

Bio dépollution

La dépollution désigne l'élimination des pollutions et des contaminations des milieux ambiants tels les sols, les nappes phréatiques, les sédiments ou les eaux de surface.

Les techniques de dépollution sont nombreuses et variées mais peuvent être catégorisées en méthodes *ex situ* ou *in situ*.

Les méthodes *ex situ* consistent en un prélèvement des sols impactés et un traitement ultérieur de la surface.

Les méthodes *in situ* cherchent à traiter la contamination sans retirer les sols.

Le traitement des eaux usées par voie biologique est la méthode d'assainissement la plus répandue dans le monde. Cette technologie utilise différents types de bactéries et autres micro-organismes pour la décontamination et le nettoyage des eaux polluées.

L'importance du traitement des eaux usées est cruciale tant pour la santé humaine que pour la protection de l'environnement.

En effet, l'utilisation de ces bactéries accélère le traitement de la pollution sur une petite surface : la station d'épuration.

Les eaux usées domestiques et les effluents industriels sont les principales sources d'eaux grises à traiter. L'utilisation de micro-organismes dans ce contexte permet le recyclage efficace des eaux usées, contribuant à un environnement plus sain. Ces micro-organismes ou microbes, sont en fait des nettoyeuses biologiques essentielles à ce processus.

Donc les bactéries, c'est le cœur du procédé. Une station d'épuration peut ainsi être comparée à une ferme où l'on cultive des micro-organismes à grande échelle pour la décontamination et le recyclage des eaux usées, illustrant leur importance dans notre société moderne.

Tout d'abord, avant de comprendre les différents types de micro-organismes, il faut comprendre les paramètres influençant leur croissance.

En microbiologie, on étudie comment les bactéries et microbes réagissent à ces facteurs importants pour leur développement efficace. Premièrement, la localisation géographique joue un rôle crucial dans la composition des eaux polluées traitées par la station. Deuxièmement, le type de bassin où les bactéries nettoyeuses sont cultivées a un impact significatif sur leur croissance.

Troisièmement, les caractéristiques des eaux usées domestiques influencent la

composition microbienne et les processus de décontamination nécessaires. Enfin, les paramètres d'exploitation du système, comme l'aération et l'agitation, modifient la croissance des micro-organismes.

Ces facteurs provoquent des changements quantitatifs entre les bactéries autotrophes et hétérotrophes, influençant l'importance du traitement. Par exemple, le recyclage des eaux grises dépend de l'efficacité de ces processus microbiologiques bien équilibrés et contrôlés.

Il est utile d'exposer le nom des méthodes utilisées pour mieux comprendre leur application spécifique.

La présence des bactéries dans les stations d'épuration

Dans les stations d'épuration municipales, les bactéries Gram négatif, notamment les protéobactéries, prédominent, représentant entre 21 et 65% des micro-organismes. La microbiologie montre comment la classe Betaproteobacteria, abondante, joue un rôle majeur dans l'élimination des éléments organiques et nutritifs.

Les autres embranchements importants incluent *Bacteroidetes*, *Acidobacteria*, *Chloroflexi*, et contribuent à la décontamination des eaux polluées.

Les types de bactéries les plus nombreux, considérés comme des nettoyeuses microbiennes, sont *Tetrasphaera*, *Trichococcus*, *Candidatus Microthrix*, *Rhodoferrax*, *Rhodobacter*, et *Hyphomicrobium*.

Chaque nom de ces bactéries illustre leur importance et leur rôle crucial dans le recyclage des eaux usées domestiques. Ces exemples montrent comment les micro-organismes contribuent à la purification des eaux grises, exposant leur utilité pour l'environnement.

Autres micro-organismes : champignons et archéobactéries

Parmi les champignons étudiés en microbiologie, les Ascomycètes sont les plus abondants, représentant 6,3 à 7,4% des micro-organismes.

Il est intéressant de noter comment ces champignons réagissent à des environnements pollués.

Les archéobactéries, souvent vues comme des nettoyeuses naturelles, notamment les Euryarcheota, constituent environ 1,5% des micro-organismes présents.

L'importance de ces micro-organismes est cruciale dans des environnements différents et lors des processus de décontamination. Ces microbes jouent un rôle vital, surtout en présence d'ammoniac et d'oxygène, où *Nitrosomonas* est très présente. Parmi les exemples de micro-organismes spécifiques, le nom *Nitrosomonas* revient souvent en raison de son rôle clé dans le recyclage.

Ces micro-organismes contribuent également au traitement des eaux grises et domestiques dans des contextes variés. Il est utile d'exposer ces processus pour mieux comprendre leur importance écologique.

L'impact de la température

La température influence la présence de certaines espèces, et la situation géographique affecte également la composition des espèces.

En microbiologie, il est important de comprendre comment ces facteurs influencent les eaux polluées et leur traitement.

Dans l'industrie, la dominance de micro-organismes spécifiques s'explique par leur capacité à biodégrader des composants des eaux usées industrielles.

Ces micro-organismes agissent comme des nettoyeuses naturelles, dont l'importance est cruciale pour la décontamination des eaux polluées.

La capacité à s'adapter à des environnements différents permet à ces microbes d'effectuer un recyclage efficace des eaux grises. Les espèces domestiques exposées à ces conditions démontrent leur utilité dans le traitement des eaux usées industrielles.

Classification des bactéries selon leur mode d'obtention de l'oxygène

Les bactéries, en microbiologie, sont classifiées selon comment elles obtiennent l'oxygène nécessaire à leur survie dans les eaux polluées.

Dans le traitement des eaux usées, il existe trois types de bactéries : aérobie, anaérobie et facultative.

Ces bactéries agissent comme des nettoyeuses biologiques, essentielles pour une décontamination efficace et le recyclage des eaux grises domestiques.

Leur importance réside dans leur capacité à s'adapter à des environnements différents pour éliminer les microbes nuisibles. Parmi les exemples de ces bactéries, chaque nom.

Les solutions de traitement

La présence de mauvaises bactéries ou l'absence de bonnes souches peut provoquer des problèmes dans les systèmes de traitement pollués. Ces problèmes incluent :

- **Faible rendement biogaz du digesteur anaérobie** : Les mauvaises

bactéries, en microbiologie, peuvent réduire l'efficacité de la production de biogaz, compromettant le recyclage des matières organiques.

- **Mauvaise floculation et sédimentation** : Cela peut entraîner une mauvaise séparation des solides et des liquides, affectant la décontamination globale du système.
- **Excès de bactéries filamenteuses** : Peut provoquer des problèmes de flottation et d'obstruction des équipements, exposant les installations à des risques de panne.
- **Excès en phosphore** : Peut conduire à une eutrophisation des eaux réceptrices, compromettant l'importance des mesures de prévention environnementales.
- **Faible rendement d'élimination de l'azote (NH₄, NO₃)** : Provoque une pollution de l'eau avec des niveaux élevés de nutriments, affectant les eaux grises et domestiques traitées.
- **Production d'odeurs désagréables** : Générées par des bactéries indésirables, illustrant comment un déséquilibre microbien peut impacter l'environnement.
- **Excès de consommation de réactifs chimiques** : Pour compenser les déséquilibres microbiens.
- **Production de mousses dans un digesteur anaérobie** : Peut entraîner des dysfonctionnements et des pertes de capacité, limitant le traitement des eaux usées domestiques.

Les applications fréquentes

La biotechnologie microbienne offre des applications scientifiques innovatrices d'un grand intérêt écologique et économique. Elle utilise efficacement les processus naturels de décontamination pour traiter la pollution des eaux polluées.

Cette méthode est nettement moins coûteuse que les techniques conventionnelles physico-chimiques ou mécaniques, montrant l'importance de solutions durables.

Comment les bactéries diffèrent des méthodes de traitement habituelles réside dans leur capacité à utiliser des procédés naturels simples.

Elles agissent comme des nettoyeuses naturelles, traitant la pollution sans créer de nouvelles contaminations. La plupart du temps, leur mise en œuvre nécessite un bioréacteur et des nutriments essentiels à leur multiplication en grand nombre.

Le dosage est facile et ne nécessite que peu de temps d'exploitation, utile pour

un traitement rapide des eaux usées domestiques. Ces systèmes peuvent aussi être adaptés pour le recyclage des eaux grises, prévenant ainsi des problèmes futurs de contamination.

Exposer ces avantages est essentiel pour comprendre l'importance de l'intégration de telles technologies dans les infrastructures modernes.

Accélérer le démarrage d'une usine / Ensemencer rapidement une station mobile

La colonisation d'un milieu par les bactéries nécessaires et micro-organismes nécessaires à la dépollution dure généralement entre 4 et 8 semaines. Encore une fois, c'est la température qui impacte le plus ce temps de croissance.

Il existe des solutions pour réduire ce délai à une semaine environ, grâce à l'ensemencement avec des bactéries sélectionnées et multipliées. Il y a ici deux principaux avantages :

- Réduire le délai de mise en route d'une station d'épuration
- Accélérer le démarrage d'une unité de traitement mobile (lors d'une avarie sur l'usine principale par exemple)

La technique consiste à recirculer un savant mélange de substrat adapté et de bactéries sélectionnées pour qu'elles s'installent très rapidement. Dans ces conditions favorables, les bactéries forment rapidement des flocs ou des biofilms. Après quelques jours, le milieu est prêt pour le déversement des eaux usées.

Nous avons sélectionné une gamme de bactéries pour démarrer en une semaine votre installation dans des conditions normales, avec des températures d'eau entre 12 et 30°C. Le dimensionnement est disponible sur la page optimisation microbiologique.

Corriger la présence de bactéries indésirables

Sur les stations de type boues activées, la présence de bactéries filamenteuse est un réel problème. D'abord, la solution consiste à extraire un maximum de boues, et d'augmenter l'aération. La reconquête du milieu par les bonnes bactéries peut remettre plusieurs jours. Si cela ne fonctionne pas, alors il est possible de détruire ces bactéries au chlore. Le problème, c'est que cela tue toutes les bactéries. Et puis il faudra attendre quelques semaines pour que les conditions normales soient de nouveau atteintes. Tandis que la majorité des exploitants continuent l'injection de chlore, nous préconisons l'injection de bactéries dédiées. Comme pour le démarrage accéléré d'une usine, l'ajout massif de ces bonnes populations permet de rétablir rapidement l'équilibre dans les bassins.

Élimination des germes pathogènes

La qualité microbiologique de l'eau traitée est cruciale pour assurer la santé publique et la protection de l'environnement. Lors du traitement des eaux usées, l'élimination des germes pathogènes, tels que les bactéries, virus et protozoaires, est une étape essentielle pour garantir que l'eau est sécurisée pour la réutilisation ou le rejet dans l'environnement.

Les germes pathogènes présents dans les eaux usées peuvent causer des maladies graves si l'eau n'est pas traitée correctement. Voici quelques méthodes couramment utilisées pour éliminer ces micro-organismes dangereux :

- **Chloration** : L'ajout de chlore dans l'eau détruit les germes pathogènes. Cependant, cette méthode peut laisser des résidus chimiques et générer des sous-produits potentiellement nocifs.
- **Désinfection UV** : L'utilisation de la lumière ultraviolette (UV) est une méthode efficace pour détruire les micro-organismes sans laisser de

résidus chimiques. Les systèmes de désinfection UV, tels que ceux proposés par H_2O_3 , utilisent l'effet germicide des rayons UVc pour éliminer les microbes, virus, bactéries, champignons et algues présents dans l'eau.

- **Ozonation** : L'ozone est un puissant agent oxydant qui détruit les micro-organismes par oxydation. Cette méthode est efficace mais nécessite une gestion complexe et des coûts d'exploitation plus élevés.

(Site web : <https://www.1h2o3.com/apprendre/bacteries-et-micro-organismes/#:~:text=A%20quoi%20servent,Cependant%2C%20les%20quantit%C3%A9s>) .

Améliorer les performances de traitement

En éliminant les graisses et huiles responsables de la dégradation du milieu

Les bactéries lipophiles sont spécialisées pour la dégradation des graisses et des huiles animales et végétales dans les STEP urbaines et dans les sites industriels de traitement. Ces bactéries sont facilement adaptables à tous les systèmes de traitement utilisés actuellement.

Sur le marché, il existe des produits tels que des bactéries et des enzymes complètement naturelles, conçues et sélectionnées pour leur capacité à solubiliser et à digérer les graisses et les boues. Certaines bactéries sont tellement spécialisées dans la dégradation des graisses qu'elles sont capables de dégrader les charges hautes, jusque 300 000 mg/L de DCO.

Le dimensionnement est disponible sur la page optimisation microbiologique.

En accroissant la présence de bonnes bactéries

Comme on peut s'y attendre, la technique consistant à injecter un mélange de substrat adapté et de bactéries sélectionnées est encore la plus efficace. Ainsi, l'installation très rapide de celles-ci dans le milieu permet d'améliorer les rendements d'épuration sur les systèmes suivants :

- Boues activées (aération fines bulles)
- Lagunes et étangs naturels et artificiels
- Biofiltres
- Lits bactériens
- Disques biologiques

Le dimensionnement est disponible sur la page optimisation microbiologique.

Ces conditions difficiles. Nous disposons d'une sélection de bactéries pour ces conditions difficiles :

- eaux froides (entre 1°C et 12°C),
- eaux chaudes (entre 30°C et 50°C ou plus)

Le dimensionnement est disponible sur la page optimisation microbiologique.

