

# PROCESS COOLING

## Faire face à la surcharge en contaminants des eaux usées dans l'industrie alimentaire

**Julie Holmquist, Cortec Corp. Tonya Decterov, Bionetix International, Cortec Corp.**

**8 Avril 2020**

La bio-augmentation est un moyen efficace et naturel de réduire les odeurs et de ramener les eaux usées dans des limites acceptables pour le rejet.



La transformation des aliments est un bon exemple de la façon dont la production ciblée de produits spécifiques crée des charges plus élevées de contaminants de déchets spécifiques. Les effets simples (mais gênants) des contaminants élevés des eaux usées peuvent être de mauvaises odeurs et des drains bouchés. Si des contaminants élevés dans les eaux usées font en sorte qu'une usine dépasse ses limites de rejet de contaminants dans les effluents d'eaux usées, cependant, l'usine peut être assujettie à des frais et à des amendes. Et bien sûr, une production ciblée entraînant des charges élevées de contaminants de déchets spécifiques n'est pas unique à la transformation des aliments.

Heureusement, maintenir les processus de traitement des eaux usées en équilibre a un remède naturel; c'est-à-dire, mettre la nature - sous la forme de «bonnes» bactéries et nutriments - à travailler en faisant ce qu'elle aime faire. Les industries peuvent rapidement maîtriser les odeurs et maîtriser les niveaux de contaminants des eaux usées grâce à la bio-augmentation et la bio-stimulation.

## Problèmes d'égout dans la transformation des aliments

Un problème particulièrement évident pour l'industrie alimentaire est l'élimination des graisses, huiles et graisses résiduelles - également appelées FOG. De nombreuses graisses résiduelles communes se solidifient lorsqu'elles refroidissent, obstruant les drains et créant un terrain fertile pour les germes et les mauvaises odeurs. Les pièges à graisse qui sont destinés à réduire le rejet de FOG dans le système de traitement des déchets municipaux peuvent déborder lorsqu'ils sont surchargés et ne pas être vidés à temps - libérant un surplus de FOG après tout.

FOG n'est pas le seul indicateur d'un problème. Toute industrie rejetant une grande quantité de déchets organiques peut faire face à des défis en dépassant les niveaux de rejet autorisés de contaminants. Des indicateurs particuliers sont mesurés par rapport aux limites autorisées pour les eaux usées. Ils incluent:

\* Demande biochimique en oxygène (DBO).

\* Demande chimique en oxygène (DCO).

\* Total des solides en suspension (TSS).

\* Solides dissous totaux (TSS).



*Si les installations industrielles de transformation des aliments rencontrent des problèmes avec les limites de DBO ou de DCO, elles peuvent effectuer une bio-augmentation de leurs effluents d'eaux usées pour réduire les niveaux de contaminants avant de rejeter les eaux usées dans le réseau d'égouts municipal.*

La demande biochimique en oxygène (DBO) et la demande chimique en oxygène (DCO) sont deux indicateurs de la quantité de déchets organiques présents dans les eaux usées. Les déchets organiques nécessitent généralement de l'oxygène pour se biodégrader rapidement et efficacement. Plus il y a de contaminants organiques, plus la demande en oxygène sera élevée. Ainsi, une DBO et une DCO plus élevées indiquent une teneur en contaminants plus élevée dans les eaux usées.

Deux autres indicateurs de l'état des eaux usées sont le TSS, une mesure du total des solides en suspension, et le TDS, une mesure du total des solides organiques et inorganiques dissous. Les industries doivent respecter

certaines directives pour ces indicateurs ou s'exposer à des amendes lorsqu'elles libèrent des effluents d'eaux usées.

Un problème supplémentaire est que si les micro-organismes naturellement présents ne peuvent pas suivre la charge et que la demande en oxygène est trop élevée, la digestion anaérobie peut se déclencher. Ceci est particulièrement odorant.

## Utilisation de micro-organismes pour biodégrader les déchets

La capacité des micro-organismes à biodégrader les déchets est connue depuis longtemps - et mise en pratique à grande échelle - pour le traitement des eaux usées. Les installations de traitement des eaux usées dépendent souvent de sources telles que les boues activées pour fournir les bactéries bénéfiques nécessaires. Ces micro-organismes libèrent des enzymes qui décomposent les contaminants voisins en particules plus petites que les microbes peuvent «manger», pour ainsi dire, pour fournir l'énergie nécessaire à la reproduction et aux activités quotidiennes. Pour les installations de traitement des eaux usées, cela se traduit par la biodégradation nécessaire des déchets.

Tout comme les humains ont des intérêts et des aptitudes différents, certains micro-organismes sont mieux à même de digérer certains contaminants que d'autres. Par exemple, certaines bactéries produisent mieux de la cellulase, ce qui est bon pour digérer des niveaux élevés de matière végétale. D'autres sont mieux à même de produire de la lipase, nécessaire à la biodégradation des graisses.

**Table 1. Starch Factory Contaminant Levels Before and After Bioaugmentation**

Name	Unit of Measure	Acceptable Limits	Before Treatment (July 13, 2016)	After Treatment (July 27, 2016)
TSS	mg/L	249	2,440	840
BOD5	mg/L	205	4,900	575
COD	mg/L	N/A	10,800	1400

Tableau 1 - Usine d'amidon. Niveau des contaminants avant et après bioaugmentation

**Table 2. Industrial Bakery Contaminant Levels Before and After Bioaugmentation**

Name (Indicator)	Unit of Measure	Acceptable Limits	Before Treatment (Average January-September 2010)	After Treatment (Average September-December 2010)
TSS	mg/L	224	323	81
TDS	mg/L	869.9	1142	690
BOD5	mg/L	214	724	157.1
Phenols	mg/L	0.001	0.013	0.002
COD	mg/L	500	1514	272

Tableau 2 - Boulangerie industrielle. Niveau des contaminants avant et après Bio augmentation

Les microbes qui se trouvent in situ - par exemple, dans un sol contaminé par du pétrole - donnent souvent une bonne indication des types de micro-organismes qui seront bons pour la biodégradation d'un contaminant particulier. Ces organismes peuvent être isolés et cultivés à grande échelle. Ils peuvent également être utilisés commercialement pour la bio-augmentation.

Parfois, les micro-organismes naturels ne sont pas en mesure de suivre l'approvisionnement en contaminants. Un afflux de produits chimiques toxiques, des variations de pH et de température ou une surcharge du système (niveau très élevé de DBO) peuvent déséquilibrer le système. C'est à ce moment que la bio-augmentation peut compenser les carences et augmenter l'efficacité du processus de traitement naturel.

La bio-augmentation est le processus d'augmentation ou d'augmentation de la population microbienne en ajoutant des bactéries. Les meilleurs résultats sont obtenus en prélevant des échantillons d'eaux usées et en appliquant un mélange bactérien approprié en fonction de ce qui se trouve dans l'effluent. Des fournisseurs expérimentés de micro-organismes disponibles dans le commerce aideront souvent les utilisateurs à choisir une solution adaptée à leurs besoins et seront disponibles pour guider l'utilisateur tout au long du processus. En outre, un bon mélange de bio-augmentation contiendra souvent des nutriments spécifiques destinés à stimuler les microbes pour qu'ils soient plus sains et plus productifs. Parfois, les nutriments peuvent être ajoutés séparément en tant que bio-stimulant autonome.

En bio-augmentant le nombre de micro-organismes dans les eaux usées, la population bactérienne est capable d'augmenter et d'accélérer la biodégradation des contaminants. Avec suffisamment de «bogues» pour manger un niveau élevé de contaminants résiduels, le processus de biodégradation devient plus efficace et équilibre le système plus rapidement. L'utilisation de micro-organismes spécialement adaptés à la digestion de certains types de contaminants peut contribuer au succès de la bio-augmentation.

La bio-augmentation peut commencer aussi loin que le traitement secondaire dans une installation municipale de traitement des eaux usées.

Alternativement, il peut commencer aussi loin que les égouts dans une installation de transformation des aliments. De telles installations peuvent verser des mélanges biologiques dans les égouts à la fin de la journée, laissant les bactéries se régaler pendant la nuit des graisses et des graisses résiduelles. De plus, l'ajout d'une dose à libération lente de micro-organismes et de nutriments directement dans les bacs à graisse peut permettre de mieux gérer les dépôts de graisse. Si les installations industrielles de transformation des aliments rencontrent des problèmes avec les limites de DBO ou de DCO, elles peuvent effectuer une bio-augmentation dans leurs effluents d'eaux usées pour réduire les niveaux de contaminants avant de les rejeter dans le réseau d'égouts municipal ou l'environnement.



*La bio-augmentation et la bio-supplémentation ont été utilisées avec succès pour gérer la qualité des effluents d'eaux usées de l'industrie alimentaire.*

## Exemples de bio-augmentation

La bio-augmentation a été utilisée avec succès pour gérer les déchets de l'industrie alimentaire dans de nombreuses installations. Parfois, le problème implique des odeurs suffisamment mauvaises pour déranger les employés et les voisins de l'établissement. D'autres fois, le défi consiste à aligner les niveaux de contaminants hors de contrôle sur les limites de rejet des effluents.

Dans certaines applications, aucun traitement local des eaux usées n'existe pour améliorer la qualité de l'eau avant que les effluents ne soient rejetés dans l'environnement. Au lieu de cela, les eaux usées sont rejetées directement dans le système de drainage central. Une telle situation s'est produite dans une usine d'amidon en Russie. L'usine a rejeté 290 589 gallons

(1 100 m<sup>3</sup>) par jour d'eaux usées directement dans un système de drainage central. L'usine devait payer des frais pour avoir dépassé les limites du TSS et de la DBO5 (une mesure de la DBO sur cinq jours) de manière significative. Pour résoudre ces problèmes, l'amidon a ajouté une bio-augmentation via deux traitements de bio-augmentation au drain de la zone de production. Le personnel de l'usine d'amidon a vu une forte baisse de la DBO5 et du TSS. Le laboratoire de l'autorité municipale supervisant l'analyse a constaté que le TSS avait chuté d'au moins 65% et la DBO5 de 88% en seulement deux semaines. L'usine a continué d'utiliser la bio-augmentation pendant un certain temps (tableau 1).

Dans un autre exemple, une boulangerie industrielle en Russie a eu des problèmes avec les eaux usées rejetées directement dans le système de drainage central. Le débit quotidien était de 66 043 gallons (250 m<sup>3</sup>) par jour. Les mesures moyennes ont montré que la boulangerie dépassait les limites acceptables pour le TSS, le TDS, la DBO5, les phénols et la DCO. Comme l'usine d'amidon, la boulangerie industrielle a appliqué une bio-augmentation au système de drainage de la boulangerie, ce qui a permis de contrôler les niveaux (tableau 2).

Dans le sud de l'Ontario, au Canada, une usine de conditionnement de viande et une usine laitière avaient des problèmes avec les mauvaises odeurs des boues dans les réservoirs de rétention. Les deux usines ont commencé à ajouter une dose quotidienne d'un bio-stimulant et d'un mélange microbien dans les réservoirs. Les plaintes d'odeur des voisins se sont arrêtées dans les deux usines. L'usine de conditionnement de viande a également enregistré des économies sur les coûts de transport des déchets qui ont compensé le coût du traitement biologique.

Une usine de transformation de légumes située également dans le sud de l'Ontario avait deux systèmes de lagune: un pour l'eau recyclée et un pour l'évacuation des eaux de surface. Une charge organique élevée à partir de matières végétales a créé des odeurs suffisamment mauvaises pour provoquer des plaintes du personnel et de la communauté locale. Après avoir appliqué un traitement biologique composé de bio-stimulants et de microbes, les odeurs ont disparu en deux jours. Les niveaux de DBO ont également chuté de près de 98% dans une lagune et de plus de 50% dans l'autre lagune environ une semaine après le début du traitement.

Comme le montrent les brèves études de cas, la bio-augmentation est souvent efficace en quelques jours. Il réduit les odeurs et aide les industries alimentaires à ramener les eaux usées dans des limites acceptables pour le rejet. Il met la nature au travail pour résoudre les problèmes malheureux qui surviennent naturellement avec une production alimentaire à volume élevé.