

Table des matières

Table des matières	2
Liste des abréviations	8
Terminologie, unités de mesure et définitions	10
Note de synthèse	11
Introduction	15
Partie I. La maîtrise d'un secteur et de compétences spécifiques en vue de l'accompagnement d'une unité de méthanisation dans un contexte agricole	19
Chapitre 1 La méthanisation : une filière qui s'organise dans un environnement de plus en plus réglementé	19
Section 1. La méthanisation une filière de valorisation des déchets fermentescibles et des cultures énergétiques	19
A. La méthanisation : filière de valorisation énergétique.....	19
1) La place de la méthanisation en France et ses perspectives de développement.....	19
a. Le principe de la méthanisation et ses atouts.....	19
b. La méthanisation en France.....	20
c. Les perspectives de développement.....	20
2) Les étapes de la méthanisation.....	21
a. Etape 1 : L'approvisionnement.....	21
b. Etape 2 : La méthanisation.....	21
c. Etape 3 : La transformation.....	22
d. Etape 4 : La valorisation.....	22
3) Les acteurs de la filière de la méthanisation.....	23
a. Les unités de méthanisation industrielles intégrées.....	23
b. Les unités de méthanisation territoriales.....	24
c. Les unités de méthanisation à la ferme.....	24
B. L'approvisionnement de l'unité de méthanisation : les déchets fermentescibles et les cultures énergétiques.....	24
1) Les déchets fermentescibles : une ressource à disposition des unités de méthanisation.....	24
a. La notion de déchet fermentescible.....	24
b. Le cas particulier du traitement des sous-produits animaux.....	25
c. Les gisements de déchets.....	26
2) Les cultures énergétiques : la distinction entre culture principale et culture intermédiaire à vocation énergétique.....	26
a. Les cultures principales dédiées à la production d'énergie.....	26
b. Les cultures intermédiaires à vocation énergétique (CIVE).....	27
3) La filière de méthanisation allemande : un exemple pour la France.....	27
Section 2. Le point sur la réglementation, la fiscalité, les aides et les subventions	28
A. Le cadre réglementaire : de l'obligation à l'implication des acteurs de la filière.....	28
1) Les lois Grenelle I et II et la loi de transition énergétique.....	29
a. La loi Grenelle I de mise en œuvre du Grenelle de l'Environnement.....	29
b. La loi Grenelle II relative à l'obligation de valorisation pour les producteurs de biodéchets.....	29
c. La loi de transition énergétique relative à l'obligation de tri.....	30
2) La réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE).....	30
3) La certification ISO 14001 : le management environnemental.....	31
B. Les incitations au travers de la fiscalité environnementale, des aides et des subventions.....	31
1) La fiscalité environnementale, levier d'une Economie verte.....	31
a. La Taxe Générale sur les Activités Polluantes (TGAP).....	31
b. L'exonération de la taxe foncière et de la contribution économique territoriale.....	32
c. Les autres taxes.....	33

2) Les aides et les subventions.....	33
a. L'Agence pour l'Environnement et la Maitrise de l'Energie (ADEME).....	33
b. Les régions.....	34
c. Les fonds européens.....	34

Chapitre 2 L'accompagnement par l'expert-comptable face aux problématiques juridiques, financières et comptables.....36

Section 1. L'apport de l'expert-comptable dans la structuration juridique et le montage financier de l'activité..... 36

A. Les modes d'organisation juridique possibles et les incidences liées à la perception de revenus accessoires non agricoles.....	36
1) La qualification juridique et fiscale de l'activité de méthanisation.....	36
2) Le rôle de l'expert-comptable dans le choix de la structure juridique et le suivi des revenus accessoires non agricoles.....	37
a. L'exercice de l'activité au sein de l'entreprise agricole existante.....	37
b. L'exercice de l'activité au sein d'une structure dédiée.....	38
c. Le concept de revenus accessoires à l'activité agricole.....	39
3) Les spécificités des différentes structures juridiques.....	40
B. Le financement de l'unité de méthanisation : la problématique de rentabilité face à l'importance des ressources mobilisées.....	41
1) L'appréhension du besoin de financement.....	41
a. Les frais d'études préliminaires.....	42
b. Le programme d'investissement.....	42
c. Le besoin en fonds de roulement.....	43
2) La prépondérance des fonds propres et des aides publiques dans le montage financier de l'opération.....	44
a. L'apport des investisseurs en fonds propres et quasi fonds propres.....	44
b. Les subventions.....	45
3) L'accompagnement par l'expert-comptable dans l'obtention d'un crédit bancaire.....	45
a. Le crédit bancaire et les garanties liées.....	45
b. Le dossier de financement.....	46
c. Le rendez-vous bancaire.....	47

Section 2. Les particularités comptables et les retraitements pour une vision économique..... 48

A. Les particularités comptables.....	48
1) La problématique de valorisation des substrats de la méthanisation.....	48
2) Le traitement des immobilisations par composant.....	48
a. Le rappel des règles sur le plan comptable et fiscal.....	48
b. L'application à une unité de méthanisation.....	49
3) Le traitement des subventions et des aides.....	50
B. Les retraitements pour une vision économique.....	50
1) La problématique de suivi des temps et de leur valorisation.....	51
2) Le retraitement des amortissements.....	51

Chapitre 3 La prise de connaissance de l'unité de méthanisation par l'expert-comptable et la proposition d'une mission de calcul de coûts et d'aide à la gestion.....53

Section 1. La prise de connaissance des caractéristiques de l'unité de méthanisation..... 53

A. L'état des lieux de l'organisation et de ses projets.....	53
1) L'organisation et les moyens mis en œuvre.....	53
2) L'approvisionnement de l'unité de méthanisation.....	54
a. Les sources d'approvisionnement en substrats.....	54
b. Le potentiel méthanogène des substrats.....	54
c. Les solutions pour garantir l'approvisionnement de l'unité de méthanisation.....	55
3) Le positionnement de l'entreprise sur son marché et ses projets.....	55
B. Les activités sources de revenus pour l'unité de méthanisation.....	56

1) Le contrat de vente de gaz ou d'électricité.....	56
a. L'injection de biométhane.....	56
b. La production d'électricité issue de biogaz.....	56
2) La valorisation du digestat.....	58
3) La valorisation de la chaleur.....	58
4) La redevance de traitement des déchets.....	59
Section 2. La proposition d'une mission de calcul de coûts et de pilotage des performances.....	59
A. La présentation de la mission.....	59
1) Les objectifs de la mise en place d'un outil de gestion.....	59
2) Le cadre de la mission.....	60
a. Le cadre conceptuel de l'Ordre des Experts Comptables (OEC).....	60
b. La déontologie.....	60
3) La lettre de mission.....	61
B. Les atouts de l'expert-comptable dans la réalisation de la mission et les limites de la mission. .61	
1) La valeur ajoutée de l'expert-comptable dans la réalisation d'une mission d'aide à la gestion.....	61
2) Les limites de la mission.....	62
a. La taille de l'organisation.....	62
b. Le coût de la mission.....	62
c. La coopération et l'implication du client dans le succès de la mission.....	63
Partie II. La conception et la mise en place par l'expert-comptable d'outils d'aide à la décision et à la maîtrise des performances d'une unité de méthanisation.....	64
Chapitre 1 La détermination des coûts de revient des activités composant la chaîne de valorisation de la méthanisation.....	64
Section 1. La méthodologie adoptée pour le calcul des coûts de revient.....	64
A. Le choix d'une méthode de calcul des coûts de revient adaptée.....	64
1) La méthode ABC.....	64
2) La méthode des coûts directs.....	65
3) La méthode des coûts complets.....	65
B. La détermination des coûts de revient et l'incidence de l'organisation juridique de l'exploitation dans la mise en œuvre de la démarche.....	65
1) Le cadre de l'analyse et l'identification des relations avec la ou les exploitation(s) agricole(s).....	65
a. Le cadre d'analyse.....	66
b. L'identification des relations avec la ou les exploitation(s) agricole(s).....	67
2) Les sources d'information et la nécessité d'une comptabilité analytique en l'absence d'une structure dédiée à l'activité de méthanisation.....	67
a. Les données comptables et la démarche budgétaire.....	67
b. Le suivi des temps.....	68
c. Le registre de réception des déchets et le registre d'admission des déchets et des matières traités.....	68
3) Le choix du niveau d'analyse : le coût de revient de la méthanisation par type de substrat.....	69
Section 2. Le calcul du coût de revient : l'identification des éléments constitutifs du coût de revient et le choix des unités d'œuvre.....	70
A. Les coûts d'approvisionnement et de stockage des différents substrats.....	70
1) Les coûts liés aux effluents.....	70
a. Les coûts de stockage.....	71
b. Les coûts d'approvisionnement.....	71
2) Les coûts liés aux cultures énergétiques et la validation de leur valorisation par l'expert-comptable.....	71
a. Le coût d'acquisition ou de production des cultures énergétiques.....	72
b. Les coûts de stockage et d'approvisionnement.....	73
3) Les coûts liés aux déchets fermentescibles exogènes à l'exploitation.....	73
a. Les coûts d'acquisition.....	73
b. Les coûts de stockage et d'approvisionnement.....	73
B. Les coûts opérationnels d'hygiénisation, de digestion et de valorisation.....	74

1) Les consommations en lien avec l'activité.....	74
2) Le coût de l'outil.....	74
3) Le coût de la main d'œuvre.....	74
4) Le coût de la maintenance.....	75
C. Le coût des centres auxiliaires et leur répartition.....	75
1) Les coûts indirects de l'exploitation agricole.....	75
2) Les charges de structure.....	76
a. L'identification des charges de structure.....	76
b. Le choix de la clé de répartition.....	77
D. L'affectation des charges par nature, la détermination des unités d'œuvre et l'application à une unité de méthanisation.....	78
1) La distinction des coûts variables en fonction de l'activité et des coûts fixes.....	78
2) La détermination des unités d'œuvre pertinentes pour l'affectation des coûts.....	78
3) L'application à une unité de méthanisation portée par un GAEC et la validation des résultats obtenus.....	79
a. La présentation des étapes de détermination des coûts de revient.....	79
b. L'analyse du seuil de rentabilité.....	80
c. La comparaison avec des données du secteur.....	80

Chapitre 2 La proposition d'outils adaptés à la gestion des unités de méthanisation.....82

Section 1. L'outil de gestion des stocks de substrats.....82

A. Le suivi des flux et des stocks.....	82
1) L'intérêt du suivi des flux et des stocks.....	82
a. Le suivi des substrats en réponse à l'obligation réglementaire.....	82
b. L'intérêt du suivi des flux de stock.....	83
2) L'unité de mesure.....	83
3) La nature des stocks.....	84
B. La valorisation des stocks et leur dépréciation.....	84
1) Le coût d'entrée des stocks.....	84
2) Les méthodes de valorisation des stocks.....	85
3) Les indicateurs de dépréciation des stocks.....	86
C. L'application à une unité de méthanisation.....	87

Section 2. La proposition d'un outil de pilotage et d'analyse de la marge.....88

A. La détermination du coût de production du méthane par nature de substrat.....	89
1) L'approche des volumes de méthane produit.....	89
2) Les coûts de production du méthane.....	90
B. L'outil d'analyse prospective de l'intérêt d'un substrat.....	91
1) L'apport de l'outil.....	91
a. La mesure de l'impact d'une modification de l'approvisionnement.....	91
b. La détermination du chiffre d'affaires prévisionnel.....	92
c. La fiabilisation de la marge prévisionnelle sur coûts complets.....	92
2) La collecte des variables d'exploitation.....	93
3) L'application de l'outil d'analyse prospective.....	93
C. L'analyse a posteriori de la marge et l'exploration des leviers d'action.....	95
1) L'affectation des revenus.....	95
2) L'analyse de la marge par substrat et par voie d'approvisionnement.....	96
3) Les leviers d'action du méthaniseur.....	96
D. L'application à une unité de méthanisation.....	97

Chapitre 3 La proposition d'une démarche de mise en place d'un tableau de bord : l'application à une unité de méthanisation.....99

Section 1. La conception d'un tableau de bord destiné aux unités de méthanisation.....99

A. Les objectifs du tableau de bord.....	99
1) Un outil de suivi budgétaire et de suivi de l'activité.....	99
a. <i>Un outil de pilotage par le budget.</i>	99
b. <i>Un outil de suivi de l'activité par comparaison avec le passé.</i>	100
2) Un outil de maîtrise des coûts et de contrôle de l'utilisation des moyens.....	100
a. <i>Un outil de maîtrise des coûts.</i>	100
b. <i>Un outil de contrôle de l'utilisation des moyens.</i>	101
3) Un outil de communication et d'aide à la prise de décisions stratégiques.....	101
a. <i>Un outil de communication.</i>	101
b. <i>Un outil d'aide à la décision stratégique.</i>	102
B. La sélection des indicateurs.....	102
1) Les indicateurs économiques et financiers.....	102
2) Les indicateurs de suivi de l'exploitation et de la production.....	103
3) Les indicateurs biologiques.....	105
a. <i>La mesure de la qualité du biogaz.</i>	105
b. <i>La mesure des paramètres du milieu.</i>	105

Section 2. La mise en place du tableau de bord et l'identification d'axes de développement.....106

A. L'établissement du budget prévisionnel et la mise en place d'un tableau bord.....	107
1) L'établissement du budget prévisionnel.....	107
a. <i>L'avant-propos.</i>	107
b. <i>Le budget prévisionnel en l'absence de changement des conditions d'exploitation.</i>	107
c. <i>Le budget prévisionnel en cas de changement des conditions d'exploitation.</i>	107
2) La périodicité du tableau de bord et la collecte des informations au moyen d'une fiche navette.....	108
a. <i>La périodicité du tableau de bord.</i>	108
b. <i>La collecte des informations au moyen d'une fiche navette.</i>	109
3) La présentation et l'analyse du tableau de bord : application à une unité de méthanisation.....	109
a. <i>Le choix de la présentation du tableau de bord.</i>	109
b. <i>L'application à une unité de méthanisation.</i>	110
B. La prise en compte d'opportunités de développement et d'actions stratégiques.....	110
1) L'investissement dans une unité d'hygiénisation.....	110
2) La recherche d'économies d'échelle par la mutualisation des activités de collecte et/ou de cultures énergétiques.....	111
3) La maximisation des revenus de la valorisation du méthane.....	112
a. <i>La maximisation de la prime de traitement des effluents d'élevage.</i>	112
b. <i>La mutualisation des coûts de valorisation du méthane.</i>	112

Conclusion.....114

Bibliographie.....116

Textes officiels.....	116
Ouvrages.....	117
Articles de presse.....	117
Mémoires d'expertise comptable.....	118
Documents électroniques et sites Internet.....	119
Divers.....	121

Table des figures.....122

Table des annexes.....123

Liste des abréviations

ABC : Activity Based Costing (ou méthode des coûts par activité)

ADEME : Agence pour l'Environnement et la Maitrise de l'Energie

AGV : Acides Gras Volatiles

AILE : Association d'Initiatives Locales pour l'Energie et l'Environnement

BPI : Banque Publique d'Investissement

CFE : Cotisation Foncière des Entreprises

CGI : Code Général des Impôts

CH₄ : Formule chimique du méthane

CIVE : Cultures Intermédiaires à Vocation Energétique

CO₂ : Dioxyde de carbone

CUMP : Coût Unitaire Moyen Pondéré

EARL : Exploitation Agricole à Responsabilité Limitée

EDF : Electricité De France

EMAA : Plan Méthanisation Autonomie Azote

FEADER : Fonds européen agricole pour le développement rural

FEDER : Fonds européen de développement régional

GAEC : Groupement Agricole d'Exploitation en Commun

GDF : Gaz De France

H₂S : Hydrogène sulfuré

IAA : Industrie Agroalimentaire

ICPE : Installation Classée pour la Protection l'Environnement

ISDND : Installations de Stockage de Déchets Non Dangereux

kW : Kilowatt

kWh : Kilowattheure

kW th : Kilowattheure thermique

kW él : Kilowattheure électrique

m³ : Mètre cube

MS : Matière Sèche

MW : Mégawatt (1 MW = 1 000 KW)

MWh : Mégawattheure

NH₄⁺ : Ion d'ammonium

O₂ : Oxygène

PCG : Plan Comptable Général

PCI : Pouvoir Calorifique Inférieur

PCS : Pouvoir Calorifique Supérieur

PEPS : Premier Entré Premier Sorti

ppm : Partie Par Million

REP : Responsabilité Elargie du Producteur

SARL : Société A Responsabilité Limitée

SAS : Société par Actions Simplifiée

SCEA : Société Civile d'Exploitation Agricole

SNC : Société en Nom Collectif

TAC : Titre Alcamétrique Complet

TPE-PME : Très Petites Entreprises – Petites et Moyennes Entreprises

TFPB : Taxe Foncière sur les Propriétés Bâties

TGAP : Taxe Générale sur les Activités Polluantes

TRI : Taux de Rentabilité Interne

TVA : Taxe sur la Valeur Ajoutée

TW : Téra watt (1 TW = 1 000 000 MW)

TWh : Téra wattheure

Terminologie, unités de mesure et définitions

Le normo mètre cube de gaz (Nm^3) est l'unité de mesure de quantité de gaz dans des conditions de température et de pression standard. Pour des raisons de simplicité, dans ce mémoire il sera utilisé le terme mètre cube (m^3).

Le Watt (W) est l'unité de mesure de la puissance qui correspond à une quantité d'énergie produite ou consommée par unité de temps. Cette énergie s'exprime en Wattheure (Wh). Ainsi, 1 Wh est l'énergie produite ou consommée par un équipement d'une puissance d'1 W pendant une heure. La puissance et l'énergie peuvent se mesurer au moyen de multiples : 1 kilo (k) vaut 1000, 1 méga (M) vaut 1000 k, 1 giga (G) vaut 1000 M et 1 téra (T) vaut 1 000 G.

L'énergie peut prendre la forme d'électricité mesurée en wattheure électrique ($W_{\text{él}}$) ou la forme de chaleur exprimée en wattheure thermique (W_{th}). Ces deux formes d'énergie peuvent également s'exprimer selon les multiples ci-dessus définis. A défaut de précision dans ce mémoire, l'énergie est implicitement présentée en énergie électrique.

A titre de repère pour le lecteur, en France un foyer de 4 personnes consomme entre 3 500 et 4 000 $\text{kW}_{\text{él}}$ par an (hors chauffage et eau chaude sanitaire qui dépendent des caractéristiques de l'habitation) et 18.5 MWh_{th} par an de chauffage pour une maison récente de 140 m^2 (hors eau chaude sanitaire)¹.

¹ Association technique énergie environnement (atee) – Club biogaz

Note de synthèse

Face à des considérations environnementales croissantes et à l'instabilité des prix des produits agricoles, la méthanisation constitue une réponse écologique au traitement des déchets fermentescibles et une opportunité de diversification pour les agriculteurs.

Cette activité, parfaitement compatible avec le cœur de métier des exploitants agricoles, consiste à produire un biogaz, principalement constitué de méthane, issu de la dégradation biologique de la matière organique. En effet, les ressources méthanisables sont largement disponibles au sein des exploitations agricoles (lisiers, déchets végétaux, résidus de culture, cultures énergétiques), les agriculteurs bénéficient ainsi d'un certain degré d'autonomie dans l'approvisionnement de leurs installations.

Dans le cadre de la transition énergétique pour la croissance verte et au travers du Plan Energie Méthanisation Autonomie Azote (EMAA), le gouvernement s'est donné pour objectif d'implanter 1 000 installations à l'horizon 2020². La revalorisation en 2015 des tarifs d'achat de l'électricité garantis pendant 20 ans³ a permis de conforter les acteurs de la filière. Néanmoins, l'équilibre économique des méthaniseurs reste fragile et la France, à ce jour, ne compte que 269 unités de méthanisation⁴.

En effet, les installations représentent un investissement lourd, de plusieurs centaines de milliers d'euros, pour une puissance moyenne de 349 kilowatts⁵. Les projets portés par les exploitants agricoles restent généralement d'une taille modérée et ne disposent pas de l'organisation et des ressources des grands groupes. L'équilibre financier est en partie assuré par des subventions sans lesquelles l'essor de cette nouvelle activité serait difficilement viable. Un des

2 Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt. Le Plan Énergie Méthanisation Autonomie Azote (EMAA) : http://agriculture.gouv.fr/sites/minagri/files/documents/pdf/plan_EM.

3 Arrêté du 19 mai 2011 (modifié par l'arrêté du 30 octobre 2015) fixant les conditions d'achat de l'électricité produite par les installations qui valorisent le biogaz.

4 ADEME, « Chaleur issue de la méthanisation de réelles opportunités-Guide pratique », mai 2016.

5 Commissariat Général au Développement Durable (2016, mai). Chiffres & statistiques - Tableau de bord : biogaz Premier trimestre 2016. Récupéré sur site Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer : <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/publications/p/2542/1406/tableau-bord-biogaz-premier-trimestre-2016.html>.

vecteurs de la rentabilité de l'activité passe par la maîtrise et la gestion de l'approvisionnement de l'unité de méthanisation. En effet, les substrats⁶ qui alimentent le méthaniseur ne possèdent pas tous le même pouvoir méthanogène. Les effluents d'élevage, qui sont nécessaires au processus biologique, ne produisent que peu de biogaz. L'essentiel de la production de méthane est assuré par l'apport de déchets organiques ou de cultures énergétiques.

C'est dans ce contexte que la mission d'accompagnement de l'expert-comptable prend toute sa valeur. Celui-ci doit être en mesure d'apporter une expertise pluridisciplinaire dans le suivi et le développement de l'activité du méthaniseur. C'est sur sa connaissance du secteur que l'expert-comptable s'appuie pour réaliser sa mission en accord avec les attentes de son client.

Ce mémoire propose une méthodologie pour calculer le coût de revient de la méthanisation. Les outils mis à disposition permettent notamment de valoriser et d'assurer un suivi des stocks, de déterminer le coût de revient de la production de méthane et de s'approcher de manière prospective l'intérêt d'un substrat. L'analyse a posteriori de la marge va permettre au méthaniseur de mettre en œuvre des actions correctives nécessaires pour assurer la pérennité de l'activité. Enfin, une proposition de tableau de bord est présentée. Cet outil opérationnel synthétise la situation du méthaniseur et permet à l'expert-comptable de conseiller son client sur la base de données objectives et pertinentes.

L'objectif principal de ce mémoire est de présenter et de développer la réponse de l'expert-comptable aux besoins des exploitants d'unité de méthanisation dans la maîtrise des coûts et le suivi de son activité. Pour développer cette mission d'accompagnement, ce mémoire s'articule en deux parties :

La première partie présente la filière et ses particularités du point de vue réglementaire, juridique, financier et comptable. Au-delà de la maîtrise des caractéristiques sectorielles, l'expert-comptable, en amont de la réalisation d'une mission de calcul de coûts et de maîtrise des performances, doit prendre connaissance des spécificités propres à l'entité.

⁶ Substrat : matière organique qui alimente l'unité de méthanisation.

La seconde partie propose une démarche pour concevoir et mettre en place des outils d'aide à la décision et à la maîtrise des performances. Suite à la proposition d'une méthodologie de détermination des coûts de revient, ce mémoire présente des outils de simulation et de pilotage ayant pour vocation d'assister le méthaniseur dans la gestion de son installation.

Ce mémoire porte sur les unités de méthanisation exploitées dans le cadre d'une activité agricole. Par conséquent, la méthanisation dite « centralisée », c'est-à-dire exploitée par une collectivité territoriale ou un industriel n'est pas traitée dans ce mémoire. Toutefois, l'approche ainsi qu'une partie des outils développés peuvent s'appliquer à certaines de ces installations. La démarche est adaptée aux unités de méthanisation valorisant le biogaz par cogénération⁷ ou par injection⁸ qui représentent la quasi-totalité des installations françaises.

Il apparaît évident que la filière de la méthanisation bénéficie d'un potentiel de développement important notamment grâce au soutien des pouvoirs publics. De ce fait, l'accompagnement des exploitants agricoles dans la gestion de leurs installations représente une véritable opportunité de missions pour l'expert-comptable. Ce mémoire a donc pour vocation à sensibiliser le lecteur aux particularités du secteur et à fournir une démarche appropriée et des outils adaptés à l'accompagnement du méthaniseur.

7 Cogénération : procédé qui consiste à alimenter un moteur en méthane pour produire à la fois de l'électricité et de la chaleur.

8 Injection : procédé qui consiste à injecter le méthane directement dans le réseau de gaz.