

ACTIVITE DECHETS-ENERGIES-AIR



UNITES DE PRODUCTION ET DISTRIBUTION D'ENERGIE RENOUVELABLE

- Cogénération et chaufferies bois/biomasse
 - Cogénération et chaudières biogaz
- Cogénération et réseaux de chaleur EnR (à partir d'ordures ménagères)
- Solaire photovoltaïque

NOTE DE PRÉSENTATION DES RÉFÉRENCES EN MATIÈRE D'ETUDES, MAITRISE D'ŒUVRE ET DEVOLUTION DE L'EXPLOITATION

105-AVV-NT-1-022-E
2009

SERVICE DECHETS - E RENOUVELABLE

6, Rue Grolée
69289 LYON Cédex 02

Téléphone : 04-72-32-57-27
Télécopie : 04-72-32-57-28

E-mail : cabinet-merlin@cabinet-merlin.fr

Cabinet MERLIN



EAU POTABLE - ASSAINISSEMENT - COLLECTE ET TRAITEMENT DES DECHETS -
TECHNOLOGIES DE L'ENVIRONNEMENT - IRRIGATION - EQUIPEMENTS COLLECTIFS ET
INDUSTRIELS - PILOTAGE COORDINATION - ASSISTANCE ADMINISTRATIVE ET
FINANCIERE
OPQIBI - Certificat n° QUAL/2003/21424/a

R
E
F
E
R
E
N
C
E
S
D
E
A

SOMMAIRE

1	OBJET	3
1.1	TERMINOLOGIE	3
1.2	OBJET	3
2	MISSIONS	5
2.1	MISSIONS PRINCIPALES	5
2.2	MISSIONS CONNEXES	5
3	REFERENCES	5
4	SYNTHESE DES REFERENCES	6
4.1	PRODUCTION DE CHALEUR ET D'ELECTRICITE A PARTIR DE LA COMBUSTION BOIS, PAILLES, DERIVES DU BOIS	6
4.1.1	<i>COGENERATION BOIS > 5 MWE</i>	6
4.1.2	<i>COGENERATION BOIS < 5 MWE</i>	8
4.1.3	<i>CHAUFFERIES BOIS – CENTRALES THERMIQUES BOIS ET DERIVES DU BOIS (DE 1 A 12 MWTH)</i> 9	
4.2	PRODUCTION DE CHALEUR ET D'ELECTRICITE A PARTIR DE BIOMASSE ANIMALE – COMBUSTION DE FARINES ANIMALES	10
4.2.1	<i>EXPERTISE AUPRES DES MINISTERES</i>	10
4.2.2	<i>COGENERATION FARINES ANIMALES</i>	10
4.3	PRODUCTION DE CHALEUR ET D'ELECTRICITE A PARTIR DE BIOGAZ DE METHANISATION	11
4.3.1	<i>EXPERTISE EN MATIERE DE BIOMETHANISATION – MISSION ADEME</i>	11
4.3.2	<i>« COGENERATION BIOGAZ » SUR DES UNITES DE METHANISATION DE DECHETS ET DE BOUES</i> 11	
4.3.3	<i>PRODUCTION DE CHALEUR A PARTIR DE BIOGAZ DE METHANISATION OU DE DIGESTION (UTILISATION EN SUBSTITUTION D'ENERGIE FOSSILE) - DE 2 A 5 MWTH</i>	15
4.3.4	<i>PRODUCTION D'ENERGIE A PARTIR DU BIOGAZ DE DECHARGE</i>	16
4.4	PRODUCTION DE CHALEUR ET D'ELECTRICITE A PARTIR D'UNITES D'INCINERATION DE DECHETS MENAGERS	16
4.4.1	<i>RESEAUX DE CHALEUR ENR, ALIMENTES PAR DES UNITES D'INCINERATION – EAU CHAUDE, EAU SURCHAUFFEE, VAPEUR > 5 MWTH</i>	16
4.4.2	<i>PRODUCTION D'ELECTRICITE A PARTIR D'UNITES D'INCINERATION DE DECHETS MENAGERS > 5 MWE</i> 17	
4.5	UTILISATION DE L'ENERGIE SOLAIRE POUR LA PRODUCTION D'ELECTRICITE ET DE CHALEUR > 5MWE 19	

- Cogénération et chaufferies bois/biomasse
- Cogénération et chaudières biogaz
- Cogénération et réseaux de chaleur EnR (à partir d'ordures ménagères)
- Solaire photovoltaïque

NOTE DE PRÉSENTATION DES RÉFÉRENCES EN MATIÈRE D'ETUDES, MAITRISE D'ŒUVRE ET DEVOLUTION DE
L'EXPLOITATION

1 OBJET

1.1 TERMINOLOGIE

On désigne par **Energie Renouvelable** (EnR) ou Energie Verte, l'énergie issue de l'utilisation de ressources naturelles qui se renouvellent assez rapidement pour être considérées comme inépuisables à l'échelle de l'homme.

On appelle **Biomasse** les produits organiques d'origine végétales ou animale (lisiers, paille, bois, résidus d'équarrissage, farines animales, déchets ménagers pour leur part organique...) utilisés à des fins énergétiques.

On appelle **Biométhanisation** ou méthanisation ou encore digestion, le procédé biologique de dégradation de la matière organique par une flore microbienne en l'absence d'oxygène.

1.2 OBJET

La présente note a pour objet de présenter les références du CABINET MERLIN en matière d'Unités de Production et Distribution d'Energie Renouvelable (EnR) obtenue à partir de la Biomasse (et du soleil).

On distingue la production d'énergie à partir de la combustion de la biomasse, de la production d'énergie à partir d'un biogaz obtenu par biométhanisation. Ces installations thermiques produisent soit de la chaleur EnR, soit conjointement de l'Electricité Verte et de la chaleur EnR pour les unités dites de cogénération.

On distingue donc :

- ◆ Production de chaleur EnR ou d'électricité (dite verte) à partir de la combustion de la Biomasse (bois et dérivés du bois, paille, écorces,...), il s'agit de :
 - Centrales de co-génération produisant de la chaleur EnR et de l'électricité verte,
 - Chaudières et chaufferies bois pour la fourniture de chaleur EnR (**5 chaufferies bois**).

- ◆ Production de chaleur EnR et d'électricité verte à partir de la combustion de la biomasse animale (farines animales).

- Cogénération et chaufferies bois/biomasse
- Cogénération et chaudières biogaz
- Cogénération et réseaux de chaleur EnR (à partir d'ordures ménagères)
- Solaire photovoltaïque

NOTE DE PRÉSENTATION DES RÉFÉRENCES EN MATIÈRE D'ETUDES, MAITRISE D'ŒUVRE ET DEVOLUTION DE L'EXPLOITATION

105-AVV-NT-1-022-E
2009

- ◆ Production de chaleur EnR et d'électricité verte à partir de biogaz de la digestion/méthanisation de la biomasse :
 - Unités de biométhanisation de déchets ménagers, de boues d'épuration et de déchets agricoles et agroalimentaires : **14 unités** (3 sur déchets ménagers et 11 sur boues et autres déchets) pour lesquelles le biogaz est valorisé :
 - Sous forme de chaleur EnR dans **4 chaufferies biogaz**,
 - Sous forme d'électricité verte et de chaleur EnR dans **9 unités de cogénération biogaz mettant en œuvre des moteurs thermiques**.
 - Unités de production de traitement et de valorisation de biogaz issus de centres de stockage.

- ◆ Production de chaleur EnR et d'électricité verte à partir de l'incinération de déchets ménagers (pour la part biomasse) :
 - Réseaux de chaleurs associés au UIOM, pour la valorisation de la chaleur : **7 réseaux de chaleur EnR**,
 - Unités de co-génération de $P_e > 5$ MWé : près de **21 unités représentant 150 MWé EnR**.

- ◆ Production d'électricité et de chaleur à partir d'énergie solaire : **9 réalisations**.

Sur tous ces types d'installations le CABINET MERLIN réalise des missions :

- ◆ d'audit, de diagnostic, d'étude, et d'expertise pour le compte d'institutionnels,
- ◆ d'Assistance à Maîtrise d'Ouvrage ou de maîtrise d'œuvre pour la réalisation de projets d'installations :
 - d'unités de production d'énergie à partir de biomasse,
 - de réseaux de distribution de chaleur ou de vapeur.
- ◆ d'assistance à la dévolution de l'exploitation des installations.

- Cogénération et chaufferies bois/biomasse
- Cogénération et chaudières biogaz
- Cogénération et réseaux de chaleur EnR (à partir d'ordures ménagères)
- Solaire photovoltaïque

NOTE DE PRÉSENTATION DES RÉFÉRENCES EN MATIÈRE D'ETUDES, MAITRISE D'ŒUVRE ET DEVOLUTION DE L'EXPLOITATION

2 MISSIONS

2.1 MISSIONS PRINCIPALES

- ◆ Etudes techniques et technologiques, expertises d'installations,
- ◆ Audit, Diagnostic, Etudes de définition, Etudes de faisabilité, Etudes préalables à la dévolution des travaux,
- ◆ Assistance à Maîtrise d'Ouvrage ou Maîtrise d'Oeuvre pour la réalisation des installations de production et de distribution : étude, conception, assistance à la dévolution des travaux, direction des études et des travaux, assistance à la réception des installations,
- ◆ Assistance à la dévolution de l'exploitation des installations.

2.2 MISSIONS CONNEXES

Les missions de Maîtrise d'œuvre ont été enrichies de prestations connexes :

- ◆ d'établissement des dossiers ICPE,
- ◆ de coordination des intervenants extérieurs : bureaux de contrôles, SPS, ...,
- ◆ d'Ordonnancement Pilotage Coordination (OPC) en cas d'allotissement des travaux,
- ◆ de gestion des interfaces travaux – exploitant,
- ◆ de contrôle d'exploitation et d'audit.

3 REFERENCES

Ces références sont extraites du :

« **Cahier des Références Energies 105-AVV-LI-1-020-Energies** »

Partie 22 – Energies Renouvelables.

- Cogénération et chaufferies bois/biomasse
- Cogénération et chaudières biogaz
- Cogénération et réseaux de chaleur EnR (à partir d'ordures ménagères)
- Solaire photovoltaïque

NOTE DE PRÉSENTATION DES RÉFÉRENCES EN MATIÈRE D'ETUDES, MAITRISE D'ŒUVRE ET DEVOLUTION DE L'EXPLOITATION

105-AVV-NT-1-022-E
2009

4 SYNTHÈSE DES RÉFÉRENCES

Les références du CABINET MERLIN en matière d'Unités de Production et Distribution d'Énergie Renouvelable (EnR) se décomposent ainsi :

- ◆ Production de chaleur et d'électricité à partir de la combustion bois, pailles, dérivés du bois.
- ◆ Production de chaleur et d'électricité à partir de biomasse animale – combustible de farines animales.
- ◆ Production de chaleur et d'électricité à partir de biogaz de méthanisation.
- ◆ Production de chaleur et d'électricité à partir d'unités d'incinération de déchets ménagers.
- ◆ Utilisation de l'énergie solaire pour la production d'électricité et de chaleur > 5MWE.

4.1 PRODUCTION DE CHALEUR ET D'ÉLECTRICITÉ À PARTIR DE LA COMBUSTION BOIS, PAILLES, DÉRIVÉS DU BOIS

4.1.1 COGÉNÉRATION BOIS > 5 MWé

Missions d'études et de Maîtrise d'œuvre pour la construction de centrales de co-génération (bois énergie) dans le cadre de l'Appel d'Offre Biomasse CRE :

- ◆ CRE2 du 9 août 2007 :
- ◆ CRE3 du 15 juillet 2009 :

COGÉNÉRATION BOIS > 5 MWE					
Année	Localisation	Projet	Energies		Mission
			Chaleur	Electricité	
2008-2009 Etudes, PC et DDAE Chantier en cours fin : 2011	Projet SAIPOL – (Seine Maritime - 76)	Projet CRE2 - Chaudière biomasse (plaquette forestière, bois, refus de compostage) - Alimentation d'un producteur de diester Travaux 40 M€	- chaudière de 55 MWth - Cycle de cogénération vapeur	9 MWé	Maîtrise d'œuvre AVP – PRO – ACT – VISA - DET – AOR + DAE
2009	Projet CPCU CRE3 (Paris)	Etude CRE3 - centrale de cogénération biomasse (bois	- Chaudière de 120 MW - centrale de cogénération	Co-génération : - 1 GTA de 34 MW élec	- Etude de faisabilité technico-économique,

- Cogénération et chaufferies bois/biomasse
- Cogénération et chaudières biogaz
- Cogénération et réseaux de chaleur EnR (à partir d'ordures ménagères)
- Solaire photovoltaïque

NOTE DE PRÉSENTATION DES RÉFÉRENCES EN MATIÈRE D'ÉTUDES, MAÎTRISE D'ŒUVRE ET DEVOLUTION DE L'EXPLOITATION

CABINET MERLIN - ACTIVITE DECHETS-ENERGIES-AIR
UNITES DE PRODUCTION ET DISTRIBUTION

COGENERATION BOIS > 5 MWE					
			Energies		
		déchets, plaquettes forestières) - Alimentation du réseau de chauffage urbain CPCU (Paris). Travaux 125 M€	biomasse	- ou 2 GTA de 15 et 22 MWe	chiffrage global des équipements - Avant projet - Consultation des équipements process
2006-2008 Etudes, PC et DDAE Chantier en cours fin : 2010	Projet SMURFIT – KAPPA Site de Facture (33)	Projet CRE2 - Chaudière bois et sous-produits (400 000 t) - Alimentation du papetier en vapeur Travaux 125 M€	- 1 chaudière de 140 MWth - Cycle de cogénération vapeur : 13b-200°C	50 Mwé - 1 GTA de 120b/0,1b - 1 GTA de 80b/4b	Maîtrise d'œuvre AVP – PRO – ACT – VISA – DET - OPC (10 lots) – AOR + DAE
2007	Projet AUXONNE Site de Villers les Pots	Etude CRE2 - Chaudière bois et écorces (60 000 t) - alimentation STL (Industrie Agroalimentaire) Travaux : 20 M€ Projet non déposé	- chaudière de 20 MWth - Cycle de cogénération Vapeur 4b-154°C	5 à 7 MWé 1 GTA 90b/0,1b	Etude de faisabilité et maîtrise d'œuvre (éventuelle)

- Cogénération et chaufferies bois/biomasse
- Cogénération et chaudières biogaz
- Cogénération et réseaux de chaleur EnR (à partir d'ordures ménagères)
- Solaire photovoltaïque

NOTE DE PRÉSENTATION DES RÉFÉRENCES EN MATIÈRE D'ETUDES, MAITRISE D'ŒUVRE ET DEVOLUTION DE L'EXPLOITATION

105-AVV-NT-1-022-E
2009

4.1.2 COGENERATION BOIS < 5 MWé

Missions d'études et Maîtrise d'œuvre pour la construction d'unités de cogénération de « petites capacités » (tarif EnR décembre 2006, révision en cours de 2009) ou dans le cadre d'Appel d'Offres CRE3 :

COGENERATION BOIS < 5 MWE					
Année	Localisation	Projet	Energies		Mission
			Chaleur	Electricité	
2009	Projet CPCU (Paris)	- Chaufferie FOD/gaz - Centrale de cogénération biomasse (refus de tri et OMR) et biogaz - Alimentation du réseau de chauffage urbain CPCU (Paris)	- Chaudière de 80 MW (biomasse) - 2 Chaudières de 120 MW (FOD/Gaz)	Co-génération : GTA de 3 MWé	- Etude de faisabilité technico-économique, - Avant projet - Chiffrage global des équipements
2009	Projet SCHWEIGHOUSE sur MODER (Alsace)	Projet CRE3 - chaudière alimentée par biomasse (bois déchets, plaquette forestière, refus de pulpeurs). - Alimentation d'un papetier SONOCO et d'un industriel MARS Projet non déposé	Chaudière de 13 MW	Co-génération : GTA de 3 MWé	- Etude de faisabilité technico-économique, - Avant projet - Consultation des ensembliers process - Chiffrage global des équipements
2007	Plate-forme de traitement des boues de Toulouse (200 000 éq/h).	Solution séchage thermique alimenté par une chaudière vapeur bois - cycle de cogénération vapeur			

- Cogénération et chaufferies bois/biomasse
- Cogénération et chaudières biogaz
- Cogénération et réseaux de chaleur EnR (à partir d'ordures ménagères)
- Solaire photovoltaïque

NOTE DE PRÉSENTATION DES RÉFÉRENCES EN MATIÈRE D'ETUDES, MAITRISE D'ŒUVRE ET DEVOLUTION DE L'EXPLOITATION

4.1.3 CHAUFFERIES BOIS – CENTRALES THERMIQUES BOIS ET DERIVES DU BOIS (DE 1 A 12 MWth)

Missions d'études et de Maîtrise d'œuvre de chaufferies bois (et sous produits).

Année	Localisation	Chaufferie/Puissance	Utilisation chaleur	Mission
2007 (étude)	Dijon (21)	Chaudière (P<5 000 kw)	Lotissement hyacinthe	Etude
2007 (étude)	Dammarié-les-lys (77)	Chaufferie (P en cours d'études)	Complément géothermie	Etude (Maîtrise d'œuvre à suivre)
2007 (travaux) Fin travaux 2009	Auxerre (89)	Chaudière bois – plaquettes 1 200 kw + secours gaz naturel Chaufferie complète (KARA) silo/auxiliaires/travaux Budget 800 k€ Subventions ADEME et Région. Bourgogne (50%)	Sécheur thermique boues de station épuration (huile thermique) Station épuration Auxerre (70 000 éq/h)	Maîtrise d'œuvre AVP ACT VISA DET en cours AOR
2007 (travaux) Fin travaux 2009	Rochefort (17)	Chaudière bois - plaquettes 1 160 kW Chaufferie complète silo/auxiliaires/liaisons	Filtre presse à plateaux séchants (Eau chaude) Unité de production d'eau potable	Maîtrise d'œuvre AVP ACT VISA DET AOR
2009-2010 (Maîtrise d'Oeuvre)	Vénissieux (69)	Chaudière 2 x 6 000 kW	Réseau de chauffage urbain	Assistance à la consultation des entreprises VISA Suivi des travaux Réception des ouvrages

- Cogénération et chaufferies bois/biomasse
- Cogénération et chaudières biogaz
- Cogénération et réseaux de chaleur EnR (à partir d'ordures ménagères)
- Solaire photovoltaïque

NOTE DE PRÉSENTATION DES RÉFÉRENCES EN MATIÈRE D'ETUDES, MAITRISE D'ŒUVRE ET DEVOLUTION DE L'EXPLOITATION

4.2 PRODUCTION DE CHALEUR ET D'ELECTRICITE A PARTIR DE BIOMASSE ANIMALE – COMBUSTION DE FARINES ANIMALES

4.2.1 EXPERTISE AUPRES DES MINISTERES

2001 – Mission d'Assistance auprès de la MINEFI pour l'élimination thermique des farines animales

- ◆ Etude du gisement de farines animales à stocker et à détruire : 3 000 000 t,
- ◆ Définition des filières de traitement thermique et de valorisation : cogénération vapeur,
- ◆ Assistance pour l'appel à projet de 2001 :
 - Etablissement du cahier des charges,
 - Assistance aux dépouillements des propositions.
- ◆ Assistance pour la définition des grilles d'aides à l'investissement et à la valorisation énergétique des farines, pour les projets lauréats.

4.2.2 COGENERATION FARINES ANIMALES

Mission d'étude et Maîtrise d'œuvre pour la réalisation de projets éligibles auprès de la MINEFI.

2002 – Projet MELLERGIES (79) – Rhodia (interrompu en 2005)

- ◆ 2 chaudières lits fluidisés stationnaires – « déchets humides » (150 000 t) – 2 x 24 Mwé,
- ◆ Cycle cogénération vapeur : GTA 15 MWé,
- ◆ Mission de Maîtrise d'œuvre :
 - AVP : 2003
 - Dossier Autorisation Exploiter : 2004

Projet interrompu en 2005

- Cogénération et chaufferies bois/biomasse
- Cogénération et chaudières biogaz
- Cogénération et réseaux de chaleur EnR (à partir d'ordures ménagères)
- Solaire photovoltaïque

NOTE DE PRÉSENTATION DES RÉFÉRENCES EN MATIÈRE D'ETUDES, MAITRISE D'ŒUVRE ET DEVOLUTION DE L'EXPLOITATION

105-AVV-NT-1-022-E
2009

2003 – Projet CAPERGIES (54) – Rhodia-Novacarb (interrompu en 2004)

- ◆ 2 chaudières lits fluidisés stationnaires – « déchets humides » (150 000 t) – 2 x 24 MWé,
 - ◆ Cycle cogénération vapeur : GTA 15 MWé,
 - ◆ Mission de Maîtrise d'œuvre :
 - AVP : 2003
 - Dossier Autorisation Exploiter : 2004
- Projet interrompu en 2005

Mission d'étude de faisabilité :

2002 – Projet Grand Ouest (35) – VEOLIA

2002 – Projet GOUSSANT (35) – NOVERGIE

4.3 PRODUCTION DE CHALEUR ET D'ELECTRICITE A PARTIR DE BIOGAZ DE METHANISATION

4.3.1 EXPERTISE EN MATIERE DE BIOMETHANISATION – MISSION ADEME

2003 : Réalisation du référentiel européen (partiel) ADEME d'unités de méthanisation,

- ◆ Déchets concernés : déchets ménagers, boues de station d'épuration, déchets/effluents industriels et agricoles,
- ◆ Pays référencés : Allemagne, Danemark, France, Pays-Bas et Suisse,
- ◆ Mission d'étude et d'expertise technique et économique sur les technologies utilisées, les modes de valorisation du biogaz, et les enseignements tirés dans la perspective du développement de la filière bio méthanisation à l'horizon 2010/2015.

4.3.2 « COGENERATION BIOGAZ » SUR DES UNITES DE METHANISATION DE DECHETS ET DE BOUES

Missions d'études d'assistance et de maîtrise d'œuvre pour la construction d'unités de cogénération à partir de biométhanisation.

On distingue :

- ◆ Le biogaz issu d'unités de méthanisation d'ordures ménagères,
- ◆ Le biogaz issu d'unités de digestion de boues d'épuration et de déchets agricoles et agroalimentaires.

- Cogénération et chaufferies bois/biomasse
- Cogénération et chaudières biogaz
- Cogénération et réseaux de chaleur EnR (à partir d'ordures ménagères)
- Solaire photovoltaïque

NOTE DE PRÉSENTATION DES RÉFÉRENCES EN MATIÈRE D'ETUDES, MAITRISE D'ŒUVRE ET DEVOLUTION DE L'EXPLOITATION

4.3.2.1 Cogénération biogaz de méthanisation d'ordures ménagères > 2 Mwe

Référence en matière de production et d'utilisation du biogaz de méthanisation d'ordures ménagères

Année	Localisation	Projet	Energies		Mission
			Chaleur	Electricité	
2007 (étude - dialogue)	Romainville (SYCTOM)	Prétraitement d'OMr par méthanisation (400 000 t entrant) Méthanisation de 90 000 t organique Process KOMPOGAZ	Autoconsommation (réchauffage méthaniseur)	Moteur 3 x 1,7 MWé (+ 1 secours) exportation (vente EDF)	Etude et Maîtrise d'œuvre partielle (en concours)
2007 travaux fin 2010	MPM Marseille (13)	Prétraitement d'OMr par méthanisation de 80 000 t FFOM avant incinération des refus (300 000 t)	Autoconsommation (réchauffage méthaniseur)	Moteurs 2 x 1,4 MWé (+ 1 secours) exportation (vente EDF)	AMO (dévolution et suivi DSP)
2007 travaux fin 2009	Clermont (63) - VALTOM	Traitement par méthanisation de 10 000 t (3 000 000 m ³)	Autoconsommation (réchauffage méthaniseur)	Cycle vapeur GTA 15 MWé (commun UVE/métha.) (vente EDF)	Moe (partenariat GIRUS) AVP ACT VISA DET AOR
2008-2010	ANGERS (49)	Traitement des Omr (90 000 t) par méthanisation et production de compost	Autoconsommation (réchauffage méthaniseur)	Moteur 3 x MWé exportation (vente EDF)	AMO Exploitation

- Cogénération et chaufferies bois/biomasse
- Cogénération et chaudières biogaz
- Cogénération et réseaux de chaleur EnR (à partir d'ordures ménagères)
- Solaire photovoltaïque

NOTE DE PRÉSENTATION DES RÉFÉRENCES EN MATIÈRE D'ETUDES, MAITRISE D'ŒUVRE ET DEVOLUTION DE L'EXPLOITATION

4.3.2.2 Cogénération biogaz de digestion de boues et de déchets agricoles/agroalimentaires < 1 MWé

Digestion de boues et de déchets agricole/agroalimentaire

Année	Localisation	Projet	Utilisation Energie		Mission
			Chaleur	Electricité	
2007 Mise en service	Strasbourg (68)	Digestion des boues de la station d'épuration (1 200 000 éq/h)	Autoconsommation (réchauffage digesteur)	Moteurs 630 kW Vente EDF Tarif 06/06	Maîtrise d'œuvre AVP ACT VISA DET AOR
2007 Dévolution	Cherbourg (50)	Digestion des boues de la station d'épuration (150 000 éq/h)	Autoconsommation (réchauffage digesteur)	Moteurs 400 kW Vente EDF Tarif 06/06	Maîtrise d'œuvre AVP ACT VISA DET AOR
2009 Etudes entreprises 2011 Fin de travaux	Evreux (27)	Digestion des boues de la station d'épuration et des graisses externes et produites sur la station (123 000 éq/h)	Autoconsommation (réchauffage digesteur) et séchage thermique des boues, ainsi que chauffage des locaux	Moteurs 250 kW Vente EDF Tarif 06/06	Maîtrise d'œuvre AVP PRO ACT VISA DET AOR
2007 Etudes et dévolution	Fez (Maroc)	Digestion des boues de la station d'épuration (1 200 000 éq/h)	Autoconsommation (réchauffage digesteur)	Moteurs 600 kW exportation	Maîtrise d'œuvre AVP ACT VISA DET AOR
2007 étude et dévolution	Marrakech (Maroc)	Digestion des boues de la station d'épuration (1 000 000 éq/h)	Autoconsommation (réchauffage digesteur)	Moteurs 600 kW exportation	Maîtrise d'œuvre AVP ACT VISA DET AOR
2007 dévolution Fin trx 2009	Morillon (74)	Digestion de boues et de déchets de restauration (huiles et reliefs de repas) Co-digestion, « dopage »	Autoconsommation (réchauffage digesteur) + réacteur	Moteurs 150 kW Vente EDF Tarif 06/06	Maîtrise d'œuvre AVP ACT VISA

- Cogénération et chaufferies bois/biomasse
- Cogénération et chaudières biogaz
- Cogénération et réseaux de chaleur EnR (à partir d'ordures ménagères)
- Solaire photovoltaïque

NOTE DE PRÉSENTATION DES RÉFÉRENCES EN MATIÈRE D'ETUDES, MAITRISE D'ŒUVRE ET DEVOLUTION DE L'EXPLOITATION

CABINET MERLIN - ACTIVITE DECHETS-ENERGIES-AIR
UNITES DE PRODUCTION ET DISTRIBUTION

Année	Localisation	Projet	Utilisation Energie		Mission
			Chaleur	Electricité	
		production de biogaz (50 000 éq/h)	d'hydrolyse + chauffage des locaux		DET AOR
2007 Fin travaux Réception	Tripoli (Liban)	Digestion des boues de la station d'épuration (800 000 éq.h)	Autoconsommation (réchauffage digesteur)	Moteur 600 kW exportation	Maîtrise d'œuvre AVP ACT VISA DET -AOR
2009 fin prévue 2012	DUNKERQUE (59)	Co-digestion des boues de plusieurs stations d'épuration et de déchets graisseux	Autoconsommation (réchauffage digesteur)	En cours de détermination	Maîtrise d'œuvre AVP ACT VISA DET - AOR
2009-2010	MONTPELLIER (34)	Cogénération de biogaz produit sur la station d'épuration	Autoconsommation (réchauffage digesteur)	Moteur 350 kWé Exportation EDF	Maîtrise d'œuvre ACT VISA DET AOR

- Cogénération et chaufferies bois/biomasse
- Cogénération et chaudières biogaz
- Cogénération et réseaux de chaleur EnR (à partir d'ordures ménagères)
- Solaire photovoltaïque

NOTE DE PRÉSENTATION DES RÉFÉRENCES EN MATIÈRE D'ETUDES, MAITRISE D'ŒUVRE ET DEVOLUTION DE L'EXPLOITATION

105-AVV-NT-1-022-E
2009

4.3.3 PRODUCTION DE CHALEUR A PARTIR DE BIOGAZ DE METHANISATION OU DE DIGESTION (UTILISATION EN SUBSTITUTION D'ENERGIE FOSSILE) - DE 2 A 5 MWth

Etudes et maîtrise d'œuvre d'unité de valorisation du biogaz de digestion, sous forme de chaleur pour un usage industriel.

Année	Localisation	Projet	Utilisateur chaleur	Mission
2007 Travaux Fin travaux 2010	Versailles (78)	2 chaudières biogaz de 2 000 kw Utilisation du biogaz de digestion des boues de la station d'épuration (300 000 éq/h) Chaufferie complète (secours gaz naturel) Budget 10 M€	Alimentation sécheur thermique (2 x 1 500 kge/h) + Process digestion	Maîtrise d'œuvre AVP ACT VISA DET AOR
2007 Mise en service	Nancy (54)	2 chaudières biogaz de 1 500 kw Utilisation du biogaz de digestion des boues de la station d'épuration (300 000 éq/h) Chaufferie complète (secours gaz naturel) Budget 10 M€	Alimentation secteur thermique (2 x 1 500 kge/h) + Process digestion	AMO AVP ACT VISA DET AOR
2007 Mise en service	Bruxelles (Belgique)	2 chaudières biogaz de 3,5 Tvap + 2 chaudières biogaz de 1 700 kw Utilisation du biogaz de digestion des boues de la station d'épuration (1 100 000 éq/h)	Alimentation process thermique + Process digestion	Assistance Technique suivi des études et de la réalisation
2007 Etudes	Angers (49)	2 chaudières biogaz de 1 500 kw Utilisation du biogaz de digestion des boues de la station d'épuration (300 000 éq/h) Chaufferie complète (secours gaz naturel) Budget 10 M€	Alimentation secteur thermique (2 x 1 500 kge/h) + Process digestion	AMO AVP ACT VISA DET AOR
2009	LILLE (59)			

- Cogénération et chaufferies bois/biomasse
- Cogénération et chaudières biogaz
- Cogénération et réseaux de chaleur EnR (à partir d'ordures ménagères)
- Solaire photovoltaïque

NOTE DE PRÉSENTATION DES RÉFÉRENCES EN MATIÈRE D'ETUDES, MAITRISE D'ŒUVRE ET DEVOLUTION DE L'EXPLOITATION

4.3.4 PRODUCTION D'ENERGIE A PARTIR DU BIOGAZ DE DECHARGE

Etudes et maîtrise d'œuvre de centre de stockage équipés d'un réseau de captage de biogaz

Références récentes et/ou significatives

Année	Localisation	Projet/valorisation	Mission
2003 2007 (suivi expl.)	AMAN (Jordanie)	Création du centre de stockage du Grand Aman Dégazage (en projet) – valorisation électrique	Maîtrise d'œuvre de conception AVP-PRO
2007 (Etude et dévolution)	Grand Tunis (Tunisie)	Dégazage de la décharge de Tunis – Valorisation électrique	Etude et dévolution

4.4 PRODUCTION DE CHALEUR ET D'ELECTRICITE A PARTIR D'UNITES D'INCINERATION DE DECHETS MENAGERS

Rappel : L'énergie issus des déchets est d'origine renouvelable à hauteur de 50% (ADEME).

A ce titre, les unités d'incinération qui valorisent sous forme thermique et/ou électrique l'énergie des déchets ménagers produisent de l'Énergie Renouvelable, sous réserve qu'elles respectent les réglementations (Européenne et Française) en vigueur : DIRCEE de 2000 et l'Arrêté ministériel du 20 septembre 2002 relatifs aux unités d'incinération des déchets ménagers.

4.4.1 RESEAUX DE CHALEUR EnR, ALIMENTES PAR DES UNITES D'INCINERATION – EAU CHAUDE, EAU SURCHAUFFEE, VAPEUR > 5 MWth

Etudes et Maîtrise d'œuvre de réseaux de chaleur/vapeur raccordées à une usine d'incinération.

Année	Localisation	Projet	Utilisation chaleur réseau	Mission
2007 (étude et dévolution)	Quimper (29)	Récupération énergie fatale sur vapeur échappement turbine (25 T vap/<100°C)Echauffage réseau + pompage + auxiliaires	Chauffage serres (eau chaude) 2 x 500 ml Ø300 (P 6 MWth)	Moe AVP ACT DET VISA AOR

- Cogénération et chaufferies bois/biomasse
- Cogénération et chaudières biogaz
- Cogénération et réseaux de chaleur EnR (à partir d'ordures ménagères)
- Solaire photovoltaïque

NOTE DE PRÉSENTATION DES RÉFÉRENCES EN MATIÈRE D'ETUDES, MAITRISE D'ŒUVRE ET DEVOLUTION DE L'EXPLOITATION

Année	Localisation	Projet	Utilisation chaleur réseau	Mission
2007 (études)	Pluzunet (35)	Récupération énergie fatale sur vapeur échappement turbine	Séchage de fourrage (eau chaude) 2 x 500 ml Ø100 à 300 (<9MW th)	Etude
2006 réception 2007 mise en service réseau vapeur	Compiègne (60)	Soutirage vapeur 15b sur GTA à condensation Alimentation directe industriel (ARKEMA)	Réseau vapeur 12b aérien Retour condensats	Moe
1995	Cergy-Pontoise (93)	Récupération énergie échappement GTA à contrepression (50 tvpap/180°C)	Chauffage (réseau eau surchauffée) 2 x 4 km Ø300 (P 20MW)	Moe
2007 (étude et dévolution)	Toulouse (31)	Centrale exploitation, et dévolution exploitation réseau de chauffage urbain de ville	Eau chauffée 115 000 MWhECS 30 000 MWhVapeur 15 000 MWh	Assistance
2006 Réception	Argenteuil (93)	Raccordement chaufferie du chauffage urbain sur l'unité d'incinération	Réseau eau surchauffée (P 20 MW)	MOe
1993	Pontarlier (25)	Création d'un réseau de chauffage enterré en faite ductile depuis l'unité d'incinération	Réseau 10 KW 10 sous stations (P10 MW)	MOe

4.4.2 PRODUCTION D'ELECTRICITE A PARTIR D'UNITES D'INCINERATION DE DECHETS MENAGERS > 5 MWé

Extrait de références significatives concernant des maîtrises d'œuvre d'unités d'incinération des déchets mettant en œuvre des cycles vapeur (cogénération vapeur) dont la Pé > 5 MWé.

Usines respectant la DIRCEE de 2000 et l'Arrêté du 20 septembre 2002

Année	Projet	Capacité installation	Puissance thermique chaudières	Production électricité	Chaleur Hors autoconsommation	Mission
1999	ST-GERMAIN(78)	(2 x 7,8 T/h)	2 x 20 MWth	10 MWé	Evapo cristallisation	MOe
2001	ROUEN (76)	(3 x 14,5 T/h)	3 x 40 MWth	36 MWé		MOe
2002	BELFORT (90)	(2 x 6 T/h)	2 x 15 MWth	7,5 MWé	Sécheurs boues	MOe
2002	PIACENZA (IT)	(2 X 7,5 T/h)	2 x 20 MWth	10 MWé	Sécheurs boues	MOe

- Cogénération et chaufferies bois/biomasse
- Cogénération et chaudières biogaz
- Cogénération et réseaux de chaleur EnR (à partir d'ordures ménagères)
- Solaire photovoltaïque

NOTE DE PRÉSENTATION DES RÉFÉRENCES EN MATIÈRE D'ETUDES, MAITRISE D'ŒUVRE ET DEVOLUTION DE L'EXPLOITATION

CABINET MERLIN - ACTIVITE DECHETS-ENERGIES-AIR
UNITES DE PRODUCTION ET DISTRIBUTION

Année	Projet	Capacité installation	Puissance thermique chaudières	Production électricité	Chaleur Hors autoconsommation	Mission
2002	LILLE (59)	(3 x 14,5 T/h)	3 x 40 MWth	2 x 16 MWé		AMoe
2003	CHARTRES (28)	(2 x 7,8 T/h)	2 x 20 MWth	10 MWé		MOe
2004	EVREUX (27)	(2 x 6 T/h)	2 x 15 MWth	7,5 MWé		MOe
2004	LILLEBONNE (76)	(2 X 12 T/H)	2 x 30 MWth	17 MWé		MOe
2004	MELUN (77)	(2 x 8 T/h)	2 x 20 MWth	10 MWé		MOe
2004	COMPIEGNE (60)	(2 x 10,5 T/h)	2 x 26 MWth	12 MWé	Réseau vapeur	MOe
2005	NICE (06)	(3 x 12 + 1 x 18 T/h)	3 x 30 + 1 x 45 MWth	10 + 5 MWé	Réseau + sécheur	MOe
2006	TOULOUSE. (31)	(2 x 11,4 T/h)	2 x 30 MWth	13 MWé		MOe
2006	CERGY-PONTOISE (95)	(2 x 10,5 T/h)	2 x 25 MWth	6 MWé	Réseau chauffage	MOe
2007	MULHOUSE (68)	(2 x 10,5 t/h Lit fluidisé)	2 x 25 MWth	13 MWé		Moe
2008	ARGENTEUIL (91)	(1 x 9 + 1 x 15 T/h)	23 + 40 MWth	12 MWé	Réseau chauffage	MOe
2008	CHALON SUR MARNE (51)	(1 x 12 T/h + boues)	30 MWth	9 MWé		MOe
2008	DUNKERQUE (59)	(1 x 12 T/h)	30 MWth	9 MWé		MOe
2009	PITHIVIERS (45)	(2 x 4 T/h)	12 MWth	5 MWé	Réseau d'eau surchauffée vers une malterie	MOe
2011	MONTEREAU (77)	(1 x 3 T/h remplacé par 1 x 9 T/h)	24 MWth	5 MWé		MOe
2011	MARSEILLE (13)	(2 x 20 T/h + boues)	2 x 60 MWth	30 MWé	(industriel)	AMO
En cours	CLERMONT (63)	(1 x 21,25 T/h)	1 x 60 MWth	15 MWé		MOe

TOTAL Puissance installée, environ ---->	300 MWé
Puissance EnR (50%) ----->	150 MWé

- Cogénération et chaufferies bois/biomasse
- Cogénération et chaudières biogaz
- Cogénération et réseaux de chaleur EnR (à partir d'ordures ménagères)
- Solaire photovoltaïque

NOTE DE PRÉSENTATION DES RÉFÉRENCES EN MATIÈRE D'ETUDES, MAITRISE D'ŒUVRE ET DEVOLUTION DE L'EXPLOITATION

4.5 UTILISATION DE L'ENERGIE SOLAIRE POUR LA PRODUCTION D'ELECTRICITE ET DE CHALEUR > 5MWé

Maîtrise d'œuvre d'unités de production d'électricité et de chaleur à partir de l'énergie solaire, dans le cadre de projets techniques à caractère industriel.

Année	Localisation	Projet	Solaire thermique PAC	Electricité	Mission
2007 (études)	Angers (49)	Station d'épuration (300 000 éq/h)	Clim réversible	Panneaux	Maître d'œuvre
2007 (études)	Cherbourg (50)	Station d'épuration (150 000 éq/h)		Panneaux	Maître d'œuvre
2007 (études)	Touques (14)	Station d'épuration (115 000 éq/hab)		Panneaux	AMO
2006 (études) 2009 (mise en service)	Deauville (14)	Station d'épuration (113 000 éq/hab)	Pompe à chaleur (eau traitée)	Membranes solaires souples	AMO
2004 2009	Morillon (74)	Station d'épuration (50 000 éq/h)	Photovoltaïque	Panneaux	Maître d'œuvre
2007 (études) Fin prévue 2011	St Christophe du Ligneron (85)	Unité de compostage (55 000 t/an)	Photovoltaïque	Panneaux	Maître d'œuvre
2007 (études) Fin prévue 2011	Château d'Olonne (85)	Unité de compostage (36 000 t/an)	Photovoltaïque	Membranes solaires	Maître d'œuvre
2007 (études) Fin prévue 2011	Pornic (44)	Unité de compostage (30 000 t/OM + 6 000 t DV)	Photovoltaïque	En cours de détermination	Maître d'œuvre
2008 (études) Fin prévue 2011	Chalosse (40)	Unité de compostage (25 000 t/an)	Photovoltaïque	En cours de détermination	Maître d'œuvre

- Cogénération et chaufferies bois/biomasse
- Cogénération et chaudières biogaz
- Cogénération et réseaux de chaleur EnR (à partir d'ordures ménagères)
- Solaire photovoltaïque

NOTE DE PRÉSENTATION DES RÉFÉRENCES EN MATIÈRE D'ETUDES, MAITRISE D'ŒUVRE ET DEVOLUTION DE L'EXPLOITATION