



*Contrôle visuel de la combustion
de déchets.*

Observation of waste incineration.

Tiru/Jean-Marie Rames/ Studio 9



+ 3,3 %

la croissance de la production d'énergie primaire des déchets municipaux renouvelables dans l'UE entre 2008 et 2009

the growth of primary energy output from renewable municipal waste in the EU between 2008 and 2009

BAROMÈTRE DES DÉCHETS MUNICIPAUX RENOUVELABLES RENEWABLE MUNICIPAL WASTE BAROMETER

Une étude réalisée par EurObserv'ER. A study carried out by EurObserv'ER.



Dans les pays de l'Union européenne, environ la moitié de l'énergie produite dans les centrales d'incinération de déchets municipaux est obtenue à partir de déchets fermentescibles (issus de biomasse). L'incinération reste encore aujourd'hui la principale voie de valorisation énergétique des déchets municipaux renouvelables. En 2009, 7,7 millions de tep d'énergie biomasse ont ainsi pu être valorisés, soit une augmentation de 3,3 % par rapport à 2008. Des efforts de modernisation et d'amélioration des rendements de combustion permettraient, à déchets constants, de doubler cette production.

Approximativement half the energy produced in Union European's municipal waste incineration plants is obtained from fermentescible waste (ie biomass waste). To date, incineration is still the main energy conversion channel for renewable municipal waste, for in 2009, biomass energy output stood at 7.7 million toe, which is a 3.3% increase on 2008. Furthermore, this amount could be doubled, assuming a constant level of waste, by investing in modernisation and combustion efficiency improvements.

7,7 Mtep/Mtoe

la production d'énergie primaire à partir de la combustion de déchets municipaux renouvelables dans l'Union européenne en 2009
of primary energy produced from the combustion of renewable municipal waste in the European Union in 2009

15,4 TWh/TWh

la production d'électricité à partir de la combustion de déchets municipaux renouvelables dans l'Union européenne en 2009
electricity output from renewable municipal waste in the European Union in 2009



Selon la Commission européenne, entre 118 et 138 millions de tonnes de biodéchets (**voir encadré**) sont produits chaque année dans l'UE, dont environ 88 millions de tonnes de déchets municipaux (déchets biodégradables de jardin, de cuisine et alimentaires). Ce tonnage devrait augmenter de 10 % chaque année jusqu'en 2020. La Commission estime qu'en moyenne dans les pays de l'Union européenne, 40 % des biodéchets restent stockés en décharge (100 % dans certains pays). Cette mise en décharge est susceptible d'entraîner des risques environnementaux importants, ou la production de gaz à effet de serre, comme le méthane qui est 25 fois plus puissant que le dioxyde de carbone, mais aussi des risques de pollution des sols et des nappes phréatiques.

Ce stockage va à l'encontre de la Directive

décharges (1999/31/CE) qui impose aux États membres de réduire progressivement la mise en décharge de leurs déchets municipaux biodégradables de 35 % en 2016 par rapport à 1995. Il va également à l'encontre de la Directive déchets (2008/98/EC) qui a établi une "hiérarchie déchets" à laquelle doit tendre toute politique nationale en matière de gestion des déchets. Cette hiérarchie, définie à l'article 4 de la directive, déclare que la prévention des déchets est la meilleure option, suivie par la réutilisation, le recyclage et la récupération d'énergie.

Cette dernière voie de valorisation répond aux engagements et à la volonté politique des États membres en matière de développement des énergies renouvelables. Deux types de valorisation énergétique sont possibles, la méthanisation anaérobie et l'incinération. L'incinération est une voie de valorisation reconnue par la Directive

déchets dans la mesure où les centrales sont conçues pour optimiser la valeur énergétique des déchets. Elle considère en effet l'incinération des déchets avec une faible valorisation énergétique comme une des pires solutions environnementales avec l'enfouissement. Il convient de préciser qu'une part importante des déchets organiques est traitée par compostage pour une utilisation agronomique (enrichissement des sols) et que cette solution est également recommandée par la Commission.

UNE PRODUCTION DE 7,7 MILLIONS DE TEP DANS L'UE

La valorisation énergétique des déchets par incinération est pratiquée à différents niveaux selon les pays. Les principaux pays impliqués dans ce type de valorisation sont l'Allemagne, la France, la Belgique, les Pays-Bas et les pays du nord de l'Europe comme le Danemark et la Suède. Certains, comme la Suède, ont mis en place des filières d'importation de déchets.

En Europe, le CEWEP (Confederation of European Waste to Energy Plants) estime que l'ensemble des centrales européennes (environ 430) ont valorisé 69 millions de tonnes de déchets municipaux. Cette confédération représente les intérêts de 90 % des centrales européennes (environ 390) qui ont traité en 2008 l'équivalent de 59 millions de tonnes de déchets municipaux. Le CEWEP a produit en 2010 des rapports très précis sur l'état de la valorisation énergétique dans les principaux pays européens impliqués dans cette technologie. Ce baromètre met en avant les principaux résultats de ces rapports réalisés par les associations nationales des usines de valorisation des déchets.

La production d'énergie primaire issue de l'incinération des déchets municipaux solides renouvelables est estimée dans l'Union européenne à 7,7 Mtep en 2009, soit 246,8 ktep de plus qu'en 2008 (**tableau 1**). La valorisation énergétique totale de l'ensemble des déchets municipaux représente le double de cette production.

Les deux modes de valorisation énergétique que sont l'électricité et la chaleur sont inégalement utilisés en Europe. Les pays du nord de l'Europe (Suède et Danemark) valorisent plus facilement le traitement des

Tabl. n° 1

Production d'énergie primaire à partir de la combustion de déchets municipaux renouvelables de l'Union européenne en 2008 et en 2009* (en ktep)

Primary energy production from renewable municipal waste combustion in the European Union in 2008 and 2009 (in ktoe)*

	2008	2009*
Germany	2 110,5	2 045,5
France**	1 169,6	1 207,7
Netherlands	729,7	774,8
United Kingdom	595,1	702,6
Italy	639,1	686,0
Sweden	633,4	645,6
Denmark	573,0	542,3
Spain	328,1	319,2
Belgium	207,1	236,8
Austria	129,6	172,4
Finland	141,3	157,7
Portugal	91,4	99,0
Czech Republic	57,4	53,6
Hungary	47,3	46,1
Slovakia	24,9	30,0
Luxembourg	13,9	12,8
Ireland	0,0	5,4
Poland	0,2	0,7
European Union	7 491,6	7 738,4

* Estimation. ** DOM non inclus./French overseas departments excluded.
Les décimales sont séparées par une virgule. Decimals are written with a comma.
Source: EurObserv'ER 2010.



La moitié de l'énergie produite dans les centrales d'incinération est d'origine biomasse.

Half the energy produced by incineration plants comes from biomass.



Tiru/Jean-Marie Ramasy/Stuor 19

The European Commission claims that 118-138 million tonnes of biowaste (*see box*) are produced every year in the EU. Municipal waste (biodegradable garden, kitchen and food waste) represents 88 million tonnes of this figure, which should rise annually by 10% until 2020. The Commission reckons that across the Union European Member States storage of biowaste in landfills averages out at 40% (although it is as much as 100% in some countries). This practice of dumping is apt to incur major environmental risks including the production of greenhouse gases such as methane, which is 25 times more powerful than carbon dioxide, and also soil and water table pollution. Dumping contravenes the Landfill Directive 1999/31/CE, which obliges Member States to reduce amount of biodegradable waste they landfill to 35% of 1995 levels by 2016. It also infringes Directive 2008/98/EC on waste which established a "waste hierarchy" which must form the basis of all national waste management poli-

cies. This hierarchy, which is defined in article 4 of the directive, declares that waste prevention is the best option, followed in descending order by re-use, recycling and energy recovery. This last channel of conversion corresponds to the Member States' commitments and political resolve with regard to developing renewable energies. Two possible waste-to-energy recovery processes are used – anaerobic methanisation and incineration. Incineration is a recovery process that is acceptable to the Directive on waste provided that the plants are designed to optimise the waste energy value. The Commission classes waste incineration with low energy recovery along with burial as the worst environmental solution. Incidentally, a considerable volume of organic waste is composted for agronomic use (soil enrichment). The Commission also recommends this solution.



Définition des biodéchets

Les biodéchets, comme définis dans la Directive cadre sur les déchets modifiée en 2008 (2008/98/CE), incluent les déchets verts de jardins et de parcs, la nourriture et les déchets de cuisine provenant des ménages, des restaurants, des traiteurs et des réseaux de distribution, ainsi que les déchets comparables provenant des usines de transformation des aliments. Ce terme est à différencier des "déchets biodégradables" qui comprennent d'autres matériaux biodégradables comme le bois, le papier, le carton, les eaux usées et les boues.

Biowaste definition

Biowaste, as defined in the Waste Framework Directive (2008/98/CE) revised in 2008, includes organic waste from gardens and parks, food and kitchen waste from households, restaurants, caterers and distribution networks, and comparable waste from food-processing plants. This term must be distinguished from "biodegradable waste" which covers other biodegradables such as wood, paper, paperboard, wastewater and sludge.



déchets sous forme de chaleur à travers la cogénération, favorisée en cela par la présence de nombreux réseaux de chaleur. Dans l'ensemble des pays de l'Union, la production d'électricité renouvelable issue de l'incinération est en constante progression. Elle est estimée à près de 15,4 TWh en 2009,

en croissance de 1,3 % par rapport à 2008 (**tableau 2**). La chaleur vendue dans les réseaux de chaleur (issue du secteur de la transformation) est également en progression. Elle a atteint 1,9 Mtep en 2009, soit une croissance de 4,7 % par rapport à 2008 (**tableau 3**).

LE DANEMARK, PAYS LEADER DE L'INCINÉRATION

Selon l'Agence danoise de l'énergie, la part renouvelable des déchets municipaux (environ 60 % du total) a permis à elle seule



Tabl. n° 2

Production brute d'électricité à partir de la combustion de déchets municipaux renouvelables de l'Union européenne en 2008 et en 2009* (en GWh)

Gross electricity production from renewable municipal waste combustion in the European Union in 2008 and 2009* (in GWh)

	2008			2009*		
	Centrales électriques seules/Electricity only plants	Centrales fonctionnant en cogénération/ CHP plants	Électricité totale/Total electricity	Centrales électriques seules/Electricity only plants	Centrales fonctionnant en cogénération/ CHP plants	Électricité totale/Total electricity
Germany	3 360,0	1 146,0	4 506,0	3 083,0	1 083,0	4 166,0
France**	1 205,0	676,0	1 881,0	1 277,0	703,0	1 980,0
Italy	634,8	921,4	1 556,2	799,7	816,5	1 616,2
Netherlands	357,0	1 051,0	1 408,0	404,0	1 169,0	1 573,0
Sweden	0,0	1 268,7	1 268,7	0,0	1 241,0	1 241,0
United Kingdom	952,1	273,8	1 225,9	1 240,7	269,9	1 510,6
Denmark	0,0	1 117,0	1 117,0	0,0	1 019,9	1 019,9
Spain	782,0	0,0	782,0	761,0	0,0	761,0
Belgium	359,0	11,0	370,0	309,6	147,0	456,6
Austria	314,0	16,0	330,0	253,0	48,0	301,0
Finland	93,0	200,0	293,0	65,0	226,0	291,0
Portugal	276,0	0,0	276,0	290,0	0,0	290,0
Hungary	24,0	85,0	109,0	29,0	84,0	113,0
Luxembourg	24,3	0,0	24,3	24,3	0,0	24,3
Slovakia	0,0	22,0	22,0	0,0	22,0	22,0
Czech Republic	0,0	11,7	11,7	0,0	10,9	10,9
European Union	8 381,2	6 799,5	15 180,7	8 536,3	6 840,2	15 376,6

* Estimation. ** DOM non inclus./French overseas departments excluded.
Les décimales sont séparées par une virgule. Decimals are written with a comma. Source: EurObserv'ER 2010.

THE EU PRODUCES 7.7 MILLION TOE IN 2009

Energy recovery from waste by incineration is practised at different levels. Germany, France, Belgium, the Netherlands and Northern European countries such as Denmark and Sweden are the countries with the highest involvement in this type of energy recovery. Some of them, like Sweden have gone as far as to set up waste import sectors.

In Europe, CEWEP (the Confederation of European Waste to Energy plants) estimates that if all 430 or so European plants are taken together, then 69 million tonnes of municipal waste were treated in 2009. The Confederation represents the interests of 90% (about 390) of Europe's plants that processed the equivalent of 59 million tonnes of municipal waste in 2008. In 2010 CEWEP produced highly accurate reports on the current state of energy recovery through this technology in the main producer countries of Europe. The barometer highlights the main findings of the reports published by the national waste-to-energy recovery plant associations.

European Union primary energy production from solid renewable municipal waste incineration is put at 7.7 Mtoe in 2009 – an increase of 246.8 ktoe on 2008 (table 1). Total energy recovery from

all municipal waste was the double of that amount.

Regarding the production of electricity and heat, the situation of the two energy recovery modes is contrasted in Europe, as the presence of many heating networks in Northern

Europe (Sweden and Denmark) stimulates the cogeneration sector and hence the propensity to favour waste energy conversion in the form of heat. Renewable electricity output from incineration in all the EU countries is rising continuously. It is put at almost 15.4 TWh in 2009, which is 1.3% up on

2008 (table 2). The amount of heat sold to heating networks (from waste conversion) is also rising and reached 1.9 Mtoe in 2009, which is 4.7% up on 2008 (table 3).

DENMARK, IN THE LEAD FOR INCINERATION

The Danish Energy Agency states that the renewable share of municipal waste (about 60% of the total) taken on its own, fuelled the production of 542.3 ktoe. If this output is considered on a per capita basis then Denmark is Europe's most heavily committed country to energy recovery from renewable waste, standing at 98 toe per 1000 inhabitants (graph 1). According to RenoSam (the Danish association of inter-municipal waste management com-

1,9 Mtep

de chaleur vendue dans les réseaux
en 2009 dans l'UE
of heat sold in district heating in
the European Union in 2009

Tabl. n° 3

Production de chaleur à partir de la combustion de déchets municipaux renouvelables de l'Union européenne en 2008 et en 2009* (en ktep) dans le secteur de la transformation**

Heat production from renewable municipal waste combustion in the European Union in 2008 and 2009* (in ktoe) in the transformation sector**

	2008			2009*		
	Unités de chaleur seule/ Heat plants only	Unités fonctionnant en cogénération/ CHP plants	Chaleur totale/ Total Heat	Unités de chaleur seule/ Heat plants only	Unités fonctionnant en cogénération/ CHP plants	Chaleur totale/ Total Heat
Germany	147,7	361,2	508,9	169,1	355,8	525,0
Sweden	91,5	333,4	424,8	110,0	380,1	490,1
Denmark	52,8	315,6	368,4	35,8	316,9	352,7
France**	57,2	189,4	246,7	58,4	195,1	253,5
Netherlands	65,6	31,5	97,1	81,5	38,1	119,6
Italy	0,0	73,8	73,8	0,0	55,9	55,9
Finland	5,9	46,9	52,9	11,2	42,5	53,6
Austria	14,4	19,5	34,0	13,1	33,1	46,2
Czech Republic	17,7	18,2	35,9	24,4	10,0	34,4
Hungary	0,0	12,8	12,8	0,0	12,6	12,6
Slovakia	2,4	0,5	3,0	2,4	0,5	3,0
Belgium	0,0	2,7	2,7	0,0	2,7	2,7
European Union	455,3	1 405,7	1 861,0	505,8	1 443,4	1 949,2

* Estimation. ** Chaleur vendue dans les réseaux de chaleur./Heat sold to district heating networks. ** DOM non inclus./French overseas departments excluded
Les décimales sont séparées par une virgule. Decimals are written with a comma.
Source: EurObserv'ER 2010.



la production de 542,3 ktep. Si l'on tient compte du nombre d'habitants, le Danemark est actuellement le pays européen le plus impliqué dans la valorisation énergétique de ses déchets renouvelables avec 98 tep pour 1 000 habitants (**graphique 1**). Selon RenoSam (Danish Association of Intermunicipal Waste Management Companies), le pays a valorisé énergétiquement 3,59 millions de tonnes de déchets municipaux (tous types) dans 29 unités d'incinération récupérant l'énergie. La production d'électricité issue des déchets renouvelables est restée stable en 2009 à un peu plus d'1 TWh. Cette production bénéficie du système de certificats verts danois. Le prix de l'électricité dépend du prix du marché avec une prime qui disparaît quand le prix du marché dépasse 4,2 c€/kWh. Le prix de la chaleur vendue dépend des unités de réseau de chaleur. Il

est estimé à 2,5 c€/kWh. Il est intéressant de noter que 10 % de la production nationale de déchets municipaux sont exportés et que le pays importe l'équivalent de 2 % de sa production nationale.

LES PAYS-BAS TRÈS IMPLIQUÉS DANS LA VALORISATION ÉLECTRIQUE

Les Pays-Bas sont également très en avance en matière de valorisation énergétique des déchets par incinération. Selon le Vereniging Afvalbedrijven (Dutch Waste Management Association), le pays a valorisé énergétiquement 6 millions de tonnes de déchets en 2008 dans 11 unités dont 3,2 millions de tonnes de déchets municipaux. Selon Statistics Netherlands, l'office statistique des Pays-Bas, la part renouvelable des déchets municipaux a représenté 774,8 ktep en 2009, soit une production

d'énergie primaire de 46,7 tep pour 1 000 habitants (3^e rang de l'Union européenne). L'énergie primaire est principalement valorisée sous forme d'électricité. La part renouvelable de cette production est estimée en 2009 à près d'1,6 TWh. Elle bénéficie depuis avril 2008 du nouveau système d'incitation néerlandais SDE. Celui-ci fixe pour chaque filière un prix de référence moyen basé sur les coûts de production. Ce prix est ensuite corrigé en fonction du revenu effectif de l'électricité vendue sur le marché. Ce mécanisme a été mis en place afin d'éviter une surcompensation financière de la production d'électricité renouvelable.

L'INCINÉRATION PROFITE AU RÉSEAU DE CHALEUR SUÉDOIS

La Suède fait partie des pays qui pratiquent le plus l'incinération comme mode de traitement des déchets. Selon des données de Avfall Sverige (Swedish Waste Management), le pays a traité 4,5 millions de tonnes de déchets (dont 2,2 millions de tonnes de déchets municipaux) dans 29 unités d'incinération valorisant l'énergie. Une trentième unité a été installée en 2010, augmentant la capacité de traitement de 600 000 tonnes. Le pays a également importé 36 500 tonnes de déchets municipaux en 2009.

Le SCB, l'organisme statistique suédois, estime la production d'énergie primaire renouvelable obtenue à 645,6 ktep en 2009, soit la deuxième place européenne si l'on tient compte de la production par habitant (69,1 ktep pour 1 000 habitants). Selon les premières estimations, la valorisation de cette énergie sous forme d'électricité est restée globalement stable à un peu plus d'1,2 TWh. Cette production bénéficie du mécanisme de certificats verts institué dans le pays dans la mesure où la part des déchets fermentescibles a clairement été identifiée, ce qui implique un tri des déchets.

L'augmentation de la production a profité en 2009 à l'alimentation des réseaux de chaleur qui atteint 490,1 ktep (+ 15,4 % par rapport à 2008). Le prix de la chaleur issue des réseaux de chaleur pour le marché résidentiel est en moyenne de 7 c€/kWh. Le prix payé par l'industrie est plus faible.

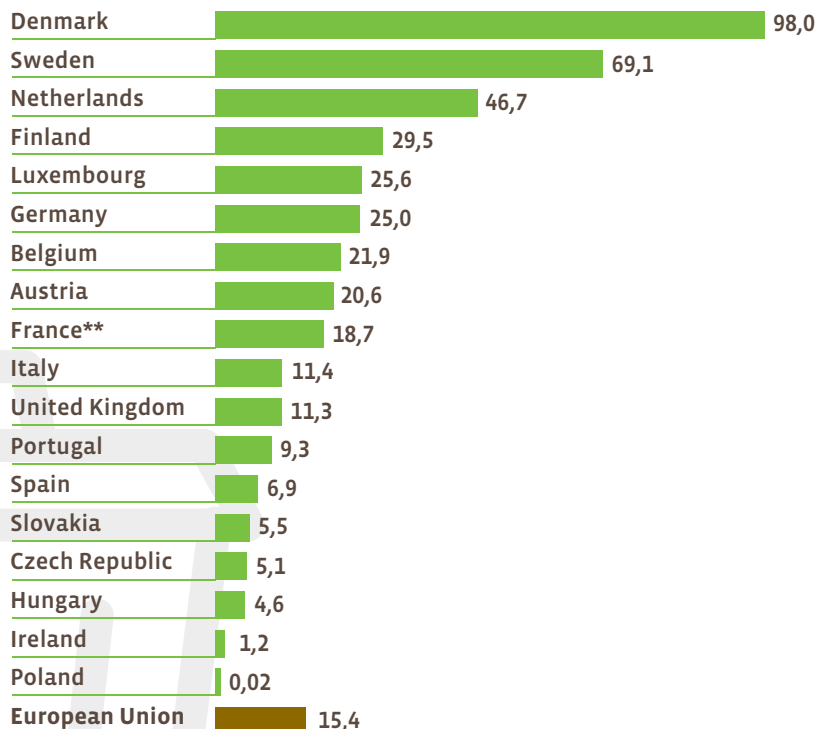
L'ALLEMAGNE DÉVELOPPE SON POTENTIEL

La filière allemande d'incinération avec récupération d'énergie est une des plus

Graph. n° 1

Production d'énergie primaire des déchets municipaux solides renouvelables par habitant pour chaque pays de l'Union européenne en 2009* (tep/1 000 hab.)
Primary energy production from renewable municipal waste per inhabitant for each European country in 2009* (toe/1 000 inhab)

Tep/1 000 hab. Toe/1 000 inhab.



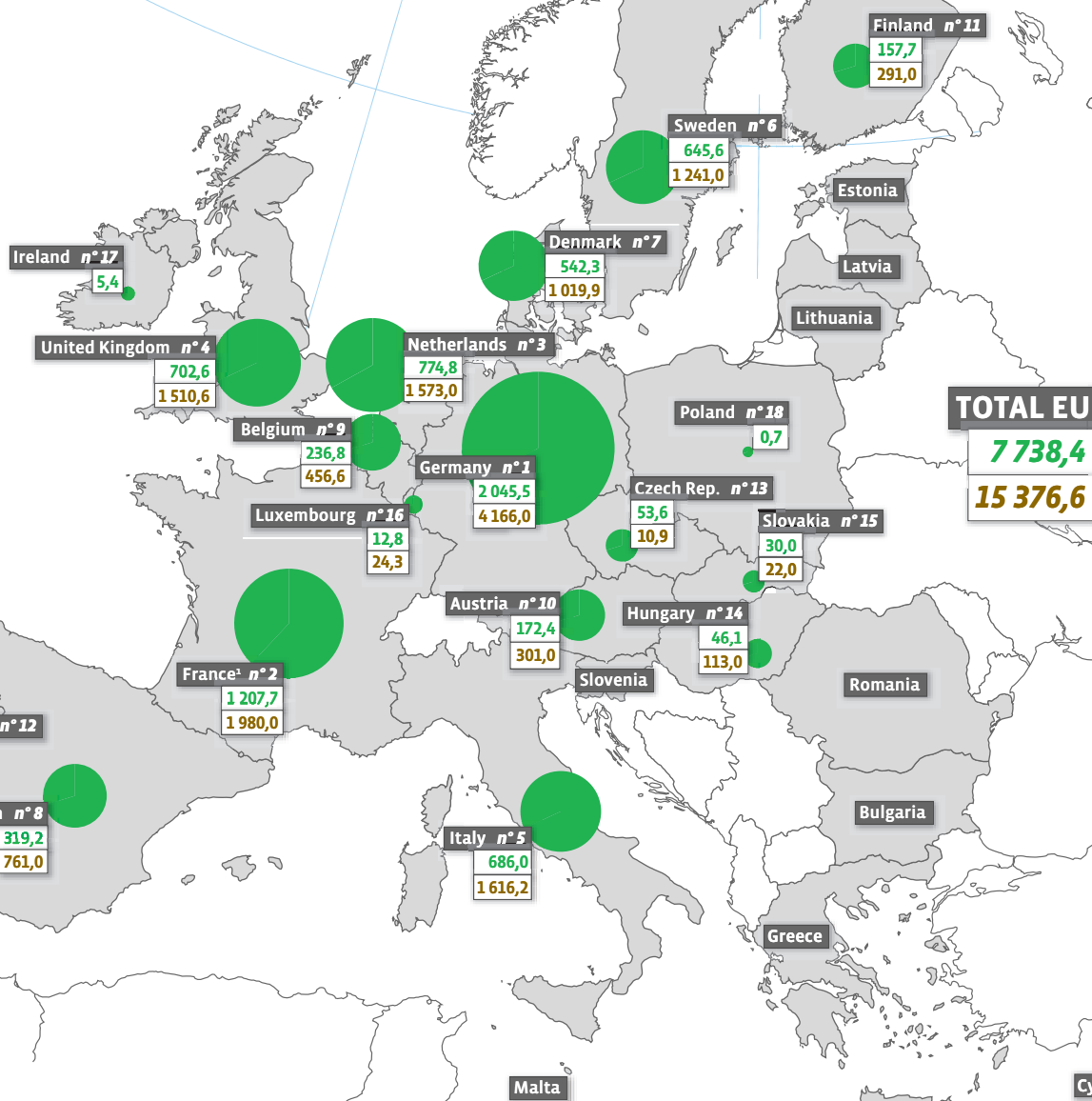
* Estimation. ** DOM non inclus. French overseas departments excluded.
Les décimales sont séparées par une virgule. Decimals are written with a comma.
Source: EurObserv'ER 2010.

Production d'énergie primaire et production brute d'électricité à partir de combustion des déchets municipaux renouvelables de l'Union européenne en 2009*

Primary energy production and gross electricity production from renewable municipal waste combustion in the European Union in 2009*



400 km



Légende/Key

8,959 Production d'énergie primaire à partir de combustion des déchets municipaux solides renouvelables de l'Union européenne en 2009* (en ktoe).
Primary energy production from renewable solid municipal waste combustion in the European Union in 2009* (in ktoe).

8,959 Production brute d'électricité à partir de déchets municipaux solides renouvelables de l'Union européenne en 2009* (en GWh).
Gross electricity production from renewable solid municipal waste in the European Union in 2009* (in GWh).

* Estimation. 1 – DOM non inclus/French overseas departments excluded. Source: EuroObserv'ER 2010.



2 Mtep

l'énergie primaire produite à partir de la combustion de déchets municipaux renouvelables en Allemagne

the primary energy produced from renewable municipal waste combustion in Germany

performantes d'Europe. Selon les données de l'ITAD (groupe d'intérêt des centrales thermiques de traitement de déchets allemandes), le pays a incinéré 25 millions de tonnes de déchets dont 15,2 millions de tonnes de déchets municipaux. Sur ces 25 millions de tonnes, 19 l'ont été dans des unités d'incinération avec récupération d'énergie. Le pays en comptait 69 en 2009, soit une de plus qu'en 2008.

Ces centrales ont permis, selon le ZSW (Centre sur l'énergie solaire et de recherche sur l'hydrogène du Bade-Wurtemberg qui participe à l'élaboration des statistiques énergies renouvelables pour l'Allemagne), la production de plus de 2 Mtep en 2009, de loin la plus importante production de

la loi énergie renouvelable et est rachetée au prix de marché (entre 4 et 8 c€/kWh). Le prix de la chaleur varie lui entre 1 et 2 c€/kWh.

UNE MODERNISATION NÉCESSAIRE DES UNITÉS FRANÇAISES

Selon le SVDU (Syndicat national du traitement et de la valorisation des déchets urbains et assimilés), la France disposait en 2008 de 129 unités d'incinération avec récupération énergétique qui ont traité la même année 13,5 millions de tonnes de

l'Union européenne. Une grande part de cette énergie est convertie en électricité avec en 2009 une production de 4,2 TWh. L'électricité ne bénéficie pas de

déchets municipaux. Quatre autres unités sont actuellement en cours de construction qui apporteront une capacité supplémentaire d'incinération avec récupération d'énergie de 639 000 tonnes.

Selon le SOES (Service de l'observation et des statistiques), la production d'énergie primaire de la part renouvelable des déchets municipaux a dépassé 1,2 Mtep en 2009, en augmentation de 3,3 % par rapport à 2008. Cette augmentation a essentiellement profité à l'électricité qui atteinte les 2 TWh en 2009, soit une progression de 5,3 % par rapport à 2008. Cette production est soutenue (depuis l'arrêté du 2 octobre 2001) par un tarif d'achat compris entre 4,5 et 5 c€/kWh associé à une prime liée à l'efficacité énergétique comprise entre 0 et 0,3 c€/kWh.



Tiru/Jean-Marie Rames/Studio 9

Centre de contrôle d'ISSEANE (groupe Tiru), centre multifilière de valorisation des déchets qui comprend une unité de valorisation énergétique de 460 000 tonnes ainsi qu'un centre de tri de 50 000 tonnes.

ISSEANE (Tiru Group) monitoring centre, multi-sector waste treatment centre that includes a 460 000-tonne energy recovery plant and a 50 000-tonne waste sorting centre.



*Incinérateur de Saint-Ouen
(Seine-Saint-Denis).*

*Saint-Ouen incineration plant
(Seine-Saint-Denis).*

panies), the country processed 3.59 million tonnes of municipal waste (all types taken together) in 29 waste-to-energy incineration plants.

At just over 1 TWh, electricity output from renewable waste, which benefits from the Danish green certificate system, remained stable in 2009. The electricity price is market-led with a premium whose payment ceases whenever the market price exceeds €0.042/kWh. The sale price applied to heat depends on the heating network units and is around €0.025/kWh. Curiously enough, 10% of national municipal waste production is exported, while Denmark imports the equivalent of 2% of its national production.

THE NETHERLANDS – BLAZING THE TRAIL FOR ELECTRICITY RECOVERY

The country's waste-to-energy industry is streets ahead of its European counterparts. According to Vereniging Afvalbedrijven (the Dutch Waste Management Association), the Netherlands' 11 incineration plants processed 6 million tonnes of waste including 3.2 million tonnes of municipal waste in 2008. Statistics Netherlands, the Dutch statistics office, put the renewable share of municipal waste at 774.8 ktOE in 2009, which equates to 46.7 toe of primary energy output per 1000 inhabitants (3rd in the Union European rankings). Primary energy is mainly recovered as electricity. The renewable share of this output for 2009 is estimated at almost 1.6 TWh. Since April 2008, the new Dutch SDE incentive system has applied. It sets a mean reference price for each sector based on the production costs which is subsequently corrected on the basis of the actual income from the electricity sold onto the market. This mechanism has been introduced to avoid distorting financial compensation in favour of renewable electricity production.

INCINERATION RAISES THE TEMPERATURE OF SWEDISH HEATING NETWORKS

Sweden makes intensive use of incineration as its preferred waste treatment mode. Data published by Avfall Sverige (Swedish Waste Management) shows that the country processed 4.5 million tonnes of waste (including 2.2 million tonnes of municipal waste) in 29 waste-to-energy incineration plants. Its 30th plant was installed in 2010 raising treatment capacity by 600 000 tonnes. Sweden also imported 36 500 tonnes of municipal waste in 2009. The SCB, the Swedish statistics office, reckons that 645.6 ktOE of renewable primary energy was obtained in 2009, putting it in sec-

ond place in Europe, or in third place in Europe if the 69.1 ktOE production per 1000 inhabitants is taken into account. Preliminary estimates suggest that electricity recovery tended to be stable at a little over 1.2 TWh. Sweden's green certificate mechanism supports this production provided that the fermentescible proportion of the waste has been clearly identified, which implies that the waste has to be sorted.

The increase in output in 2009 which rose to 490.1 ktOE (up 15.4% on 2008) served the heating networks well. The mean sales price for heat from heating networks to the residential market is €0.07/kWh, but the industry pays less.

GERMANY DEVELOPS ITS POTENTIAL

The German waste-to-energy sector is one of the most efficient in Europe. According to iTAD (Association of thermal waste treatment plants in Germany) data, the country incinerated 25 million tonnes of waste in 2009 including 15.2 million tonnes of municipal waste. Out of these 25 million tonnes, 19 million tonnes were processed in the country's 69 waste-to-energy incineration plants, including one brand new plant.

The plants generated over 2 Mtoe in 2009, according to the ZSW (Centre for Solar Energy and Hydrogen Research Baden-Württemberg). The ZSW is a research body that contributes to the AGEE-Stat project commissioned to produce renewable energy statistics on behalf of the German Federal Ministry for the Environment, which is far and away the highest output in the Union European. Much of this energy (4.2 TWh in 2009) is converted into electricity. However electricity is not a beneficiary of the renewable energy law, but is purchased at market price (€0.04-0.08/kWh). Heat costs are between €0.01 and €0.02/kWh.

FRANCE'S PLANTS ARE IN NEED OF MODERNISATION

According to the SVDU (French national union of urban and similar waste treatment and recovery), France had 129 incineration plants with energy recovery facilities in 2008 that processed 13.5 million tonnes of municipal waste. Four incineration plants are under construction that will provide 639 000 additional tonnes of waste-to-energy capacity.

According to SOeS (the Observation and Statistics Office), primary energy output from the renewable part of municipal waste passed the 1.2 Mtoe mark in 2009, up 3.3% on 2008. Most of this increase





Unité de valorisation énergétique de déchets ménagers d'Ivry-Paris XIII.

Ivry-Paris XIII waste-to-energy recovery plant.

La France est un des premiers pays européens à avoir développé l'incinération des déchets municipaux. Cette situation explique qu'une partie non négligeable des unités présente des rendements énergétiques faibles. L'objectif premier des premières centrales était d'optimiser le tonnage de déchets traités, la valorisation énergétique était alors considérée comme secondaire. Selon une enquête du SDVU, 27 % du tonnage des déchets traités en France affichent un rendement faible (inférieur à 0,03 tep par tonne). Le rendement moyen en France est de 0,064 tep par tonne et la moyenne des meilleurs rendements est de 0,118 tep par tonne. Les perspectives de croissance, à tonnes de déchets traités identiques, sont donc très importantes en France. Elles dépendront des investissements réalisés par les collectivités pour moderniser ou remplacer les unités existantes vers des installations moins polluantes qui optimiseront la production d'énergie.

LES ACTEURS DU MARCHÉ AU NIVEAU EUROPÉEN

Le traitement des déchets municipaux est une activité de service public. À ce titre, il est, soit géré directement par la collectivité au sein d'une régie (50 % des cas en Europe), soit par un groupe privé qui opère en délégation de service public. Cette répartition

régie/exploitant privé varie d'un pays à l'autre. Les principaux exploitants privés européens sont pour la plupart des grands groupes mondiaux des secteurs de l'énergie ou de la propreté (**tableau 4**).

VEOLIA PROPRETÉ

Veolia Propreté est une référence du marché mondial de la gestion et de la valorisation des déchets. Avec plus de 9 milliards d'euros de produits, Veolia Propreté a conservé en 2009 sa place de numéro 1 mondial sur le marché de la propreté et du recyclage. Le groupe est présent sur l'ensemble des filières déchets solides et liquides, banals et dangereux avec une offre tournée vers les industriels et des nouveaux contrats de traitement avec les collectivités. Le groupe, présent sur les 5 continents, disposait fin 2009 de 102 unités d'incinération, ayant traité 12,3 millions de tonnes de déchets dont 975 000 tonnes de déchets spéciaux. Ces incinérateurs ont permis la production en 2009 de 3,9 TWh d'électricité et de 2,5 TWh de chaleur. Les installations de stockage des déchets qui produisent du biogaz ont également permis la production de 1,2 TWh d'électricité et de 645 GWh de chaleur.

Sur le seul marché français, Veolia Propreté a réalisé en 2009 un chiffre d'affaires de 3 387 millions d'euros dont 72,9 % liés à la gestion des déchets solides. Elle dispose de 49 usines d'incinération de déchets municipaux et de 9 usines d'incinération de

déchets spéciaux. En 2009, elle a incinéré 5 231 000 tonnes de déchets. L'énergie produite issue de son activité française de traitement de déchets (inclus le biogaz de décharge) est en 2009 de 1 323 GWh électriques et 1 908 GWh thermiques.

E.ON ENERGY FROM WASTE

Autre acteur de dimension internationale, le groupe énergétique E.ON est un des plus grands groupes allemands. L'énergéticien allemand a, en mars 2008, renommé sa filiale BKB AG en charge de son activité d'incinération des déchets et de leur revalorisation en E.ON Energy from Waste (EEW). Le groupe dispose de 18 centrales d'incinération dans toute l'Europe dotées d'une capacité de traitement de l'ordre de 4 millions de tonnes. En 2009, le groupe a traité par incinération 3 580 000 tonnes de déchets contre 3 389 000 tonnes en 2008 (+ 5,6 %). La valorisation énergétique de ces déchets a permis la vente de 1 456 GWh d'électricité (1 235 GWh en 2008) et de 1 450 GWh de chaleur destinés aux réseaux de chaleur, soit près de deux fois plus qu'en 2008 (780 GWh). Le groupe E.ON Energy from Waste employait fin 2009 1 325 personnes. La dernière ligne d'incinération du groupe a été inaugurée à Hameln en Allemagne en août 2010. Cette unité, qui dispose d'une capacité de traitement de 140 000 tonnes de déchets, renforcera les lignes de production existantes et



was in the form of electricity which rose to 2 TWh in 2009 and equates a 5.3% rise on the 2008 level. This production is supported (since the ministerial order dated 2 October 2001 came into force) by a feed-in tariff in the range €0.045-0.05/kWh combined with an energy efficiency premium of €0.00-0.03/kWh.

France was one of the earliest European countries to have developed municipal waste incineration, which explains why the energy delivered by a significant number of the plants is low. The first plants were originally designed to optimise the tonnage of treated waste, while energy recovery was a secondary consideration. According to an SDVU survey, 27% of the waste tonnage treated in France is low-yield (less than 0.03 toe per tonne). Mean output in France is 0.064 toe per tonne and the average of the best outputs is 0.118 toe per tonne. Thus at identical tonnage of treated waste, the growth prospects could be extremely promising in France, however they will be governed by local authority investments to modernise existing plants or replace them with higher energy yield and less polluting facilities.

THE EUROPEAN MARKET PLAYERS

Municipal waste treatment is a largely a public service activity. Accordingly it is either managed by the local authority, by a board (half of the European sector), or by a private group operating on behalf of the public service. This board-private operator spread varies from country to country. The main European private operators are also the world's major energy or environmental groups (table 4).

VEOLIA PROPRETÉ

Veolia Propreté is a global waste management and recovery benchmark-setter and leads the world in the environmental and recycling market with over €9 billion of products for 2009. The group is represented in all the solid and liquid, ordinary and hazardous waste sectors. Its offer is directed at industry and new

treatment contracts with local authorities. The group, which has a foothold on all 5 continents, operated 102 incineration plants at the end of 2009 that processed 12.3 million tonnes of waste including 975 000 tonnes of special waste. In 2009 these plants delivered 3.9 TWh of electricity and 2.5 TWh of heat. Its waste storage facilities that produce biogas additionally recovered 1.2 TWh of electricity and 645 GWh of heat.

In the French market alone, solid waste management yielded 72.9% of Veolia Propreté's €3 387 million sales in 2009. The company has 49 municipal waste incineration plants and in 2009 incinerated 5 231 000 tonnes of waste, produced 1 323 GWh of electricity and 1 908 GWh of heat from its French waste treatment business (including land-fill biogas).

E.ON ENERGY FROM WASTE

Another international league-player is the E.ON energy group, one of the biggest German groups. In March 2008, the German energy engineer renamed its waste incineration and energy recovery business BKB AG to E.ON Energy from Waste (EEW). The group has 18 incineration plants around Europe with combined treatment capacity of about 4 million tonnes. In 2009, the group incinerated 3 580 000 tonnes of waste, 5.6% more than the 3 389 000 tonnes in 2008. Energy recovery from this waste delivered 1 456 GWh of electricity (1 235 GWh in 2008) for sale and 1 450 GWh of heat, which is about twice as much as in 2008 (780 GWh) for sale to heating networks. At the end of 2009, the E.ON Energy from Waste group headcount was 1 325. The group's latest incineration line was commissioned in Hameln, Germany in August 2010, with 140 000 tonnes of waste processing capacity to boost the existing production lines on site and take its annual treatment capacity to 330 000 tonnes. The site, which also has a production line that converts reject timber, will supply 170 GWh of electricity (equivalent to consumption by 35 000 households) and 220 GWh of heat (equivalent to con-



Tabl. n° 4

Entreprises représentatives du secteur de l'incinération en Europe
Representative firms of the incineration sector in Europe

Entreprises/ Firms	Nationalité/ Nationality	Nombre d'unités valorisant l'énergie/Number of plant with energy recovery	Tonnes de déchets incinérés en 2009/ Tonnes of waste incinerated in 2009	Valorisation (en GWh)/ Energy recovery (in GWh)	
				Électricité/ Electricity	Chaleur/ Heat
Veolia Propreté (France)*	French	49	5 231 000	1 323	1 908
Tiru (France)*	French	12	2 570 000	600	2 760
Remondis	German	15	2 800 000	n.c.	n.c.
E.On Waste	German	18	3 580 000	1 456	1 450
Afval Energie Bedrijf Amsterdam (Waste and energy company)	Dutch	1	1 400 000	1 000	n.c.

* Données concernant les unités françaises du groupe * Data only refers to the Group's French units.
Source: EurObserv'ER 2010



permettra au site d'atteindre une capacité de traitement de 330 000 tonnes par an. Ce site, qui dispose également d'une ligne de production valorisant le bois de rebut, fournira 170 GWh d'électricité (équivalent à la consommation de 35 000 ménages) et 220 GWh de chaleur (équivalent à la consommation de 22 000 ménages). Il permettra d'éviter la combustion de 55 000 tonnes de charbon par an et 25 millions de m³ de gaz, et évitera l'émission de 85 000 tonnes de CO₂ dans l'atmosphère. Aux Pays-Bas, le groupe a également mis en service en février 2010 l'usine de Delfzijl après deux années de construction. L'usine dispose de 2 lignes d'incinération d'une capacité de traitement total de 275 000 tonnes par an, qui délivrera 140 tonnes de vapeur chaque heure. Cette usine a permis la création de 50 emplois.

TIRU

Le groupe Tiru (Traitement industriel des résidus urbains) a été fondé en 1922 à l'initiative de la Ville de Paris. Aujourd'hui filiale à 51 % du groupe EDF, Tiru conçoit, construit et exploite des unités de valorisation énergétique des déchets municipaux en France, en Grande-Bretagne, en Espagne et au Canada. Le groupe compte plus de 1 200 employés répartis dans 21 unités d'incinération (18 en France, 3 à l'étranger) et 8 centres de valorisation matière. Le groupe Tiru travaille avec 30 syndicats intercommunaux et collectivités locales et plus de 150 partenaires industriels.

En France, il exploite 12 centres d'incinération valorisant l'énergie sous forme d'électricité ou de chaleur. Ces unités ont permis le traitement de 2 570 000 tonnes en 2009 qui donnent une production de 600 GWh d'électricité et 2 760 GWh de chaleur. L'entreprise estime que l'activité UIOM (unité d'incinération d'ordures ménagères) française du groupe représente un chiffre d'affaires de 120 millions d'euros et emploie 700 personnes. Selon le groupe français, l'incinération des déchets n'est pas dans une dynamique de croissance du fait des décisions du Grenelle de l'environnement (objectifs de baisse des tonnages incinérés et mis en décharge). La modernisation des unités existantes, qui permettrait d'augmenter le rendement énergétique, est conditionnée aux décisions d'investissements des col-

lectivités. L'objectif pour la profession est de développer la valorisation énergétique sous forme de chaleur par la recherche de consommateurs industriels et l'étude de raccordements à des réseaux de chaleur.

AFVAL ENERGIE BEDRIJF (AEB), RÉGIE DE LA VILLE D'AMSTERDAM

La ville d'Amsterdam (Pays-Bas) se veut aujourd'hui à la pointe en termes de gestion responsable de ses déchets municipaux. Outil central de cette politique: l'usine de valorisation des déchets de Afval Energie Bedrijf (AEB) mise en service en 1993 à l'ouest de la ville. Cette usine dispose depuis 2007 d'une capacité de traitement de 1,4 million de tonnes de déchets, avec la mise en service d'une quatrième unité de valorisation énergétique de 530 000 tonnes de déchets.

Cette capacité additionnelle fait de ce site le plus important au monde. Deux trains de 500 mètres chacun et 600 camions de déchets alimentent chaque jour l'usine en déchets. Cette quatrième unité a, selon AEB, la particularité

8 Mtep

*d'énergie renouvelable pourraient
être issues de l'incinération
des déchets en 2010*

*of renewable energy could
be recovered by waste
incineration in 2010*

d'être la centrale de valorisation électrique des déchets la plus efficace au monde avec un taux de rendement de 30 %. L'ensemble des capacités énergétiques du site permet chaque année la production d'environ 1 TWh d'électricité. Cette production est suffisante, selon AEB, pour couvrir les besoins en électricité des trois quarts de la ville d'Amsterdam et également pour alimenter une ampoule basse consommation de 60 Watts pendant 2 millions d'années.

QUEL FUTUR POUR LA VALORISATION DES DÉCHETS ?

La technologie visant à valoriser les déchets en énergie par voie de combustion est une technologie reconnue pour réduire les émissions de CO₂ et pour économiser l'utilisation d'hydrocarbures. L'amélioration de la gestion des biodéchets dans le domaine de la production d'énergie présente des avantages environnementaux et économiques très importants. Selon le CEWEP, les unités d'incinération devraient être capables de fournir 67 TWh d'électricité et de chaleur renouvelable à l'horizon 2020 contre 38

TWh en 2006. Elles pourraient potentiellement produire 89 TWh, avec la mise en place d'un cadre législatif incitatif. Ce dernier cas de figure permettrait de fournir 22,9 millions d'habitants en électricité et 12,1 millions d'habitants en chaleur. Avec un programme ambitieux d'amélioration énergétique, l'incinération pourrait donc apporter plus du double de l'énergie produite sans brûler plus de déchets, et encore davantage avec une augmentation de la production de biodéchets. Le CEWEP estime que les centrales d'incinération peuvent contribuer à 4 % des besoins supplémentaires pour atteindre l'objectif 2020 de la Directive énergies renouvelables (sur une base de contribution supplémentaire de 1 500 TWh d'énergie finale renouvelable). Ce résultat ne pourra être obtenu qu'en fermant les unités d'incinération à faible rendement et en investissant dans des unités spécialement conçues pour améliorer le rendement énergétique. Des efforts devront également être réalisés pour développer les réseaux de chaleur afin de faciliter la vente de chaleur aux municipalités et à l'industrie.

La projection d'EurObserv'ER pour 2010 ne prend pas en compte l'énergie finale (chaleur et électricité consommées par le consommateur final) mais la production d'énergie primaire (énergie directement produite par la combustion des déchets). Nos prévisions, basées sur la dynamique actuelle de la filière, sont de 8 Mtep d'énergie renouvelable issue de l'incinération des déchets en 2010. □

Télécharger/Download

EurObserv'ER met à disposition sur www.energies-renouvelables.org (langue française) et www.eurobserv-er.org (langue anglaise) une base de données interactive des indicateurs du baromètre. Disponible en cliquant sur le bandeau "Interactive EurObserv'ER Database", cet outil vous permet de télécharger les données du baromètre sous format tableur. EurObserv'ER is posting an interactive database of the barometer indicators on the www.energies-renouvelables.org (French-language) and www.eurobserv-er.org (English-language) sites. Click the "Interactive EurObserv'ER Database" banner to download the barometer data in spreadsheet format.



Ce baromètre a été réalisé par Observ'ER dans le cadre du projet "EurObserv'ER" regroupant Observ'ER (FR), ECN (NL), Eclareon (DE), Institute for Renewable Energy (EC BREC I.E.O, PL), Jozef Stefan Institute (SL), avec le soutien financier de l'Ademe et de la DG Tren (programme "Énergie Intelligente-Europe"), et publié par Systèmes Solaires, Le Journal des Énergies Renouvelables. Le contenu de cette publication n'engage que la responsabilité de son auteur et ne représente pas l'opinion de la Communauté européenne. La Commission européenne n'est pas responsable de l'usage qui pourrait être fait des informations qui y figurent.

This barometer was prepared by Observ'ER in the scope of the "EurObserv'ER" Project which groups together Observ'ER (FR), ECN (NL), Eclareon (DE), Institute for Renewable Energy (EC BREC I.E.O, PL), Jozef Stefan Institute (SL), with the financial support of Ademe and DG Tren ("Intelligent Energy-Europe" programme), and published by Systèmes Solaires, Le Journal des Énergies Renouvelables. The sole responsibility for the content of this publication lies with the authors. It does not represent the opinion of the European Communities. The European Commission is not responsible for any use that may be made of the information contained therein.

sumption by 22 000 households), reducing annual German coal combustion by 55 000 tonnes, gas combustion by 25 million m³ and avoid the emission of 85 000 tonnes of CO₂ into the atmosphere. In February 2010, the E.ON group completed 2 years of construction work and opened the Delfzijl plant in the Netherlands with 2 incineration lines with combined annual waste treatment capacity of 275 000 tonnes, designed to deliver 140 tonnes of steam per hour. The opening of the plant has created 50 jobs.

TIRU

The City of Paris was behind the founding of the Tiru group (Industrial Treatment of Urban Waste) in 1922. It is now a 51%-owned subsidiary of the EDF group and designs and operates municipal waste-to-energy plants in France, Great Britain, Spain and Canada.

The group employs over 1 200 people across 21 incineration plants (18 in France and 3 abroad) and 8 material recovery units. The Tiru group works with 30 inter-community boards and local authorities and over 150 industrial partners.

In France, it operates 12 waste-to-energy incineration plants recovering energy in the form of electricity or heat. These plants treated 2 570 000 tonnes of waste in 2009 producing 600 GWh of electricity and 2 760 GWh of heat. The company reckons that the group's French UIOM (household refuse incineration plant) activity accounts for 120 million euros of sales and employs 700 people. According to the French group, the decisions made by the Grenelle Environment Round Table (whose goals are to reduce the tonnages incinerated and sent to landfill) imply that waste incineration is not on the path to growth. The modernisation of the existing plants, which would increase energy output, is dictated by the local authorities' investments decisions. The profession is looking to develop energy recovery in the form of heat by identifying industrial consumers and designing connections to the heating networks.

AFVAL ENERGIE BEDRIJF (AEB) – AMSTERDAM'S WASTE-TO-ENERGY COMPANY

Today, the city of Amsterdam (Netherlands) claims to be at the leading edge of responsible municipal waste management. At the core of this policy is the Afval Energie Bedrijf (AEB) waste recovery plant operating in the west of the capital since 1993. A fourth energy recovery plant for 530 000 tonnes of waste came on stream in 2007 raising the plant's treatment capacity to 1.4 million tonnes of waste, making this site the biggest in the world. Every day two 500 metre-long trains and 600 waste trucks deliver waste. According to AEB, this fourth plant is the world's most efficient electricity recovery plant with an electrical efficiency rate of 30%. The site's combined energy capacities produce about 1 TWh of electricity per annum. AEB claims that this output is sufficient to cover the electricity needs of three quarters of the city of Amsterdam and also run a 60W low-energy bulb for 2 million years.

WHAT FUTURE LIES AHEAD FOR WASTE RECOVERY?

It is accepted that the combustion technology used to recover energy from waste reduces CO₂ emissions and reliance on hydrocarbons. Huge environmental and economic advantages are to be made by improving biowaste management for energy production. According to CEWEP, incineration plants should be capable of raising the supply of renewable electricity and heat to 67 TWh from the 2006 level of 38 TWh by the 2020 timeline. An incentive regulatory framework could potentially push this to 89 TWh. In that case 22.9 million inhabitants could be supplied with electricity and 12.1 million inhabitants with heat. With an ambitious energy improvement programme, incineration could thus yield over double the energy produced without burning any more than the current volume of waste, and even more if biowaste production were to be increased. CEWEP feels that incineration plants can contribute up to 4% of additional demand towards the renewable energy directive 2020 target (on the basis of additional 1 500 TWh input to final renewable energy).

This result can only be achieved if the low-output incineration plants are shut down and investment is poured into purpose-designed plants to improve energy output. Efforts also need to be made to develop heating networks to make it easier to resell heat to local authorities and industry.

EurObserv'ER's projection for 2010 only makes allowance for primary energy production (energy directly produced by waste combustion), not for final energy (heat and electricity used by the final consumer). Our forecast, based on the sector's current momentum, is 8 Mtoe of renewable energy from waste incineration in 2010. □

Sources :

ZSW (AGEE Stat working group) (Germany), SOeS (France), Danish Energy Agency, Statistics Netherlands, Ministry of Economic Development (Italy), Statistics Sweden, DECC (United Kingdom), IDAE (Spain), ICEDD (Belgium), Flemish Energy Agency (Belgium), Statistics Finland, Statistics Austria, Ministry of Industry and Trade (Czech Rep.), Energy Center (Hungary), SEAI (Ireland Rep.), GUS (Poland).