

	C.E.T. DE HALLEMBAYE		
	Description technique de la STEP		
	Type de fiche : Eaux-émissions		
	Actualisation : le 4 mars 2011		
	www.issep.be		

DESCRIPTION TECHNIQUE DE LA STATION D'EPURATION DU C.E.T. DE HALLEMBAYE

GENERALITES

Deux stations d'épuration indépendantes sont présentes sur le site. Elles fonctionnent selon le procédé de traitement par **osmose inverse**.

La station d'épuration de Hallembaye 1 est en fonctionnement depuis 1996 et ne traite que les percolats provenant de Hallembaye 1. La STEP de Hallembaye 2 est opérationnelle depuis juin 2001, elle est à la fois plus performante (meilleure rendement) et elle traite la totalité des percolats de Hallembaye 2, les surplus temporaires de percolats de Hallembaye 1 ainsi que les concentrats provenant de la station de Hallembaye 1.

LOCALISATION

Les deux stations d'épuration sont situées au sud-est du site, coté bâtiments administratifs et techniques.

La lagune à lixiviats d'une capacité de 2x6000 m³ et un bassin de réserve provisoire de 5000m³, sont implantée juste en amont de la station d'épuration HAL1. ces installations sont donc également situées en extrémité sud-est du site.

OSMOSE INVERSE

Le traitement des eaux par osmose inverse (parfois appelé "ultrafiltration") consiste à réaliser une filtration forcée au travers de membranes semi-perméables. L'eau épurée ainsi produite est appelée perméat et l'effluent est appelé concentrat.

Lorsque 2 solutions, l'une concentrée et l'autre diluée, sont séparées par une membrane semi-perméable (perméable à l'eau pure uniquement), l'eau pure traverse cette membrane afin d'équilibrer les concentrations ; ce phénomène physique s'appelle l'osmose et dépend d'un paramètre appelé pression osmotique.

Si on applique une pression (supérieure à la pression osmotique) sur l'une des solutions, on peut inverser l'osmose de manière à concentrer une solution par rapport à l'autre. Cette solution se concentre par la diminution de son volume d'eau pure qui traverse la membrane à cause de la pression exercée. C'est ce qu'on appelle l'osmose inverse.

On obtient finalement, d'un côté, une eau hautement épurée (le perméat) qui représente environ 75 % du volume initial et, de l'autre, une solution où la charge polluante est très concentrée (le concentrat) qui représente environ 25 % du volume.

EQUIPEMENT

Station d'épuration de Hallembaye 1 (Hal 1)

L'installation actuellement mise en œuvre à Hallembaye 1 comporte une unité d'osmose inverse à deux sections :

- ❖ La première section est constituée de trois étages successifs équipés de membranes tubulaires et traite directement les percolats en provenance des zones "organique" et "mâchefers" de la zone Hallembaye 1".
- ❖ La seconde section est composée de modules spiralés et est destinée au traitement des deux derniers étages de la première section afin d'améliorer sa qualité, notamment pour achever l'élimination de l'azote ammoniacal.

Station d'épuration de Hallembaye 2 (Hal 2)

L'ISSeP ne possède pas de document décrivant de manière détaillée la STEP Hal 2. Elle fonctionne selon le même principe que Hal 1 mais avec des technologies plus récentes, permettant d'atteindre de meilleure performance. C'est notamment la technologie de fabrication des membranes qui a fortement évolué, permettant d'appliquer des pressions plus élevées, et donc de meilleurs rendements d'épuration.

Elle est composée de quatre unités dont les pressions appliquées sont variables :

- ❖ Unité 10 : pression d'environ 60 bar

- ❖ Unité 20 : pression d'environ 40-60 bar
 - ❖ Unité 60 : pression d'environ 80 bar
 - ❖ Unité 50 : pression d'environ 120 bar. Cette dernière unité, trop coûteuse, n'est plus utilisée.
- Outre sa technologie plus actuelle, c'est également en termes de capacité que la nouvelle station surclasse la première.

PRE-TRAITEMENT

Station d'épuration de Hallembaye 1 (Hal 1)

Jusqu'en 1997, la station Hal 1 comportait une unité de pré-épuration biologique basée sur le principe des boues activées. Cette unité servait à prétraiter une partie des lixiviats organiques (10 m³/jour) et ainsi de rabattre la DCO et de nitrifier l'azote (diminution de l'azote ammoniacal). Cette unité comportait :

- ❖ un bassin à boues activées d'un volume de 90 m³ ;
- ❖ un décanteur d'une surface de 13 m² et d'un volume de 30 m³ ;
- ❖ une pompe de type moineau qui assure la recirculation discontinue de la boue décantée.

Depuis 1997, cette unité n'est plus en fonctionnement. Avant d'être osmosé par la station, le mélange de percolats subit cependant encore deux traitements :

- ❖ acidification, par addition de H₂SO₄, jusqu'à un pH compris entre 6 et 7 ;
- ❖ dilution par l'eau de source.

Ces opérations sont destinées à réduire la conductivité du percolat à $\pm 20.000 \mu\text{S/cm}$ fixée par le constructeur, à savoir que la valeur d'absorption maximale dans des conditions de membranes garanties est fixée à 20.000 $\mu\text{S/cm}$ pour la conductivité.

Station d'épuration de Hallembaye 2 (Hal 2)

Depuis la mise en fonctionnement de la seconde STEP, les concentrats provenant de la station initiale (Hal 1) sont envoyés vers la station plus récente (Hal 2). En pratique, Hal1 fonctionne donc comme une unité de prétraitement (ou de préconcentration) de Hal 2. Il arrive cependant que dans certaines conditions (lorsque les bassins de récolte des percolats sont très remplis), les concentrats de Hal1 ne plus envoyés vers Hal 2 mais évacués directement par camions citernes vers des centres de traitements adaptés.

CAPACITES

La capacité maximale de traitement de Hal 1 est de 110 m³/j et de 160 m³/j pour Hal 2 compte tenu du bilan hydrique du site. Cette capacité technique est limitée administrativement à 50 m³/j pour Hal1 et 200 m³/j pour Hal2 par le permis d'environnement 2011. Des mesures ont été fournies par Intradel à l'ISSeP dans le cadre d'une étude sur les flux de HAP. Sur cette base, le débit journalier de percolats réellement traité par la Hal 1, calculé à partir des volumes semestriels de 2004 à 2006, varie entre 20 et 40 m³ pour une moyenne de 31 m³. Sur Hal 2, les valeurs sont plus élevées : entre 50 et 100 m³/j, avec 76 m³/j de moyenne. Le débit du perméat de Hal 1, calculé à partir des volumes semestriels de 2004 à 2007, donne une moyenne de 24 m³/j. Pour le perméat de Hal 2 (données 2004 à 2006), le débit moyen est de : 66 m³/j.

RENDEMENTS

L'osmose inverse est le procédé d'épuration qui donne, théoriquement les meilleurs rendements, et ce simultanément pour les espèces organiques et minérales. Le rendement exact des deux stations de Hallembaye n'est donné dans aucun document technique officiel. Dans la littérature, en fonction du type de membrane, on rencontre des chiffres proches de 99 %, et en tous cas jamais inférieurs à 96%.

Pour se convaincre de l'excellent rendement de filtration obtenu à Hallembaye, on peut se référer aux mesures de la campagne de février 2010. Le perméat à la sortie de Hal 2 présentait une conductivité d'à peine 372 $\mu\text{S/cm}$ (41 $\mu\text{S/cm}$ en mars 2006). A titre de comparaison, la valeur maximale de qualité relative à l'eau distribuée par le réseau est fixée à 2100 $\mu\text{S/cm}$.

REJETS

Le rejet des eaux usées générées par les installations est réalisé en conformité avec :

- ❖ les dispositions du décret du 7 octobre 1985 sur la protection des eaux de surface contre la pollution et de ses arrêtés d'exécution ;
- ❖ les dispositions du décret du 30 avril 1990 sur la protection et l'exploitation des eaux potabilisables et de ses arrêtés d'exécution ;
- ❖ les prescriptions de l'Arrêté du Gouvernement Wallon du 15 octobre 1998 portant réglementation sur la collecte des eaux

urbaines résiduaires ;

- ❖ les dispositions non abrogées de la loi du 26 mars 1971 sur la protection des eaux de surface contre la pollution et de ses arrêtés d'exécution, notamment de l'arrêté royal du 3 août 1976 tel que modifié par l'arrêté royal du 12 juillet 1985 portant règlement général relatif aux déversements des eaux usées dans les eaux de surfaces ordinaires, dans les égouts publics et dans les voies artificielles d'écoulement des eaux pluviales, et des arrêtés royaux déterminant les conditions sectorielles de déversement ;
- ❖ les prescriptions des arrêtés ministériels successifs autorisant les rejets, pris en exécution des dispositions réglementaires énumérées ci-dessus, et dont le dernier est décrit dans la fiche référencée ci-dessous.

Les concentrats finaux de Hal 2 sont évacués par camions-citernes et éliminés selon une filière contrôlée.

Ils sont envoyés soit dans le Hainaut pour être brûlée en cimenterie à Obourg (si le taux de Chlorures est inférieur est 20.000 ppm), soit ils sont acheminés dans une station d'épuration adaptée (EROS en Hollande) via la société Revatech.

Les concentrats de Hal 1 sont soit retraités par Hal 2, soit évacués par camions-citernes vers une station d'épuration (Shanks).

AUTORISATIONS

Les stations d'épuration des lixiviats Hal 1 et Hal 2 font l'objet d'une autorisation de rejet de leurs eaux usées décrite dans la fiche "Références - VMA rejets liquides" Voir les fiches suivantes :

- ❖ Autorisations - STEP et torchère HAL1:
- ❖ Autorisations - STEP HAL2:
- ❖ Références - valeurs particulières eaux.