

LES DECHETS DE L'INDUSTRIE DE LA CHARCUTERIE - SALAISON

1ère Partie : LA CARACTERISATION DES GRAISSES DES EFFLUENTS

E. GOSSET, B. JACQUET, J.L. VENDEUVRE, B. MARTELLY

Mots clefs : Environnement / Déchet / Graisse / Industrie / Charcuterie / Salaison / Effluent

1. DESCRIPTION ET CONDITIONS DE PRODUCTION DES DECHETS GRAS

1.1. Conditions de production des déchets gras au cours de la transformation

Les activités de charcuterie et de salaison, ainsi que celles qui y sont parfois associées (découpe, plats cuisinés...) sont génératrices de co-produits gras, dont les devenir se répartissent en trois catégories : la valorisation matière, la décharge et les effluents.

On distingue :

- les co-produits gras solides généralement issus de la découpe et facilement valorisables (bardière, mouille, panne, ...)
- les graisses fluidifiées issues de la transformation des viandes

Les industriels du cinquième quartier reprennent généralement sans difficulté les co-produits gras solides pour les purifier et les transformer. Les débouchés visés sont l'alimentation humaine, la lipochimie pour les graisses les plus pures, la savonnerie, et l'alimentation animale pour la majorité des produits avec des variations de cours importantes.

La reprise des co-produits s'effectue rarement dans des conditions optimales de transparence tant pour l'industriel que pour l'équarrisseur.

On trouve les graisses fluidifiées issues de la transformation des viandes dans :

- * les jus de cuisson,
- * les eaux d'échaudage et de pochage,
- * les jus de décongélation lorsque la viande n'est pas emballée,
- * les saumures,
- * les eaux de lavage des équipements et des ateliers...

Les fluides susceptibles de contenir le plus de graisses sont les jus de cuisson et les eaux d'échaudage.

1.2. Description des graisses de fosse ou flottat

Les graisses sont séparées du reste des effluents grâce à une étape du prétraitement : c'est le dégraissage. Celui-ci s'opère à l'aide d'un dégraisseur statique ou aéré grâce à l'injection dans le bassin d'un lit de fines bulles d'air.

Le mélange de la fosse peut se différencier en une, deux ou trois phases, c'est-à-dire une phase surnageante à dominante grasse, appelée aussi "flottat", une interphase et une couche de décantation, ou décantat, riche en eau.

Les matières grasses sont majoritairement dans le surnageant, mais le décantat et l'interphase en contiennent aussi, associées à des particules organiques ou minérales. La proportion de flottat dépend naturellement du type de production pratiqué, du matériel de prétraitement utilisé (appareils amonts et dégraisseurs) et de ses conditions de fonctionnement. Dans tous les cas, il existe une très grande hétérogénéité de composition.

2. DYSFONCTIONNEMENT DES RESEAUX ET DES STATIONS D'EPURATION

Des observations sur les stations d'épuration ont montré l'existence d'une corrélation entre une forte teneur en graisses et le développement de bactéries filamenteuses (*Nocardia amarae*) qui induisent d'importantes perturbations dans le processus d'épuration.

La présence importante de graisses dans les réseaux et les stations d'épuration a des répercussions néfastes sur leur fonctionnement.

En effet, la graisse a tendance à se déposer dans les tuyaux du système de collecte, phénomène d'autant plus fort que les rejets en sortie d'usine sont chauds, et refroidissent dans les canalisations, ce qui favorise le dépôt de graisses, appelé aussi "pierre de graisse". Par ailleurs, ce dépôt de graisse diminue l'oxygénation de l'eau en créant un film lipidique qui réduit les échanges air / eau limitant ainsi l'efficacité de l'épuration.

Enfin les graisses s'adsorbent sur la boue, ce qui limite les échanges entre l'air et la flore bactérienne.

C'est pourquoi les Agences de l'Eau ont encouragé l'installation d'unités de prétraitement sur les sites de production pour diminuer les conséquences néfastes de la présence importante de graisses sur les réseaux et les stations d'épuration

Les principes de prétraitement varient peu d'un site à l'autre. Cependant, la quantité et les caractéristiques des graisses conditionnent très fortement l'efficacité du matériel. C'est pourquoi, les équipements de prétraitement des effluents doivent être choisis en fonction des caractéristiques des graisses.

3. MESURE DE LA CHARGE EN GRAISSES DES EFFLUENTS

3.1. Définition de la graisse

Ce rappel s'impose parce qu'il existe une ambiguïté entre la définition chimique couramment acceptée et celle utilisée par les professionnels de l'assainissement.

En assainissement, on définit par graisse : "un mélange hétérogène dont la propriété physique de base est une densité inférieure à celle de l'eau". Cette graisse regroupe en fait des matières d'origine très diverse, qui peuvent être :

- des matières solides diverses (lipides, bouts de viande, plastiques...);
- des matières dissoutes ;
- des polluants (hydrocarbures, métaux lourds...).

En chimie, les graisses animales sont des glycérolipides en mélange avec des acides gras.

3.2. Indices de mesure de pollution par des graisses

On mesure la quantité de graisses présentes dans un effluent par extraction avec un solvant organique.

MEH (Matière Extractible à l'Hexane) est la méthode de quantification lorsque le solvant est l'hexane.

SEC (Substances Extractibles au Chloroforme). Le principe est identique.

DCO (Demande Chimique en Oxygène). C'est la quantité d'oxygène nécessaire pour oxyder totalement les composés organiques et les sels minéraux oxydables. La mesure est exprimée en quantité d'oxygène par unité de volume d'ef-

fluent (mg O₂ / l) ; elle représente la totalité des matières dissoutes oxydables rejetées avec l'effluent.

Les équipementiers estiment qu'un gramme de graisse à l'état sec (substance extractible au chloroforme) issu d'un effluent urbain représente en moyenne 2,8 g de DCO (Demande Chimique en Oxygène).

Les professionnels de l'assainissement utilisent plus souvent la DCO pour caractériser la charge polluante d'un effluent. Elle est plus simple et plus rapide à établir. Dans un effluent urbain, les matières grasses peuvent générer 30 % de la DCO. En charcuterie-salaison, ce pourcentage dépend du produit fabriqué : chez un fabricant de rillettes, par exemple, les matières grasses peuvent générer plus de 50 % de la DCO.

DBO5 (Demande Biologique en Oxygène à 5 jours). Les graisses génèrent une DB05 mais celle-ci n'est pas une mesure aussi limitative et rapide comme peut l'être celle de la DCO.

3.3. Echantillonnage

L'échantillonnage est souvent la plus grande source d'erreur dans des mesures de pollution. Il doit donc être fait avec le plus grand soin.

Il s'agit toujours de trouver le meilleur compromis possible entre la représentativité de l'échantillon prélevé et le coût de l'opération. Lors du choix d'un programme d'échantillonnage, toutes les caractéristiques de l'effluent concerné doivent être prises en compte (amplitude maximale, existence de cycle, opération ponctuelle comme le nettoyage-désinfection en fin de journée...). L'ensemble de ces facteurs représente des sources de variation de la mesure de la teneur en graisse.

Pour l'établissement d'un plan d'échantillonnage, il faut choisir un endroit de prélèvement à l'écart de ces sources de variation ; par ailleurs, il faut toujours mesurer les débits en même temps que les concentrations.

La charge de pollution d'un effluent s'exprime en débit massique (en général, en grammes / heure) d'un polluant donné.

Une méthode très usitée consiste en un échantillonnage continu proportionnel au débit. Pendant une durée choisie de 1 à 24 heures, un système de prélèvement collecte des échantillons élémentaires, rapprochés dans le temps (quelques minutes), qui s'ajoutent dans un récipient. Le débit est mesuré en même temps que l'on échantillonne. Cette méthode donne une bonne valeur moyenne de rejet.

Avec un échantillonnage discontinu, les échantillons sont prélevés de façon instantanée, à intervalle de temps régulier. Une mesure de débit a lieu simultanément. Puis on peut mélanger les échantillons en proportion égale au débit. Cette méthode est adaptée à des situations où le débit et la charge ne varient pas fortement.

Enfin pour localiser les sources de pollution au sein de l'usine ou extrapoler l'augmentation de la charge, si le site de production est amené à s'agrandir, on calcule la charge de pollution au niveau d'une opération unitaire par exemple pour un bain de cuisson à partir du volume évacué par unité de temps et sa concentration. Cette méthode se complique rapidement en fonction du nombre d'opérations unitaires.

Pour mesurer les charges de pollution en sortie d'usine de transformation de la viande, l'Agence de l'Eau utilise ordinairement un échantillonnage discontinu couplé à une

LES DECHETS DE L'INDUSTRIE DE LA CHARCUTERIE - SALAISON

mesure de débit. Pour cela, elle installe un canal de Venturi, une sonde débitimétrique à ultrasons et un préleveur en limite de propriété de l'usine (après le prétraitement de l'effluent).

Les prélèvements sont effectués sur une durée minimale de 24 heures environ toutes les heures. Ils sont espacés dans le temps si le débit est important. Leur volume est approximativement de 10 ml, puis ils sont mélangés.

Pour la mesure de la teneur en graisse dans un bac de stockage, un prélèvement peut être suffisant s'il est correctement pratiqué (et surtout cohérent avec l'objectif de la mesure). La difficulté d'échantillonnage provient de la séparation de phase qui s'effectue en moins de 24 heures au sein du bac. Le chapeau gras, qui surnage, est constitué de graisses à plus de 90 % ; cette teneur diminue à mesure que l'on descend vers le fond de la cuve. Au fond, les protéines sédimentées ont la teneur la plus faible en graisses. Si on désire faire une mesure pour traiter l'intégralité de la cuve, il faut soit homogénéiser de nouveau ces phases, soit calculer la quantité de graisse totale à partir de la mesure de la graisse du flottat et de celle de la graisse solubilisée et connaître le volume des différentes phases.

3.4. Quelques exemples

La collecte de données sur la pollution des effluents relative aux graisses est délicate. En effet, pour avoir une vision complète du devenir de cette pollution, il faudrait disposer de mesures à la sortie de l'usine (avant prétraitement), en sortie de propriété (avant rejet dans le collecteur urbain), et de données sur les refus générés lors des étapes de prétraitement. Beaucoup de ces données manquent.

Les mesures des Agences de l'Eau effectuées pour le calcul de la redevance pollution ne tiennent pas compte des matières grasses. De même, les données relatives à la charge en sortie d'usine sont rares.

Les données relatives aux flottats générés par les équipements de prétraitement sont quasiment inexistantes. Seuls les équipementiers et les personnes chargées de faire des plans d'épandage s'y intéressent pour développer de nouvelles technologies. Ces données sont cependant essentielles pour étudier les différentes voies de traitement du "flottat".

Tableau 1 : Caractéristiques moyennes des rejets liquides après prétraitement de 28 charcuteries-salaisons situées dans la zone géographique de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne.

Source : ADRIA (2)

	Valeurs moyennes	Valeurs extrêmes
Volume (l / kg de produit fini)	8,3	3,4 - 29
Matières en suspension (MES) (g / kg de produit fini)	4,9	1,1 - 16,8
Matières oxydables (MO) (g / kg de produit fini)	12,6	3,8 - 74
matières oxydables (MO) = $\frac{DCO + 2 (DBO5)}{3}$		

LES DECHETS DE L'INDUSTRIE DE LA CHARCUTERIE - SALAISON

Il est facile de constater que tous les paramètres varient dans de très grandes proportions, à commencer par le volume d'effluent rejeté.

Il est regrettable que des mesures de MEH (Matières Extractibles à l'Hexane) n'aient pas été effectuées. Pour une production donnée, la part moyenne de DCO engendrée par les graisses est stable. Des mesures de MEH permettent d'évaluer le rapport DCO des graisses / DCO des autres polluants, au départ. Il suffit ensuite de faire des mesures de DCO, plus courantes et moins chères que celles de MEH pour estimer la quantité de graisse dans l'effluent.

Caractéristiques du flottat

Il existe très peu de références. En ce qui concerne la mise en décharge qui constitue la filière d'évacuation la plus utilisée, la seule contrainte se situe dans la teneur en eau des matières.

Les résultats suivants proviennent de l'analyse du flottat d'une charcuterie-salaison. Les moyennes sont effectuées sur un mois de production à partir de 3 mesures (début, milieu et fin de la période).

Tableau 2 : Caractéristiques du flottat d'une charcuterie-salaison:

Source : ADRIA (2)

	Valeurs moyennes	Valeurs extrêmes
pH	5,4	5,2 - 5,6
Volume (m ³)	0,6	0,5 - 0,9
Matière sèche (MS, %)	36,8	33,5 - 39,0
Matières extractibles à l'Hexane (MEH) (g/l)	303,0	201,0 - 437,0
Matières extractibles à l'Hexane (MEH) (% MS)	77,3	72,0 - 83,0

Les caractéristiques du "flottat" peuvent être très variables en sortie d'une entreprise. Les variations de la production sont, en grande partie, responsables de cette fluctuation. Il peut être intéressant de rechercher quelle est l'influence d'autres facteurs au niveau du fonctionnement du dégraisseur en particulier. Ainsi, par exemple, lorsqu'un bain de cuisson est rejeté, la température de l'effluent augmente entraînant une diminution du rendement de séparation du dégraisseur.

4. CONCLUSION

Pour de multiples raisons, la collecte des données prises sur le terrain est difficile. Or, ces données sont indispensables pour élaborer un tableau de bord. Celui-ci permettrait à chaque industriel de se positionner en ce qui concerne la consommation d'intrants*, de volumes de rejets, de charges de pollution...

Pour les co-produits animaux, la principale voie de valorisation est l'industrie du cinquième quartier. Il n'existe pas de problèmes de débouchés importants ; cependant, les conditions de reprise des produits manquent souvent de clarté. L'industriel ne connaît pas toujours le détail de la facturation de la collecte.

Le flottat du bac à graisse encore appelé refus du prétraitement pose un problème important de reprise. Les équarrisseurs acceptent de moins en moins ce flottat, car il contient trop de substances non organiques, il est trop dilué et présente des risques sanitaires. S'ils l'acceptent, c'est en échange de la gratuité du flambard** par exemple. La décharge reste la voie d'élimination la plus utilisée mais la réglementation (arrêté du 2 février 1998) va l'interdire à terme. Les fours d'incinération des ordures ménagères ne prennent pas toujours les flottats en raison des difficultés de gestion qu'ils occasionnent. Les industriels vont être obligés de développer des stratégies pour trouver d'autres débouchés.

L'article 7 de l'arrêté du 14 septembre 1992 dresse une liste des produits interdits comme ingrédients pour la formulation des aliments pour animaux. Parmi eux, figurent les boues de station d'épuration. Cette interdiction soulève une ambiguïté pour la valorisation matière du "flottat", car celui-ci, est-il assimilable à une boue ?

* intrants = éléments entrant dans une production

** flambard = graisse de cuisson

Enfin, les effluents contiennent une pollution importante sous forme de détergents et de désinfectants. Pour réduire cette pollution, il faut une remise en cause des procédés de lavage et des produits utilisés.

Remerciements

Tous nos remerciements à Monsieur Pierre Yves ALLARD, chargé d'affaires à l'Agence de l'Eau Bretagne, Pays de Loire, qui a bien voulu relire ce manuscrit.

5. BIBLIOGRAPHIE

- 1 - GOSSET, E. (1995) Les déchets de l'industrie de la charcuterie-salaison. Traitement et valorisation des déchets gras. Rapport de stage CTSCCV / ADEME, 79 P. + Annexes
- 2 - ADRIA QUIMPER (1991) : Etude de la dégradation biologique des graisses d'effluents de charcuteries-salaisons.

