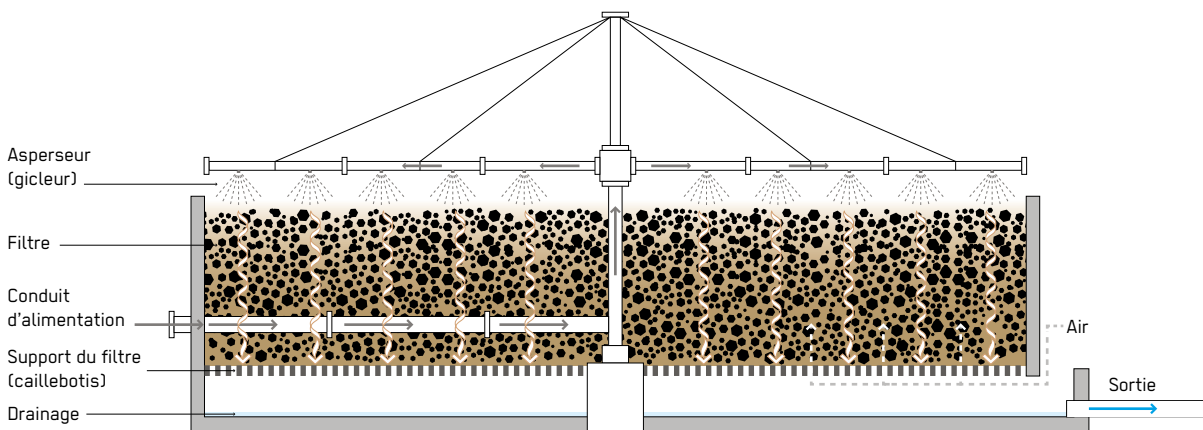


# Lit bactérien

Phase de l'urgence	Niveau d'application	Niveau de gestion	Caractéristiques clés
Réponse aiguë ★ Stabilisation ★★ Relèvement	Ménage ★ Voisinage ★★ Ville	Ménage Partagé ★★ Public	Abattement des MES et des matières dissoutes. Nitrification
Espace requis	Complexité technique	Produits entrants	Produits sortants
★★ Moyen	★★★ Élevée	● Effluent, ● Eaux noires, ● Eaux grises	● Effluent, ● Boues



Un lit bactérien, appelé également « filtre à ruissellement », est un réacteur biologique à culture fixée qui fonctionne dans des conditions principalement aérobies. Les eaux usées préalablement décantées sont distribuées de façon continue par aspersion sur le filtre. Lorsque l'eau traverse les pores du filtre, le biofilm qui recouvre le matériau filtrant dégrade les matières organiques.

Le lit bactérien est rempli d'un matériau dont la surface de contact est particulièrement élevée, comme des pierres, du gravier, des bouteilles en PVC déchiquetées ou un matériau filtrant spécial en plastique moulé. La grande surface du substrat permet le développement d'une fine couche de biofilm. Les organismes qui s'y développent oxydent les matières organiques contenues dans les eaux usées pour générer du dioxyde de carbone, de l'eau et de la biomasse. Les eaux usées prétraitées qui entrent dans le lit bactérien sont distribuées par aspersion sur le matériau filtrant, par exemple à l'aide d'un bras rotatif. Ainsi, le

lit bactérien est soumis à des cycles alternant alimentation en eau et exposition à l'air. Le niveau d'oxygène dans la biomasse s'appauvrit petit à petit et les couches profondes peuvent être anoxiques ou anaérobies.

**Considérations sur la conception :** La profondeur des lits bactériens est généralement comprise entre 1 et 2,5 m, mais les lits qui utilisent du plastique léger comme matériau filtrant peuvent atteindre 12 m de profondeur. Le traitement primaire est essentiel pour prévenir le colmatage et pour assurer un traitement efficace. Il est important que le flux d'air soit adapté pour optimiser la performance du traitement et éviter la formation d'odeurs. Les drains doivent offrir une voie de circulation pour l'air au taux de remplissage maximal. Le matériau filtrant est supporté par un caillebotis permettant ainsi de collecter les effluents et les boues excédentaires. Au fil du temps, la biomasse devient plus épaisse et la couche fixée est privée d'oxygène ; elle entre dans un état endogène, perd sa capacité

à rester fixée et se détache. Des charges élevées peuvent également provoquer un phénomène d'envasement. L'effluent collecté doit être clarifié dans un décanteur pour éliminer toute biomasse qui aurait pu se détacher du filtre. Le taux de charge hydraulique et de nutriments admissibles (c'est-à-dire la quantité d'eaux usées pouvant être appliquée au filtre) est déterminé en fonction des caractéristiques des eaux usées, du type de matériau filtrant, de la température ambiante et des exigences de rejet.

**Matériaux :** Toutes les pièces et les matériaux nécessaires à la construction d'un lit bactérien ne sont pas toujours disponibles localement. Dans l'idéal, le matériau filtrant doit être peu coûteux et durable, avoir un rapport surface/volume élevé, être léger et permettre à l'air de circuler. Des rochers concassés ou du gravier sont une solution peu chère si l'on peut trouver ces matériaux localement. Les particules doivent être uniformes et 95 % d'entre elles doivent avoir un diamètre compris entre 7 et 10 cm. On utilise habituellement un matériau dont la surface est comprise entre 45 et 60 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup> pour les roches et entre 90 et 150 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup> pour les garnitures en plastique. Les pores plus grands (comme dans les emballages en plastique recyclé) sont moins susceptibles de se boucher et favorisent une bonne circulation de l'air.

**Contexte :** Le lit bactérien est généralement intégré dans une station d'épuration en tant que technologie de traitement secondaire ou tertiaire et ne peut être utilisé que dans les systèmes consommant de l'eau. C'est une solution envisageable pour les phases de stabilisation et de relèvement d'une situation d'urgence lorsque l'on recherche une solution à long terme. Cette technologie ne peut être utilisée qu'après une décantation primaire, car une forte charge en matières solides risque de colmater le système. Un moyen d'aspersion à faible énergie (gravitaire) peut être conçu, mais une alimentation continue en énergie et en eaux usées est généralement nécessaire. Les lits bactériens sont compacts et conviennent bien aux zones périurbaines ou aux grandes agglomérations rurales. Ils peuvent être construits dans presque tous les environnements, mais des adaptations spéciales sont indispensables dans les climats froids.

**Fonctionnement et entretien :** La présence d'un opérateur qualifié est obligatoire à plein temps afin de surveiller le fonctionnement du lit et de réparer la pompe en cas de problème. Les boues qui s'accumulent dans le lit doivent être régulièrement nettoyées afin d'éviter les colmatages, de préserver la finesse et la nature aérobie du média filtrant.

**Coûts :** Les coûts d'investissement sont modérés à élevés selon le matériau filtrant et les pompes d'alimentation utilisés. Un apport en énergie est nécessaire pour faire fonctionner les pompes qui alimentent le lit bactérien. Les coûts relatifs à l'énergie doivent donc être pris en compte.

**Aspects sociaux :** En raison des problèmes liés aux odeurs et aux mouches, les lits bactériens doivent être construits loin des habitations et des entreprises. Des mesures appropriées doivent être prises pour le prétraitement et le traitement primaire, le rejet des effluents et le traitement des boues ; tous ces produits sortants pouvant encore créer des risques sanitaires.

**Forces et faiblesses :**

- ⊕ Peut fonctionner avec un large éventail de charges organique et hydraulique
- ⊕ Nitrification efficace (oxydation de l'ammonium)
- ⊕ Efficacité de traitement élevée avec une emprise foncière plus faible que les filtres plantés de roseaux
- ⊖ Investissement élevé
- ⊖ Nécessite l'intervention de personnel qualifié pour la conception et la construction, en particulier pour le calcul de la charge admissible
- ⊖ Nécessite l'intervention de personnel qualifié pour le fonctionnement et l'entretien
- ⊖ Nécessite une source constante d'électricité et un débit constant d'eaux usées

→ **Les références bibliographiques et suggestions de lectures sur cette technologie sont page 204**