivités afin de disposer d'assez de matière pour rentabiliser le système de traitement de l'exploitation, dans le cas de méthanisation à la ferme par exemple.

Les différents modes de traitement et de valorisation mis en place sont ceux qui ont été expliqués précédemment.

La filière biogaz est à la fois complexe et diversifiée comme le montre l'organigramme. En effet, le biogaz peut-être issu de décharge, d'une usine de méthanisation mais également de structures plus petites installées sur les exploitations agricoles, concept plus communément appelé « la méthanisation à la ferme ». Dans ce mémoire, une association d'agriculteurs sur un même projet de méthanisation sera considérée comme faisant partie du concept de « méthanisation à la ferme ». Ce sont ces trois modes de production du biogaz qui vont faire l'objet de ce travail de recherche.

E) La filière biogaz, ses caractéristiques, ses principes, son évolution.

1) Historique de la méthanisation

Contrairement à ce que l'on pourrait penser, la méthanisation n'est pas un concept nouveau. En effet, cette méthode était déjà employée durant la dernière guerre mondiale. Mr Isman fut le pionnier du gaz de fumier. C'est à partir de la deuxième moitié des années 70 que la question du biogaz a été traitée de manière plus conséquente. Le contexte de crise énergétique dû aux deux chocs pétroliers successifs de 1973 et 1979 déclenchent des interrogations sur une possible relance de ce processus utilisé durant la guerre. Le contexte politique français de l'époque est également propice au développement des énergies renouvelables, dont le biogaz fait incontestablement partie. A cette période, la technologie du biogaz à la ferme véhicule un contenu symbolique vu comme la technologie douce par excellence, le 'Small is beautiful' des écologistes¹. C'est au début des années 1980 que le biogaz connaît son apogée, en particulier car la fin du septennat approche et les administrations sont contraintes, bon gré, mal gré, de tenir compte des fortes aspirations écologiques du moment. Les industriels, le monde de la recherche ou

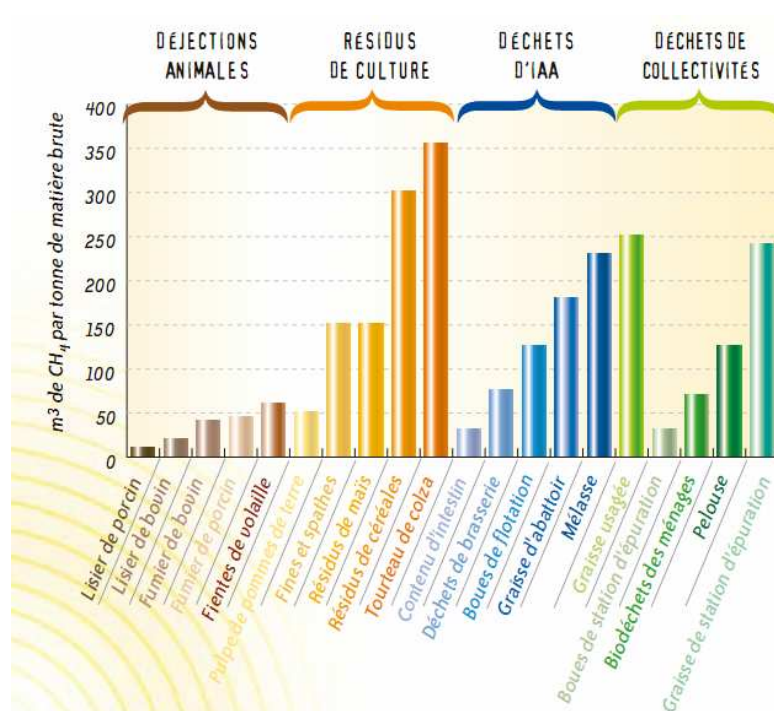
¹ Y. Le Pape, Genèse d'une innovation : le biogaz, L'énergie un nouveau marché pour l'agriculture, 1989, INRA

encore les élus s'intéressent de près à cette « innovation ». Cependant, les agriculteurs n'ont peut-être pas été intégrés complètement au processus. En effet, comme l'écrit Y. Le Pape, de manière un peu abrupte, « on s'est d'abord intéressé beaucoup plus au fumier de leurs vaches qu'aux acteurs potentiels qu'ils pouvaient devenir ». C'est peut-être en partie pour cette raison que, malgré la conjoncture favorable, on n'a pas assisté à une diffusion massive du biogaz à la ferme. A partir de la deuxième moitié des années 1980, l'euphorie s'estompe et la motivation diminue. Le prix du pétrole diminue sensiblement ce qui modifie l'avantage comparatif des énergies renouvelables et donc du biogaz.

2) Source et fonctionnement

Dans le cas du biogaz, on peut distinguer deux origines de ressources alimentant les unités de méthanisation : celles provenant du milieu urbain (déchets ménagers, des collectivités et de l'industrie agroalimentaire) et celle provenant de l'agriculture (lisiers de porcs, déjections bovines, fientes de volaille,...). On peut également parallèlement distinguer 3 types d'installation de méthanisation : les usines valorisant les déchets urbains et industriels (de plus grande taille) et les unités de méthanisation installées sur les exploitations agricoles ou encore les centres de stockage, ou décharges, valorisant le biogaz décharge.

Graphique n°3 : Potentiel méthanogène des différents substrats et co-substrats¹

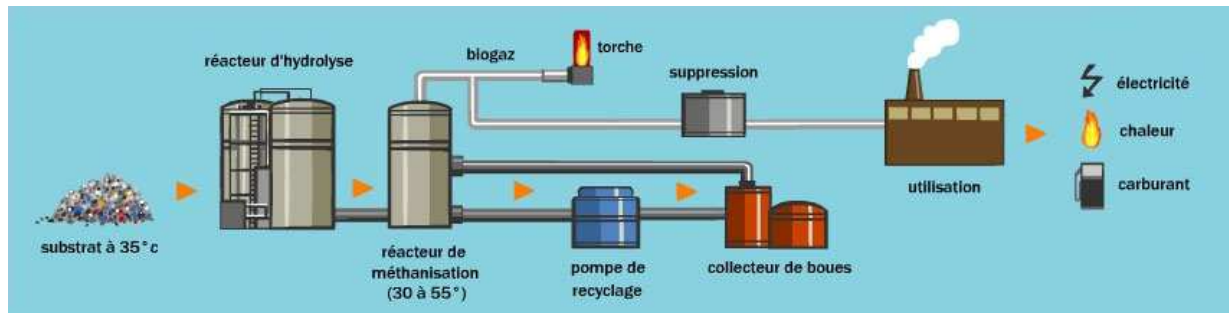


L'opération de production de biogaz de méthanisation est conduite, à partir de déchets organiques très abondants, dans des digesteurs, enceintes confinées à

¹ Source : La méthanisation à la ferme, août 2006, ADEME

l'intérieur desquelles les réactions de fermentation sont optimisées et contrôlées pendant une à trois semaines : il s'agit en quelque sorte d'accélérer le processus de fossilisation qui dure normalement des siècles.

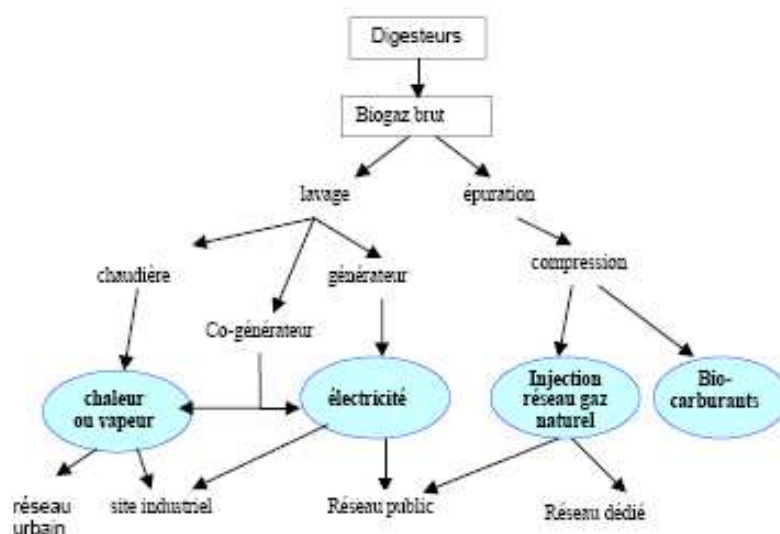
Schéma n°5 : Principe de méthanisation des déchets organiques¹



3) Les différentes voies de consommation du biogaz

Une fois le biogaz produit, il existe de nombreux débouchés pour le valoriser.

Schéma n°6 : Les différents modes d'utilisation du biogaz²



a) Valorisation sous forme de chaleur et/ou d'électricité

Il peut être valorisé sous forme de chaleur ou d'électricité pour être ensuite utilisé en autoconsommation, être injecté dans le réseau collectif ou encore être utilisé sur des sites industriels situés à proximité de l'unité de production. Il peut également grâce au procédé de cogénération expliqué précédemment produire à la fois de l'électricité et de la chaleur.

¹ Source : ADEME

² Impacts environnementaux de la gestion biologique des déchets, 2005, p105

On peut citer l'exemple du centre de stockage des déchets ultimes (CSDU) de Rillieux-la-Pape appartenant à la communauté urbaine de Lyon. Ce centre d'enfouissement a la particularité de posséder un réseau de puits et de drains qui collecte le biogaz. Depuis 1999, une partie du biogaz produit est injectée dans des canalisations dédiées et alimente la chaufferie de l'OPAC du Boutarey à Sathonay-Camp et contribue au chauffage de 172 logements.

Cependant, cette expérience ne sera pas reproductible car les décharges accueillent désormais pour l'essentiel des déchets ultimes et non des déchets organiques fermentescibles (Directive sur la mise en décharge des déchets biodégradables de 1999)

Cet exemple concerne le cas d'un centre de stockage des déchets ultimes mais, comme il l'a été cité précédemment, il ne s'agit pas de l'unique source de production du biogaz. Si on s'intéresse aux unités de méthanisation utilisant un digesteur traitant une quantité importante de déchets organiques alors la quantité de biogaz produite est nettement supérieure.

A Amiens, l'expérience d'une usine de méthanisation a été réalisée. Elle a permis d'identifier les contraintes et les freins propres à cette filière. En effet, il en ressort que ce type de filière nécessite que les déchets à méthaniser soient soigneusement triés et donc qu'il est nécessaire en amont de mettre en place des circuits de collecte sélective, on parle alors de tri-méthanisation.

La méthanisation se pratique également à partir de déchets agricoles (lisiers de porcs, déjections bovines,...) C'est pourquoi, les régions agricoles d'élevage, comme la Bretagne ou la Normandie, pourraient trouver un intérêt majeur à valoriser leur déchets grâce à la méthanisation, même si aujourd'hui encore ce sont l'épandage ou la mise en décharge après opération de déshydratation qui sont majoritairement pratiqués.

Il faut cependant signaler un point qui peut rendre difficile la valorisation du biogaz sous forme de chaleur : l'éloignement des utilisateurs potentiels. En effet, la crainte des riverains liée à la création d'une unité de méthanisation ou d'une décharge contraint à éloigner ces installations des zones de consommation.

Il pourrait être intéressant, comme cela a été proposé dans le rapport du Sénat sur les énergies locales, qu'une « aide au transport de la chaleur » soit mise en place par les pouvoirs publics.

b) Utilisation pour la production de gaz naturel pour véhicules (GNV)

Le biogaz peut également être utilisé pour produire du gaz naturel pour véhicules (GNV). Il s'agit d'un carburant qui présente de nombreux avantages.

Les différents avantages de ce carburant sont :

- un faible taux de pollution car il ne contient ni benzène, ni dérivé nocif pour la santé ;
- Il est peu bruyant ce qui permet de réduire de moitié les nuisances sonores

- Il est sûr car étant plus léger que l'air cela lui permet de se disperser plus rapidement dans l'atmosphère en cas d'accident et il n'est inflammable qu'à partir de 500°C (contre 200°C pour l'essence).
- Il est produit à partir d'une énergie dite fatale qui permet donc de traiter les déchets organiques ce qui n'en fait pas une filière concurrente à la filière issue des cultures énergétiques et alimentaires.

A ces avantages environnementaux et de sécurité, s'ajoutent des avantages économiques. La production de GNV est relativement simple puisqu'il s'agit seulement de méthane séché, épuré et comprimé. De plus, la filière GNV bénéficie de mesures fiscales incitatives telles que l'exonération de la taxe sur les véhicules de société, l'amortissement des véhicules sur douze mois ou encore la réduction de la taxe proportionnelle sur les cartes grises. Toutes ces mesures sont encouragées et soutenues par les pouvoirs publics, et l'ADEME propose également, pour les transports publics fonctionnant au GNV, un dispositif d'aides et de subventions aux collectivités territoriales qui souhaitent mettre en place ce type de projets.

On peut citer des exemples de communes qui ont mis en place des transports en commun ou des bennes à ordures « propres » en utilisant le GNV telles que Besançon, Bordeaux, Nantes, Toulouse ou encore Valence. Dans ces communes, le gaz naturel est d'origine fossile. Le cas le plus exemplaire concerne la communauté urbaine de Lille qui alimente sa flotte de bus municipaux grâce au biogaz carburant. Cet exemple de bonne pratique locale gagnerait à être imité dans d'autres localités.

Actuellement, la société Veolia réfléchit également à favoriser deux de ses structures qui sont Veolia propreté et Veolia transport en alimentant les bennes à ordures utilisées par la structure « transport » à partir de biogaz produit par la structure « propreté », la boucle serait ainsi bouclée.

c) Réinjection dans le réseau de gaz

La réinjection dans le réseau public semble malheureusement très difficile à mettre en place. En effet, le biogaz s'avère être un gaz pauvre et souvent chargé en éléments indésirables qui ont un pouvoir corrosif élevé. Cela empêche donc l'injection dans le réseau public sauf si des procédés de purification sont mis en œuvre, ce qui a un impact fort sur la compétitivité économique du combustible.

L'expérience de réinjection a été tentée aux Pays-Bas dans la ville de Tilburg.

L'expérience de Tilburg

L'usine a été construite en 1993 et mise en service en 1994. Elle est dimensionnée pour recevoir 52 000 tonnes de déchets par an mais n'en reçoit en réalité que 40 000 tonnes.

Les déchets reçus sont des déchets de cuisine, de jardins et des papiers dits mouillés qui ont subi préalablement un tri sélectif. Une fois sur le site les déchets font l'objet :

- d'un nouveau tri ;
- d'une réduction sous forme de granulés ;
- d'un mélange et d'un malaxage ;
- d'un pompage dans un des deux digesteurs d'une capacité de 3 300m³ ;
- d'une digestion anaérobie durant environ 20 jours.

Le biogaz ainsi produit est stocké et est ensuite épuré, par lavage pour éliminer le gaz carbonique, puis injecté dans le réseau de gaz naturel de la ville.

La matière digérée suite au traitement subies par les déchets est ensuite pressée dans le but de la déshydratée puis stockée afin de dissiper les odeurs pour être ensuite épandue pour un usage agricole puisqu'il répond aux normes en vigueur.

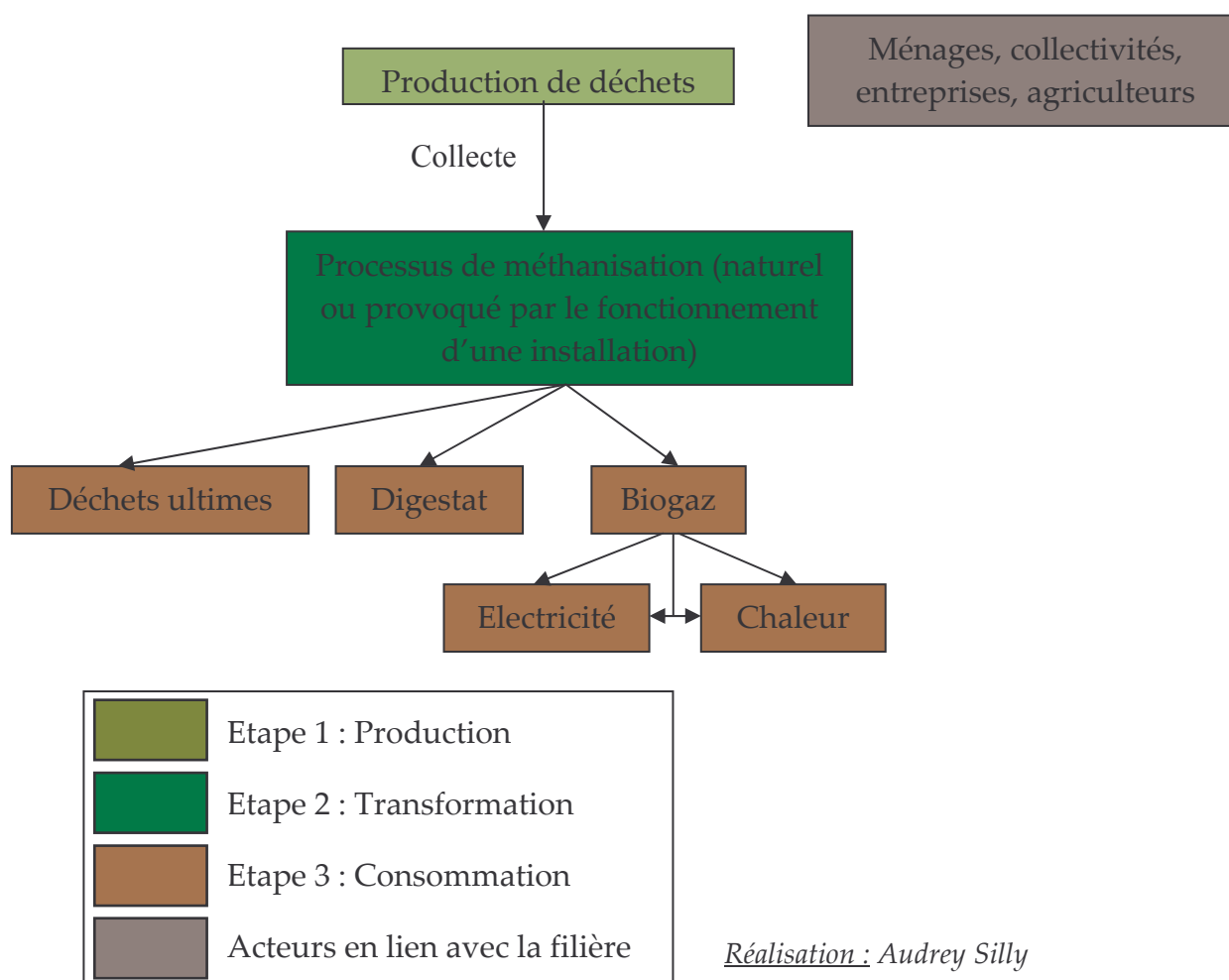
d) Le choix du débouché en fonction des besoins du site et des environs

Le biogaz issu du processus de méthanisation n'est pas le seul élément produit. En effet, ce processus aboutit également à la création de compost issu du digestat, ce qui permet une valorisation organique en complément de la valorisation énergétique du biogaz. Cela rend ainsi possible la fertilisation des sols, par exemple pour des cultures énergétiques qui pourraient à leur tour alimenter un réseau de chaleur biomasse.

La part entre valorisation organique et valorisation énergétique se fait en fonction des facilités ou difficultés pratiques, des débouchés, de l'impact sur l'environnement et des coûts. Dans une région à forte demande de compost pour l'agriculture, par exemple, la valorisation organique sera privilégiée, alors que s'il existe un réseau de chaleur à proximité, c'est la valorisation énergétique qui le sera.

La filière biogaz peut-être schématisée selon le schéma ci-dessous, cependant, ce schéma reste très simplifié. En effet, chaque projet de valorisation du biogaz issu des déchets organiques, même s'il répond à un schéma de base, est le plus souvent unique et possède des particularités qui lui sont propres.

Schéma n°7: Organisation simplifiée de la filière du biogaz issu de la valorisation des déchets organiques



La valorisation du méthane est très positive d'un point de vue environnemental puisqu'elle permet d'éviter le retour dans l'atmosphère de ce gaz. En effet, le méthane est un des gaz les plus contributeurs à l'effet de serre puisqu'il y participe vingt fois plus que le dioxyde de carbone. En France, il est estimé que 5% des émissions de gaz à effet de serre sont imputables aux émissions de méthane.

4) Situation de la France et de ces voisins européens

La quantité de biogaz valorisée actuellement en France représente moins de 1 % de la consommation nationale de gaz naturel fossile (0,36 Mtep¹), même si l'on constate ces dernières années une forte progression, de l'ordre de 15 à 20 % annuellement².

Actuellement, la digestion anaérobie des boues urbaines génère en France près de 94 millions de m³ de méthane par an (930 millions de kWh, l'équivalent énergétique de 80 000 tonnes de pétrole). Les deux tiers environ de ce gaz sont transformés sous

¹ Mtep signifie millions de tonnes équivalent pétrole

² Cl. Belot et JM. Juilhard, Rapport sur les énergies locales, 2006

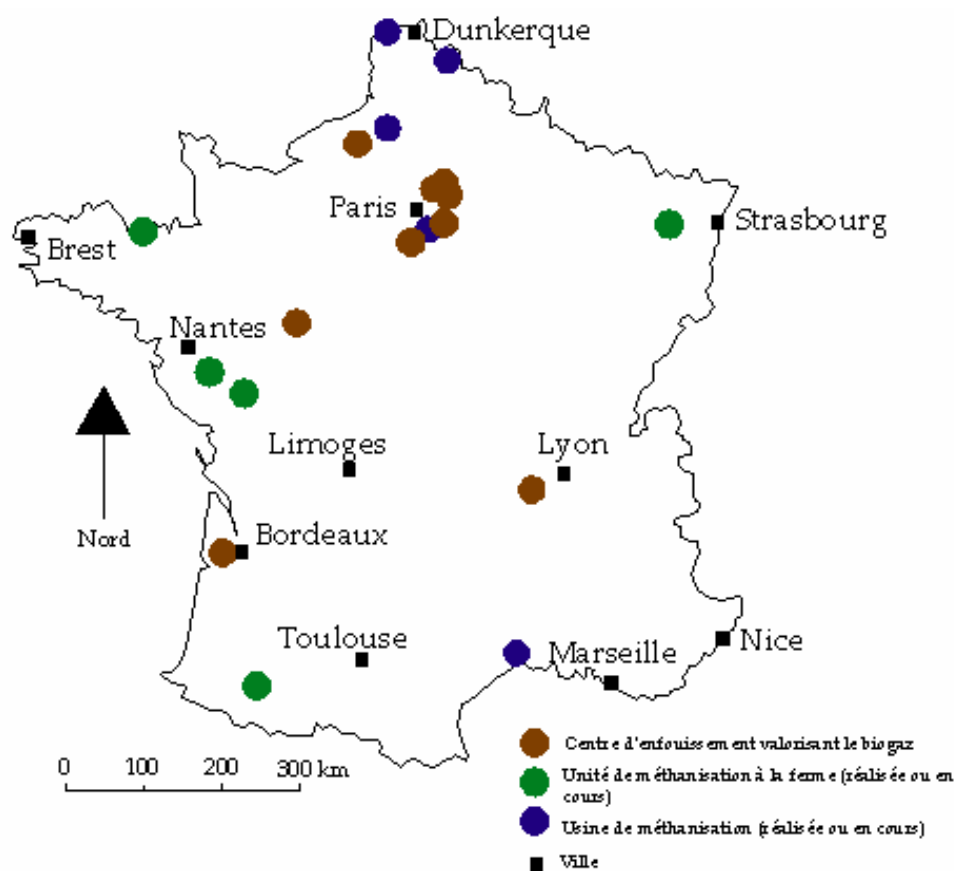
forme d'énergie électrique ou mécanique (90Gwh), ou d'énergie thermique (33 000 tep), le tiers restant n'est pas valorisé et est brûlé en torchère.¹

Or, en France, le gisement que représente le biogaz valorisable est estimé à 3,25 millions de tep par an soit 10% de la consommation nationale de gaz naturel. La valeur estimée comprend :

- 1,8 million de tep issu de l'agriculture et de l'agroalimentaire. Car il faut savoir que la France possède un des plus forts potentiels de biogaz au monde du fait de son agriculture.

- 1,45 million de tep provenant des déchets ménagers.

Carte n°1: Localisation des différentes installations valorisant le biogaz issu des déchets.



Réalisation : Audrey Silly (Autocad 2004) Liste non exhaustive des sites cartographiés

Malheureusement, le gaz issu des déchets fait l'objet d'une certaine « culture de défiance »². Pourtant, les connaissances technologiques actuelles permettent un rendement appréciable et de qualité dans des conditions de sécurité maîtrisées.

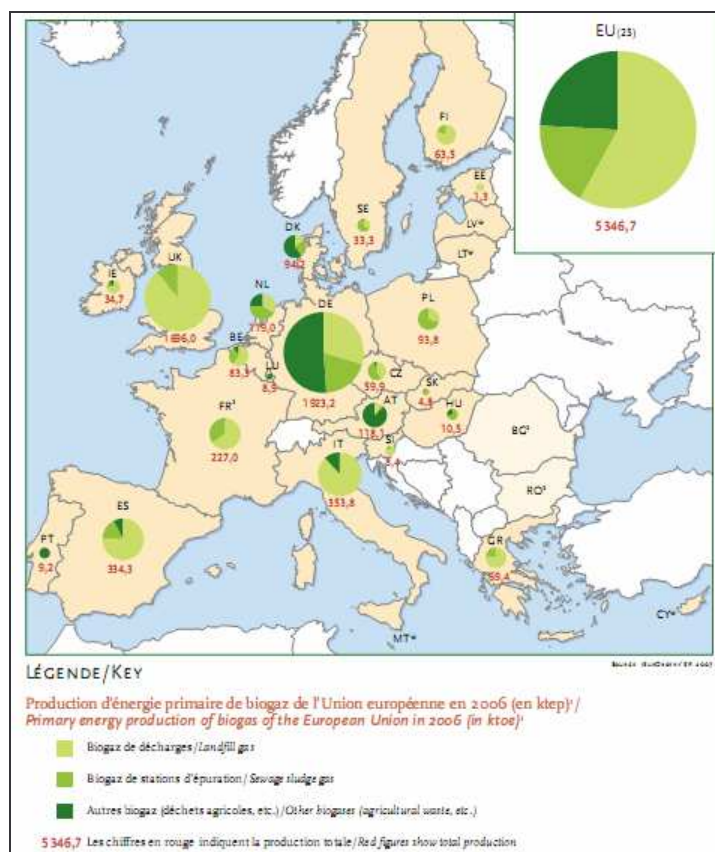
La France reste cependant manifestement en retard par rapport aux autres pays européens pour la récupération et la valorisation du biogaz. Elle ne compte qu'une

¹ Couturier et al., Impacts environnementaux de la gestion biologique des déchets, p106, 2001

² Cl. Belot et JM. Juillard, Rapport sur les énergies locales, 2006

vingtaine de centres d'enfouissement techniques de déchets ménagers, quatre unités de méthanisation des déchets ménagers, deux cents stations d'épuration urbaines ou industrielles et moins de dix sites de méthanisation à la ferme.

Carte n°2 : La production primaire de biogaz en Europe en 2006¹



On peut citer des exemples de pays européens qui ont su développer la filière de production de biogaz. Au Danemark, les déchets agricoles et les déchets organiques des collectivités sont exploités par de grosses coopératives qui produisent 26 millions de m³ de méthane par an.

Les Pays-Bas comptent quant à eux, une vingtaine de sites de production de biogaz. La production annuelle s'élève à environ 80 millions de m³ et il existe quatre installations avec injection du biogaz dans le réseau de gaz naturel.

L'Allemagne est le leader incontesté de la méthanisation à la ferme avec environs 1900 installations, quand à l'Autriche, elle comptait 110 installations agricoles en 2002.

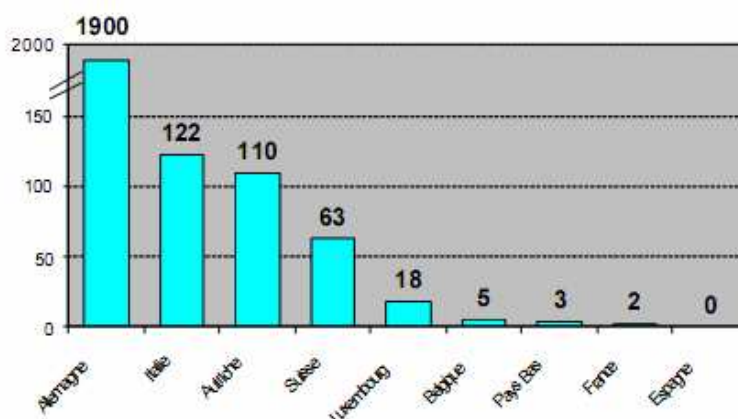
Finalement, c'est au Royaume-Uni que la filière biogaz est la plus largement implantée du fait de l'obligation, pour les producteurs d'électricité, de fournir un taux d'énergies renouvelables. Ainsi, on dénombre 78 réalisations pour une

¹ Source : EurObserv'ER, Système solaire, le journal des énergies renouvelables, baromètre biogaz, mai 2005

puissance installée de 174 MW et 51 projets en cours qui permettront d'atteindre 380 MW dans l'avenir.

Finalement, le leader européen de la production de biogaz est le Royaume-Uni avec 1,47 Mtep, suivi de l'Allemagne avec 1,29 Mtep. La France reste loin derrière, avec 0,36 Mtep ce qui la situe à peu près au même niveau que l'Espagne (0,27 Mtep) et l'Italie (0,2 Mtep).

Graphique n°4 : Nombre d'installations à la ferme dans quelques pays européens¹

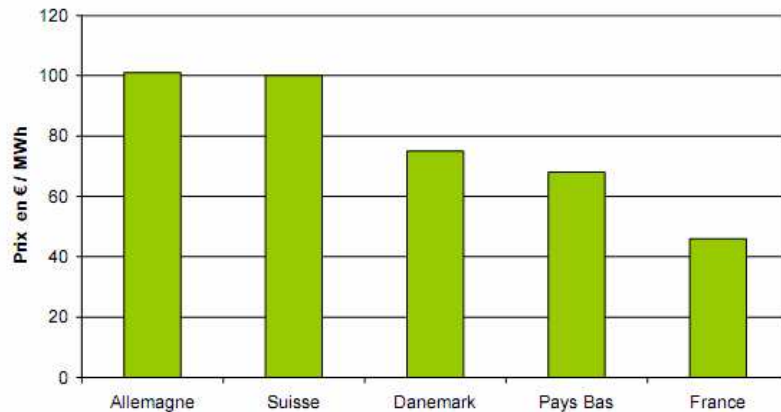


On peut donc en conclure que le retard de la France en matière de biogaz, comparativement à certains de ses voisins européens (Danemark, Allemagne,...), n'est pas dû, comme cela pouvait être le cas dans les débuts du procédé, à des difficultés technologiques importantes ou à un savoir-faire insuffisant, mais plutôt à un manque, voir une absence, de volonté politique. Cette conclusion peut être illustrée par le graphique suivant qui présente les taux de rachat de l'électricité issu du biogaz dans quelques pays européens. Cependant ce graphique est daté de l'année 2003 et on peut signaler qu'une revalorisation des tarifs de rachats de l'électricité issue de la valorisation du biogaz a été effectuée en 2006, rendant sa revente plus avantageuse.

Graphique n°5 : Tarif d'achat de l'électricité à partir du biogaz²

¹ ADEME, réalisation d'un référentiel technico-économique des unités de méthanisation de produits organiques agricoles et non-agricoles à petite échelle en Europe, 2003

² Source : rapport d'étude cabinet merlin/EREP



II) Problématique, hypothèse et démarche de recherche

A) Elaboration de la problématique

Les déchets sont, dans notre société actuelle, des éléments de plus en plus pris en compte. En effet, les modes de vie et la culture de consommation et du « jetable », entraînent une croissance importante des déchets. Autrefois « traités » au travers de décharges ou d'incinérateurs, ces éléments tendent maintenant à être valorisés. La prise de conscience de la raréfaction des ressources naturelles et la dégradation de l'environnement par l'opinion publique ont entraîné un changement vers la recherche d'opportunité de valorisation de ces éléments. Les déchets organiques en sont un exemple. La filière de valorisation ne s'organise cependant pas uniquement dans le souhait d'être bénéfique d'un point de vue environnemental. Elle prend en compte la viabilité économique du projet. Si la filière se met en place et fonctionne, on peut donc en déduire qu'il existe un intérêt économique afin de couvrir les coûts de réalisation et de fonctionnement. La production d'énergie issue de la valorisation de ces déchets est une source de revenus qui permet la viabilité du système. Il faut tenir compte du facteur « transport » qui à un coût, il paraît donc plus intéressant de valoriser les déchets au niveau local.

De plus, l'agriculture qui voit son visage se modifier avec les problématiques actuelles de protection/ gestion de l'environnement et de transformation des espaces ruraux doit alors trouver un nouvel équilibre. Quel(s) intérêt(s) peuvent avoir les agriculteurs à s'intéresser à la filière de valorisation des déchets ? Un moyen de retrouver leur rôle de gestionnaire de l'environnement et de l'espace rural et également un complément des revenus proprement liés à l'activité agricole de production ou encore un outil permettant de se mettre aux normes face aux réglementations toujours plus strictes et exigeantes en matière de déchets et de pollution ? Les agriculteurs sont des acteurs de leur territoire, l'échelle locale a donc encore une fois son importance dans ce sujet.

On peut donc se demander : **En quoi la production énergétique issue des déchets organiques contribue-t-elle au développement local ?**

B) Question spécifique et hypothèse de recherche

On a pu voir précédemment qu'il existe de nombreux modes de traitement et de valorisation des déchets organiques. Les filières de valorisation ne sont pas toutes au même stade de développement et de structuration. La filière bois-énergie semble se structurer et se démocratiser progressivement, de même que la filière de compostage. On peut donc s'interroger sur ce qu'il en est pour la filière biogaz.

On peut alors se poser la question suivante : **Parmi les modes de valorisation des déchets organiques, en quoi la filière biogaz peut-elle être un facteur de développement d'un territoire ?**

L'hypothèse qui peut alors être émise est la suivante :

« La filière biogaz peut permettre le maintien et/ou la création d'emplois, la création d'une nouvelle source de revenus et de nouveaux débouchés pour les agriculteurs et les industriels et, au niveau du territoire, peut favoriser une certaine autonomie énergétique ainsi qu'un gain environnemental. »

On peut, pour développer les idées de l'hypothèse principale, la décomposer sous forme de gains que la filière apporterait dans le développement du territoire. On peut classer et détailler ses gains selon différents qualificatifs :

- *Des gains financiers* : Au travers du maintien d'emplois déjà existants ou par la création d'emplois supplémentaires. Mais aussi, par la création d'une activité complémentaire à l'activité initiale, génératrice de revenus par la contrepartie financière liée au traitement et à la valorisation des déchets, ainsi que des économies liées au fonctionnement des installations de traitement des déchets en cas d'autoconsommation de l'énergie produite, ce qui est souvent le cas.

- *Des gains environnementaux* : La valorisation du méthane issu du traitement des déchets est créatrice d'une « valeur environnementale ajoutée », c'est-à-dire qu'au gain initial, produit par le simple fait de traiter les déchets, s'ajoute celui de ne pas renvoyer dans l'atmosphère des quantités non négligeables d'un gaz 21 fois plus nocif que le CO₂ concernant les gaz à effet de serre. De plus, il s'agit de valoriser une ressource locale afin de produire une énergie locale, les sous-produits issus de cette valorisation sont alors utilisés sous forme d'énergie thermique ou électrique mais aussi sous forme d'amendement agricole, et les déchets ultimes sont ainsi fortement diminués. Les économies liées au transport de ces sous-produits, et la diminution de la quantité de déchets ultimes peuvent donc également être considérés comme des bénéfices environnementaux.

- *Des gains dans l'échange d'expérience et le transfert d'information* : On peut les caractériser de « relationnels » dans un certain sens, car ils correspondent au

dialogue réalisé entre les différents acteurs et à la communication effectuée autour du territoire de projet.

Une problématique territoriale telle que la gestion et la valorisation des déchets amène des acteurs à se questionner, à discuter et à travailler ensemble afin de prendre des décisions.

La position et les compétences particulières à chaque acteur participant au projet peuvent permettre un échange d'informations et de connaissances qui peuvent enrichir mutuellement les acteurs concernés.

De plus, l'image du territoire et/ou de ces acteurs peut aussi être améliorée par la réalisation d'une telle filière et plus particulièrement par la construction de l'infrastructure de traitement. Le choix d'un projet innovant ou encore peu développé peut avoir un impact positif sur l'image qu'il renvoie du territoire, il véhicule, dans une certaine mesure, l'image de marque de ce territoire.

C'est plus précisément sur cette dernière caractéristique de gains relatifs à l'échange d'expérience et au transfert d'information que va se porter l'hypothèse secondaire. Elle est posée comme suit :

« La filière biogaz ne peut participer au développement local d'un territoire qu'à la condition de réunir un nombre important d'acteurs de différents milieux qui trouvent des avantages convergents dans un projet commun et qui communiquent afin de trouver des solutions aux difficultés qui surviennent durant sa réalisation et de faire valoir la réussite du projet. »

C) Synthèse

Thème : Recyclage des déchets verts et production d'énergie.

Problème général : Les modes de valorisation énergétique des déchets organiques.

Question générale :

En quoi la production énergétique issue des déchets organiques contribue-t-elle au développement local ?

Problème spécifique :

Les filières de valorisation des déchets organiques ne sont pas toutes au même stade de développement. Certaines sont établies et structurées depuis un certain temps tandis que d'autres en sont à leurs balbutiements, qu'en est-il de la filière biogaz.

Question spécifique :

Parmi les modes de valorisation des déchets organiques, en quoi la filière biogaz peut-elle être un facteur de développement d'un territoire ?

Hypothèse générale :

La filière biogaz peut permettre le maintien et/ou la création d'emplois, la création d'une nouvelle source de revenus et de nouveaux débouchés pour les agriculteurs et les industriels et, au niveau du territoire, peut favoriser une certaine autonomie énergétique ainsi qu'un bénéfice environnemental.

Hypothèse secondaire :

La filière biogaz ne peut participer au développement local d'un territoire qu'à la condition de réunir un nombre important d'acteurs de différents milieux qui trouvent des avantages convergents dans un projet commun et qui communiquent afin de trouver des solutions aux freins qui surviennent durant sa réalisation et de faire valoir la réussite du projet.

D) Démarche de recherche

1) Travail exploratoire

Le travail exploratoire a consisté en une recherche bibliographique sur les différents termes principaux de l'intitulé de la recherche. Les sources de ce travail bibliographique sont de nature variée c'est-à-dire qu'elles sont issues du milieu universitaire et scientifique, de documents professionnels mais également des documents de « vulgarisation ».

2) Choix des cas d'étude

Le choix des cas d'étude s'est porté sur les différents types d'installations qui valorisent la production de biogaz. Comme cela a été précisé précédemment, on en distingue trois types : les centres de stockage, les usines de méthanisation et les unités de méthanisation à la ferme.

C'est pourquoi il a été choisi d'étudier un cas d'étude correspondant à chaque type d'installation.

Pour le centre de stockage, on étudiera l'exemple du Centre d'Enfouissement Technique de Sonzay en Indre et Loire (37).

L'usine de méthanisation sélectionnée à titre de cas d'étude est l'usine de méthanisation de la Varennes-Jarcy dans l'Essonne (91).

En ce qui concerne le cas d'une unité de méthanisation à la ferme, le choix s'est porté sur l'installation de méthanisation de Fontenay-le-Comte en Vendée (85) dont le projet est en cours.

Dans le but de faciliter le travail de terrain, les cas d'études ont été choisis de manière à être géographiquement proche de mon lieu de résidence. Cependant, du fait du

peu d'installations de valorisation de biogaz actuellement présentes sur le territoire français, les différents cas d'études sont localisés dans des lieux très distincts les uns des autres. Cela permet cependant une étude de territoires différents par leur contexte et leur localisation.

3) Travail de terrain

Le travail de terrain consiste à rencontrer les acteurs qui ont pris part au projet des différents cas d'études. Il permet également à découvrir le territoire où est situé le cas d'étude, cela étant réalisé dans la mesure du possible, c'est-à-dire compte tenu des facteurs temps et budget. Pourquoi un travail de terrain ? Parce qu'étudier le développement local et la filière biogaz présente sur un territoire sans s'y rendre et sans rencontrer les acteurs qui créent les projets et qui les font vivre, cela n'a aucune utilité. C'est en ce sens que le travail de terrain est pertinent car il permet d'avoir un contact direct avec les personnes qui sont liées aux projets et qui peuvent montrer aussi bien les avantages, les atouts du projet que ses inconvénients et ses faiblesses.

4) Fiche d'entretien et rencontre avec les acteurs

Afin de mener à bien les rencontres avec les personnes liées au projet, un questionnaire a été élaboré dans le but de guider l'entretien. Il a pour but d'obtenir une présentation du site d'étude, de connaître l'origine du projet, son intérêt (qu'elles sont les motivations des acteurs,...), comment s'organise la filière, si une structure, une organisation a été créée spécialement pour le projet, lorsque le projet est mis en place depuis un certain temps, quel retour d'expérience peut-être fait et enfin si des modifications sont prévues par rapport au projet initialement réalisé. Une dernière partie du questionnaire traite de l'aspect relationnel, des contacts entretenus entre les différents acteurs du projet et de la communication faite autour du projet. Ce questionnaire a pour but de faire ressortir les motivations des acteurs ; de savoir quels acteurs sont liés au projet, lesquels ont eu un rôle moteur ; quelles difficultés ont été rencontrées lors de l'élaboration et/ou de la construction du projet, ont-elles été surmontées et comment, ainsi que les liens qui ont pu se créer entre les acteurs et le type de relation entretenue, si elles ont eu des impacts positifs ou négatifs sur les acteurs et sur le projet.

5) Traitement de l'information et limites

Les limites du travail de terrain sont qu'avant de pouvoir le réaliser, un certain nombre de problèmes est à résoudre au préalable. Tout d'abord, la sélection des cas

d'études, il s'agit déjà d'un premier choix à justifier mais qui reste assez abordable. Viens ensuite la recherche des personnes susceptibles de fournir des renseignements sur le projet, c'est à cette étape que la démarche se complique. Une fois les coordonnées trouvées, la mise en relation avec la personne concernée peut s'avérer longue et compliquée. Qu'il s'agisse d'une prise de contacts téléphonique ou électronique, la réponse se fait parfois attendre longtemps. Le statut d'étudiant ne permet pas « d'ouvrir les mêmes portes » que le statut de chargé de mission ou d'enseignant-chercheur. Il faut donc prendre son mal en patience, persévérer, relancer les personnes contactées dans le but d'obtenir des réponses et compter sur la bonté d'âme de certaines personnes ouvertes au dialogue et disponibles.

Partie II :

Présentation

des cas d'études

La valorisation des déchets par la production de biogaz peut être réalisée, comme il l'a été dit précédemment par le biais de différentes infrastructures. C'est pourquoi les cas d'études ont comme facteur commun la production de biogaz issu des déchets organiques. Cependant, ils diffèrent dans le type de structures mises en place pour réaliser cette production.

I) L'unité de méthanisation de Fontenay le comte

A) Des acteurs sur un territoire vendéen

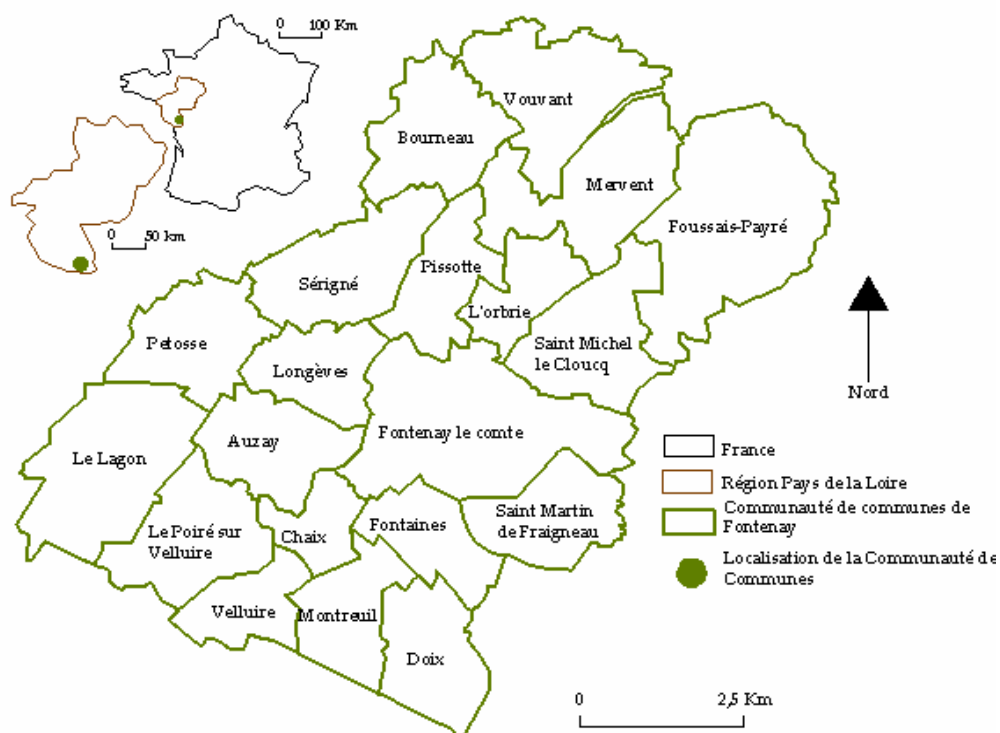
1) Le territoire

Fontenay le comte est une commune de la région Pays de la Loire et plus précisément du département de la Vendée. Elle se trouve à une cinquantaine de kilomètres de La Rochelle et 120 kilomètres de Nantes, elle a donc une position géographique intéressante car située au cœur d'un important nœud de communication essentiellement routier mais également ferroviaire et aéroportuaire. Localisée au carrefour de trois départements, la commune constitue la porte Nord du marais poitevin.

Fontenay-le-Comte est la ville centre de la Communauté de Communes du Pays de Fontenay qui regroupe vingt communes et 31198 habitants. Ces communes sont :

- Auzay (532 hab.)
- Bourneau (761 hab.)
- Chaix (422 hab.)
- Doix (802 hab.)
- Fontaines (899 hab.)
- Fontenay-le-Comte (15419 hab.)
- Foussais-Payré (1220 hab.)
- Longèves (961 hab.)
- Le Langon (1036 hab.)
- Mervent (1075 hab.)
- Montreuil (664 hab.)
- L'Orbrie (802 hab.)
- Petosse (462 hab.)
- Pissotte (1143 hab.)
- Le Poiré sur Velluire (644 hab.)
- Saint Martin de Fraigneau (842 hab.)
- Saint Michel le Cloucq (1255 hab.)
- Sérigné (1000 hab.)
- Velluire (518 hab.)
- Vouvant (920 hab.)

Carte n°3: Localisation de la Communauté de Communes du Pays de Fontenay



Réalisation : Audrey Silly (Autocad 2004)

2) Le contexte local

D'un point de vue administratif, la Vendée est rattachée à la Région Pays de la Loire (avec la Loire-Atlantique, le Maine et Loire, la Mayenne et la Sarthe) mais traditionnellement et historiquement parlant, elle possède plutôt des caractéristiques de ville poitevine à travers ses paysages, ses traditions, etc. Le marais poitevin peut être distingué en deux types : le marais « sec » (ou desséché) à l'ouest près de Fontenay-le-Comte et le marais « humide » (auss appelé « Venise verte ») à l'est, près de Niort. De plus il s'agit d'une zone d'intérêt écologique.

En Vendée, on compte environ 80 habitants/km² tandis que la densité régionale est de 100 habitants/km² et de 108 habitants/km² au niveau national. 53% des vendéens vivent en ville contre 75% de la population en France, la Vendée peut donc être considérée comme un département à tendance plutôt rurale.

La place de l'activité agricole et agro-alimentaire est importante sur le territoire car ces secteurs emploient 1 actif sur 7. En effet, le secteur primaire de l'agriculture-pêche-forêt emploie 8,4% des actifs du département (contre 4,1% pour la moyenne nationale) et celui de l'industrie agro-alimentaire 6,2%.

Les agriculteurs sont répartis sur l'ensemble du territoire vendéen. L'orientation agricole est majoritairement tournée vers l'élevage (7 exploitations sur 10 au recensement agricole de 2000)¹, 2 exploitations sur 10 sont orientées « cultures » les autres exploitations étant mixtes « cultures-élevages ».

60% de la Surface Agricole sont consacrés aux fourrages (3 hectares sur 5) et les 40% restants sont destinés aux cultures de vente dont les plus importantes sont le blé tendre, le maïs-grain et le tournesol.

Fin 2003, 660 000 bovins, 292 000 porcins, 76 000 caprins et 37 000 ovins composaient la majeure partie du cheptel vendéen.

La forte proportion d'élevage sur le territoire est un facteur de développement d'activités de transformation puisque 25% des emplois de l'industrie sont exercés dans l'Industrie Agro-Alimentaire (IAA). Plus précisément, le travail des viandes y est prépondérant puisqu'il représente 72% des emplois de l'IAA.

La Chambre d'agriculture est active dans la promotion du respect de l'environnement, dans l'aménagement de l'espace ainsi que dans la diversification des activités agricoles comme le tourisme à la ferme par exemple.

Une démarche prénommée « Label Vert » a été initiée par la chambre d'agriculture en partenariat avec les autres organisations agricoles et le conseil général de Vendée. Elle a pour but de promouvoir les efforts des agriculteurs en matière de paysages, de gestion des pratiques en eau, de fertilisation des sols, des pratiques d'élevages... Il s'agit d'une démarche volontaire qui s'adresse à toutes les exploitations agricoles.

B) Le projet de méthanisation de Fontenay Biogaz

1) Origine du projet

C'est en mai 2006 que Mr Du Clary, alors conseiller au Groupe d'Etude du Développement Agricole (GEDA) travaillant également sur le thème de l'énergie, est sollicité par la Communauté de Communes du Pays de Fontenay et plus particulièrement par la commission agricole. En effet, de nombreux élus sont également agriculteurs sur le territoire. Le but de ce premier contact était d'explorer les possibilités d'apporter un appui institutionnel aux agriculteurs sur la thématique de production d'énergie issue de la biomasse. La première approche a donc été de réaliser un « tour d'horizon » des différentes possibilités comme par exemple les huiles végétales, les chaufferies bois, la méthanisation. Dès le départ, l'idée était l'appui aux agriculteurs mais avec comme souhait complémentaire de privilégier une solution technique offrant la possibilité d'avoir un développement industriel local

¹ Regards sur l'agriculture vendéenne, Chambre d'agriculture de Vendée

(pouvant par exemple amener à la construction de presses ou de chaudières par des entreprises locales).

Parmi l'ensemble des possibilités proposées, la méthanisation a été la solution la plus intéressante pour les élus. Mr Du Clary est donc intervenu une nouvelle fois auprès des élus courant juin 2006 afin de décrire plus en détails les possibilités, les spécificités et le fonctionnement du processus de méthanisation. L'idée de départ du projet était de valoriser la chaleur produite sur la commune de Foussais-Payré pour les locaux d'une salle de sport, d'un lotissement, d'une église et de bâtiments publics. Mais le problème s'est posé de la continuité de l'apport en chaleur. En effet, les besoins en chauffage de tels bâtiments ne sont pas continus alors que le principe de cogénération est de produire de l'électricité et de la chaleur de manière continue. Une telle conception se serait donc traduit par une assez mauvaise valorisation de la chaleur. De plus, il s'est avéré que la distance entre les différents lieux à desservir n'était pas négligeable, que leur localisation en milieu urbanisé aurait rendu le coût des réseaux de chaleur très importants et que la consommation des différents bâtiments n'était pas extrêmement conséquente. A cela s'est également ajouté le facteur temps puisque l'élaboration d'un tel projet nécessite 2 ans environs dans le meilleur des cas pour être menée à son terme et que le lotissement envisagé pour être desservi en chaleur serait réalisé sous 4 mois environs. Concernant la salle de sport, l'installation vient d'être refaite avec un chauffage propane. Cette possibilité a donc été abandonnée mais pas le projet, en dépit d'une période de stagnation jusqu'en novembre 2006.

En novembre 2006, l'idée de chauffer la piscine de Fontenay-le-Comte a été émise et la décision a été prise d'aller visiter des installations déjà réalisées, afin de relancer une certaine dynamique car le projet s'enlisait. Un voyage est donc organisé avec des élus (maires, membres de la commission agricole de la communauté de communes du Pays de Fontenay,...) et des entrepreneurs locaux. Durant ce séjour, le groupe a visité une installation de méthanisation au Luxembourg qui livre la chaleur produite à une commune. La chaleur est rachetée en totalité par la commune afin de chauffer des logements, des bâtiments publics,... Une autre étape a été faite en Lorraine où une communauté de communes était en cours de réflexion avec des agriculteurs sur le chauffage d'une piscine à partir des déjections animales (stade d'avant-projet sommaire [APS]).

Après ce séjour, en janvier 2007, l'idée de chauffer la piscine de Fontenay-le-Comte a pris forme et le choix s'est porté sur cette idée.

En effet, une piscine couverte consomme énormément de chaleur et ce de manière continue. Les 1200m³ d'eau de la piscine sont donc amenés à refroidir rapidement et nécessite un chauffage toute l'année (en été comme en hiver). De plus, cette infrastructure est idéalement placée puisqu'elle se situe à l'interface entre une zone industrielle, une zone résidentielle et des parcelles agricoles. Cette localisation permet donc une accession facile, et peut permettre d'envisager des futurs débouchés

au niveau de la zone industrielle, de la zone résidentielle et du collège également à proximité (même si pour ces deux derniers, la distribution ne peut être envisagée que de manière discontinue).

La piscine est communautaire mais en délégation de service public, sa gestion est donc privée. Le projet a donc été proposé au délégataire qui est intéressé dans la mesure où les prix sont avantageux en comparaison au gaz de ville grâce auquel l'installation fonctionne actuellement.

Un programme d'étude a donc été élaboré par Mr Du Clary. Mais en février 2007, la question du maître d'ouvrage s'est posée ; en effet la communauté de communes s'est interrogée sur ses capacités en tant que maître d'ouvrage. Elle souhaitait confier la maîtrise d'ouvrage à un partenaire privé. Une période de stagnation de plusieurs mois s'en est alors suivie.

Puis, une convention de partenariat a été signée en novembre 2007 entre la Communauté de Communes du Pays de Fontenay et la Chambre d'Agriculture de Vendée. L'objectif étant de soutenir les projets de bioénergie sur le territoire de la Communauté de Communes.

Une réunion a ensuite été réalisée en présence de Mr Du Clary et de quelques agriculteurs (trois éleveurs de porcs et un éleveur de canards) potentiellement intéressés, à proximité du futur site de méthanisation et susceptibles de s'investir dans le projet. Cela a abouti en janvier 2008 à la constitution d'une association dénommée « Fontenay Biogaz », constituée de quatre agriculteurs (trois sont situés sur la commune de Saint-Martin de Fraigneau et le quatrième sur les communes de Fontenay-le-Comte et l'Orbrie), qui est le maître d'ouvrage du projet.

2) Fiche d'identité du projet

Le futur site envisagé est l'ancienne déchetterie de Fontenay-le-Comte qui serait compléter par certains terrains alentours (appartenant à des propriétaires privés) car le seul site de la déchetterie ne sera pas d'une superficie suffisante.

Les objectifs de ce projet sont à la fois multiples mais liés les uns aux autres. En effet, ce projet a pour but :

- La méthanisation des déjections animales provenant des élevages des quatre membres de l'association « Fontenay Biogaz ». Mais il est également prévu d'y associer les déchets verts (tontes de pelouses essentiellement) et les restes alimentaires issus de la collecte sélective des ordures ménagères du territoire.
- Le chauffage de la piscine communautaire située à Fontenay-le-Comte.
- Le compostage du digestat, issu de la méthanisation des déchets verts, agricoles et ménagers, avec les déchets verts ligneux qui ne sont pas méthanisables. En effet, le

futur site envisagé pour l'installation de méthanisation hébergera également une plateforme de compostage.

- L'épandage du compost et/ou du digestat sur les parcelles agricoles afin de maintenir le statut organique des sols.

Il existe un certain nombre d'acteurs investis dans le projet, jouant à la fois des rôles différents et complémentaires les uns des autres, grâce aux compétences respectives de chacun :

- *La Communauté de Communes* : Elle a initié le projet et apporte un appui institutionnel au projet sur les aspects fonciers ainsi qu'un appui financier pour les études d'avant-projet.

- *La Chambre d'Agriculture de Vendée* : La structure est investie dans le projet depuis le début et a eu pour vocation d'animer la phase de réflexion qui a conduit à l'émergence du projet sous sa forme actuelle. Elle apporte également un appui technique par le biais de la réalisation du cahier des charges, de la validation de l'étude d'avant-projet sommaire entre autres mais aussi à travers son assistance à la maîtrise d'ouvrage.

- *L'association « Fontenay Biogaz »* : Elle a pour mission de porter la phase de réalisation des études d'avant-projet. C'est l'interlocuteur le plus adapté pour les différentes phases du projet, et plus particulièrement pour la phase étude d'avant-projet sommaire qu'on peut qualifier de phase de transition. De plus, l'association est une structure simple qui est rapide à créer, qui ne nécessite pas de gros investissement financier et qui possède une existence juridique.

- *Le Syndicat Mixte de collecte des Ordures Ménagères Sud-est Vendée* : Il est chargé de la collecte des ordures ménagères. La collecte de la part méthanisable des ordures ménagères est rendue plus simple car une filière de collecte sélective particulière à ces déchets est en place sur le territoire de collecte.

- *Trivalis* : Il s'agit du syndicat mixte départemental d'études et de traitement des déchets ménagers et assimilés de la Vendée qui fédère les 282 communes vendéennes. Cette structure partage la partie gestion des déchets avec le Syndicat Mixte de collecte des Ordures Ménagères Sud-est Vendée en se chargeant de la phase de traitement des déchets sur le territoire de la communauté de communes.

- *Le délégataire « Vert Marine »*: Il s'agit d'un partenaire privé qui a en charge la gestion de la piscine communautaire de Fontenay-le-Comte. Il s'agit d'une entreprise créée en 1992 et spécialisée dans la gestion déléguée des équipements de sport et loisirs publics.

- *Le SyDEV*: Il s'agit du Syndicat Départemental d'Energie et d'Equipement de la Vendée créé en 1950. Il est le propriétaire des infrastructures de distribution de gaz et d'électricité de basse et moyenne tensions en Vendée. La gestion de ses réseaux est déléguée à EDF-GDF. Il s'implique cependant beaucoup dans le développement des énergies renouvelables.

On peut aussi présenter la future installation en citant quelques chiffres la concernant :

❖ Les déchets organiques peuvent être qualifiés de « matières premières » puisqu'ils seront à l'origine de la production de biogaz. La quantité de ces déchets est estimée à 11 000m³ de lisiers de porcs et de canards, à 340 tonnes de fumier de porcs auxquels s'ajoutent 1000 tonnes de tontes de pelouses et 300 tonnes de restes alimentaires.

❖ La quantité envisagée de biogaz produit est d'environ 390 000 m³/an. Le module de cogénération installé sera de 90 kWe¹ permettant la production de 700 MWhe² par an et de 820 MWhth³ par an. La piscine consomme 910 MWhth par an, ainsi la méthanisation couvrirait 80% des besoins en chaleur de la piscine. Cela permettrait de valoriser 90% de la chaleur disponible et ainsi d'obtenir une efficacité énergétique globale de 79%.

❖ Des possibilités de soutien financier peuvent être envisagées grâce à certains partenaires. En effet, l'étude préliminaire a montré que le projet est rentable s'il dispose de 40% de subventions. De plus, la rentabilité d'un projet de méthanisation avec cogénération dépend énormément des problèmes techniques que peut rencontrer l'installation (panne moteur par exemple) puisque cela signifie un arrêt de production alors que le besoin en énergie est continu.

Les financeurs potentiels pour ce projet sont la chambre d'agriculture de Vendée, la communauté de communes, le SyDEV et l'ADEME.

¹ kWe signifie Kilowatt électrique

² MWhe signifie MégaWatt heure électrique

³ MWhth signifie MégaWatt heure thermique

→ Pourquoi le syndicat mixte de collecte des Ordures Ménagères Sud-est Vendée est-il également associé au projet ?

On peut se questionner sur la présence, dans un projet initialement orienté sur les déchets agricoles, du syndicat de collecte des ordures ménagères. Ce partenaire n'était pas présent depuis le début du projet mais s'y est greffé par la suite et est extrêmement intéressé par le projet. Le syndicat dispose d'une plate-forme de compostage de déchets verts et d'ordures ménagères à Foussais-Payré. Cette plate-forme est une installation ancienne qui ne répond plus aux normes, le syndicat a donc en projet de réaliser une nouvelle plate-forme sur la commune de Fontenay-le-Comte (commune qui représente la partie la plus importante des déchets fermentescibles). En parallèle, les réflexions menées sur le projet de méthanisation ont montré qu'il serait préférable de disposer de quantités de déchets plus importantes que les seuls déchets produits par les quatre exploitations agricoles. Il a donc été envisagé d'apporter en complément des déchets verts, plus particulièrement de la tonte de pelouse qui est facilement méthanisable et non concurrentielle par rapport aux cultures alimentaires. L'idée a donc été émise de rajouter la tonte de pelouse et les restes alimentaires fournis par le syndicat mixte aux déchets agricoles afin de méthaniser une quantité plus importante de déchets. Ainsi, la quantité de digestat issu de la méthanisation sera plus conséquente et ne pourra pas être utilisée dans sa totalité pour l'épandage agricole (limitation due aux plans d'épandage instaurés pour chaque exploitation agricole). Le surplus de digestat sera alors fourni au syndicat mixte afin d'être ajouté aux déchets verts ligneux non méthanisables mais compostables sur la plate-forme de compostage dans le but de faciliter le processus de compostage. Le compost ainsi produit sera alors récupéré par les agriculteurs et permettra d'apporter une quantité de carbone supplémentaire pour la fertilisation des sols.

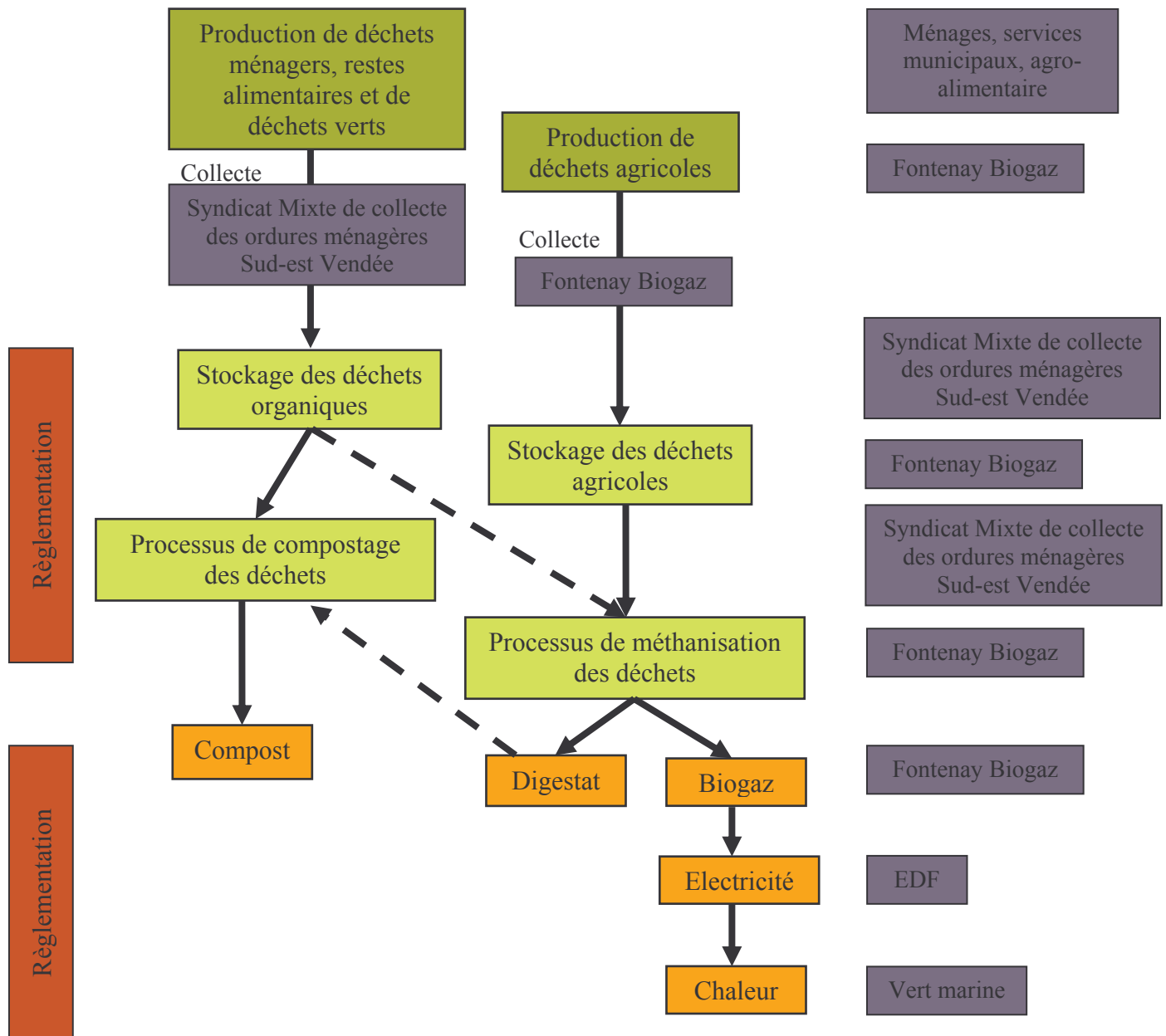
Le syndicat mixte est donc intéressé car cela lui permettra de réduire la surface de la plate-forme de compostage puisqu'elle sera accolée au site de l'installation de méthanisation. De plus, les déchets verts « frais » (c'est-à-dire non compostés) peuvent être stockés aux champs permettant un gain de place pour la plate-forme car les volumes à stocker seront moindres. A cela s'ajoute, pour les agriculteurs, le fait que l'association des deux installations sur le même site peut justifier un emploi libérant ainsi les agriculteurs du travail de surveillance de l'installation de méthanisation.

Il s'agit ainsi d'une opération collective de recyclage qui permet également de diminuer les coûts de réalisation pour chacun des partenaires.

Le projet est donc ancré dans le territoire et permet d'apporter un service général à la fois d'élimination des déchets, de valorisation de sous-produits et de fourniture d'une énergie financièrement intéressante et de qualité environnementale très positive.

La création de l'association « Fontenay Biogaz » a permis de redonner une dynamique au projet de méthanisation. Actuellement, le cahier des charges est rédigé, un appel d'offre a été lancé, une dizaine de réponses a été reçue et elles sont en cours d'étude.

Schéma n°8 : Organisation envisagée pour la filière de valorisation du biogaz à Fontenay-le-Comte



- Etape 1 : la production
- Etape 2 : la transformation
- Etape 3 : la consommation
- Facteurs extérieurs agissant sur la filière
- Les acteurs participant à la filière (en tant que producteur, transformateur, consommateur,...)

Réalisation : Audrey Silly

3) Démarche de communication et d'information

Une réunion d'information va être réalisée prochainement avec la nouvelle équipe de la communauté de communes dans le but de réexpliquer le projet. En effet, les élus de la communauté de communes ne sont plus majoritairement les mêmes que ceux qui constituaient l'équipe précédente, il va donc être nécessaire de réexpliquer en détail le projet afin que les futures décisions de la communauté de commune soient prises en pleine connaissance de cause. Ce travail sera également effectué auprès des élus des communes concernées, qui ne sont parfois plus ceux initialement sensibilisés au projet, suite aux dernières élections municipales.

Un plan de communication, qui va être élaboré très prochainement, va débiter à l'automne. Cette communication vise à réunir l'ensemble des partenaires potentiels du projet à savoir les administrations, les institutions publiques, les entreprises, les associations de consommateurs, de riverains, de protection de l'environnement. Plus concrètement, on peut citer la communauté de communes, la ville de Fontenay (puisque le site est situé sur la commune), Fontenay Biogaz, la Chambre d'agriculture de Vendée, le Syndicat mixte de collecte des ordures ménagères du Sud-est Vendée, le Conseil Général de Vendée, le Conseil Régional des Pays de la Loire, l'ADEME, la DRIRE¹ (afin de fournir un avis d'expert), la DDA², la DIREN³ ainsi que les représentants de la société civile (associations de riverains, consommateurs, protection de l'environnement,...) et également des industriels qui pourraient être des potentiels clients ou des fournisseurs de matériel ou de matières premières. Le but de cette démarche n'est pas de prendre des décisions mais de présenter le projet et d'écouter les inquiétudes, récriminations et les questions que les partenaires souhaiteront émettre. Cela sera l'occasion de rassurer les habitants sur la sécurité et le cadre de vie à proximité de l'installation (odeurs, bruit, risque d'explosion,...). Le mot d'ordre sera la transparence. Il ne s'agira pas d'une réunion unique mais le but est de constituer un « groupe » avec une réunion semestrielle afin de discuter de l'avancement du projet, de son évolution,...

En parallèle, une communication à destination de la population va être envisagée. Elle pourra être réalisée par le biais de réunions publiques qui se dérouleraient au minimum une fois dans chaque commune concernée mais également au travers de la presse (bulletins municipaux, de la communauté de communes...) ou encore de plaquettes informatives.

L'enquête publique, obligatoire si le projet se concrétise, représentera une démarche d'information plus formelle mais qui permettra également d'appuyer et de renforcer le processus de communication effectué au préalable.

¹ Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement

² Direction Départemental d'Agriculture

³ Direction Régionale à l'ENvironnement

4) Perspective de concrétisation et d'évolution du projet

La sélection des réponses à l'appel d'offre par le maître d'ouvrage est prévue à la mi-mai, ainsi l'étude d'avant-projet sommaire pourra débuter début juin avec une restitution finale de l'avant-projet sommaire à la mi-octobre. Cela permettra alors d'avoir une évaluation des coûts et du bilan économique à 10-15% près. Cette étape sera cruciale pour le projet car c'est alors qu'il sera fait état de la viabilité et la pérennité du projet. Il sera ensuite décidé de poursuivre ou non le projet au vue des différents résultats de l'avant-projet. A ce stade du projet, assez d'éléments auront également été collectés pour pouvoir commencer à rechercher d'éventuels financeurs. Dans le meilleur des cas, la décision peut être prise début novembre de refaire un appel d'offre afin de sélectionner un maître d'œuvre qui se chargera de réaliser un avant-projet détaillé (avec devis et confirmation d'engagement des financeurs). Il pourrait ensuite, si tout ce passe correctement et de manière assez rapide, être envisager de commencer le chantier au printemps 2009.

L'association Fontenay biogaz est amenée à évoluer au fur et à mesure du projet. Avec l'avancement du projet, une structure juridique plus adéquate sera envisagée pour les phases de construction (éventuellement) et d'exploitation (certainement) de l'installation.

Une deuxième étape du projet, envisagée à plus long terme, est de collecter les déjections animales d'une vingtaine d'exploitations agricoles au total. Cela permettra d'apporter des solutions nouvelles en matière de gestion de l'espace, des épandages (limitation des odeurs,...) sur une partie encore plus large du territoire.

Dans le cadre de la desserte de chaleur, des industriels ont également été rencontrés, l'un d'entre eux étant plus particulièrement intéressé pour de grosses quantités de chaleur mais éventuellement dans un délai de quelques années. Il s'agit d'une entreprise fabriquant des roulements à bille ; cette production nécessite donc un chauffage continu pour éviter toute création d'oxydation de la production qui sinon serait perdue. Cette possibilité d'un nouveau débouché pourrait faire évoluer le projet qui pourrait alors fournir une quantité de chaleur plus importante si le partenariat s'avère positif.

Les logements HLM situés à proximité du site de production ont également été contactés mais la chaudière a été remplacée il y a 7 ans (sachant que sa longévité de fonctionnement est d'environ 30 ans), cependant la personne responsable n'a pas exclu la possibilité d'être fournie en chaleur par ce biais si les conditions économiques étaient amenées à devenir plus avantageuses à long terme.

II) Le centre d'enfouissement technique de Sonzay

A) Une commune d'Indre et Loire

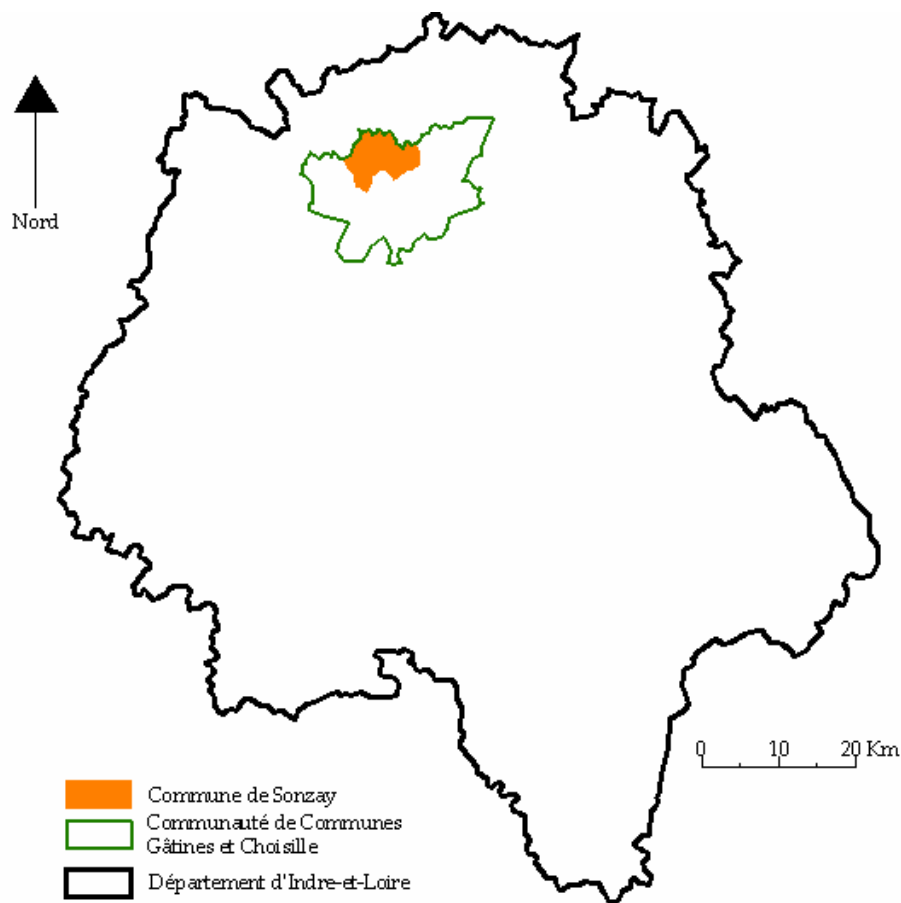
1) Le territoire

La commune de Sonzay se trouve dans la région Centre et plus particulièrement dans le département de l'Indre-et-Loire. Située à une vingtaine de kilomètres au Nord-Ouest de Tours, elle s'étend sur une superficie de 4834 hectares. Elle est située dans la gâtine tourangelle et fait partie de la communauté de communes de Gâtine et Choisses créée en décembre 1999. Selon l'INSEE, on comptait en 1999, 1 100 sonzéens et sonzéennes tandis que la population de la communauté de communes s'élevait à 11 409 habitants.

La communauté de communes se compose de 10 communes qui sont les suivantes :

- Beaumont-la-Ronce
- Cerelles
- Charentilly
- Neuillé-Pont-Pierre
- Pernay
- Rouziers-de-Touraine
- Semblançay
- Sonzay
- Saint-Antoine-du-Rocher
- Saint-Roch

Carte n°4: Localisation de la commune de Sonzay dans le département d'Indre-et-Loire



Réalisation : Audrey Silly (Autocad 2004)

2) Le contexte local

La région Centre est un territoire vaste et très diversifié. On y trouve des régions naturelles particulières comme la Beauce, la Sologne ou encore le Val de Loire, ce sont ces différents paysages qui la caractérisent. La forêt occupe environs le quart du territoire régional avec un peu moins de 900 000 hectares. Administrativement, la région Centre est composée de six départements (le Cher, l'Eure et Loir, le Loir et Cher, le Loiret, l'Indre et l'Indre et Loiret) et comptait près de 2,5 millions d'habitants en 2000. Elle s'étend de la grande banlieue parisienne au nord aux lisières du Massif central au sud sur une superficie de 39 536 km² ce qui en fait une des régions le plus étendues.

Le département de l'Indre-et-Loire est essentiellement marqué par la Vallée de la Loire qui le traverse d'Est en Ouest et en fait une caractéristique importante, également liée au fait que la Loire est classée patrimoine mondial de l'Unesco.

La commune de Sonzay, quant à elle, se situe en totalité en Gâtine Tourangelle qui se caractérise par des sols pauvres. La forêt recouvre en grande partie le sud du territoire et le relief est fait de petites vallées plus ou moins encaissées où s'écoulent quelques ruisseaux.

B) La valorisation du biogaz de décharge

1) Origine du projet

C'est à la fin des années 1990 que l'idée de valoriser le biogaz de décharge est née au sein de l'entreprise. Déjà existant dans d'autres pays d'Europe, le procédé n'était encore que peu développé en France.

Il a donc été envisagé de capter le biogaz issu des déchets enfouis afin de le valoriser sous forme d'électricité et/ou d'eau chaude.

Auparavant, la société Genêt était l'exploitant du centre d'enfouissement technique, Sita est devenu l'exploitant en 1999-2000. Un accord a été établi en 1999 avec Suez pour la réalisation du projet. L'idée de valorisation du biogaz de décharge a donc abouti à la construction d'une installation de production d'électricité en 2000 constituée de deux moteurs d'une puissance totale 2,4 Mwaat, mis en service en Janvier 2001.

Les motivations initiales de ce projet étaient environnementales et économiques. D'une part ce projet permettait une diversification de l'activité de la société Fairtec SA en utilisant une énergie dite fatale, qui était auparavant brûlée en torchère, dans le but d'accroître la performance environnementale globale du site de Sonzay. Cela permettant également de positionner le site comme un outil économique conforme aux attentes des réglementations française et européenne pour la région Touraine.

D'autre part, ce projet offrait également la possibilité de traiter les odeurs produites par la décomposition des déchets et de diminuer la taxe sur le dioxyde de carbone. L'opportunité financière de ce projet était présente dès le départ comme pour toute société, mais ce de manière secondaire car à l'époque les prix de rachat de l'énergie électrique issue du biogaz ne permettaient pas un bénéfice, comparativement aux coûts d'exploitation.

Actuellement, suite à la revalorisation des taux de rachat de cette énergie, une telle activité devient rentable (dans une certaine mesure) mais cela ne s'applique que pour les nouvelles exploitations et non pour le site de Sonzay du fait des contrats préexistants avec EDF.

2) SITA, Fairtec, EDL une complémentarité des compétences

➤ SITA est une filiale de Suez Environnement, compétente dans l'ensemble des étapes de la gestion des déchets. Ses aptitudes s'étendent de la collecte au recyclage en passant par l'acheminement et le tri des déchets.

La société est née en 1919 du partenariat entre deux entreprises françaises. Le souhait de la Ville de Paris de déléguer l'exploitation de la collecte des ordures ménagères à une entreprise privée en est l'origine. La principale activité à cette époque était le

transport des déchets, ce qui explique le nom de la société SITA, « Société Industrielle de Transport Automobile ».

Puis les activités de la société se sont développées et diversifiées. Actuellement, les activités majeures de la société sont la collecte mais également le tri, le stockage, la valorisation,...

SITA Centre Ouest est une sous entité de la filiale SITA qui se compose de quatre agences régionales (Berry Limousin, Centre, Poitou, Touraine) et de trois agences spécialisées (tri-recyclage, stockage de déchets de classe 2, valorisation biologique).

➤ Fairtec, peut être considéré comme un bureau d'études de Suez, spécialisé dans les questions concernant la maîtrise des impacts environnementaux liés au traitement des déchets. Cette société est spécialisée dans le traitement des déchets et ses compétences s'étendent de l'élaboration de diagnostic à la mise en œuvre de traitement de déchets. Elle réalise des études, des dossiers administratifs (mesure de bruit par exemple), elle gère également la construction de réseaux de captage du biogaz et pompage des lixiviats¹, d'unités de traitement des lixiviats et de valorisation du biogaz. Elle peut également être amenée à exploiter et maintenir les installations, à réaliser le suivi post-exploitation, à former du personnel et faire de la veille technologique afin de développer de nouveaux procédés.

Fairtec est certifiée ISO 9001² depuis 2003 pour les activités d'Ingénierie et de conseil et cette certification s'est étendue en 2005 aux activités de construction, d'exploitation et de maintenance des unités de traitements de déchets.

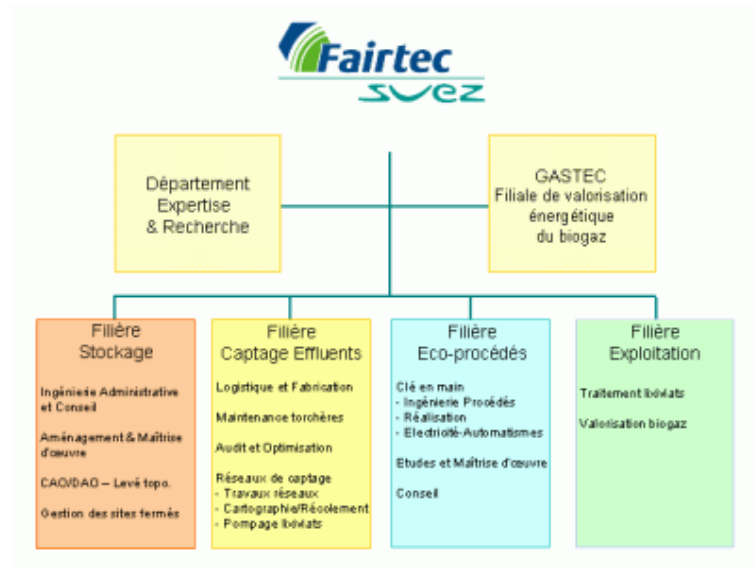
➤ C'est en 1999 qu'est créée GASTEC par le partenariat de Fairtec SAS compétent dans le domaine des déchets, et EDL uk, la filiale britannique d'EDL (Energy Development Limited) spécialisé dans la valorisation énergétique des gaz pauvres (issus de mines ou de décharges).

Fin 1999, GASTEC est retenue, par EDF et l'ADEME, pour développer des projets d'une puissance électrique totale de 8,4 Mwaat. Sur ces 8,4 Mwaat; 2,4 Mwatt ont été destinés au site de Sonzay.

¹ Les lixiviats sont les liquides issus du mélange de l'eau de pluie infiltrée dans les alvéoles, mélangés aux déchets, ils se chargent d'éléments parfois polluants.

² La norme ISO 9001 fait partie de la série des normes ISO 9000, relatives aux systèmes de gestion de la qualité, elle donne les exigences organisationnelles requises pour l'existence d'un système de gestion de la qualité

Schéma n°9 : Organigramme de l'organisation de Fairtec SUEZ¹



3) Fiche d'identité de l'infrastructure

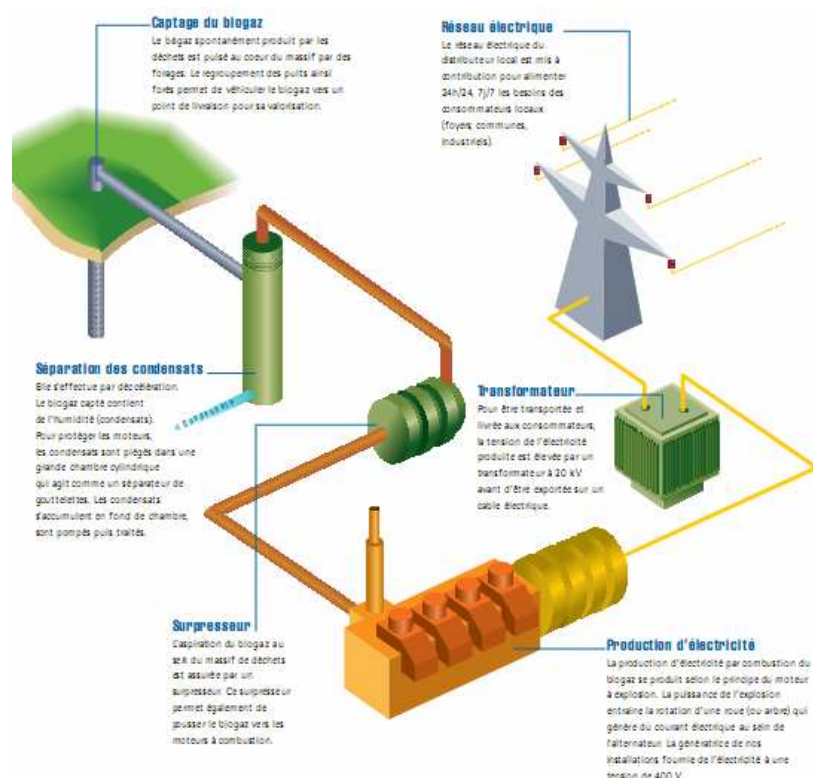
Le centre d'enfouissement est en fonction depuis 1985. Il traite les déchets de la région Touraine à hauteur d'environ 120 000 tonnes par an. Le système de valorisation du biogaz a été mis en service en 2001 pour une puissance initialement prévue de 2,4 Mwatt, grâce à deux moteurs.

Le biogaz est récupéré grâce à plus de 200 puits de captage et circulent à travers un réseau de tuyaux de plusieurs kilomètres (environ 8,5 kms) vers la plateforme de traitement où sont situées les installations de production d'électricité. 2 000 Nm³/h² de biogaz composé à environ 50% de méthane (CH₄) sont récupérés. En 2003, un nouveau moteur a été ajouté à l'installation amenant la capacité de production à 3,6 Mwatt, cependant, même si ce moteur est installé, il n'est pas encore en fonctionnement actuellement car il n'y a pas assez de gaz à récupérer et les installations précédentes sont suffisantes. La durée de vie des équipements est de 15 ans même si des problèmes techniques ont déjà été rencontrés.

¹ Source : www.fairtec.fr.

² Nm³/h signifie normo mètre cube par heure, utilisé pour quantifier le débit des gaz (équivalent à l'unité de mètre cube par heure pour les liquides)

Schéma n°10 : Le principe de production d'électricité à partir du biogaz de décharge¹



En 2004, un bioréacteur prototype a été implanté sur le site. Ce système permet de contrôler l'humidification des déchets en maîtrisant la circulation des lixiviats dans les alvéoles du casier². Ainsi grâce à ce système, la dégradation est accélérée de même que la production de biogaz qui en découle. Les avantages de ce système sont donc la production plus rapide de biogaz, trois fois plus que pour un casier classique, mais il est également important de noter que ce procédé permet de rendre les déchets inertes en deux fois moins de temps qu'un casier classique. En effet, il faut compter 15 ans pour que les déchets enfouis soient considérés comme inertes dans le cas d'un casier classique, tandis qu'avec un bioréacteur la période est réduite à 7 ans.

L'électricité produite est utilisée en autoconsommation pour les besoins du site et le reste est revendu à EDF selon les modalités de contrats préalablement signés. Le premier contrat correspond à la première tranche de production d'électricité (moteur n°1 et n°2) réalisé pour une durée de 10 ans révisable tous les 3 ans. La deuxième tranche de production, correspondant à celle du moteur n°3, est contractualisée pour une durée de 15 ans révisable tous les ans. Dans ces contrats est précisée la quantité d'électricité que Gastec s'engage à produire et qu'EDF s'engage à racheter. Si la quantité de production électrique n'est pas atteinte, Gastec subit des pénalités

¹ Source : Documentation du centre de Sonzay

² Les casiers sont les fosses où sont enfouis les déchets, un casier se compose de quatre alvéoles, lorsqu'une alvéole est pleine, elle est recouverte, puis l'alvéole voisine est à son tour remplie. Le temps de remplissage complet d'une alvéole est de l'ordre de 6 à 8 mois.

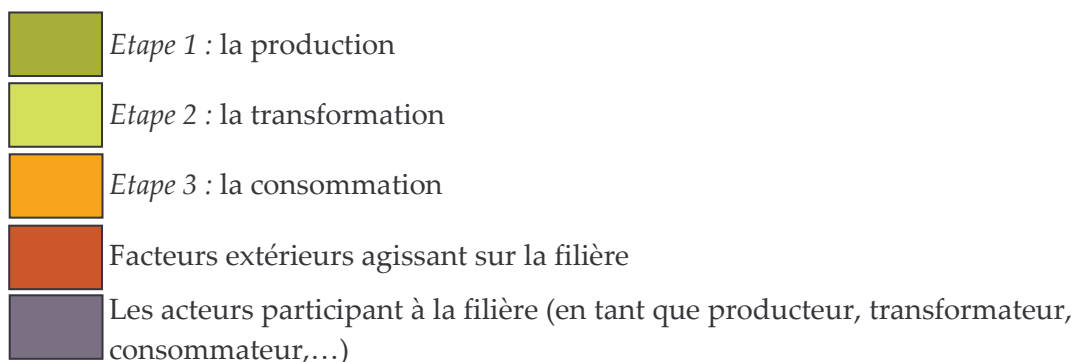
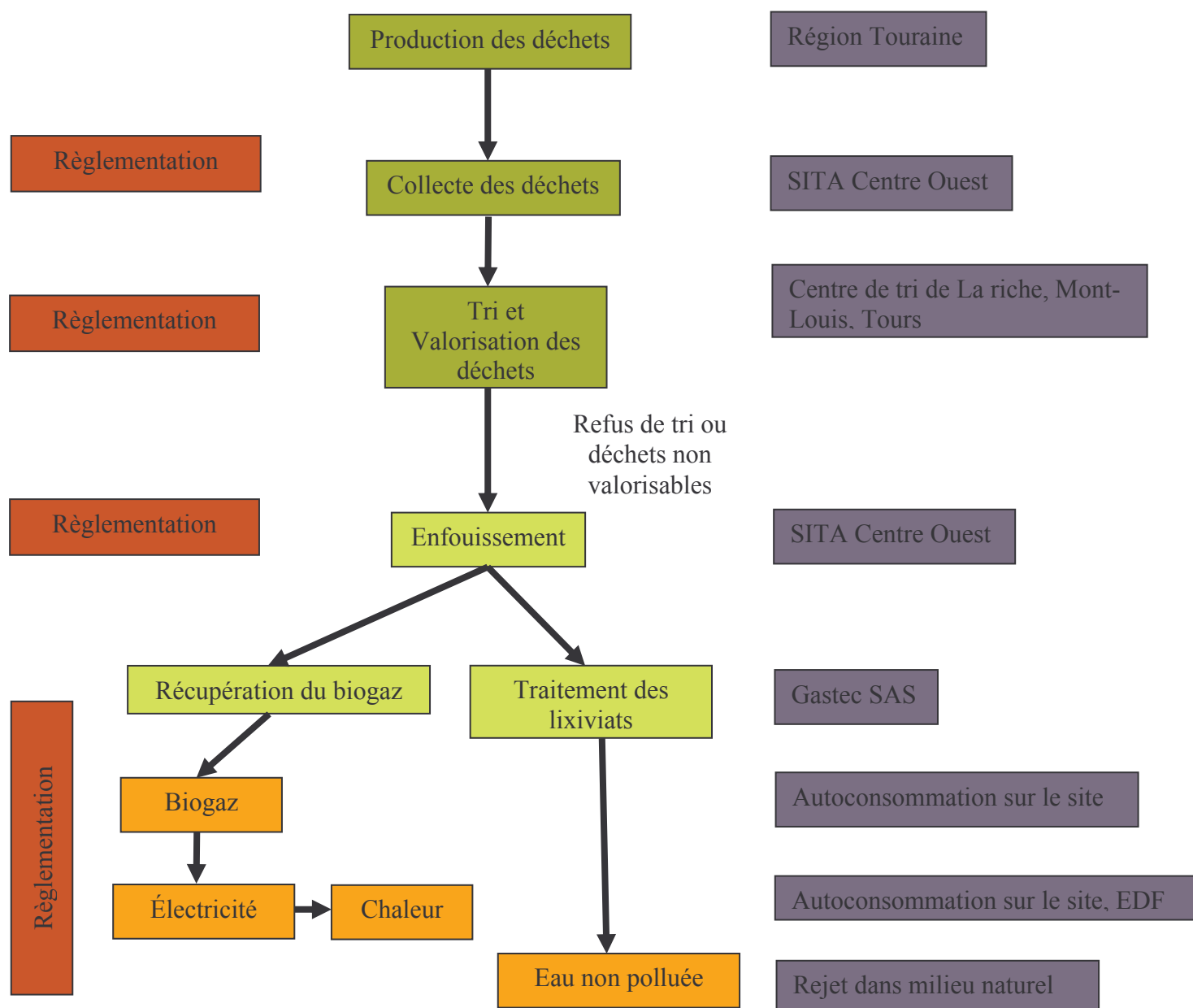
financières, si la production est atteinte, l'électricité est rachetée à un certain tarif alors que dans le cas d'un surplus de production, EDF rachète l'excédent à un tarif inférieur. Il est donc important de pouvoir gérer et contrôler la récupération du biogaz dans le but de disposer d'une production qui soit la plus continue et maîtrisée possible.

La chaleur est issue du refroidissement de l'enveloppe moteur. Elle permet ainsi d'obtenir une eau à une température de 85-90°C qui est alors utilisée dans la station d'épuration du site. Ce système permet de maintenir une température de 35°C nécessaire à la conservation des bactéries utilisées pour l'épuration.

Le site traite également les lixiviats grâce à une station d'épuration qui fonctionne avec l'électricité issue du biogaz de la décharge. Cette station permet de traiter 24 000 m³ de lixiviats par an. Grâce à un processus de dénitrification et d'osmose inverse, l'eau, arrivée en fin de traitement, est purifiée et potable. Elle n'est malheureusement pas valorisée et rejetée dans le milieu naturel environnant.

L'installation de traitement des lixiviats et de valorisation du biogaz emploie 5 salariés et 2 étudiants en alternance. Le site d'enfouissement emploie quant à lui 4 à 5 personnes.

Schéma n°11 : Organisation de la filière de valorisation du site de Sonzay



Réalisation : Audrey Silly

4) Démarche d'information et de communication

La communication avec la population, autour de l'activité de valorisation du biogaz est réalisée à travers d'une Journée « portes ouvertes » organisée une fois par an en mai-juin. Elle permet à chacun de découvrir comment fonctionne l'installation et comment est aménagé le site. Durant cet événement 80 à 100 personnes viennent visiter le site. Les personnes qui y participent sont souvent des habitants du voisinage ou des départements voisins mais il y a également beaucoup d'écologistes et parfois des personnes de sociétés concurrentes.

Auparavant, le site faisait l'objet de nombreuses visites mais comme tout projet, une fois passée l'euphorie des premiers instants, les personnes se désintéressent progressivement.

A la création du centre d'enfouissement, une enquête publique a été réalisée car il s'agit d'une installation classée, cette phase de consultation et d'information avec la population est donc obligatoire. Les différents partis qui ont pris part à la consultation et au projet sont le maire de Sonzay, la commission locale d'information et de surveillance (CLIS¹), les associations écologistes reconnues ainsi que la préfecture d'Indre-et-Loire via la DRIRE.

Lors de l'élaboration du projet de valorisation du site de Sonzay, la même procédure a été suivie car il y avait modification des paramètres de l'installation classée ainsi qu'une demande de permis de construire. Le souhait dans ce projet a été d'intéresser le voisinage, il n'a pas fait l'objet de réticences auprès de la population locale.

La communication entre les partenaires s'effectue de manière régulière à raison d'une réunion mensuelle traitant de la gestion du process et des contrats qui lient les partenaires. Des réunions à caractère plus informel peuvent être réalisées selon les besoins du moment, qu'il s'agisse de problèmes techniques ou de la vie quotidienne.

L'aspect relationnel auprès des élus est de la responsabilité de l'agence stockage de SITA Centre Ouest. Les relations sont cordiales et les élus, et commissions diverses, sont régulièrement reçus, l'ensemble des élus des communes voisines du site ont déjà visité le centre d'enfouissement. Des réunions avec les élus des communes avoisinantes sont organisées, cette démarche est effectuée par SITA Centre Ouest car la société Fairtec SA a un rôle de conseil et d'assistance. Des élus ou décideurs des autres régions, départements ou communes qui sont intéressés par l'activité de Sonzay peuvent également être accueillis.

Des visites du site sont également organisées pour des écoles ou des groupes d'étudiants.

¹ Le décret n°93-1410 du 29 décembre 1993, fixant les modalités d'exercice du droit à l'information en matière de déchets prévues à l'article 3.1 de la loi du 15 juillet 1975, prévoit que les préfets peuvent, par arrêté, créer pour chaque installation de traitement de déchets soumise à autorisation, une commission locale d'information et de surveillance, qui se réunit avec une fréquence au moins annuelle, et à laquelle l'exploitant doit notamment présenter son D.I.P (dossier d'information du public)

Des informations sur le site et l'installation de Sonzay sont également disponibles sur Internet, par le biais des documents électroniques téléchargeables.

D'autres informations concernant les différentes sociétés associées au projet sont aussi disponible sur Internet grâce à leurs sites Internet respectifs présentant leur organisation, leurs activités et leurs réalisations.

5) Perspective d'évolution

La société possède une autorisation d'exploiter jusqu'en 2035, ce qui laisse encore de nombreuses années avant une éventuelle cessation d'activité et encore de nombreuses tonnes de déchets enfouis si les habitudes individuelles concernant les déchets restent les mêmes. La Société SITA envisage d'agrandir la superficie du centre d'enfouissement dans les années à venir afin de disposer de nouveaux espaces pour continuer l'enfouissement. Cette extension est accordée depuis 2007 suite à la procédure standard effectuée, comme pour tous les sites classés, auprès du préfet d'Indre-et-Loire via la DRIRE.

Le Moteur 3 construit en 2003, d'une capacité de 1,2 Mwatt, ne fonctionne actuellement pas en permanence mais selon les disponibilités en gaz sur le site. Des travaux de captage vont être effectués à partir de la mi-mai, ils permettront alors de faire fonctionner le moteur 3 en permanence. Une fois toutes les installations en fonctionnement, la production sera équivalente aux besoins de 6000 foyers.

L'eau obtenue après traitement des lixiviats est actuellement rejetée dans le milieu naturel. Une idée envisagée au départ du projet était de conditionner l'eau traitée (deminéralisée et osmosée) afin qu'elle puisse être utilisée pour des fers à repasser ou pour du matériel nécessitant ce type de produit. Mais ce projet s'avérait peu rentable, particulièrement sur le plan du transport.

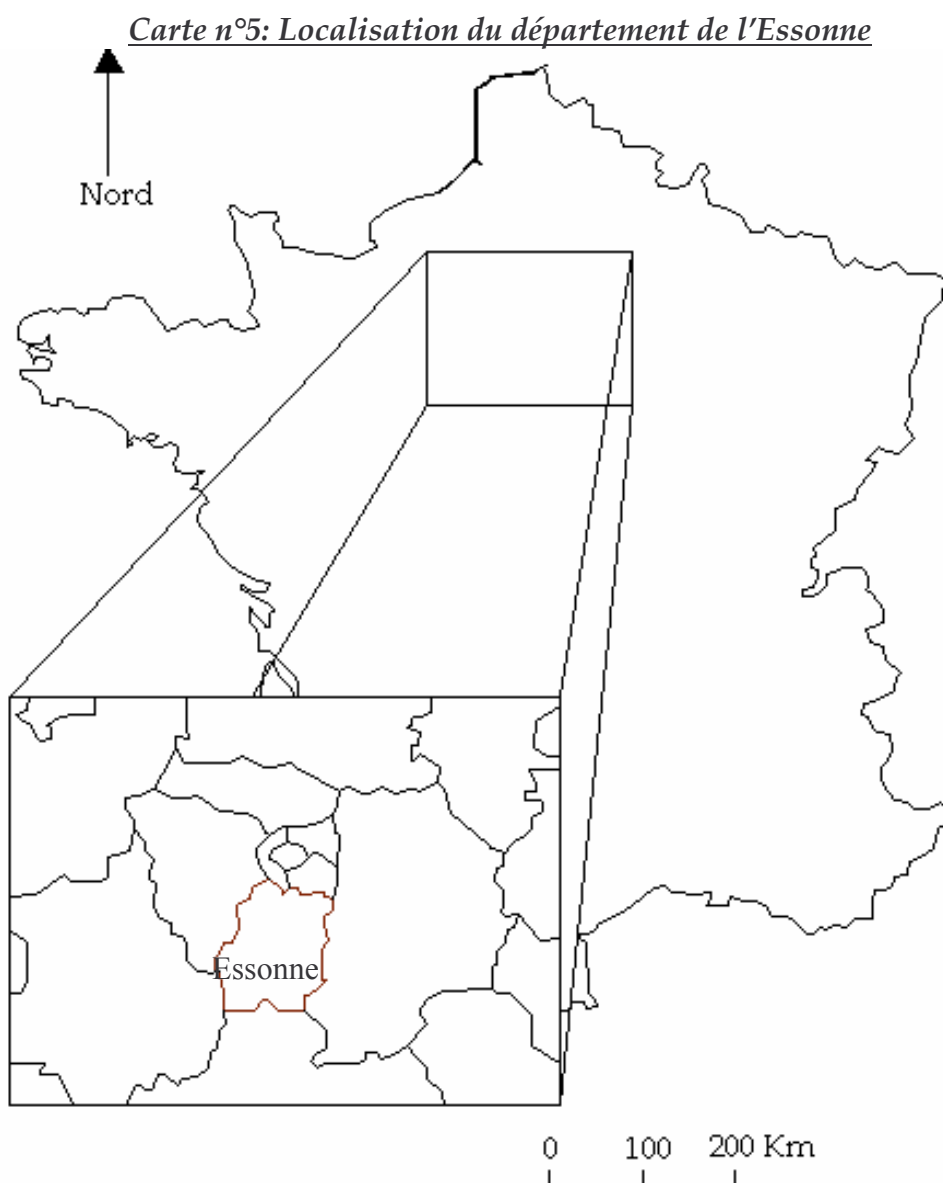
Le projet de valorisation de l'eau suit actuellement sont cours, il s'agit d'utiliser l'eau produite pour une aire de lavage de véhicules de la société SITA Centre Ouest. Une partie complémentaire à ce projet est de valoriser l'eau auprès des agriculteurs, arboriculteurs et sylviculteurs voisins, cette possibilité se fera à plus long terme.

III) L'usine de méthanisation de Varennes-Jarcy

A) Une usine dans la couronne parisienne

1) Le territoire

Varennes-Jarcy est une commune de l'Essonne (91) située entre Périgny dans le Val de Marne et Combs-la-Ville en Seine-et-Marne. Sa superficie est de 548 hectares et on y dénombre 1927 habitants en 2007. La commune fait partie de la communauté de communes du plateau Briard créée en décembre 2002 regroupant 6 communes pour une population de 25 000 habitants. Les autres communes adhérentes sont Mandres-les-roses, Santeny, Villecresnes, Marolles-en-brie et Perigny sur Yerres.



Réalisation : Audrey Silly (Autocad 2004)

Carte n°6: Territoire de la communauté de communes du plateau briard



Réalisation : Audrey Silly (Autocad 2004)

Concernant la gestion et le traitement des déchets, la commune adhère au SIVOM¹ de la Vallée de l'Yerres et des Sénarts, qui comprend 15 communes dont l'ensemble des communes de la communauté de communes du plateau Briard.

2) Le contexte local

La commune de Varennes-Jarcy est située à « à la croisée des chemins », en effet, elle est localisée dans le département de l'Essonne mais est également voisine du département de la Seine-et-Marne (77) et du Val de marne (94).

La commune de Varennes-Jarcy est située dans la Brie, une région naturelle française située à l'Est du bassin parisien, entre les vallées de la Marne au nord, la Seine au sud et la Côte d'Ile-de-France à l'est, qui couvre environ 5000 km². Les habitants de la Brie sont appelés les Briards, d'où le nom de la communauté de communes.

Dans cette région, de plateaux et de collines, se trouve la Forêt de Sénart qui est l'une des plus anciennes et des plus vastes forêts d'île de France, souvent comparée au poumon vert de la banlieue sud de Paris.



Carte n°7 : Localisation de la Brie

¹ Syndicat à Vocation Multiple

Les principales activités de production agricole sont le fromage de brie, la betterave et le blé, du fait de la géologie des plateaux (recouverts de loess) qui sont fertiles et donc favorables à la grande culture.

Les communes de la communauté de communes du plateau briard ont connu une augmentation de leur population de plus de 3600 habitants entre 1990 et 2007, passant de 22 400 à 26 000 habitants. Les 15 communes du SIVOM de la Vallée d'Yerres et des Sénarts ont, quant à elles, vu leur population croître de plus de 7800 habitants entre 1990 (139 800 habitants environs) et 2007 (plus de 147 500 habitants)¹.

Le SIVOM de la vallée de l'Yerres et des Sénarts a été créé en 1962, remplaçant le SIVU² créé quelques années plus tôt. Les six communes adhérentes se regroupaient ainsi pour la première fois autour d'un projet commun : la collecte et le traitement des déchets qui étaient jusqu'alors enfouis dans des décharges près de la Seine. Cela était devenu une nécessité du fait de la construction de plus de 7 000 logements dans les années 1960 à Epinay sous Sénart, Boussy Saint Antoine et Quincy sous Sénart. A cette époque, le SIVOM réalisa le centre de traitement des déchets à Varennes-Jarcy. Le syndicat exploite en régie le service de ramassage des ordures ménagères et de balayage urbain. Il assure donc cette activité avec son propre personnel (environs 150 personnes) et son propre matériel (une flotte de 50 camions environs).

B) L'usine de méthanisation

1) Origine du projet

C'est en 1970, que fut construite la première Unité de Traitement implantée à Varennes-Jarcy, le Centre TRIGA qui utilisait la méthode du compostage accéléré, effectué dans deux grandes tours. Jusqu'à 80 tonnes de déchets étaient traités chaque jour dans cette installation, puis en 1973, elle fut complétée par une seconde unité avec un four d'incinération.

En 1980, le Comité Syndical du SIVOM souhaite apporter des améliorations aux méthodes de traitement en maintenant le principe du compostage, mais en envisageant en complément de fabriquer un combustible solide composé des plastiques et papiers-cartons présents dans les Ordures Ménagères. Mais des difficultés furent rencontrées concernant le rendement et la qualité du combustible et ce procédé fut abandonné.

Dans les années 1990, d'autres changements se sont produits, il y eut la modification des installations de compostage et l'instauration d'une chaîne de tri. Ce nouveau centre permettait à la fois de produire un compost de meilleure qualité grâce au tri préalable et de faire face à l'augmentation de la population grâce à une capacité de traitement de 70 000 tonnes par an.

¹ Calculs personnels basés sur les recensements INSEE

² Syndicat à Vocation Unique

→ Pourquoi ce site pour l'installation du centre de traitement ?

Tout d'abord, le premier critère est sa localisation : il est situé sur le territoire de la commune la plus rurale du SIVOM, c'est-à-dire Varennes-Jarcy, ainsi les problèmes liés à la proximité et à l'importance de l'urbanisation ont pu être limités. Le centre de traitement des déchets a été la première construction réalisée sur le site, ensuite s'est développée une Zone Artisanale après décision du conseil municipal en 1997 avec le souhait d'accueillir au total 29 entreprises.

On peut aussi noter que l'usine de méthanisation se situe à un point géographique central, à l'exacte jonction des trois départements dont font parties les communes adhérentes au SIVOM. En effet, le site est situé sur le département de l'Essonne, la déchetterie qui y est accolée est située dans le département du Val de Marne et lorsqu'on traverse la route qui longe l'usine, on se trouve alors dans le département de la Seine-et-Marne. La localisation est donc à la fois pratique et symbolique.

C'est à partir de 1998 que les élus du SIVOM ont commencé leur réflexion sur la nouvelle unité de traitement des déchets de Varennes-Jarcy. En 1999, ils ont décidé de lancer une étude d'amélioration de l'unité de traitement des déchets par compostage dans le but d'adapter la capacité de traitement à l'augmentation de la population et aux nouvelles normes environnementales. Ainsi, cinq critères environnementaux ont été fixés dans l'objectif de diminuer l'impact de la nouvelle installation sur l'environnement :

- ✓ Pas de fumée
- ✓ Pas de dégagement d'odeur
- ✓ Aucune atteinte à la couche d'ozone
- ✓ Pas d'écoulement dans les sols
- ✓ Production de compost de qualité

C'est sur ces bases que le SIVOM a fait le choix de construire une nouvelle unité de traitement en utilisant le procédé de la méthanisation des déchets.

L'objectif du centre est de traiter la part organique des déchets afin d'obtenir une valorisation agronomique sous forme de compost et une valorisation énergétique sous forme d'électricité, de chaleur voir de biocarburant.

Ce nouvel équipement permet donc la mise en place d'un processus dont le traitement des déchets serait une des étapes afin d'aboutir à une valorisation environnementale, énergétique et économique.

2) Fiche d'identité de l'infrastructure

➤ La réalisation de cette infrastructure a été rendue possible grâce au concours d'un certain nombre de collectivités et de structures. En effet, ce projet a été soutenu par la région Ile-de-France, par les conseils généraux de l'Essonne et de la Seine-et-Marne

(on peut noter l'absence du conseil général du Val-de-Marne) ainsi que par l'ADEME et Eco-emballages.

➤ Cette infrastructure a été réalisée pour traiter 70 000 tonnes de déchets ménagers bruts et 30 000 tonnes de biodéchets par an. Sa capacité totale de traitement est donc de 100 000 tonnes de déchets par an, sachant que le centre ne fonctionne actuellement pas à sa capacité maximale et qu'on peut envisager une marge supplémentaire de 20 000 tonnes de déchets par an d'après l'interlocuteur rencontré sur le site. Cela laisse donc une certaine sécurité face à une possible augmentation de population dans les années à venir.

➤ La méthanisation est réalisée par le procédé Valorga¹ et se compose d'une succession de différentes étapes. Suite aux modifications techniques successives qu'a connu le centre de traitement, une particularité assez rare dans le processus de traitement est que les déchets traités subissent à la fois un processus d'altération aérobie du fait des installations de production de compost déjà existantes mais également anaérobie du fait des installations destinées à la méthanisation.

➤ Il existe quatre circuits de collecte pour les déchets sur les communes desservies par le SIVOM. Le premier circuit, commun à la majorité des territoires est celui du verre, il est collecté dans des conteneurs fixes dispersés sur l'ensemble des communes. Le verre ainsi collecté est ensuite revendu à des sous-traitants et la moitié des recettes est donnée à la ligue contre le cancer.

Le deuxième circuit concerne les emballages ménagers qui sont collectés au travers de conteneurs fournis pour chaque logement. Les déchets générés ne sont pas traités sur le site de Varennes-Jarcy mais dans une plateforme de tri. La collecte de ces déchets ne fournit pas de recettes, elle est déficitaire et coûte environs 11 euros la tonne.

Les deux autres circuits sont ceux qui vont permettre de collecter les déchets qui seront traités sur le site de l'usine de méthanisation. Il s'agit des biodéchets (conteneurs à couvercle marron) et des ordures ménagères qui représentent l'ensemble des déchets restants (conteneurs à couvercle vert). Par biodéchets, on entend les restes alimentaires (exceptés les os qui ne sont pas méthanisables), les coquilles d'œufs, le gazon, les feuillages, le carton ou encore certains papiers. Les déchets ménagers sont les emballages souillés, le polystyrène ou les emballages fins comme des pots de yaourts.

Les deux types de déchets vont suivre un cheminement différent mais similaire dans le principe de méthanisation. Ce traitement aboutit à la production de biogaz et de deux composts différents selon qu'ils soient issus des biodéchets ou des déchets ménagers. Leur qualité est pourtant fortement comparable, même si le compost issu

¹ Le nom du procédé : Valorga, est celui de l'entreprise (Valorga International) possédant la technologie de ce process

des biodéchets peut-être qualifié de plus pur, la qualité du compost des déchets ménagers a dépassé les prévisions.

La mise en fonctionnement a été longue pour cette nouvelle installation puisque la construction de l'infrastructure a été terminée en 2002, une phase de test et de réglages des différents éléments de l'installation a ensuite été réalisée mais le site n'a été inauguré qu'en 2006 par la ministre de l'écologie et du développement durable de l'époque Mme Nelly Olin.

3) Une exploitation déléguée

La construction de la nouvelle installation avait été confiée à une entreprise allemande qui était chargée d'en être également l'exploitant après sa mise en fonctionnement. Cependant, certains différends et la faillite du groupe allemand ont amenés le SIVOM à envisager un nouvel exploitant.

Le choix s'est porté sur la filiale Urbaser environnement SAS, qui est la filiale française du groupe Urbaser, n°1 de la collecte et du traitement des déchets en Espagne puisqu'il gère aujourd'hui 40 % des déchets ménagers produits en Espagne, ce qui lui confère une place de leader.

Le groupe Urbaser compte de nombreuses références dans les secteurs de la propreté urbaine, de la collecte des déchets ménagers ou assimilés, de la collecte des déchets industriels et hospitaliers, de la construction d'installations de traitement des déchets, toute filière de traitement confondue, et de l'exploitation de ces installations. Ainsi, Urbaser Environnement a donc pour vocation le développement des activités du Groupe Urbaser sur le marché français.

Valorga International est la filiale du groupe Urbaser et est spécialisée dans la conception, la réalisation que l'on peut qualifier de "clés en main" et la mise en service d'installations de traitement biologique (méthanisation, compostage) des déchets, pour le compte de collectivités et d'industriels.

Pour chaque installation réalisée, une société par actions simplifiée (SAS) est créée afin d'exploiter l'infrastructure.

Pour l'installation de Varennes-Jarcy, la société se nomme « Urbasys » et a été créée le 1^{er} novembre 2005.



Image n°1 : Logo de la société « Urbasys »

On peut également citer d'autres sociétés du même type, comme Everé SAS pour le centre de traitement de Marseille Provence Métropole, Octeva SAS pour le centre de Calais ou encore Evar SAS pour le Syndicat d'Elimination des Déchets du Roannais

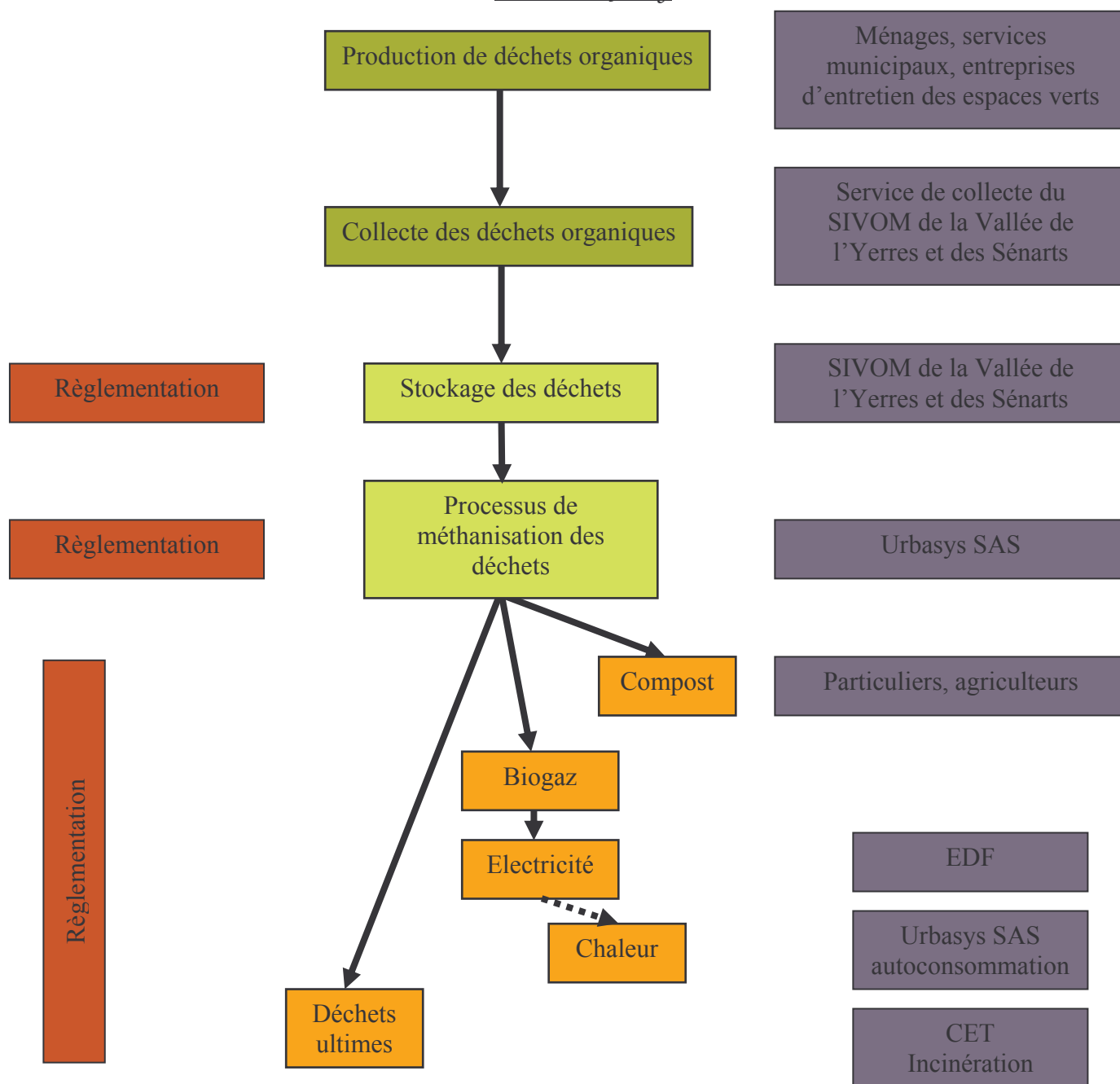
Les déchets sont donc collectés par le SIVOM de la Vallée de l'Yerres et des Sénarts, puis stockés dans des fosses spécifiques par les camions de ramassage dans le hangar du centre.

C'est ensuite la société Urbasys qui se charge de la phase proprement dite du traitement biologique des déchets. Le biogaz produit est ensuite transformé en électricité grâce aux trois groupes électrogènes de l'installation, une partie du biogaz est cependant utilisée dans le fonctionnement de certains éléments de l'installation. La chaleur émise par les groupes électrogènes est valorisée pour l'une des étapes du processus (séchage du compost) et la totalité de l'énergie électrique est revendu à EDF.

Autrefois, l'installation utilisée une partie (environ 50%) de l'énergie produite pour sa propre consommation mais les tarifs de rachat modifiés depuis 2006 rendent plus intéressant la revente totale de l'électricité à EDF et la consommation électrique sur le réseau public.

Le compost produit est, quant à lui, laissé gratuitement à la disposition des habitants et des agriculteurs. La récupération du compost n'est pas soumise à une localisation particulière, il peut donc être utilisé par des habitants ou des agriculteurs n'appartenant pas aux communes adhérentes au SIVOM mais étant situés dans les environs. Cela n'a cependant pas pu être vérifié auprès des interlocuteurs mais la certitude est que « tout le compost trouve preneur ».

Schéma n°12 : Organisation de la filière de valorisation des déchets sur le site de Varennes-Jarcy



Etape 1 : la production

Etape 2 : la transformation

Etape 3 : la consommation

Facteurs extérieurs agissant sur la filière

Les acteurs participant à la filière (en tant que producteur, transformateur, consommateur,...)

Réalisation : Audrey Silly

4) Une démarche d'information et de communication

- ✓ Lors de la réflexion sur le projet durant la fin des années 90, des réunions d'information et de concertation ont été réalisées avec les habitants, les associations (environnementales, de quartier) et les élus.
- ✓ Des réunions sont également organisées entre le SIVOM et la société Urbasys lorsque des problèmes sont rencontrés pour permettre de redéfinir les responsabilités particulières à chacun, le rôle de chaque structure. Ces concertations ont lieu en présence de beaucoup de professionnels spécialisés (avocats spécialisés) et peuvent donc être considérées comme peu abordables pour des personnes novices dans ces domaines.
- ✓ L'inauguration du centre de méthanisation a été effectuée par la ministre de l'environnement et du développement durable et non par le ministre de l'industrie ou de l'économie. Cela montre le caractère symbolique et engagé d'un tel projet qui se veut avant tout le plus respectueux possible de l'environnement.
- ✓ Une démarche d'information auprès des enfants des écoles primaires des communes adhérentes au SIVOM est actuellement en réalisation. Le but est de faire connaître aux enfants le fonctionnement de l'usine, de leur apprendre quels déchets sont à mettre dans chaque poubelle. Cette démarche d'information favorise le transfert de connaissances et valorise celles qui ont été acquises par les enfants en leur soumettant le fait qu'ils en savent sûrement plus sur le recyclage que les autres membres de leur famille. La personne rencontrée explique que son plus beau cadeau, « c'est lorsque je reviens dans une école où j'ai précédemment fait une intervention et que des parents d'élèves viennent me voir en me disant qu'ils ne peuvent plus rien mettre à la poubelle sans trier car leur fils ou leur fille est là pour leur faire remarquer. ». Cela montre la volonté du SIVOM, et donc des acteurs locaux, de faire partager la culture du tri et de sensibiliser l'ensemble de la population, et en particulier les jeunes enfants car ceux sont les « trieurs de demain ».
- ✓ L'apprentissage se fait également au travers du ramassage des ordures ménagères car si le tri est mauvais, il peut y avoir refus de ramassage. Lorsque le cas se produit, la procédure est la suivante. Le ramassage se fait le matin, le refus est notifié auprès du service communication après la tournée de ramassage et sur la poubelle mal triée, puis une personne du service communication se déplace dans l'après-midi afin de réexpliquer le fonctionnement du tri, ce qui peut ou ne peut pas être recyclé et valorisé. Cette démarche est souvent très efficace, même si les personnes ont toujours d'excellentes raisons pour expliquer pourquoi un déchet s'est malencontreusement retrouvé dans la mauvaise poubelle. Le contact se passe bien et rares sont les personnes récalcitrantes.

✓ De nombreuses délégations sont accueillies pour des visites du site. Ces délégations sont d'origine très diverses, il peut s'agir autant de syndicats nationaux (Paris ou encore Marseille par exemple) que de délégations internationales. En effet, une quinzaine de nationalités différentes foule le sol du site de Varennes-Jarcy, les intéressés viennent d'Australie, de Chine, du Niger, du Viêtnam,... Des étudiants sont également amenés à visiter le site dans le cadre de leurs études (mémoire de recherche par exemple)

✓ Beaucoup de journalistes ont également écrit des articles sur le centre de traitement, il a fait l'objet de nombreux reportages pour des chaînes nationales ou encore pour des émissions de vulgarisation scientifique comme « c'est pas sorcier » ou « E=m6 ».

5) Des perspectives d'évolution

✓ Le SIVOM est actuellement en cours de certification par la norme ISO 14001¹. Le SIVOM a intégré une logique de tri des matériaux à la source c'est-à-dire directement dans ses locaux. On trouve donc des conteneurs d'intérieur pour les différents déchets comme les papiers ou les piles Des bassins de rétentions d'eau ont également été réalisés. La DRIRE avait imposé des bassins prévus pour contenir l'équivalent des plus importantes précipitations décennales (tout les 10 ans), il a été choisi par le SIVOM de réaliser des bassins capables de contenir l'équivalent des plus importantes précipitations sur 25 ans.

✓ Le SIVOM a pour prochain objectif d'alimenter sa flotte de camions de ramassage au diester. La pompe à diester est actuellement en cours de construction est devrait être opérationnelle courant mai 2008.



Photo n°1 : La pompe à diester actuellement en construction

¹ La norme ISO 14001 est la plus utilisée des normes de la série des normes ISO 14000 qui concernent le management environnemental. Cette démarche est engagée soit volontairement par l'entité, soit à la suite de la demande contractuelle d'un donneur d'ordre ou d'une direction de groupe. Les avantages qu'elle présente sont une meilleure maîtrise des questions environnementales dans le fonctionnement de l'entité, un outil de gestion pour intégrer ces questions dans le management global de l'entreprise au même titre que la qualité, la sécurité. Elle fournit également un outil pour communiquer aussi bien en interne qu'en externe. Le fait de suivre une démarche ISO 14001 permet à l'entreprise d'être mieux perçue par les organismes chargés des questions environnementales tels que la Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement (DRIRE).

A plus long terme, le souhait est de faire rouler la flotte au biogaz issu du traitement des déchets afin de « boucler la boucle ». Cependant, un tel projet nécessite de liquéfier le biogaz donc d'ajouter les installations nécessaires à cette transformation et également de changer les moteurs des 50 véhicules de la flotte du SIVOM ce qui représente un investissement assez conséquent. En effet le prix d'un camion benne est de l'ordre de 155 000 à 235 000 euros environs.

✓ La personne rencontrée, travaillant au service communication du SIVOM a fait part de son souhait de sensibiliser l'ensemble des élèves de primaire des écoles des communes adhérentes au SIVOM dans les deux années à venir.

✓ Un projet envisagé par le SIVOM mais actuellement « mis en sommeil » serait de desservir en biogaz l'hôtel de ville de Combs-la-Ville ainsi que d'autres équipements publics. Le frein majeur actuel dans ce projet est la difficulté d'installer plusieurs kilomètres de conduit en ville.

Partie III :

Résultats

Maintenant que les cas d'études ont été présentés, intéressons nous au lien éventuel qui existe entre ces derniers et le processus de développement local. Comme il l'a été dit précédemment, la définition personnelle qui a été élaborée pour décrire le processus de développement local est la suivante :

Le développement local est défini comme « un processus mis en œuvre par des acteurs divers, et majoritairement locaux, travaillant en partenariat, qui permet la valorisation de ressources locales marchandes ou non sur un territoire. Il est issu d'une dynamique propre au territoire et s'inscrit dans une démarche de durabilité à la fois économique mais également environnementale. »

Dans une première partie, cette définition va être la base du traitement des résultats. Chaque point important de cette définition va être repris, en analysant si dans les cas d'études ce point est vérifié ou non.

La même démarche sera ensuite appliquée, dans une deuxième partie, avec l'hypothèse générale formulée précédemment et le même travail sera effectué, dans une dernière partie, avec l'hypothèse secondaire.

I) Des cas d'études en concordance avec la définition de développement local ?

A) Des acteurs divers

Le développement local a été défini comme : « un processus mis en œuvre par *des acteurs divers*, [...] ».

Le premier point de réflexion va donc se porter sur la diversité des acteurs investis dans le projet.

Pour le cas du centre d'enfouissement technique de Sonzay, les acteurs principaux sont SITA Centre Ouest pour la collecte et l'enfouissement, Gastec SAS pour le procédé et l'installation de méthanisation et EDF pour le rachat de l'énergie produite. Les autres acteurs en lien avec le site de Sonzay peuvent être considérés comme annexes. En effet, la population joue dans ce cas un rôle de producteur de déchets que l'on peut qualifier de passif ; les collectivités (communes, départements) ont, quant à elles, un rôle plutôt réglementaire, de même que la DRIRE puisqu'il s'agit d'une installation classée.

Les acteurs principaux ne sont donc pas d'une grande diversité puisqu'il s'agit avant tout de sociétés privées.

Dans le cas de l'usine de méthanisation de Varennes-Jarcy, les acteurs principaux sont le SIVOM de la Vallée de l'Yerres et des Sénarts, la Société Urbasys mais aussi la population qui joue un rôle en amont par le biais du tri des déchets et en aval par la récupération du compost produit par l'usine (les agriculteurs y sont également

associés). D'autres acteurs ont été présents sur le projet mais de manière ponctuelle, c'est le cas du conseil régional d'Île-de-France, des conseils généraux de l'Essonne et de la Seine-et-Marne ainsi que du ministère de l'environnement et du développement durable.

Pour le projet de Varennes-Jarcy, les acteurs sont donc plus diversifiés. Sont intégrés au projet des collectivités publiques, une société privée et la population.

Le cas de Fontenay Biogaz semble le plus complet en matière de diversité des acteurs. En effet, on y trouve des collectivités (communauté de communes du Pays de Fontenay, communes adhérentes), une institution publique (Chambre d'agriculture de Vendée), des syndicats (Syndicat Mixte de Collecte des Ordures Ménagères, Trivalis, SyDEV), des agriculteurs (association Fontenay Biogaz) et un partenaire privé (Vert Marine). Dans ce cas, la population joue un rôle plutôt annexe en tant que producteur complémentaire de déchets utilisés pour le processus de méthanisation.

B) Des acteurs majoritairement locaux

Le développement local est « mis en œuvre par des acteurs divers, et *majoritairement locaux*, [...] ».

Les acteurs principaux du projet de Sonzay peuvent difficilement être qualifiés de locaux. En effet, même s'il s'agit de sociétés agissant au niveau local (interrégionale, agglomération,...), elles n'en restent pas moins des ramifications de filiales à échelle nationale voir internationale devant répondre à des intérêts et des objectifs qui dépasse parfois l'échelle locale.

Le cas de Varennes-Jarcy est intermédiaire. Le SIVOM et la population font partie du territoire, tandis que la société Urbasys est une subdivision de la société Urbaser environnement SAS, elle-même filiale du groupe espagnol Urbaser, elle n'est donc pas totalement ancrée dans le territoire.

Pour le projet de Fontenay Biogaz, les acteurs sont tous présents localement à des échelles différentes mais qui restent proches du territoire de projet. En effet, l'éventail s'échelonne du département à l'exploitation agricole en passant par la communauté de commune.

C) Des acteurs en partenariat

Le développement local est « mis en œuvre par des acteurs divers, et majoritairement locaux, *travaillant en partenariat*, [...] ».

Pour l'ensemble des cas d'études, les acteurs sont des partenaires, ils sont liés les uns aux autres par des contrats (SIVOM-Urbasys, Gastec-SITA, Gastec-EDF,...) ou des

conventions (Communauté de communes de Fontenay-Chambre d'Agriculture de Vendée)

L'aspect partenarial est donc toujours présent au sein de chaque projet. Il s'agit d'un moyen d'officialiser la relation entre les différents acteurs qui s'investissent dans les projets.

D) Des ressources locales

Le développement local « [...] permet la valorisation de *ressources locales* marchandes ou non sur un territoire [...] ».

La ressource principale dans chacun des projets correspond aux déchets organiques produits sur le territoire. Ces déchets peuvent être issus de producteurs différents (ménages, collectivités, entreprises ou encore agriculteurs) mais ils sont tous produits sur le territoire de projet ou à proximité directe.

La notion de la « ressource locale » n'est donc pas remise en cause pour aucun des projets étudiés.

E) Une dynamique propre au territoire

Le développement local « [...] est issu d'une *dynamique propre au territoire* [...] ».

Ce point est confirmé dans deux des trois cas d'études, qui sont l'usine de Varennes-Jarcy et le projet de Fontenay-Biogaz. Dans ces deux cas, l'idée du projet a émané de d'une collectivité ou d'une institution du territoire, le SIVOM pour Varennes-Jarcy et la Communauté de Communes pour Fontenay-le-Comte. En effet, le projet de l'usine de Varennes-Jarcy est né de la nécessité de moderniser et d'optimiser le traitement des déchets, quant au projet de Fontenay-le-Comte, il est issu d'une réflexion de la communauté de communes sur les possibilités d'un appui institutionnel aux agriculteurs sur le thème de la production d'énergie issue de la biomasse. Cette dynamique a même, pour le cas de Fontenay-le-Comte, était jusqu'à un transfert du projet à d'autres acteurs du territoire, grâce à la décision de créer l'association de Fontenay Biogaz pour la maîtrise d'ouvrage du projet initialement proposé par la communauté de communes du Pays de Fontenay. Cette dynamique a également été complétée par l'association au projet de partenaires qui n'avaient pas été envisagés préalablement (le syndicat mixte de collecte des ordures ménagères de Vendée).

F) Notion de durabilité économique

Le développement local « [...] s'inscrit dans une démarche de *durabilité* à la fois *économique* mais également environnementale. ».

Cette notion est inhérente à tout projet. En effet, même s'il ne s'agit pas dans tout les cas de la motivation principale des acteurs, la viabilité économique du projet reste néanmoins un point clé. Pour le cas de Varennes-Jarcy, l'usine étant exploitée par une société privée, il semble incontestable qu'il existe un intérêt économique et ce à long terme. La quantité de déchets étant amenée à augmenter en fonction de l'évolution de la population, la fourniture de matière première (les déchets organiques) est donc assurée.

Pour le site de Sonzay, l'aspect économique n'a pas été un facteur déterminant même s'il était présent. En effet, comme il l'a été dit précédemment, les taux de rachat de l'époque ne permettaient pas d'envisager une rentabilité. Cela pourra cependant être envisagé à long terme lorsque les contrats passés entre EDF et Gastec auront expirés. Les taux de rachat seront alors sûrement plus intéressants. En revanche, il faudra tenir compte du fait qu'avec la directive européenne concernant la réduction des déchets organiques mis en décharge, qui représentent l'essentiel des déchets producteurs de biogaz, la quantité de biogaz récupérée sera peut-être amenée à diminuer. Mais étant donné la quantité de déchets actuellement enfouis, le temps nécessaire à l'optimisation de la collecte des déchets organiques sur l'ensemble du territoire français, et sachant que la récupération du biogaz de décharge sur une alvéole s'effectue sur une durée de 7 à 15 ans suivant le recouvrement de cette alvéole, la valorisation du biogaz de décharge, et donc sa durabilité économique, n'est pour l'instant pas menacée.

Pour le cas de Fontenay Biogaz, l'aspect économique est important dans le sens où les charges financières sont supportées en grande partie par l'association Fontenay Biogaz (qui amenée à être modifiée en fonction de la phase du projet) composée de quatre agriculteurs. La viabilité économique du projet doit donc être assurée afin qu'il puisse être mené à terme.

On peut donc penser que dans les cas étudiés, la notion de durabilité économique du projet est présente.

G) Notion de durabilité environnementale

Le développement local « [...] s'inscrit dans une démarche de *durabilité* à la fois économique mais également *environnementale*. »

Dans l'ensemble des cas d'étude la notion de durabilité environnementale est présente. La base même de chacun des projets s'inscrit dans une logique de préservation de l'environnement du fait de la valorisation des produits que sont les déchets, perçus comme dommageables pour l'environnement. Ils sont utilisés comme « matières premières » dans le but de fournir une énergie propre et participent également à la réduction des émissions des gaz à effet de serre dans l'atmosphère en valorisant le méthane, gaz 21 fois plus nocif que le dioxyde de carbone. Cette démarche environnementale se voit complétée par la valorisation du digestat au

travers d'une utilisation pour l'épandage agricole ou d'une fertilisation des jardins et potagers des particuliers.

La méthanisation est une méthode qui peut être utilisée lorsque le contexte le permet mais n'est pas le seul moyen de traitement et de valorisation des déchets. Les projets de méthanisation ne doivent pas être vus comme des solutions miracle mais comme des moyens de diminuer au maximum l'impact des activités de l'homme avec les connaissances techniques disponibles sur le moment.

H) Synthèse

Tableau n°1 : Récapitulatif de concordance des cas d'étude avec les points clés de la définition de développement local

Cas d'étude Point de définition	Varennnes-Jarcy	Sonzay	Fontenay
Diversité des acteurs	++	–	+++
Acteurs locaux	++	+	+++
Acteurs en partenariat	++	++	++
Ressources locales	+++	++	+++
Dynamique propre au territoire	+++	–	+++
Durabilité économique	+++	++	+++
Durabilité environnementale	+++	++	+++
Développement local	+++	+	+++

- Très faible voir absent
- + Faible
- ++ Moyen
- +++ Fort

Réalisation : Audrey Silly

En récapitulant l'ensemble des points clés et leur concordance avec les cas d'études présentés, il apparaît que ceux sont les cas de Fontenay biogaz et de Varennes-Jarcy qui semblent les plus à même de créer un développement local. Le cas de Sonzay semble quant à lui faiblement facteur d'un développement local, ce qui ne signifie

pas qu'il ne participe pas à une forme de développement (économique ; de valorisation environnementale) et ne remet pas en question le bien-fondé du projet. Le constat réalisé ne doit pas occulter le fait qu'il existe une subjectivité dans le traitement des informations, en effet, le point de vue de l'observateur n'est jamais totalement objectif, compte tenu de son vécu, de ses expériences,...

Maintenant que la définition de développement local a été mise en lien (ou non) avec les résultats des cas d'études, il est nécessaire de s'intéresser à l'hypothèse principale émise au début de ce mémoire, d'en étudier chaque point important selon la même démarche qui vient d'être appliquée pour la définition de développement local et ce afin de déterminer si cette dernière peut être considérée comme validée ou réfutée.

II) L'hypothèse générale face aux cas d'études

Rappel de l'hypothèse générale : « *La filière biogaz peut permettre le maintien et/ou la création d'emplois, la création d'une nouvelle source de revenus et de nouveaux débouchés pour les agriculteurs et les industriels et, au niveau du territoire, peut favoriser une certaine autonomie énergétique ainsi qu'un bénéfice environnemental.* »

A) Les emplois créés et/ou maintenus

L'hypothèse générale fait part du fait que « *La filière biogaz peut permettre le maintien et/ou la création d'emplois, [..].* »

Dans la totalité des cas étudiés, ce facteur est présent. En effet, pour le cas de Sonzay, la partie enfouissement du site permet l'emploi de 4 à 5 personnes et la partie valorisation du biogaz de décharge a permis la création de cinq emplois (responsable d'exploitation, techniciens) et deux étudiants sont également accueillis pour réaliser leurs études en alternance.

Pour le cas de Varennes-Jarcy, le site peut être décomposé en deux entités, le SIVOM de la Vallée de l'Yerres et des Sénarts et l'usine exploitée par Urbasys. Le SIVOM emploie 150 personnes et 30 emplois ont été créés avec la réalisation de l'usine (personnel technique souvent qualifié). Ce critère relatif à l'emploi est donc rempli pour ce cas d'études également.

Concernant le projet de Fontenay Biogaz, l'infrastructure, si elle est réalisée en partenariat avec le Syndicat mixte de collecte des ordures ménagères, permettra la création d'au moins un emploi pour la maintenance et la surveillance du matériel de méthanisation. Ce projet permet également de maintenir les emplois des agriculteurs en leur offrant une certaine sécurité du fait du caractère collectif et communautaire du projet, les rendant ainsi acteurs de leur propre développement.

Ce point de l'hypothèse générale est donc confirmé pour l'ensemble des cas d'étude.

B) Nouvelle source de revenus, nouveaux débouchés

L'hypothèse générale formule également que « La filière biogaz permet [...] la création d'une *nouvelle source de revenus et de nouveaux débouchés* pour les *agriculteurs* et les *industriels* [...] »

Cet éléments est présent dans l'ensemble des cas d'études. En effet, un projet se réalise dans une perspective de développement, souhaité le plus souvent dans un but de diversification de l'activité, d'élargissement des compétences.

On retrouve donc dans l'ensemble des cas une attente relative à de nouveaux revenus et débouchés.

Pour le cas de Varennes-Jarcy, l'exploitation de l'usine par la société Urbasys a permis à la filiale d'Urbaser environnement de remporter un projet sur le marché français, offrant ainsi une perspective de développement et une légitimité pour de futurs projets de ce type.

Pour Sonzay, comme il l'a été mentionné précédemment, ce projet offrait « *une opportunité de diversification de l'activité de notre société Fairtec SA* » en dépit de la quasi inexistence d'une opportunité financière, à l'époque de sa réalisation, « *même si au départ cette idée était présente comme dans toute société* »¹.

Concernant, le cas de Fontenay Biogaz, le point concernant de nouveaux débouchés est partagé par la majorité des acteurs investis. En premier lieu, les agriculteurs qui voient ainsi un moyen de diversifier leur activité. Ils ne sont alors plus seulement producteurs de produits de consommation alimentaire mais deviennent producteurs d'énergie et également gestionnaire d'une part des déchets organiques. Il est envisagé que la société (qui sera une évolution de l'actuelle association Fontenay Biogaz) en charge de l'exploitation de l'unité de méthanisation reversera une dividende à ses membres (les agriculteurs), apportant ainsi un revenu supplémentaire aux agriculteurs. De plus, le souhait de la communauté de communes est d'interpeller, sur le territoire, les entreprises compétentes dans différents domaines liés à la réalisation du projet (construction du système de méthanisation, du réseau de chaleur,...) ou pouvant par la suite y être intégrées (futur fournisseur de déchets ou acheteur de l'énergie produite). Cela serait l'occasion pour ces entreprises de diversifier leur activité et d'en tirer des nouveaux revenus.

Le point concernant la création d'une nouvelle source de revenus et de nouveaux débouchés semble donc confirmé pour l'ensemble des cas d'étude.

C) Une autonomie énergétique

¹ Propos recueillis auprès du responsable exploitation de Sonzay

Un autre point mentionné dans l'hypothèse générale est que « La filière biogaz, [...] au niveau du territoire, peut favoriser une *certaine autonomie énergétique* ainsi qu'un bénéfice environnemental. »

L'autonomie énergétique est présente en partie dans chacun des cas exposés.

Pour Varennes-Jarcy, l'autonomie énergétique ne se fait qu'au niveau de l'utilisation de la chaleur produite par les groupes électrogènes qui est utilisée pour sécher le compost, la totalité de l'énergie électrique produite étant revendue à EDF (en effet, il est plus avantageux pour la société de revendre l'énergie en totalité et de racheter celle nécessaire au fonctionnement de ses installations au prix de revente proposé par EDF). Cependant, une évolution envisagée par le SIVOM serait d'utiliser une partie du biogaz produit afin d'en faire du biogaz carburant qui alimenterait la flotte des camions de ramassage. Ce système pourrait alors être perçu comme un procédé d'autonomie énergétique, qui s'appliquerait d'une certaine manière à l'échelle du territoire par le biais de l'autonomie des camions de collecte.

Pour le cas de Sonzay, l'autonomie énergétique se réalise uniquement sur le site, et plus particulièrement sur la plate-forme de valorisation du biogaz et de traitement des lixiviats¹. Les énergies électrique et thermique produites par la valorisation du biogaz sont utilisées pour les locaux de la plate-forme et pour la station de traitement des lixiviats, le reste de l'énergie électrique étant revendue à EDF. On ne peut donc pas parler d'autonomie énergétique à l'échelle du territoire mais plutôt à l'échelle du site.

Pour le projet de Fontenay Biogaz, la chaleur produite sera dans un premier temps utilisée pour le chauffage de la piscine communautaire de Fontenay, ce qui n'est pas négligeable compte tenu de la quantité nécessaire pour une telle infrastructure. Le projet pourra cependant évoluer et desservir d'autres installations selon les besoins, comme des entreprises ou autres, l'autonomie énergétique du territoire sera alors plus importante.

On peut donc dire que l'autonomie énergétique de chaque projet reste essentiellement localisée sur le site même de l'installation ou de ses alentours directs et peut difficilement s'appliquer au territoire dans sa globalité.

D) Un bénéfice environnemental

« La filière biogaz, [...] au niveau du territoire, peut favoriser une certaine autonomie énergétique ainsi qu'un *bénéfice environnemental*. »

Dans l'ensemble des cas, le bénéfice environnemental est présent du fait de la valorisation du méthane. En effet, le traitement d'un des gaz les plus contributeur à l'effet de serre est un bénéfice environnemental qui ne fait aucun doute et ce à une

¹ En effet on peut distinguer sur le site du centre d'enfouissement deux parties, l'une concernant le centre d'enfouissement lui-même (exploitée par SITA), l'autre concernant la plate-forme de valorisation du biogaz et de traitement des lixiviats (exploitée par Fairtec/Gastec)

échelle globale. Le second aspect concerne les déchets, leur valorisation est également bénéfique puisqu'elle permet de diminuer la quantité de déchets non valorisés et de produire des sous-produits valorisable comme du compost, du biogaz ou encore de l'eau (traitement des lixiviats dans le cas de Sonzay).

On peut donc considérer que ce point de l'hypothèse générale est validé dans l'ensemble des cas étudiés.

E) Synthèse

Tableau n°2 : Récapitulatif des points clé de l'hypothèse générale en rapport avec les cas d'études

Cas d'étude Point clé	Varennes-Jarcy	Sonzay	Fontenay
Emplois créés/maintenus	++	++	++
Nouveaux revenus/débouchés	++	++	+++
Autonomie énergétique	++	+	++
Gain environnemental	+++	++	+++
Hypothèse générale	++	++	++

+ Faible

++ Moyen

+++ Fort

Réalisation : Audrey Silly

D'après le tableau ci-dessus, on peut donc supposer que l'hypothèse générale est validée par les trois cas d'études réalisés. En effet, les différents points clé émis dans l'hypothèse générale semblent être confirmés. De même que pour le travail réalisé sur la concordance entre le développement local et les cas d'études, l'analyse réalisée, suite aux différents constats décrit précédemment, reste sujette à la subjectivité de l'analyste.

L'hypothèse générale vient d'être étudiée, intéressons nous désormais à l'hypothèse secondaire précédemment formulée. Chaque point important de l'hypothèse va être décomposé selon la

démarche employée auparavant pour la définition de développement local et l'hypothèse générale.

III) L'hypothèse secondaire face aux cas d'études

Voici le rappel de l'hypothèse secondaire formulée au début de ce mémoire : « *La filière biogaz ne peut participer au développement local d'un territoire qu'à la condition de réunir un nombre important d'acteurs de différents milieux qui trouvent des avantages convergents dans un projet commun et qui communiquent afin de trouver des solutions aux freins qui surviennent durant sa réalisation et de faire valoir la réussite du projet.* »

A) Des acteurs nombreux et divers

« La filière biogaz ne peut participer au développement local d'un territoire qu'à la condition de réunir un *nombre important d'acteurs de différents milieux* [...]. »

Ce critère rappelle l'analyse effectuée précédemment concernant certains des points clé de la définition du développement local.

Pour le cas de Sonzay, le nombre d'acteurs n'est pas très important et peu diversifié, en effet, il s'agit avant tout de sociétés privées, comme il l'a été remarqué plus tôt. Cette condition n'est donc pas vraiment remplie dans ce cas précis.

Pour les cas de Varennes-Jarcy et de Fontenay, la diversité des acteurs est plus importante. On y trouve des collectivités, des institutions publiques, des entreprises, des agriculteurs et la population. L'aspect numérique est plus important pour le cas de Fontenay-le-Comte de même que la diversité des acteurs investis. Ce critère est donc validé pour ces deux cas.

B) Des avantages convergents à un projet commun

« La filière biogaz ne peut participer au développement local d'un territoire qu'à la condition de réunir [...] des acteurs [...] qui trouvent des *avantages convergents dans un projet commun* [...]. »

Pour chaque cas d'études vont être présentés les avantages qui ont pu être mis en évidence selon les acteurs investis.

Dans le cas d'études de Sonzay, l'avantage commun qui en ressort est l'acquisition d'expérience. Ce fut « *la première opération nous permettant d'acquérir l'expérience technique indispensable pour les opérations suivantes* » [Directeur de la filière exploitation]. Cela a permis « *une mise en avant du savoir-faire et une duplication sur d'autres sites* ». [Responsable exploitation de Sonzay]. D'autres avantages ont également été cités comme le non gaspillage de l'eau et une économie non

négligeable de cette denrée ainsi qu'un retour financier et un moyen de communication lui aussi non négligeable.

On peut schématiser les différents avantages cités pour le site de Sonzay

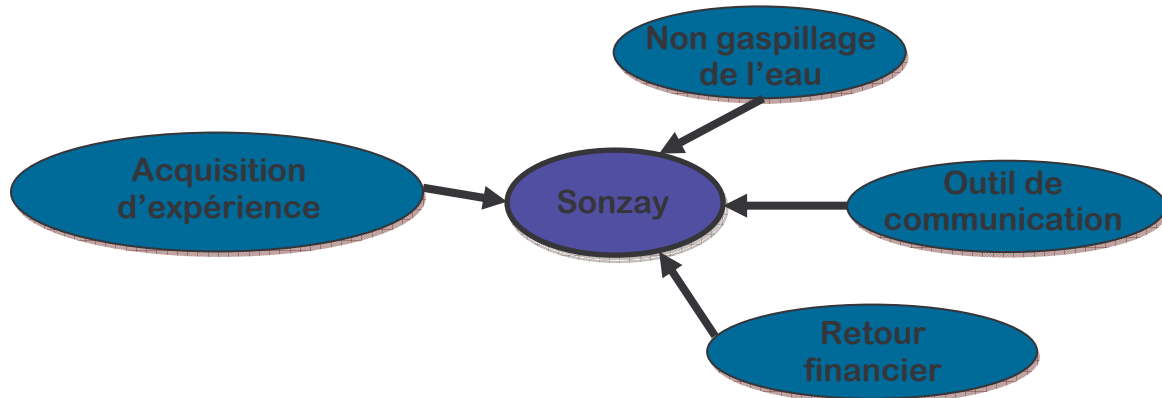


Schéma n°13 : Avantages convergents pour les partenaires du projet de Sonzay

Concernant le projet de Varennes-Jarcy, les avantages sont principalement qu'il s'agit d'un moyen de communication. Cela permet de « *transmettre des connaissances* » [Chargé de communication adjoint du SIVOM] plus particulièrement à la population, dans le cas du SIVOM. Pour l'exploitant, ce projet peut être vu comme une acquisition d'expérience (l'usine a été la deuxième installation de ce type construite en France, la première étant à Amiens). Il permet en parallèle d'obtenir une crédibilité auprès de partenaires potentiels sur de futurs projets et représente ainsi un outil de communication pour la société.

Cette installation est aussi perçue comme devant « *représenter un véritable référence pour la construction de futurs équipements publics* » [écrit du Président du SIVOM dans le Journal du SIVOM, 2003]. On peut percevoir ce terme de « référence » comme traduisant le souhait d'acquérir une expérience qui pourrait être utilisée pour d'autres projets.

On peut également citer l'aspect financier qui peut être perçu comme un avantage, puisque le projet permet de réaliser des économies financières voir un retour financier du fait de la vente de l'énergie produite à EDF avec des nouveaux tarifs de rachat plus avantageux qu'auparavant.

Les avantages convergents pour ce projet peuvent donc être schématiser comme suit :

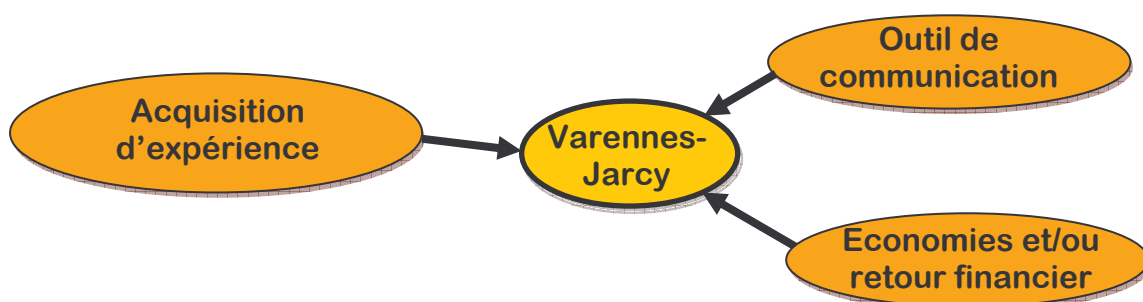


Schéma n°14 : Avantages convergents pour les partenaires du projet de Varennes-Jarcy

Pour le projet de Fontenay Biogaz, les avantages, même s'ils ne sont pas toujours partagés par tous les partenaires convergent cependant vers un seul et unique projet, celui de l'unité de méthanisation. Le système peut-être perçu comme « *un projet collectif avec des avantages individuels, [...] chacun y trouve un intérêt tout en y apportant une contribution* » [Développeur économique de la Communauté de Communes du Pays de Fontenay(CCPF)]. Cependant, on peut faire ressortir de ces intérêts variés une notion qui semble les réunir, la notion de « référence » que l'on peut relier à l'avantage « d'acquisition d'expérience ». En effet, ce projet peut être vu comme une référence pour la Communauté de Communes puisqu'il n'existe pas ou très peu de projet de ce type sur le territoire (région, département). Un tel projet permettrait donc à la Communauté de Communes d'acquérir une expérience qu'elle pourrait utiliser pour développer d'autres projets relatifs au développement des énergies renouvelables par exemple.

Pour les industriels, ce projet serait l'occasion de mettre en pratique leurs compétences techniques, leur permettant ainsi d'acquérir « *un nouveau métier, une nouvelle approche et de pouvoir le transférer ailleurs* » [Développeur économique de la CCPF]. On retrouve donc également pour ces acteurs le terme d'acquisition d'expérience. Pour les agriculteurs, il s'agit « *d'une part de diversifier l'activité économique agricole et d'autre part de redorer leur blason [...]* » [Développeur économique de la CCPF]. Ainsi les avantages sont multiples pour les agriculteurs, ce projet leur permet d'acquérir une expérience nouvelle, grâce à la diversification de leur activité et dans un même temps d'utiliser ce projet comme un moyen de communication avec la population.

L'aspect financier ne doit pas être écarté puisqu'on peut citer d'une part, un avantage qualifié de « retour financier » qui est partagé par différents acteurs : les agriculteurs, qui recevront une compensation financière par la vente de chaleur et d'électricité et les entreprises qui pourraient participer à la construction du système de méthanisation, leur permettant également de conquérir de nouveaux marchés. D'autre part, d'autres acteurs pourraient partager un avantage commun qu'on peut qualifier de manière générale « d'économies financières ». Il s'agit du délégataire privé de la piscine qui à long terme verra sa facture de gaz rester stable par rapport à la hausse du gaz naturel mais aussi du syndicat mixte de collecte des ordures ménagères et de l'association Fontenay Biogaz qui peuvent diminuer les coûts de construction de leurs installations de compostage et de méthanisation en les réalisant sur le même site. On peut aussi citer les agriculteurs qui bénéficieront gratuitement d'un amendement de qualité pour leur épandage, ce qui est également une économie financière.

Les différents avantages qui viennent d'être développés vont être récapitulés sous la forme du schéma ci-dessous.

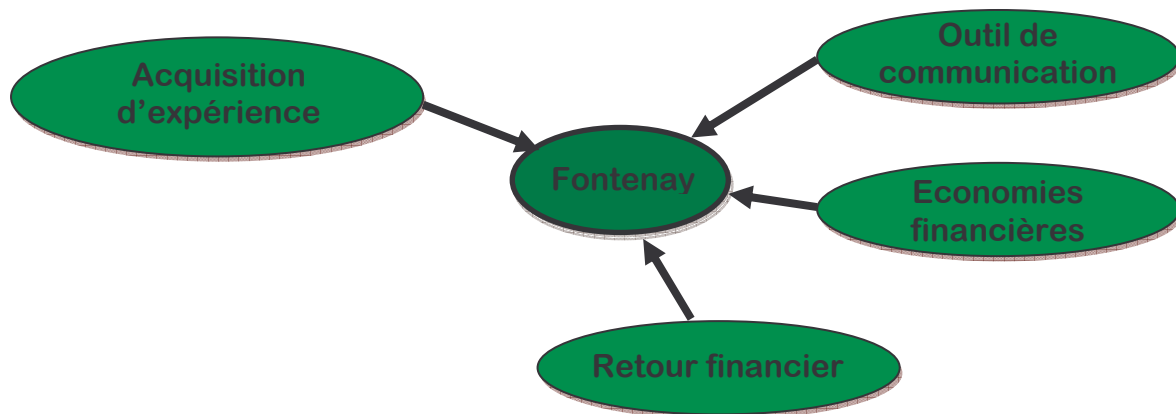


Schéma n°15 : Avantages convergents pour les partenaires du projet de Fontenay

C) Des freins et problèmes rencontrés et des solutions

« La filière biogaz ne peut participer au développement local d'un territoire qu'à la condition de réunir [...] des acteurs [...] qui communiquent afin de *trouver des solutions aux freins* qui surviennent durant sa réalisation [...] ».

Suite aux entretiens réalisés avec certains acteurs investis dans les projets étudiés, il a pu être mis en évidence différents problèmes rencontrés lors de la mise en place et la réalisation des cas étudiés.

✓ Pour le cas de Sonzay, les différents freins et problèmes rencontrés sont de deux types :

- Technologique : Au début du projet, la société Fairtec s'était orientée vers une valorisation vapeur du biogaz. Le brûlage du gaz en chaudière entraînait la production de vapeur qui permettait le fonctionnement d'un turbo-alternateur sur un principe identique à celui d'une centrale thermique, cependant, cet essai s'est avéré non satisfaisant.

Suite à l'installation du processus de valorisation actuel, c'est la fiabilité des équipements de production qui a été mise à l'épreuve avec une casse majeure ainsi que le problème de variabilité du biogaz produit. Ce problème a pu être pallié grâce à « *une politique de maintenance adaptée à notre métier ainsi qu'une amélioration des techniques de captage du biogaz et des méthodes de mesure sur site* ». [Directeur filière exploitation]

- Administratif : Dans un premier temps, le projet a rencontré des difficultés d'implantation du fait du monopole d'EDF interdisant tout développement avant le 1^{er} janvier 2001. « *Notre activité était reconnue et appliquée dans tous les pays d'Europe sauf en France, où nous avons eu du mal à nous faire reconnaître* ». [responsable exploitation]

De plus, comme toutes nouvelles activités, le projet a nécessité de nombreux tests, contrôles et rapports en tous genres. Le fait que le projet se soit insérer dans une démarche effectuée par un grand groupe national a été un point important pour qu'il

puisse être mené à son terme : « *Seul un groupe comme Suez nous a permis de nous installer et de tenir* ». [responsable exploitation]

✓ Pour l'usine de méthanisation de Varennes-Jarcy, les problèmes rencontrés ont avant tout été techniques.

- En effet, le constructeur et premier exploitant de l'installation a déposé le bilan nécessitant un nouvel appel d'offre pour trouver un nouvel exploitant. Le passage d'un exploitant à un autre a donc nécessité des travaux de mise en conformité et d'ajustement au process employé par le nouvel exploitant. S'en est suivie une longue phase de mise en service (2-3 ans) due à tous les tests de fonctionnement et les réglages des différents modules de l'installation.

En autre problème technique rencontré (parfois encore actuellement) s'explique par un mauvais tri fait en amont par la population qui peut se solder par une procédure de refus de collecte. Ce problème est résolu grâce à une démarche d'information auprès des foyers en question.

- Un frein supplémentaire qui peut être cité, de caractère plutôt administratif concerne la définition des responsabilités relatives à chaque partenaire. Il est cependant surmonté par le biais des réunions entre les partenaires concernant des questions juridiques poussées.

✓ Pour Fontenay, le projet n'est pas encore réalisé, il se situe donc dans la phase d'avant-projet où les principaux freins sont alors administratifs.

- Les procédures administratives sont très longues et très lourdes, en moyenne, les délais d'instruction des dossiers sont d'environ deux ans. « *Les procédures administratives sont cauchemardesques* » [Chargé de mission de la Chambre d'agriculture]. De plus, les démarches administratives se réalisent par le biais de nombreux interlocuteurs nécessitant alors une réexplication du projet à chacun des interlocuteurs rencontrés.

A cela s'ajoute l'absence juridique actuelle de législation des digestats de méthanisation. Une normalisation spécifique pour les digestats de méthanisation est en cours de réalisation mais ne sera pas effective avant 2009. Il existe donc une incertitude sur les futures normes à respecter pour le digestat et se pose alors la question de futures modifications qui seraient à apporter au projet et à l'installation pour y répondre.

De même, il n'existe pas actuellement de rubrique particulière pour les installations classées de méthanisation. Une réflexion est en cours sur la création d'une rubrique dédiée à ces installations avec deux régimes, un régime de déclaration et un régime d'autorisation.

Un autre frein, qui reste non négligeable, concerne l'étude de raccordement réalisée par EDF. Elle n'est effectuée qu'après que la demande de permis de construire pour l'installation soit accomplie. Il peut donc y avoir de mauvaises surprises quant au coût de raccordement de l'installation au réseau EDF. Cela peut s'avérer très handicapant, voir même causer l'abandon du projet si les coûts se révèlent trop

élevés, car le plus souvent, une certaine somme d'argent a déjà été engagée lorsqu'un projet est arrivé à ce stade.

- On peut citer un frein relationnel rencontré dans l'élaboration de ce projet et qui a entraîné quelques mois de stagnation dans l'avancement du projet. Il s'agit de la désignation du maître d'ouvrage pour ce projet. Ce problème a été réglé grâce à la décision de créer une association d'agriculteurs (Fontenay Biogaz) qui sera donc le maître d'ouvrage du projet.

- Le problème technologique qui pourra être rencontré concerne la technologie utilisée pour le digesteur, basée sur des entrants liquides. En effet sur les 12 000 tonnes de déchets envisagés 9000 tonnes seront liquides. Mais si une extension du projet est effectuée à d'autres exploitations, la majorité des déchets seront solides puisqu'il s'agira essentiellement de fumiers. La problématique du choix technologique se fera donc à long terme avec une réflexion en fonction de l'avancement du projet.

On peut donc récapituler les différents problèmes rencontrés dans la réalisation des trois cas d'étude sous la forme du schéma ci-dessous :

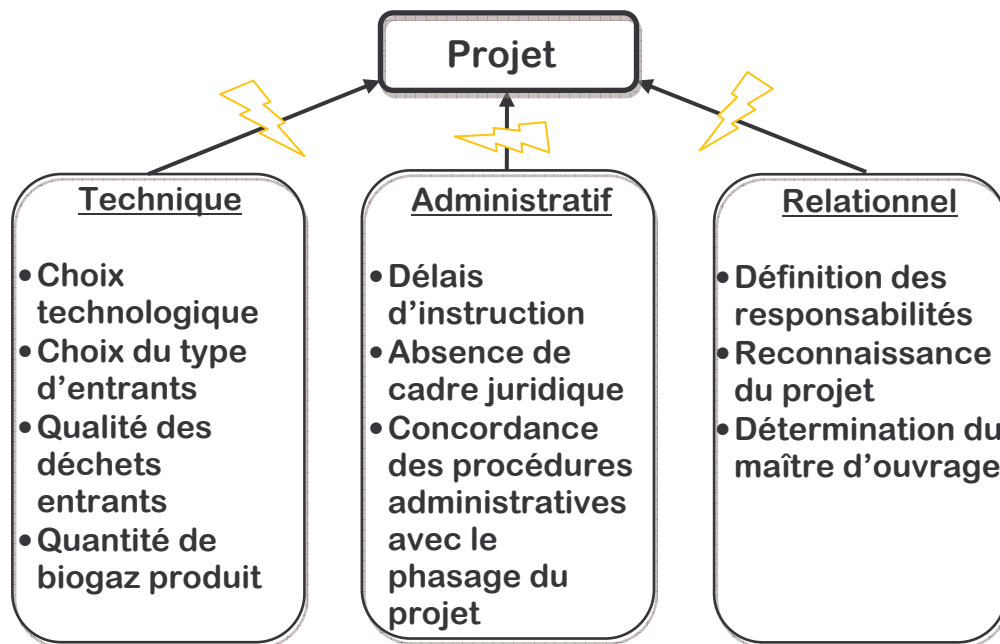


Schéma n°16 : Les freins et problèmes rencontrés dans les cas étudiés.

D) Faire valoir la réussite du projet

« La filière biogaz ne peut participer au développement local d'un territoire qu'à la condition de réunir [...] des acteurs [...] qui communiquent afin [...] de *faire valoir la réussite du projet*. »

Faire valoir la réussite du projet passe essentiellement par une démarche de communication. Elle peut être plus ou moins développée et destinée à des acteurs plus ou moins nombreux et divers selon les cas étudiés.

Pour le cas de Sonzay, la communication se fait essentiellement entre les deux partenaires principaux du projet, SITA et Fairtec/Gastec sur des thématiques internes. On retrouve cependant une démarche de communication à travers les portes ouvertes mais sont surtout intéressés : les habitants vivants dans les alentours, des concurrents ou encore des écologistes.

Pour ce cas, il s'agit plutôt de faire valoir un process, un concept technologique, les compétences des sociétés qui y travaillent, à travers également les sites Internet qui présentent le projet dans leurs références. Cette démarche de « faire valoir » du projet répond plutôt à une logique de marché et non pas à un développement du territoire sur lequel est implantée l'installation. Ceci semble assez normal car ce projet reste avant tout privé avec pas ou très peu d'investissement des pouvoirs publics qui jouent un rôle essentiellement réglementaire.

Concernant le projet de Varennes-Jarcy, on a constaté une implication d'acteurs plus nombreux.

Dans un premier temps, on peut citer la société Urbasys qui se positionne dans une logique de promotion de l'activité sur son site internet (répondant à une logique de marché comme cela vient d'être citée dans le cas de Sonzay).

Le SIVOM s'emploie à une communication avec la population au travers du bulletin du SIVOM. Mais la promotion du projet s'exerce à une échelle plus large, par le biais de la presse nationale grâce à des reportages sur l'installation (e=m6, c'est pas sorcier, etc.) qui permettent à une plus grande partie de la population d'être sensibiliser au projet et à sa réussite.

Le soutien des collectivités publiques (région Ile-de-France, départements de l'Essonne et du Val de Marne) ainsi que l'inauguration par la ministre de l'environnement a permis une diffusion plus large de la réussite du projet, qu'il s'agisse de la population ou des institutions publiques et d'autres collectivités.

Etant également soutenu par l'ADEME, le projet est mis en avant au-delà des frontières avec des visites de délégations étrangères qui s'intéressent à la méthanisation de type industriel.

Tout ceci contribue à valoriser le projet et le territoire dans lequel il s'est inscrit. En effet, il est issu d'une démarche impulsée par le SIVOM en lien direct avec le territoire et dont les acteurs principaux sont évidemment le SIVOM mais également les citoyens par le biais du tri qu'ils réalisent et qui est nécessaire au bon fonctionnement de l'installation.

Dans le cadre du projet de Fontenay Biogaz, la démarche de promotion du projet est présente ou envisagée en fonction de l'avancement du projet.

Dans un premier temps, la crédibilité du projet a dû être soutenue auprès des futurs partenaires potentiels. Après discussions entre la communauté de communes, où siège des élus également agriculteurs, et la chambre d'agriculture, la communication s'est effectuée auprès des agriculteurs partenaires, déjà plus ou moins sensibilisés, puis ensuite auprès de potentiels clients (collectivités, privés).

La promotion du projet a également été réalisée auprès des institutions compétentes afin de le mener à terme, de proposer un projet cohérent satisfaisant l'ensemble des partenaires directs ou indirects et de respecter les démarches administratives.

Dans une prochaine phase, le projet sera présenté à la population (associations diverses, citoyens) afin de sensibiliser les habitants au projet et de désamorcer toutes les craintes possibles à travers une démarche de communication favorisant la transparence et l'accessibilité des informations.

En parallèle, la promotion du projet se fera auprès des industriels qui pourraient être amenés à réaliser l'installation (construction du digesteur, mise en place du réseau de chaleur,...)

Enfin suivant l'évolution du projet, une autre étape sera de le faire valoir auprès des futurs agriculteurs partenaires, dans une 2^{ème} phase, afin d'élargir le rayon d'action de la collecte des déchets et d'augmenter la capacité de production de biogaz et par conséquent d'électricité et de chaleur.

Grâce à tous ces points, cela permettra :

- pour la collectivité, d'appliquer sa politique de promotion des énergies renouvelables, d'amélioration du cadre de vie, de développement local et de transfert de technologie mais également d'améliorer l'image du territoire. On peut y voir une démarche de « marketing territorial ». La démarche est également qu' *« outre l'aspect économique, il y a l'aspect d'éducation, auprès des enfants [...] »* [développeur économique de la CCPF]
- pour les industriels, la promotion de ce projet sera en quelques sortes une « vitrine » des capacités techniques et technologiques disponibles sur le territoire par des entreprises locales.
- pour les agriculteurs, cela permettra d'améliorer leur image vis-à-vis de la population. Ils pourront ainsi se détacher des clichés de consommateurs d'espace et de responsables de la pollution par les nitrates en montrant leur capacité à produire une énergie propre grâce au retraitement de leurs propres déchets ainsi que des déchets de la population. Ce changement d'optique pourra amener un repositionnement de la place de l'agriculteur dans un rôle de gestionnaire de l'espace et des déchets, et ainsi tendre à la réconciliation du monde agricole et du monde rural qui ont tendance, progressivement, à s'éloigner voir parfois à s'affronter.

E) Validation ou réfutation de l'hypothèse de recherche ?

Le tableau qui va suivre permet de récapituler les différents points clé de l'hypothèse secondaire qui viennent d'être présentés et leur lien avec les cas d'études. Ainsi, cette analyse permettra dans une certaine mesure de savoir si l'hypothèse secondaire peut être considérée comme validée ou réfutée.

Tableau n°3 : Récapitulatif de la concordance entre les points clé de l'hypothèse secondaire et les cas d'étude

Cas d'études Point clé	Varennnes-Jarcy	Sonzay	Fontenay
Acteurs nombreux et divers	++	-	+++
Avantages convergents à un projet commun	++	+	+++
Freins/problèmes rencontrés et solutions établies	++	++	++
Faire valoir le projet	+++	+	+++
Hypothèse secondaire	++	+	+++

– Très faible à absent + Faible

Réalisation : Audrey Silly

++ Moyen +++ Fort

Les résultats de cette analyse montrent que les cas de Fontenay et de Varennnes-Jarcy tendent à valider l'hypothèse secondaire tandis que le cas de Sonzay tend à la réfuter, du fait d'une faible concordance.

Cependant, on peut se rappeler qu'une constatation a été faite lors de la comparaison entre les cas d'étude et la définition de développement local. Cette dernière montrait que le cas de Sonzay ne s'avérer pas pouvoir être considéré comme un facteur de développement local ; il semble alors logique qu'il ne concorde également pas avec les point clés de l'hypothèse secondaire puisque ces derniers correspondent aux critères à remplir afin de participer au développement local d'un territoire.

On peut donc en conclure que l'hypothèse est validée, puisque les deux cas d'études qui remplissent les critères de concordance avec la définition de développement local sont ceux qui remplissent moyennement ou fortement les conditions nécessaires, énoncées dans l'hypothèse secondaire, pour participer au développement local d'un territoire.

Conclusion

Ce projet de fin d'études s'est porté sur la filière biogaz et sur son lien avec son territoire d'implantation. Le procédé de méthanisation, qui permet la valorisation des déchets organiques aboutissant à la production de biogaz, est assez bien connu. Les techniques et procédés se développent et se diversifient mais cette alternative aux énergies fossiles reste cependant encore peu développée en France. On peut toutefois constater un certain engouement pour ce choix de traitement des déchets et l'émergence de nombreux projets sur des territoires différents même s'ils n'en sont parfois qu'au simple stade de l'idée. Grâce au travail de terrain réalisé pour ce mémoire, on a pu constater que la filière biogaz peut s'organiser très différemment selon les acteurs investis, le contexte local ou encore les motivations du projet.

Ce mémoire a également permis de faire ressortir les différentes motivations des acteurs selon leur situation et leur nature. Les agriculteurs y voient une opportunité de diversifier leur activité, tout en traitant leurs déchets en conformité avec la réglementation. Mais cela leur permet également de se repositionner dans l'espace rural, de réconcilier monde rural et monde agricole qui ont parfois tendance à s'éloigner. Les collectivités locales voient dans de tels projets un moyen de favoriser le développement économique de leur territoire. Cependant, il ne s'agit pas seulement de développer l'économie mais également de réaliser, même si le procédé est ancien, une démarche innovante qui s'inscrit dans des objectifs nationaux, européens et même internationaux. Une telle démarche permet par conséquent de faire valoir le projet auprès de la population, mais aussi auprès d'autres collectivités, et de devenir une référence dans le domaine et ainsi de promouvoir le territoire, de créer une « vitrine » des compétences et des potentialités de ce territoire. Les sociétés privées y voient quant à elles un outil de promotion de leurs compétences, de développement de leur activité grâce à la réalisation de projets « référence » qui peuvent être utilisés comme un gage d'expérience pour des projets futurs.

L'analyse des relations entre les résultats des cas d'études et la notion de développement local, puis avec les hypothèses générale et secondaire, a permis de constater que la mise en place d'un projet de valorisation du biogaz issu des déchets organiques ne s'inscrit pas toujours dans une démarche de développement local. Cela dépend principalement des acteurs investis, de leur nombre et de leur diversité ainsi que de leur relation avec le territoire d'implantation du projet. Cette analyse a également permis de valider l'hypothèse secondaire énoncée dans la première partie de ce mémoire. Cependant, le travail de terrain n'a été réalisé que sur trois projets, deux étant effectifs depuis quelques années et un autre étant en cours d'élaboration. Afin de vérifier l'hypothèse de manière plus précise et plus juste, il aurait été intéressant d'effectuer un travail de terrain sur un échantillon de projets plus important.

Bibliographie

Ouvrage :

Gauthier Benoît, *Recherche sociale : de la problématique à la collecte de données*, 1987, p52-77.

Grefre Xavier, *Territoire en France, les enjeux économiques de la décentralisation*, Economica, 1984, 298p.

Houée Paul, *Le développement local au défi de la mondialisation*, l'Harmattan, 2001, 250p

Sous la direction de Loinger Guy et Némery Jean-Claude, *Recomposition et développement des territoires, enjeux économiques, processus acteurs*, L'Harmattan, 1998, 375p.

Pecqueur Bernard, *Le développement local*, Syros, 2^{ème} édition, 2000, 132p.

Piermont Laurent, *L'énergie verte*, Edition du Seuil 1982, 233p.

Sous la direction de Réquillart Vincent, *L'énergie, un nouveau marché pour l'agriculture ?*, INRA, Economica, 1989, 264p.

Teisserenc Pierre, *Les politiques de développement local*, Economica, 2^{ème} édition, 2002, 231p.

Vachon Bernard, *Le développement local, Théorie et pratique : réintroduire l'humain dans la logique de développement*, Gaëtan Morin éditeur, 1993, 331p.

Vernier Jacques, *L'environnement*, Edition Que sais-je ?, 7^{ème} édition, 2003, 127p.

Rapport :

Atelier de magistère 3, *Quelles potentialités pour le développement des énergies issu de la biomasse, cas appliqué aux territoires des SCoT de l'agglomération Tourangelle et du Pays Loire Nature*, Polytech'Tours, janvier 2007, 126p.

ADEME, *Réalisation d'un référentiel technique et économique d'unités de traitement de déchets organiques par méthanisation avec et sans valorisation de biogaz*, 2003, 16p.

Couturier et al., *Impacts environnementaux de la gestion biologique des déchets*, p106, 2001

Forthin Sébastien, *Biocarburant et développement local*, mémoire de recherche, Polytech'Tours, 2006, 134p

Observatoire de l'énergie, *Les énergies renouvelables en France 1970-2005*, Juin 2006, 42p.

RECORD, *Aide à la définition des déchets dits biodégradables, fermentescibles et méthanisables*, 2002, 153p, n°00-0118/1A

Roisille Hélène, *Production d'énergie renouvelable à partir de la biomasse et développement local*, mémoire de recherche, Polytech'Tours, 2007, 90p.

Terpend N, *Guide pratique de l'approche filière*, Collection « aliments dans la ville », FAO, 1997, 34p

Cabal Ch et Gatignol Cl, *Rapport n°2757 sur « Définition et implications du concept de voiture propre »*, Décembre 2005, 374p.

Revue, brochure et dépliant :

ADEME, *Les déchets en chiffres*, Edition 2007, 14p.

ADEME, *Collectivités locales, quelle gestion des déchets ? Les enjeux d'une gestion des déchets basée sur l'articulation des filières*, Juin 2005, 16p.

ADEME (en partenariat avec AILE, Trame et Solagro), *La méthanisation à la ferme*, août 2006, 16p.

Eden, Fiche technique n°5, *EARL Les Brimbelles, L'installation de méthanisation de Mr Claudepierre*, 4p.

Eden, Fiche technique n°6, *L'installation de méthanisation de GAEC Oudet, codigestion et cogénération*, 4p.

Eden, Fiche technique n°7, *L'installation de méthanisation de Mr et Mme Lebbe*, 4p.

Eur'Observer, « Baromètre biogaz », systèmes solaires, le journal des énergies renouvelables n°167, juin 2005

Eur'Observer, « Baromètre biogaz », systèmes solaires le journal des énergies renouvelables n°173, mai 2006

Eur'Observer, « Baromètre biogaz », systèmes solaires, le journal des énergies renouvelables n°179, mai 2007

Les cahiers de la multifonctionnalité, n°8, 2005, p12-14.

SIVOM de la vallée de l'Yerres et des Sénarts, *Le journal du tri*, n°22, Automne 2007, 12p.

SIVOM de la vallée de l'Yerres et des Sénarts, *Le journal du tri*, n°17, Automne 2003, 8p.

Site internet :

Site d'information Wikipédia : <http://fr.wikipedia.org>

Site du SIVOM de la Vallée de l'Yerres et des Sénarts : www.sivom.com

Site de l'Agence pour la Maitrise de l'Energie : <http://www2.ademe.fr>

Site de l'entreprise domaix-énergie :

<http://www.domaix-energie.com/methanisation.htm>

Cercle National du recyclage, glossaire sur les déchets : www.cercle-recyclage.asso.fr

Site d'Urbaser environnement : <http://www.urbaserenvironnement.fr/fr/>

Site de Fairtec : <http://www.fairtec.fr/>

Site de l'Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques :

<http://www.insee.fr/>

Site du ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/>

Communauté de communes de gâtine et choisilles : http://www.gatine-choisilles.org/accueil_fr.php

Communauté de communes du plateau briard :

[http://www.varennesarcy.fr/site/interco%20\(2\).php](http://www.varennesarcy.fr/site/interco%20(2).php)

Communauté de communes du Pays de Fontenay : <http://www.cc-pays-fontenay-le-comte.fr/>

Site d'information sur l'énergie : www.econologie.com

Site sur l'actualité professionnelle du secteur de l'environnement et du développement durable : www.actu-environnement.com

Site de Thermya : www.thermya.com

Tables des illustrations

Graphique :

<u>Graphique n°1</u> : Part des énergies renouvelables dans la consommation totale d'énergie primaire en 2005.....	p 15
<u>Graphique n°2</u> : Part des secteurs dans la production de déchets et détail des déchets municipaux.....	p 16
<u>Graphique n°3</u> : Potentiel méthanogène des substrats et co-substrats.....	p 26
<u>Graphique n°4</u> : Nombre d'installation à la ferme dans quelques pays européens.	p 34
<u>Graphique n°5</u> : Tarif d'achat de l'électricité à partir du biogaz.....	p 35

Carte :

<u>Carte n°1</u> : Localisation des différentes installations de valorisation du biogaz issu des déchets.....	p 32
<u>Carte n°2</u> : La production primaire de biogaz en Europe en 2006.....	p 33
<u>Carte n°3</u> : Localisation de la Communauté de communes du Pays de Fontenay..	p 43
<u>Carte n°4</u> : Localisation de la commune de Sonzay dans le département de l'Indre-et-Loire.....	p 55
<u>Carte n°5</u> : Localisation du département de l'Essonne.....	p 64
<u>Carte n°6</u> : Territoire de la Communauté de communes du plateau Briard.....	p 65
<u>Carte n°7</u> : La localisation de la Brie : Brie localization.jpg.....	p 65

Schéma :

<u>Schéma n°1</u> : La filière éthanol et la filière huiles végétales.....	p 20
<u>Schéma n°2</u> : Le circuit des déchets fermentescibles et la production de biogaz.....	p 23
<u>Schéma n°3</u> : La cogénération.....	p 23
<u>Schéma n°4</u> : Les différents circuits de traitement/valorisation de la biomasse.....	p 24
<u>Schéma n°5</u> : Principe de méthanisation des déchets organiques.....	p 27
<u>Schéma n°6</u> : Les différents modes d'utilisation du biogaz.....	p 27
<u>Schéma n°7</u> : Organisation simplifiée de la filière biogaz issu de la valorisation des déchets organiques.....	p 31
<u>Schéma n°8</u> : Organisation envisagée pour la filière de valorisation du biogaz à Fontenay-le-Comte.....	p 52
<u>Schéma n°9</u> : Organigramme de l'organisation de Fairtec-Suez.....	p 58
<u>Schéma n°10</u> : Le principe de production d'électricité à partir du biogaz de décharge.....	p 59
<u>Schéma n°11</u> : Organisation de la filière de valorisation du site de Sonzay.....	p 61
<u>Schéma n°12</u> : Organisation de la filière de valorisation des déchets sur le site de Varennes-Jarcy.....	p 71

<u>Schéma n°13</u> : Avantages convergents pour les partenaires du projet de Sonzay...	p 87
<u>Schéma n°14</u> : Avantages convergents pour les partenaires du projet de Varennes-Jarcy.....	p 87
<u>Schéma n°15</u> : Avantages convergents pour les partenaires du projet de Fontenay-le-Comte.....	p 89
<u>Schéma n°16</u> : Freins et problèmes rencontrés dans la réalisation des cas étudiés..	p 91

Photo et image :

<u>Image n°1</u> : Logo de la société Urbasys.....	p 70
<u>Photo n°1</u> : La pompe à diester actuellement en construction.....	p 74

Tableau :

Tableau n°1 : Récapitulatif des concordances des cas d'études avec les points clé de la définition de développement local.....	p 81
Tableau n°2 : Récapitulatif des points clé de l'hypothèse générale en rapport avec les cas d'étude.....	p 85
Tableau n°3 : Récapitulatif entre les points clé de l'hypothèse secondaire et les cas d'étude.....	p 94

Tables des matières

<u>Remerciements</u>	p 6
<u>Introduction</u>	p 7
<u>Partie I : Présentation du sujet</u>	p 8
I) <u>Immersion dans le sujet et définition des termes s’y rapportant</u>	p 9
A) <u>Le développement local</u>	p 9
1) Historique de la notion de développement local	p 9
2) Quelques définitions existantes sur la notion	p 9
3) Caractéristiques du développement local	p 10
4) Démarche de développement local	p 12
5) La notion de filière	p 13
B) <u>Biomasse, déchets et énergie renouvelable</u>	p 14
1) La biomasse	p 14
2) Les énergies renouvelables	p 15
a) Qu’est-ce qu’une énergie renouvelable ?	p 15
b) Le contexte européen et national en matière d’énergies renouvelables	p 16
3) Les déchets	p 16
a) Les déchets en chiffres	p 16
b) Qu’est-ce qu’un déchet organique ?	p 17
c) Contexte européen et national en matière de déchets	p 18
C) <u>L’agriculture, son évolution et ses fonctions</u>	p 18
D) <u>Les filières de traitement et de valorisation énergétique de la biomasse</u>	p 19
1) Le Bois-énergie	p 20
2) Les Biocarburants	p 20
3) L’Incinération	p 20
4) La Mise en décharge	p 21
5) Le Compostage	p 22
6) La Méthanisation	p 22
7) Synthèse des différents circuits de traitement/valorisation de la biomasse/déchets	p 23
E) <u>La filière biogaz, ses caractéristiques, ses principes, son évolution</u>	p 25
1) Historique de la méthanisation	p 25
2) Source et fonctionnement	p 26
3) Les différentes voies de consommation du biogaz	p 27
a) Valorisation sous forme de chaleur et/ou d’électricité	p 27
b) Utilisation pour la production de gaz naturel pour véhicules (GNV)	p 28

c) Réinjection dans le réseau de gaz	p 29
d) Le choix du débouché en fonction des besoins du site et des environs	p 30
4) Situation de la France et de ces voisins européens	p 31
II) <u>Problématique, hypothèse et démarche de recherche</u>	p 35
A) <u>Elaboration de la problématique</u>	p 35
B) <u>Question spécifique et hypothèse de recherche</u>	p 36
C) <u>Synthèse</u>	p 37
D) <u>Démarche de recherche</u>	p 38
1) Le travail exploratoire	p 38
2) Le choix des cas d'études	p 38
3) Travail de terrain	p 39
4) Fiche d'entretien et rencontre avec les acteurs	p 39
5) Traitement de l'information et limites	p 40

Partie II : Présentation des cas d'études p 41

I) <u>L'unité de méthanisation de Fontenay le comte</u>	p 42
A) <u>Des acteurs sur un territoire vendéen</u>	p 42
1) Le territoire	p 42
2) Le contexte local	p 43
B) <u>Le projet de méthanisation de Fontenay Biogaz</u>	p 44
1) Origine du projet	p 44
2) Fiche d'identité de l'installation	p 46
3) Démarche de communication et d'information	p 52
4) Perspective de concrétisation et d'évolution du projet	p 53
II) <u>Le centre d'enfouissement technique de Sonzay</u>	p 54
A) <u>Une commune d'Indre et Loire</u>	p 54
1) Le territoire	p 54
2) Le contexte local	p 55
B) <u>La valorisation du biogaz de décharge</u>	p 56
1) Origine du projet	p 56
2) SITA, Fairtec, EDL, une mise en complémentarité des compétences	p 56
3) Fiche d'identité de l'infrastructure	p 58
4) Une démarche d'information et de communication	p 62
5) Perspective d'évolution	p 63
III) <u>L'usine de méthanisation de Varennes-Jarcy</u>	p 64

A) <i>Une usine dans la banlieue parisienne</i>	p 64
1) <i>Le territoire</i>	p 64
2) <i>Le contexte local</i>	p 65
B) <i>L'usine de méthanisation</i>	p 66
1) <i>Origine du projet</i>	p 66
2) <i>Fiche d'identité de l'infrastructure</i>	p 67
3) <i>Une exploitation déléguée</i>	p 69
4) <i>Une démarche d'information et de communication</i>	p 72
5) <i>Des perspectives d'évolution</i>	p 73
<u>Partie III : Résultats</u>	p 75
I) <i>Des cas d'études en concordance avec la définition</i> <i>de développement local ?</i>	p 76
A) <i>Des acteurs divers</i>	p 76
B) <i>Des acteurs majoritairement locaux</i>	p 77
C) <i>Des acteurs en partenariat</i>	p 77
D) <i>Des ressources locales</i>	p 78
E) <i>Une dynamique propre au territoire</i>	p 78
F) <i>Notion de durabilité économique</i>	p 78
G) <i>Notion de durabilité environnementale</i>	p 79
H) <i>Synthèse</i>	p 80
II) <i>L'hypothèse générale face au cas d'étude</i>	p 81
A) <i>Des emplois créés et/ou maintenus</i>	p 81
B) <i>Nouvelle source de revenus, nouveaux débouchés</i>	p 81
C) <i>Une autonomie énergétique</i>	p 82
D) <i>Un bénéfice environnemental</i>	p 83
E) <i>Synthèse</i>	p 83
III) <i>L'hypothèse secondaire face au cas d'étude</i>	p 84
A) <i>Des acteurs nombreux et divers</i>	p 85
B) <i>Des avantages convergents à un projet commun</i>	p 85
C) <i>Des freins et des problèmes rencontrés et des solutions</i>	p 88
D) <i>Faire valoir la réussite du projet</i>	p 90
E) <i>Validation ou réfutation de l'hypothèse ?</i>	p 91
<u>Conclusion</u>	p 94
<u>Bibliographie</u>	p 95
<u>Table des illustrations</u>	p 98
<u>Tables de matières</u>	p 100
<u>Annexes</u>	p 103

Annexes

Annexe n°1 : Liste des personnes contactées (confidentielle)

Annexe n°2 : Questionnaire-type

Liste des personnes contactées (confidentielle)

- Mr Berhaut : Animateur de la filière qualité en élevage à la Chambre d'Agriculture d'Indre et Loire (37).

- Mr Masounave : Chargé de communication adjoint au SIVOM de la Vallée de l'Yerres et des Sénarts (91).

- Mr Costiou : Responsable exploitation à Fairtec/Gastec région Centre Ouest (37)

- Mr Culerier : Directeur de la filière exploitation à Fairtec.

- Mr Du Clary : Chargé de mission valorisations non alimentaires de la biomasse à la Chambre d'Agriculture de Vendée (85).

- Mr Lecoq : Développeur économique à la Communauté de Communes du Pays de Fontenay (85).

- Mr Berland : Agriculteur à Saint Martin de Fraigneau (85) membre de l'association « Fontenay Biogaz ».

Questionnaire-type

I) Présentation du site :

Nom du site :

Lieu du site :

Surface du site :

Nombre d'employés :

Pourquoi ce site ?

Type de valorisation effectuée (électricité, chaleur, cogénération,...):

Date de réalisation de l'infrastructure :

Date de mise en fonctionnement de l'infrastructure :

Type de déchets traités :

- Déchets organiques ménagers,
- Déchets d'industries agro-alimentaires, de quel type ?
- Déchets agricoles, de quel type ?
- Déchets municipaux, de quel type ?

II) Origine du projet :

Comment l'idée de ce projet est-elle venue ?

- dans quel contexte ce projet est-il né ?
- quels sont les acteurs qui sont impliqués dans ce projet ? (professionnels, élus, particuliers, agriculteurs)
- quels sont ceux qui ont eu un rôle « moteur » dans la mise en place de ce projet ?
- quelles ont été les raisons de réaliser ce projet ?

III) Intérêt du projet :

Quelles sont les raisons de votre implication dans un tel projet ?

- Quelles étaient vos motivations ?

Que cela représente-t-il pour vous de valoriser des déchets organiques en produisant du biogaz ?

- Vis-à-vis de votre métier/territoire
- Vis-à-vis du territoire d'implantation de l'infrastructure

Quelles sont les conséquences d'un tel projet ?

- sur le site, d'un point de vue environnemental, économique, social.
- Sur les relations entre les différents acteurs concernés
- Y a-t-il eu des problèmes auxquels vous avez dû faire face ?

Si oui, sont-ils résolus aujourd'hui ?

- ⌘ Si oui, comment les avez-vous résolus ?

✧ Si non, existe-t-il un moyen de les résoudre et comment compter vous les résoudre ?

IV) Organisation de la filière :

Comment s'organise la filière de valorisation pour ce projet ?

- Quelles sont les différentes étapes de la filière ?
 - ✧ Collecte, traitement, transformation, distribution
 - ✧ Quel est le rôle des acteurs dans ces phases
 - ✧ Pouvez-vous me décrire votre rôle dans cette filière ?
 - ✧ Y a-t-il des rapports de force entre certains acteurs, si oui, quels sont-ils, sur quels motifs ?
- Quels sont les débouchés économiques de la filière biogaz ?
 - ✧ A quelle échelle sont-ils mis en place ? (Locale : commune, communauté de communes, communauté d'agglomération,..., ou plus large)
 - ✧ Que deviennent les sous-produits du processus de méthanisation ? (Digestat, déchets ultimes,...). Sont-ils également valorisés ?

V) Appartenance à une structure/organisation :

Une organisation a-t-elle été mise en place afin de réunir les différents acteurs de la filière ?

- Si non, quelles en sont les raisons ? (Inutile, trop difficile, déjà existante...)
- Si oui, quelles sont ces caractéristiques :
 - ✧ Date de création
 - ✧ Pourquoi ce type d'organisation
 - ✧ Acteurs impliqués
 - ✧ Rôle précis
 - ✧ Difficultés rencontrées
 - ✧ Avantages apportés par cette organisation
 - ✧ Inconvénients liés à cette organisation

VI) Retour d'expérience :

Êtes-vous satisfait de la réalisation de ce projet ?

Quels sont les avantages/bénéfices que vous avez personnellement tirés de ce projet ?

- ✧ De quels types ? (Bénéfices marchands et/ou non-marchands)

Quels sont les bénéfices/avantages que le territoire en a retiré ? (Notoriété,...)

VII) Evolution du projet :

Envisagez-vous des modifications par rapport au projet de départ ?

- Si non, pourquoi ?
- Si oui, pourquoi et de quel type ?
 - ⌘ Diversification de l'activité ou lié à l'augmentation de la production
 - ⌘ Changement de partenaires, intégration de nouveaux acteurs dans la filière.

VIII) Echange d'expérience et transfert d'information :

Comment avez-vous rencontré les personnes qui sont vos partenaires dans ce projet ?
Avez-vous effectué une consultation publique durant la phase d'élaboration du projet ?

Le projet a-t-il fait l'objet d'une publicité particulière ?

- journaux (spécialisés ou non) ; affiche publicitaire
- audiovisuelle (radio, TV, Internet)

Etes-vous contacté par des personnes souhaitant des renseignements sur l'infrastructure et le projet ?

- dans quelle mesure ? (Nombre, période [début du projet, en continu])
- quelles sont les demandes/intéressés :

- ⌘ Renseignements des habitants
- ⌘ Intérêts d'autres personnes pour réaliser ce type de projet sur

leur territoire

- ⌘ Etudiants
- ⌘ Enseignants-chercheurs
- ⌘ Autres

Avez-vous effectué régulièrement des réunions durant l'élaboration du projet ? En faites vous encore actuellement pour le suivi du projet ?

Avez-vous acquis des compétences/connaissances particulières au contact des autres acteurs ? Lesquelles ? Avez-vous suivi une formation particulière ?

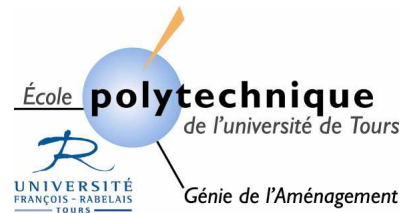
Les avez-vous utilisées dans le cadre d'autre projet ; avec d'autres partenaires ?

Ressentez-vous une plus grande notoriété du territoire suite à ce projet ? (à quelle échelle ?)

- Comment l'expliquez-vous ?

CITERES
UMR 6173
Cités, Territoires,
Environnement et Sociétés

Equipe IPA-PE
Ingénierie du
Projet
d'Aménagement,
Paysage,
Environnement



Département Aménagement
35 allée Ferdinand de Lesseps
BP 30553
37205 TOURS cedex 3

Directeur de recherche :
Serrano José

Silly Audrey
Projet de Fin d'Etudes
DA5
2007-2008

Résumé :

Le contexte actuel d'épuisement des ressources naturelles amène à s'interroger sur le développement de nouvelles alternatives afin de les préserver. Cela passe par la promotion et la multiplication des énergies renouvelables qui offrent un large éventail de possibilités. Parallèlement, les modes de vie de notre société tendent à une consommation de plus en plus importante d'emballages et de produits jetables et à une augmentation des déchets organiques. Dans ce mémoire, la filière biogaz va être étudiée. Le biogaz est issu de la méthanisation des déchets organiques et peut être valorisé sous forme d'énergie thermique et/ou électrique. Ce procédé est alors un nouvel outil répondant aux préoccupations relatives aux énergies renouvelables tout en apportant une réponse pour la valorisation des déchets organiques. Le but de ce mémoire est d'étudier la relation entre la filière biogaz et ses conséquences sur son territoire d'implantation. Permet-elle un développement local sur ce territoire ? Comment s'organisent les acteurs afin de la mettre en place ? Autant de questions auxquelles ce mémoire tente de répondre à travers l'exemple de trois cas d'études. Ces cas d'études sont localisés dans différents départements et représentent chacun un des types d'installations permettant la production et la valorisation du biogaz. L'analyse de ces cas d'études et leur mise en relation avec le concept de développement local, ainsi qu'avec les hypothèses générale et secondaire, permet alors de valider ou réfuter l'hypothèse secondaire de ce mémoire de recherche.

Mots clés : Sonzay, Indre-et-Loire (37), centre ; Fontenay-le Comte, Vendée (85), pays de Loire ; Varennes-Jarcy, Essonne (91), ile de France, Filière biogaz, développement local, énergie renouvelable, méthanisation