

LE BAC A GRAISSES ET LA BIOTECHNOLOGIE D'EUROBIO SA :

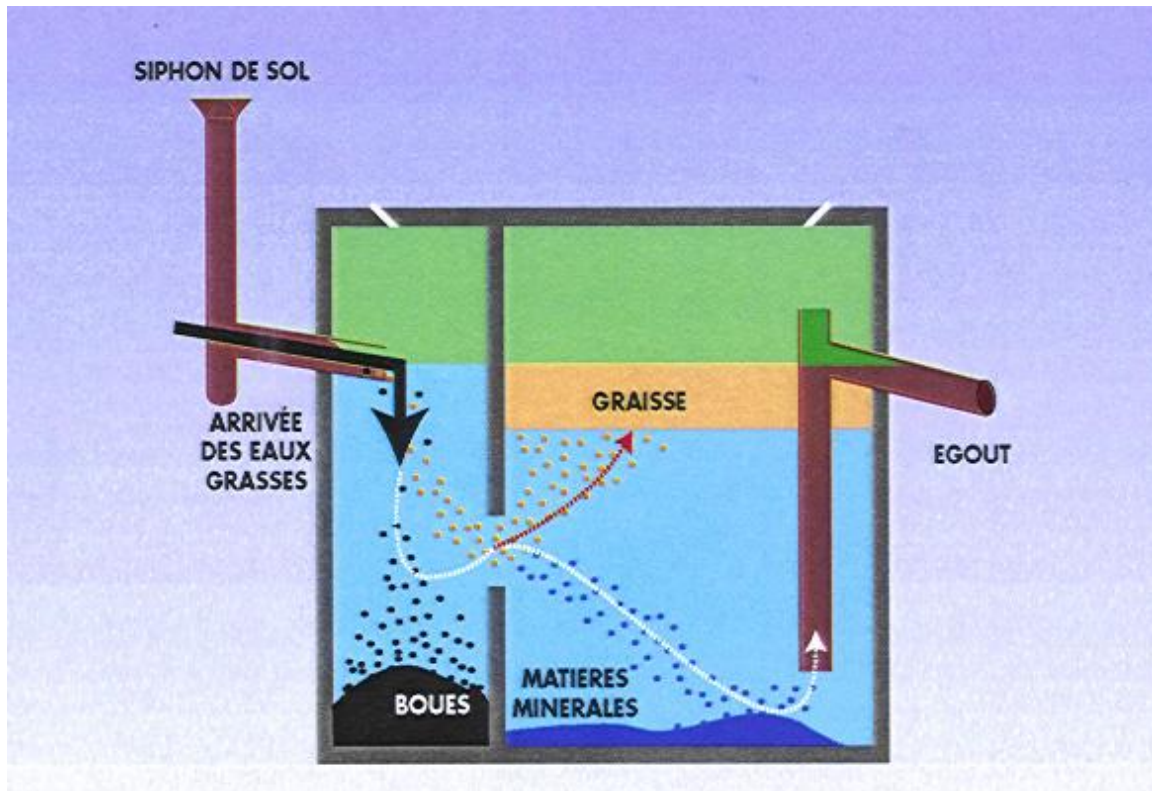


Le déversement des résidus graisseux dans les réseaux d'égouts et les stations d'épuration constitue un problème majeur dans la gestion des filières de traitement des eaux usées. (nuisances olfactives, encrassement et même corrosion des canalisations, difficultés de traitement en station d'épuration, ...)

Il est en particulier dû aux restaurations collectives (restaurants d'entreprise, cafétéria, fast food...).

Dans le but de limiter ces nuisances, la législation impose d'implanter un système de pré-traitement : le bac à graisse. Celui-ci a pour rôle de piéger les corps gras contenus dans les eaux usées avant le déversement dans le réseau d'assainissement. On estime à environ 20 g par équivalent habitant la quantité de graisse produite par jour (corps gras alimentaires).

Les bacs à graisse sont des réservoirs destinés à retenir les graisses, avant le déversement à l'égout d'une eau usée par simple différence de densité entre l'eau (clarifiée) et les matières flottantes (graisses). Le cheminement lent, plusieurs heures, des eaux usées à travers ce récipient permet aux graisses de se figer et de remonter en surface où elles sont piégées par une cloison. Les eaux déchargées d'une partie des matières grasses (en moyenne 15 à 30%) passent sous une paroi plongeante pour être évacuées vers le réseau d'assainissement.



Le bac à graisse assure son rôle de retenue jusqu'à ce que celui-ci soit plein et nécessite un pompage par des professionnels. Si le bac tarde à être pompé, non seulement il ne retient plus de graisse, mais il relargue même les graisses retenues auparavant. Les matières grasses stockées dans le bac à graisse forment un dépôt qui évolue vers une croûte fermentescible responsable de nuisances olfactives.

C'est alors que se pose le problème de l'élimination de ce déchet gras.

La fréquence de curage est préconisée par l'installateur/fabricant du bac qui doit dimensionner son volume en conformité avec la norme et varie selon le volume du bac, le débit d'effluent, et la quantité de graisse produite, quantité appréciée par le nombre de repas quotidiens servis dans l'établissement.

La norme NF EN 1825-2 recommande une vidange toutes les 6 à 8 semaines environ.

En France, compte tenu de la nouvelle réglementation applicable depuis 2002, les résidus non ultimes ne seront plus acceptés dans les centres de stockage. Plusieurs techniques de traitement ont été mises au point et/ou sont en cours de développement pour palier à ce problème.

Devant le nombre limité de solutions performantes et viables économiquement, les biotechnologies sont apparues depuis quelques années pour tenter de biodégrader *in situ* les graisses au niveau du bac.

EUROBIO SA en est devenu l'un des acteurs majeurs.

LA BIO-AUGMENTATION D'EUROBIO

La problématique de l'assainissement traditionnel :

L'élimination du déchet graisseux pompé est de plus en plus difficile et coûteuse

Les graisses collectées forment un résidu graisseux considéré comme un déchet qu'il faut retraiter. Ces graisses posent aujourd'hui le problème de leur destruction.

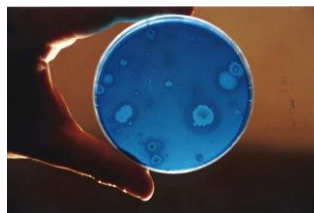
Les prestataires de service vidangeurs doivent imputer à leur coût d'intervention, les coûts désormais majoritaires, de retraitement en centre agréé. (par exemple en stations d'épuration souvent déjà engorgées ...)

D'autre part, des études sont montrées que les rendements de séparation d'un bac à graisses chutent très vite (dès quelques jours après la vidange); c'est pourquoi les constructeurs recommandent un hydro-curage au minimum toutes les 6 semaines. Compte tenu des coûts de la prestation cette opération est en général réalisée...plutôt tous les 3 mois.

Il en résulte alors de mauvaises séparations, des relargages au réseau d'accueil et des paramètres d'assainissement très rapidement hors normes et les soucis que l'on connaît pour l'exploitation du réseau de la ville.

Devant le nombre limité de solutions performantes et viables économiquement, les biotechnologies et EUROBIO SA se sont imposées depuis quelques années avec des preuves tangibles pour une reconnaissance de l'Administration ou des exploitants de réseaux d'assainissement.

Cette technologie est fondée sur l'utilisation de microorganismes spécialisés dans la dégradation des graisses. On parle de pouvoir lipolytique ou activité lipasique. Ces microorganismes sont injectés dans le bac (ou en amont au niveau d'un point d'eau raccordé au bac) en forte quantité de manière à concurrencer la biomasse endogène et à assurer la biodégradation en continu des graisses qui arrivent et sont retenues dans le bac.



Colonies de *Bacillus subtilis* :
Bactéries à activité lipasique

Cependant, il fautensemencer régulièrement le bac car la population ne peut pas se multiplier suffisamment dans les conditions du bac à graisse (manque de temps et d'oxygène, présence de nombreux désinfectants...)

Une grande partie des graisses étant détruite, la fréquence de pompage diminue et réduit ainsi les contraintes de retraitement des graisses après pompage.

Les micro-organismes spécialisés sont injectés via une pompe doseuse mise à disposition dans le cadre de notre contrat et fonctionnant sur batteries.



Ce matériel éprouvé depuis de nombreuses années évite tout investissement lourd ou une ligne électrique dédiée souvent pénalisante.

Cette technologie bactériologique (micro-organismes lipasiques revivifiables en grande concentration) est à distinguer de la simple utilisation d'enzymes dont le caractère non vivant (sans capacité d'adaptation) et trop spécifique n'assure qu'un **travail incomplet qui surcharge les réseaux.**

	Pompage traditionnel	Offre EUROBIO SA
Techniques	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stockage du déchet graisseux sur place ▪ Pompage et hydrocurage régulier 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Biotraitement du déchet graisseux sur place ▪ Traitement automatisé
Maintenance	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aucun entretien des déchets ou des réseaux ▪ Pas de monitoring ▪ Séparation dans le bac limitée dans le temps 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prise en charge complète de l'entretien et du suivi du bac à graisses ▪ monitoring ▪ Bénéficie d'une efficacité reconnue ▪ Traitement additionnel des réseaux amont
Performances	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pollution des réseaux collectifs ▪ Colmatages des réseaux ▪ Odeurs nauséabondes (siphons, bac) ▪ Chapeaux graisseux ▪ Débordements fréquents ▪ Gestion dans le stress en urgence 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ralentissement de la formation du chapeau graisseux ▪ Elimination complète des odeurs ▪ Traitement de l'engorgement des canalisations ▪ Résultats agréés COFRAC sur demande ▪ Suivi régulier limitant les gestions de crises
Impacts sur l'Environnement	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Transfert de pollution dans les réseaux ▪ Bilan carbone négatif 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Transformation biologique du déchet ▪ Rejets stabilisés pour une conformité potentielle ▪ Pollution minimisée et contrôlée ▪ Amélioration de du bilan carbone
Impacts consommateur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mauvaises odeurs ▪ Présence de camion de pompage 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gain sur l'image, développement durable ▪ Gain sur subventions des collectivités (l'Agenda 21)

POLEMIQUE AUTOUR DU BIOTRAITEMENT DES BACS A GRAISSE : LES ATOUTS DU PROCEDE EUROBIO

Il y a encore quelques années, le procédé de biodégradation in situ, n'avait, à ce jour, pas complètement pu s'imposer pour les raisons suivantes :

- 1) Technique fiabilisée partiellement ne proposant pas aux établissements une sécurité totale
- 2) Polémique à propos de la qualité des rejets (DCO, DBO), pour certains produits uniquement enzymatiques à action restreinte ne faisant que liquéfier les graisses sans les biodégrader.

La raison principale de cette limitation du taux de réussite est liée à la population bactérienne spécifique qui parfois ne s'implante pas.

En effet, jusqu'à maintenant, les produits à base de bactéries revivifiables sont (pour les meilleurs) à une numération de l'ordre de 1.10^6 bactéries par gramme ou mL pour les liquides. Ce sont des bactéries de type *Bacillus subtilis* dont on utilise la faculté de produire des spores afin de les mettre dans des conditions 'd'hibernation', ce qui permet la conservation du produit fini. **Malheureusement, même si ce type de produit peut contenir de grandes quantités de bactéries (sous forme sporulée), il a été démontré que le taux réel de bactéries revivifiables c'est-à-dire capables de se multiplier après désporulation (on parle de germination), lui est très faible (bien souvent $< 1.10^5$ /ml).**

En effet, la sporulation et la germination sont des phénomènes très complexes qui durent plusieurs heures (temps absolument incompatible avec la réalité du temps de séjour dans un bac à graisses).

Si l'on considère une cafétéria servant 500 repas /jour, les doses appliquées dans le meilleur des cas sont de l'ordre de 1g par repas par jour. Dans ce cas, la population bactérienne sera de $500 \text{ g} \times 10^6 = 5.10^8$ bactéries dans l'ensemble du bac à traiter. La taille d'un tel bac sera en théorie de 1300 L (norme européenne). Prenons un volume utile de 1000 litres.

Soit une concentration en bactéries dans le bac au moment de l'ensemencement de $10^8 / 1000 = 10^5$ bactéries par L = 10^2 bactéries par ml.

Or, lorsque l'on mesure la densité de bactéries naturelles dans un bac à graisse, on trouve environ 10^5 à 10^7 bactéries /ml.

Si l'on veut concurrencer cette population endogène, (présente et acclimatée depuis longtemps) avec des bactéries spécifiques, il faudra au moins une population égale en nombre (sinon l'implantation de la biomasse spécifique ne sera pas réalisée avec les phénomènes de compétition que constitue l'effluent du bac).

De plus étant donné les faibles temps de séjour, (quelques heures maximum), les bactéries n'ont pas le temps de se multiplier suffisamment surtout avec un inoculum si faible.

Il apparaît donc clair que les résultats obtenus avec ce type de produit, (dits de première génération dosés à 10^6 bactéries/mL, **voire moins à cause des difficultés de désporulation**) ne peuvent s'expliquer que par une concentration non négligeable dans ces produits de tensioactifs chimiques ou d'enzymes (dont l'action de dégradation ne peut être que partielle). Ces produits auront tendance à transférer le déchet graisseux en aval du bac. On comprend donc les inquiétudes des exploitants des réseaux d'assainissement !!!

Afin de pallier à ce problème, EUROBIO a utilisé son expérience dans les fermentations et la conservation pour réaliser un produit liquide **très concentré (2,5 à 5. 10^9 bactéries /mL)**.

Ces bactéries, bien qu'elles soient de type *Bacillus Subtilis* ne sont pas conservées sous forme sporulée.

L'innovation repose sur la mise en œuvre d'un effet bactériostatique qui limite la croissance bactérienne dans le produit concentré. Dès que ce produit est dilué pour son utilisation, (25 fois), on se retrouve dans des conditions de revivification quasiment immédiates puisque le 'toxique' qui permettait la conservation sur le produit concentré devient, après dilution complètement inoffensif pour la bactérie. (durée de conservation du produit dilué : plusieurs mois) .

On se retrouve donc dans des conditions biologiques tout à fait similaires à une culture en fin de phase exponentielle de croissance telle que l'on peut la visualiser dans un bioréacteur in situ. (avec la maintenance et investissement matériel allégé).

Le dosage est fixé à 1 mL /repas/jour après une dilution au 25 ième. Le produit PAE est donc à **$2 \cdot 10^8$ bactéries immédiatement revivifiables et opérationnelles/mL**. Pour 500 repas/jour, on injecte 500 ml soit une concentration en bactéries dans le bac au moment de l'ensemencement de $1 \cdot 10^{11} / 1000 = 10^8$ bactéries par L = 10^5 bactéries par mL de bac.

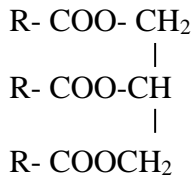
Nous pouvons ainsi, dans ce cas de figure, concurrencer la flore existante et réaliser une réelle biodégradation sans impact négatif sur les paramètres d'assainissement imposés par la réglementation (DCO, DBO, MEH, MES).

Celle-ci s'opère en deux étapes distinctes et indispensables :

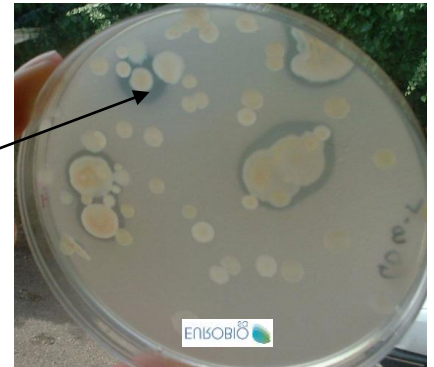
- 1) l'hydrolyse
- 2) la dégradation des acides gras générés par l'hydrolyse

l'hydrolyse :

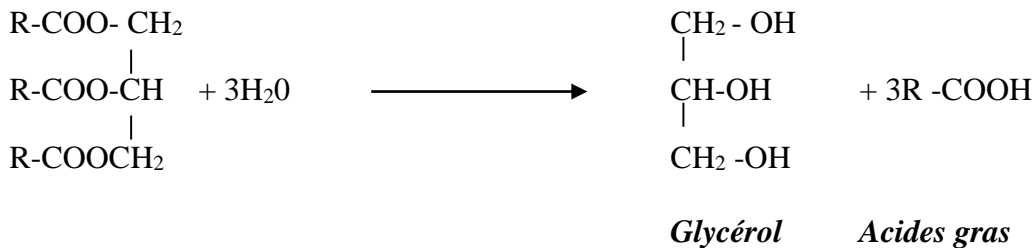
la formule générale des graisses (triacylglycérols) est la suivante :



**Colonie de
bactérie lipasique**



L'hydrolyse réalisée par **les lipases** assure la réaction suivante :



Le glycérol est une petite molécule très facilement biodégradable, alors que les acides gras générés doivent subir la deuxième étape (dite de bêta oxydation).

Il est important de noter que cette étape d'hydrolyse ne fait que libérer les acides gras des triacylglycérols. A ce stade, les graisses ont exactement la même apparence visuelle et ne sont pas devenues solubles. Le caractère insoluble des graisses est lié aux acides gras et la longueur de leur chaîne. Par exemple, l'hydrolyse de l'huile d'olive génère un acide gras en C18 qui n'est absolument pas soluble. (la solubilité commence à apparaître pour des longueur de chaîne < C 8).

L'intervention des lipases ne permet pas une liquéfaction des graisses.

En revanche, il a été démontré que pour la biodégradation des graisses, c'est cette étape qui peut être l'étape limitante. D'où l'importance des lipases.

La bêta –oxydation :

C'est cette étape qui permet la réduction des chaînes d'acides gras (de plus en plus solubles en fonction de leur diminution).

Elle nécessite des réactions complexes qui peuvent faire intervenir plusieurs dizaines d'enzymes de type **bêta –oxydase . (enzymes intracellulaires), pour l'obtention de CO₂**, stade ultime de la biodégradation, et **différents co-facteurs** ou co-enzymes pas toujours présents spontanément dans le déchet gras à traiter.

Elles ne sont en aucune manière classifiées dans les lipases.

Les bactéries , sélectionnées sur la capacité à sécréter les lipases en grande quantité (pour l'hydrolyse reconnue comme étape limitante) font donc, en tant qu'être vivant, beaucoup d'autres étapes de biodégradation (et notamment la bêta-oxydation).

Ceci à condition d'être en quantité suffisante, d'y apporter le rééquilibrage nutritif nécessaire, l'oxygène, les co-facteurs, vitamines... présent dans les produits EUROBIO.