



études

LA GESTION DES DECHETS GRAS

3ème PARTIE : PRESENTATION D'UNE EXPERIENCE DE COMBUSTION " SUR SITE "

A. RAKSANYI*, B. JACQUET**

Mots clefs : Déchet gras / Environnement / IAA / Traitement / Valorisation / Combustion / Incinérateur / Eau chaude

Afin d'appréhender au mieux le problème de la gestion des déchets gras et de proposer des actions pour participer à son amélioration, l'ADEME, sous l'impulsion de M. MARTELLY responsable des industries agroalimentaires, a financé en 1998 une étude sur les déchets gras, faisant suite au travail d'E. GOSSET (voir Bulletins de Liaison du CTSCCV 1998 n°3 à 6).

Elle comprend trois parties :

- une enquête auprès des industriels pour mieux connaître le gisement et les pratiques actuelles,
- une comparaison technico-économique des différentes voies de traitement de ces déchets,
- et une étude approfondie de la ou des voie(s) à développer, c'est-à-dire, une expérience de combustion «sur site»

Les résultats les plus intéressants de cette étude sont repris sous forme de trois articles publiés successivement dans le Bulletin de Liaison du CTSCCV, 1999.

La Gestion des déchets gras

- 1^{ère} partie : l'enquête auprès des industriels -
Bull. Liaison CTSCCV, Vol.9, N°3, p. 171-180
- 2^{ème} partie : comparaison des voies de traitement
- Bull. Liaison CTSCCV, Vol.9, N°4, p. 251-255
- 3^{ème} partie : présentation d'une expérience de combustion " sur site "
- Bull. Liaison CTSCCV, Vol.9, N°5

1. CONTEXTE

La société REL'ON (Eloyes, 88) fabrique 1 800 t/an de produits variés de charcuterie-salaison. Lors de son installation à Eloyes en 1995, cette charcuterie a demandé à la société APICC (constructeur d'incinérateurs à Argenteuil, 95) de réaliser une installation combinée permettant le prétraitement des effluents (par tamis rotatif et dégraisseur aéré), la récupération des graisses et leur destruction par incinération avec production d'eau chaude. Dans cet article nous nous intéresserons à la partie combustion et production d'eau chaude du procédé.

* Ingénieur INA-P-G (Institut National Agronomique Paris-Grignon), stagiaire ADEME/CTSCCV en 1998

** Directeur Technique du CTSCCV (Centre Technique de la Salaison, de la Charcuterie et des Conserves de Viandes)

' ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

2. DESCRIPTION DES ÉQUIPEMENTS

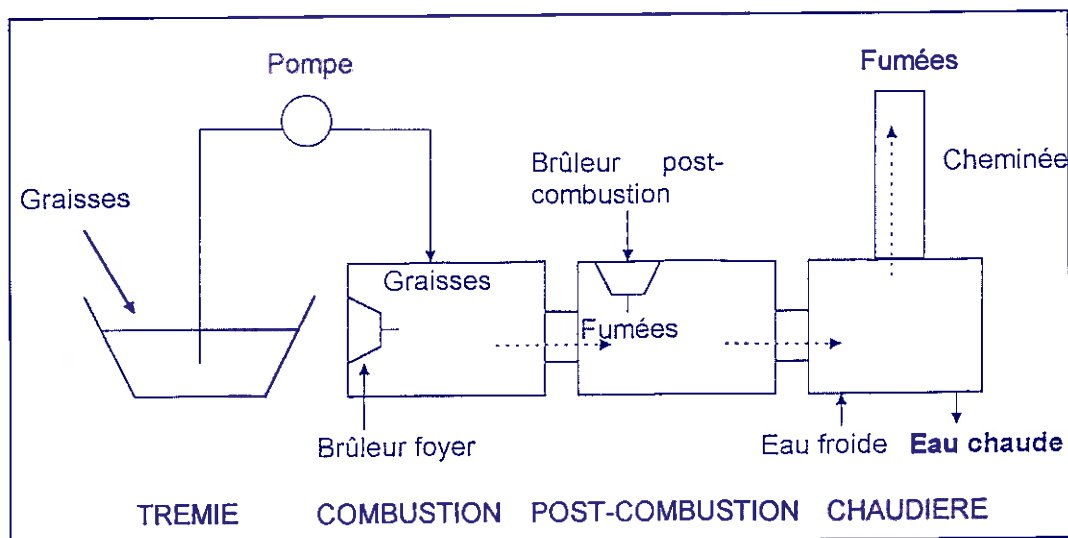


Fig. 1 : Schéma de l'installation APICC (incinération avec récupération de chaleur)

→ L'incinérateur a une capacité de 20-30 Kg/h en matières sèches ; il est équipé d'un brûleur d'allumage d'une puissance de 100 kW.

→ La chambre de postcombustion des fumées permet le respect de la réglementation*. Elle est équipée d'un brûleur de 300 kW permettant le maintien de la température à 850°C.

→ La chaudière de récupération de chaleur de type eau chaude (110°C, 4 bars, puissance 300 kW de récupération) permet de réchauffer un fluide primaire (eau froide) à 80°C.

Cette source d'eau chaude doit couvrir la totalité des besoins de l'entreprise (eau de lavage et bains de cuisson).

3. CARACTÉRISTIQUES DU DÉCHET À INCINÉRER

- Nature du déchet :
refus de dégraissage et de tamisage
- Quantité à traiter :
3 t/semaine = 156 t/an
- Teneur en matières sèches :
20 %
- Pouvoir Calorifique Inférieur (PCI) :
1 800 Kcal/kg

4. RÉSULTATS SUR L'INCINÉRATEUR (après trois ans de fonctionnement)

L'incinérateur a pour sources énergétiques le gaz à 58 % et les déchets gras à 42 %.

Le rendement énergétique de l'installation (incinérateur + échangeur) est de 60 %.

La consommation totale de l'entreprise en énergie thermique est de 120 tep (tonnes équivalent pétrole). Elle se répartit comme suit :

- Consommation en gaz pour l'incinérateur :
67 tep
- Consommation en graisses pour l'incinérateur :
27 tep
- Consommation en gaz pour la cuisson des produits :
26 tep

→ Les graisses fournissent 22,5 % de l'énergie thermique totale consommée par l'entreprise REL'ON

* Circulaire du 25/01/1991 et arrêté du 04/05/1992 concernant les normes réglementaires d'émissions pour différents types d'incinérateurs à déchets.

LA GESTION DES DECHETS GRAS

5. ANALYSES DE FUMÉES

Des analyses ont été effectuées par le laboratoire CEP (Osny, 95). En les comparant aux

normes réglementaires d'émissions pour différents types d'incinérateurs à déchets (circulaire du 25/01/91 et arrêté du 04/05/92), on obtient le tableau suivant :

Paramètres	Analyses sur four APICC	Limites réglementaires			
		Déchets animaliers	< 100 kg / h	< 1 t / h	< 3 t / h
Poussières (mg/Nm ³)	3,3 à 9,3	200	600	200	10
HCl (mg/Nm ³)	4,3	/	/	250	100
Métaux lourds (mg/Nm ³)	0,7	/	/	/	5
Hg (mg/Nm ³)	0,16	/	/	/	0,2
CO _t (mg/Nm ³)*	6,5	20	20	20	20
CO (mg/Nm ³)**	32	100	100	100	100
Imbrulés (%)	5	6	5	5	5

Tableau 1 : Composition des fumées de l'installation APICC et normes réglementaires d'émissions pour différents types d'incinérateurs

A priori, la réglementation applicable pour ces déchets de la société REL'ON serait celle de l'incinération des déchets animaliers. Même dans l'hypothèse où ce type de four APICC, avec une capacité de 20 à 30 kg/h, serait surclassé et les fumées réglementées comme pour un four d'une capacité allant jusqu'à 3 tonnes par heure, la composition des fumées resterait conforme.

On peut donc dire que la combustion des déchets gras se fait totalement et qu'elle produit des fumées propres.

6. BILAN ÉCONOMIQUE

Données :

- Investissement (incinérateur + échangeur) :
400 000 F

- Durée de vie de l'installation :
entre 8 et 12 ans.

*CO_t = Carbone organique total

**CO = Monoxyde de carbone

- Frais annuels (maintenance, pièces de rechange) : estimés à 3 % de l'investissement + 1 jour/mois technicien, soit :

$$12\ 000\ \text{F/an} + 16\ 000\ \text{F/an} = \mathbf{28\ 000\ \text{F/an}}$$

- Economie réalisée sur l'enlèvement des graisses : en considérant un coût moyen pour une élimination "propre" de 600 F/t, tout compris, cela donne :

$$156\ \text{t/an} \times 600\ \text{F} = \mathbf{93\ 600\ \text{F/an}}$$

- Economie réalisée sur la consommation en gaz :
42 000 F/an

Ainsi le bénéfice annuel est d'environ 108 000 F (sans compter l'avantage fiscal de l'investissement et l'amortissement du matériel).

LA GESTION DES DECHETS GRAS

Calcul du Profit (P) :

Pour calculer le profit (P), nous utilisons l'équation suivante :

$$P = -I + \sum_{n=1}^N \frac{Bn}{(1+i)^n}$$

Explication :

P = profit actualisé du projet,

I = Investissement,

Bn = Bénéfice apporté par le projet en l'année n,

N = la durée de vie de l'investissement

Le calcul du profit actualisé donne :

$$P = -400 + \sum_{n=1}^{10} \frac{108}{(1,06)^n} = 395 \text{ kF}$$

Le profit actualisé est largement positif, c'est donc un **investissement rentable**.

Le temps de retour sur investissement (voir graphique) est d'environ **4 ans**.

Pour estimer le **seuil de rentabilité** d'un tel investissement, on peut calculer le profit actualisé dans trois autres cas de production de graisses (Re/on produit 3t/semaine) : 1 t/semaine, 5 t/semaine et 10 t/semaine. Le graphique suivant donne le profit de chaque projet, année par année. Le croisement des courbes avec l'abscisse donne le temps de retour de l'investissement.

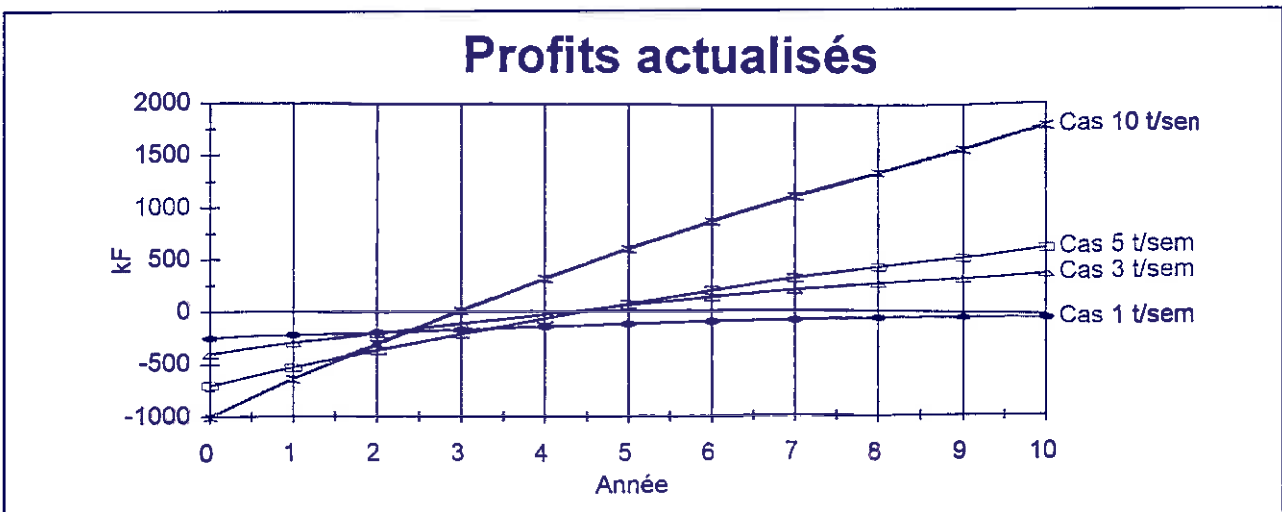


Fig. 2 : Profits actualisés pour différentes qualités de graisses produites

Ainsi la rentabilité des projets dépend fortement du gisement de graisses à incinérer sur le site. Il semble que cette solution devient intéressante pour un gisement supérieur à 1,5 / 2 tonnes par semaine de déchets gras (ayant une teneur en matières sèches de 20 %).

Remarque : pour des gisements inférieurs, on pourrait concevoir, chez un gros producteur consommateur d'eau chaude, une installation

thermique qui fonctionnerait avec des déchets gras en provenance de **plusieurs** producteurs. Il sera alors nécessaire d'organiser un système de collecte de ces déchets gras dans des containers spécifiques.

7. CONCLUSION

L'installation REL'ON n'a subi aucune modification depuis trois ans ; son état de marche est satisfaisant pour le moment. La destruction des graisses est assurée et les contraintes pour l'industriel sont mineures. Une intervention pourrait toutefois être souhaitable pour renforcer la couche de béton réfractaire. L'efficacité énergétique de l'installation est bonne (60 % de l'énergie potentielle est récupérée en eau chaude).

La consommation en gaz de l'incinérateur reste importante. Cela tient au faible PCI (Pouvoir Calorifique Inférieur) des graisses qui sont très humides (à 70 %). Or il est tout à fait possible de concentrer ces graisses à 30-40 % en modifiant le dégraisseur et en égouttant le déchet. Par contre, la pompe à graisse ne supporte pas des graisses plus solides, c'est le facteur limitant.

Pour améliorer cette installation il faudrait donc revoir le choix de la pompe à graisse, et l'adapter pour utiliser des graisses à une teneur en matières sèches pouvant atteindre 40 %.

D'un point de vue environnemental, ce procédé apporte une réponse entièrement "propre" à l'élimination des déchets gras. Les fumées rejetées sont en effet très peu polluantes et la production de cendres minime (environ 200 kg par mois).

En définitive, le fonctionnement de cette installation est très encourageant. Une optimisation actuellement en cours devrait permettre de proposer prochainement aux industriels, pour un investissement modéré, un outil rentable et fiable permettant l'élimination de leurs déchets graisseux et la couverture de la totalité de leur besoin en eau chaude.

8. PROPOSITIONS POUR UNE MEILLEURE GESTION DES DECHETS GRAS

Certaines industries agroalimentaires sont à l'origine d'une quantité importante de déchets gras. Cette étude a permis de préciser la production annuelle des secteurs les plus concernés. On trouve ainsi 41 000 tonnes en abattoirs-ateliers de découpe, 25 000 tonnes dans les industries de la charcuterie-salaison, 16 000 tonnes dans le secteur des corps gras et 5 000 tonnes dans la filière des palmipèdes à foie gras.

Dans leur grande majorité, ces déchets sont issus du dégraissage des effluents ; ils ont une teneur en matières sèches comprise entre 10 et 30 %. La qualité de ces graisses est généralement très mauvaise (acidité oléique supérieure à 15 %). L'enquête a par ailleurs révélé qu'il était possible de réduire "à la source" la production de ces déchets gras, ainsi que la nécessité de travailler sur l'amélioration de l'efficacité des dégraisseurs, souvent mal adaptés ou mal configurés.

L'élimination ou la valorisation de tels déchets est problématique et nécessite la mise en place d'installations spécifiques.

Les différentes solutions existantes pour traiter ces déchets (biologique, physico-chimique, recyclage, valorisation énergétique) ont été comparées.

Au bilan, trois techniques proposent une solution satisfaisante :

- le traitement biologique dans un réacteur spécifique,
- la combustion après purification par centrifugation (procédé LIPOVAL),
- l'incinération directe sur site avec récupération d'énergie. **Cette dernière a été identifiée comme la meilleure solution à développer.**

La filière de valorisation des déchets gras par leur combustion sur site a été étudiée plus précisément ; elle présente effectivement le double avantage d'éliminer proprement ces déchets et de produire de l'énergie thermique (sous forme d'eau chaude ou de vapeur) dont les industries agroalimentaires sont grandes consommatrices. De plus, la rentabilité de l'investissement a été démontrée pour un industriel (ou un regroupement de producteurs) produisant plus de 1,5 tonne de déchets gras par semaine.

Devant ces différents constats, un projet intitulé "Amélioration de la gestion des co-produits et déchets gras dans 4 secteurs agro-alimentaires, et analyse des conditions de leur valorisation énergétique sur site" a été déposé à l'ACTIA (Association de Coordination Technique pour l'Industrie Alimentaire) et à l'ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie).

Il propose d'engager auprès de 10 industriels charcutiers un audit sur les déchets gras pour :

- faire un état des lieux de la production des déchets gras sur le site,
- faire des propositions pour une meilleure collecte à la source et une meilleure valorisation de ces co-produits,
- mesurer l'efficacité du dégraisseur, et éventuellement le reconfigurer ou proposer un nouvel équipement,
- établir un cahier des charges sur l'incinération directe des graisses récupérées au niveau du dégraisseur.

L'objectif de ce projet est de mettre en oeuvre chez ces partenaires industriels une gestion optimale des déchets gras : réduction de leur production, diminution des rejets dans les effluents et valorisation de ces déchets par combustion sur site. Ces industriels pourront

alors servir d'exemple pour leur profession, et amorcer ainsi le développement de la valorisation des déchets gras par incinération avec récupération de chaleur.

REMERCIEMENTS

Tous nos remerciements à M. BERRIAUD de la société REL'ON et à MM. DELTOUR et DE TARRAGON de la société APICC pour leurs précieux renseignements sur l'incinération des graisses.

10. BIBLIOGRAPHIE

GOSSET, E. (1995) : Les déchets de l'industrie de la charcuterie salaison: traitement et valorisation des déchets graisseux. Rapport de stage ADEME/CTSCCV/INAP-G; 80 pages

GOSSET, E. - JACQUET, B. - VENDEUVRE, J.L. - MARTELLY, B. (1998) : Les déchets de l'industrie de la charcuterie-salaison. Traitement et valorisation des déchets gras. 1ère partie : la caractérisation des graisses d'effluents. Bulletin de Liaison du CTSCCV, Vol. 9, N°3, 149-154

GOSSET, E. - JACQUET, B. - VENDEUVRE, J.L. (1998) : Les déchets de l'industrie de la charcuterie-salaison. Traitement et valorisation des déchets gras. 2ème partie : Les techniques de prétraitement des effluents. Bulletin de Liaison du CTSCCV, Vol. 9, N°4, 225-231

GOSSET, E. - JACQUET, B. - VENDEUVRE, J.L. (1998) : Les déchets de l'industrie de la charcuterie-salaison. Traitement et valorisation des déchets gras. 3ème partie : La dégradation des graisses des effluents. Bulletin de Liaison du CTSCCV, Vol. 9, N°5, 318-327

GOSSET, E. - JACQUET, B. - VENDEUVRE, J.L. (1998) : Les déchets de l'industrie de la charcuterie-salaison. Traitement et valorisation des déchets gras. 4ème partie : Lavalorisation des eaux usées et des jus de traitement technologique. Bulletin de Liaison du CTSCCV, Vol. 9, N°6, 407-413

RAKSANYI, A. - JACQUET, B. (1999) : La gestion des déchets gras. 1ère partie : l'enquête auprès des industriels. Bulletin de Liaison du CTSCCV, Vol. 9, N° 3, 171-180

RAKSANYI, A. - JACQUET, B. (1999) : La gestion des déchets gras. 2ème partie : comparaison des voies de traitement. Bulletin de Liaison du CTSCCV, Vol. 9, N° 4, 251-255

L'élimination et la valorisation des déchets graisseux en Basse Normandie. Etude réalisée par le bureau d'étude IRH environnement Août 1998; 100 pages

Etude technico économique des différents filières de traitement des graisses. Rapport d'une étude réalisée par le bureau d'étude BETURE-CEREC pour l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne, décembre 1996; 365 pages