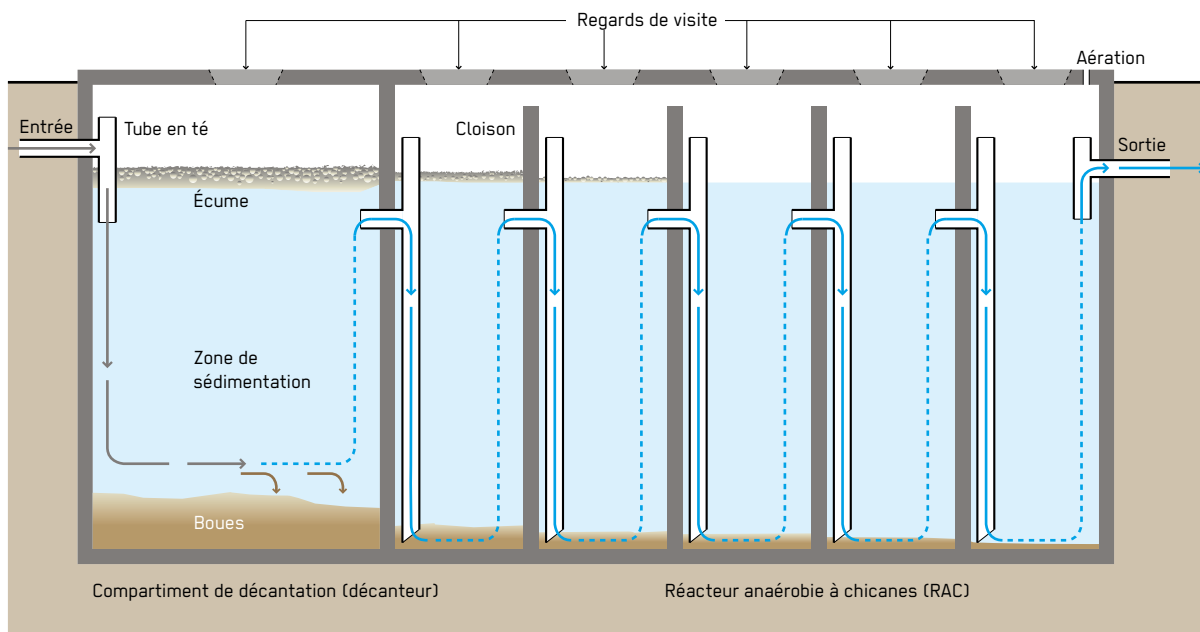


Réacteur anaérobie à chicanes (RAC)

Phase de l'urgence	Niveau d'application	Niveau de gestion	Caractéristiques clés
Réponse aiguë ★ Stabilisation ★★ Relèvement	★ Ménage ★★ Voisinage Ville	★ Ménage ★★ Partagé ★★ Public	Confinement des excréta. Séparation solide/liquide. Abattement de la DBO
Espace requis	Complexité technique	Produits entrants	Produits sortants
★★ Moyen	★★ Moyenne	● Eaux noires, ● Eaux grises	● Effluent, ● Boues



Le réacteur anaérobie à chicanes (RAC) permet de traiter différentes sortes d'eaux usées et peut être considéré comme une fosse septique « améliorée » (S.13) qui utilise des chicanes (ou cloisons) pour optimiser le traitement. Le traitement des eaux usées se fait en forçant le flux de façon ascendante à travers une série de compartiments, au fond desquels les polluants sont biologiquement dégradés dans une couche active de boues.

Les RAC peuvent fournir aux eaux usées, ainsi qu'aux eaux grises ayant une charge organique, un traitement primaire et secondaire en faisant appel à des mécanismes biologiques anaérobies (absence d'oxygène). Les compartiments à flux ascendant favorisent l'élimination et la digestion des matières organiques. Le taux d'abattement de la demande biochimique en oxygène (DBO) peut atteindre 90 %, ce qui est largement supérieur au taux obtenu dans une fosse septique conventionnelle (S.13).

Considérations sur la conception : Les RAC autonomes de petite taille comportent généralement un compartiment de décantation intégré, mais la sédimentation primaire peut se faire dans un décanteur séparé (T.1) ou dans une autre technologie comme une fosse septique (S.13). Les RAC doivent comporter au moins 4 compartiments (selon la DBO) et au plus 6. La charge maximum recommandée doit être inférieure à $6 \text{ kg/m}^3/\text{jour}$; la profondeur de l'eau au point de sortie est en moyenne de 1,8 m et au maximum de 2,2 m (pour les systèmes de grande taille). Le temps de rétention hydraulique est en principe compris entre 16 et 20 heures et en aucun cas inférieur à 8 heures. La vitesse ascendante se situe idéalement autour de 0,9 m/h et est au maximum de 1,2 m/h. Il faut pouvoir accéder à tous les compartiments (par des regards de visite) pour en assurer l'entretien. Le réservoir doit être ventilé pour permettre la libération contrôlée des gaz odorants et potentiellement toxiques. Lorsque les eaux de cuisine sont raccordées au système, un bac à graisse (PRÉ) doit être placé avant

le décanteur pour éviter qu'une quantité trop importante d'huiles et de graisses ne pénètre dans le RAC et n'entrave les processus de traitement.

Matériaux : Un RAC peut être construit en béton, en fibre de verre, en PVC ou en plastique et peut être préfabriqué. Une pompe est parfois installée pour rejeter les eaux usées traitées lorsqu'il n'est pas possible de recourir à un écoulement gravitaire.

Contexte : La construction d'un RAC pour 20 ménages peut prendre plusieurs semaines, mais elle est beaucoup plus rapide (3 à 4 jours) si l'on utilise des modules préfabriqués en plastique renforcé de fibre de verre. Après la mise en service, il faut compter de 3 à 6 mois (jusqu'à 9 mois dans les climats plus froids) pour que le milieu biologique se constitue et pour atteindre une efficacité de traitement maximale. Les RAC ne sont donc pas indiqués pour la phase de réponse aiguë d'une urgence, mais conviennent mieux aux phases de stabilisation et de relèvement, ainsi qu'en tant que solution à long terme. La technologie est bien adaptée à l'échelle du voisinage, mais elle peut également être mise en œuvre au niveau des ménages ou pour desservir des zones plus vastes et des bâtiments publics (par exemple des écoles). Même si les RAC sont conçus de façon étanche, il est déconseillé de les installer dans des zones où le niveau de la nappe phréatique est élevé ou en cas d'inondations fréquentes. Alternativement, des modules préfabriqués peuvent être installés au-dessus du sol. Les RAC conviennent à tous les types de climats, mais leur efficacité est moindre dans les climats plus froids.

Fonctionnement et entretien : Les RAC sont relativement simples à faire fonctionner ; une fois que le système est pleinement opérationnel, il n'y a pas de tâches spécifiques à effectuer. Pour réduire le temps de démarrage, on peut y introduire des bactéries anaérobies, par exemple en ajoutant des boues de fosses septiques ou du fumier de vache. Le système doit être contrôlé tous les mois pour vérifier la présence de déchets et tous les 6 mois pour vérifier le niveau des boues. La vidange est nécessaire tous les 2 à 4 ans, selon l'accumulation de boues dans les compartiments, car celles-ci affectent l'efficacité du traitement. Il est préférable de vidanger les compartiments à l'aide de dispositifs de vidange et de transport motorisés (C.2) bien que l'usage de dispositifs manuels soit également une solution.

Santé et sécurité : L'effluent, l'écume et les boues doivent être manipulés avec soin car ils contiennent une forte concentration en agents pathogènes. Les opérateurs en charge de cette manipulation doivent être munis d'un équipement de protection individuelle approprié (bottes, gants et vêtements). En cas de valorisation agricole de l'effluent, celui-ci doit subir un traitement additionnel, sinon il doit être rejeté de façon appropriée.

Coûts : Les coûts d'investissement d'un RAC sont moyens et les coûts opérationnels faibles. Ils dépendent des autres technologies de transport et des modules de traitement utilisés, de la disponibilité locale et donc des prix des matériaux (sable, gravier, ciment, acier) ou de l'utilisation de modules préfabriqués et des coûts de main-d'œuvre. Les principaux coûts d'exploitation et d'entretien sont liés à la vidange des boues primaires, ainsi qu'au coût de l'électricité en cas d'usage d'une pompe pour l'évacuation des liquides traités (si écoulement non-gravitaire).

Aspects sociaux : Cette technologie est généralement bien acceptée. En raison de son équilibre microbien délicat, il est indispensable de sensibiliser les usagers afin qu'ils n'utilisent pas de produits chimiques agressifs.

Forces et faiblesses :

- ⊕ Faibles coûts d'exploitation
- ⊕ Résistant aux chocs organique et hydraulique
- ⊕ Forte réduction de la DBO et des matières solides
- ⊕ Faible production de boues ; les boues sont stabilisées
- ⊖ Nécessite l'intervention d'experts pour la conception et la construction
- ⊖ Abattement limité des agents pathogènes et des nutriments
- ⊖ Les effluents et les boues doivent être traités et/ou rejetés de manière appropriée
- ⊖ Longue durée de démarrage

→ **Les références bibliographiques et suggestions de lectures sur cette technologie sont en page 202**