

## Estimation des talons non traitables biologiquement

### I. POUR LE PARAMETRE DCO

Ce talon est mesuré à partir d'un protocole bien précis décrit dans la **Norme internationale ISO 9888 : 1999**, disponible sur le site de l'Afnor [www.afnor.fr](http://www.afnor.fr) (norme payante). Intitulé de la norme : « Evaluation, en milieu aqueux, de la biodégradabilité aérobie ultime des composés organiques. Essai statique : Méthode Zahn-Wellems ».

La procédure décrite dans la norme est très complexe, et les laboratoires ont été amenés à simplifier la méthode en élaborant le plus souvent un protocole simple pour mesurer la DCO dite « dure » ou réfractaire.

*Rappel : composition d'une eau usée urbaine à dominante domestique issue d'un réseau séparatif*

Une eau usée normalement concentrée à dominante domestique présente en moyenne une DCO totale de l'ordre de 700 à 750 mg O<sub>2</sub>/L. La DCO dure soluble est mesurée en moyenne à environ 30 à 35 mg O<sub>2</sub>/L. On constate en France, pour des eaux usées domestiques de réseaux collectifs et séparatifs, que la DCO dure soluble représente moins de 5 % de la DCO totale. Hors de France, des fractions plus élevées ont été observées.

#### I. 1. Domaine d'application de la présente note

La concentration en DCO dure mesurée dans les eaux d'entrée d'une station d'épuration domestique peut être augmentée par des apports d'eaux usées autres que domestiques, contenant de la matière organique réfractaire au traitement biologique (ce sont certains rejets industriels, les lixiviats de décharge, etc...).

Avant d'accepter le déversement d'eaux usées non domestiques dans le réseau de collecte d'une station d'épuration, il convient de vérifier au préalable que la nature de ces eaux permettra toujours de respecter les niveaux de rejet demandés par l'arrêté du rejet. A partir de la mesure de la DCO « dure » (ou DCO réfractaire) des eaux non domestiques en question, cela permettra d'évaluer quel sera l'impact de la DCO dure soluble qui va traverser la station avec aucun abattement sur la concentration finale dans les eaux traitées, en tenant compte aussi de la proportion des talons réfractaires pour les eaux usées domestiques et non domestiques.

#### I. 2. Décomposition de la DCO totale

La DCO totale de l'eau traitée est composée de :

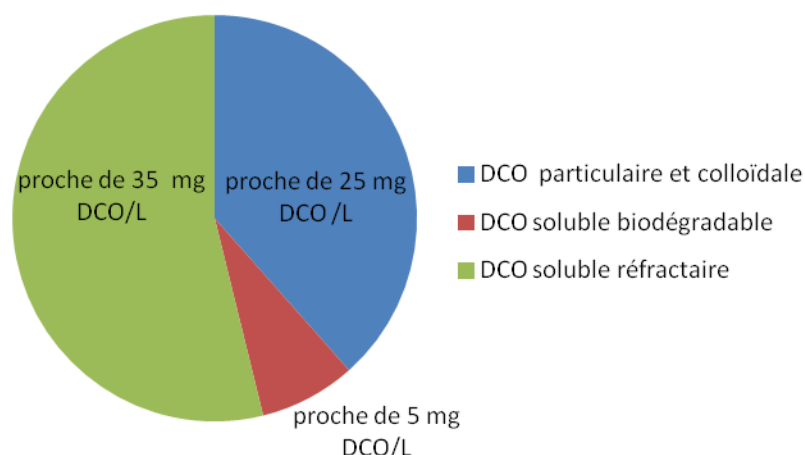
- DCO particulaire et colloïdale : il s'agit principalement de biomasse qui s'échappe de la filière de traitement avec l'eau traitée,
- DCO dissoute biodégradable non traitée : elle est due soit à un temps de séjour dans la station insuffisant pour la biodégradation de cette fraction, soit liée à des courts-circuits hydrauliques ou soit à des problèmes d'aération,
- et, de la DCO dissoute réfractaire.

$$\text{DCO}_{\text{totale}} = \text{DCO particulaire et colloïdale (MES de sortie obtenues par filtration)} \\ + \text{DCO filtrée biodégradable non traitée} + \text{DCO dissoute réfractaire}$$

En sortie d'une station d'épuration de type boue activée aération prolongée, traitant des effluents à dominante domestique normalement concentrés, les ratios et concentrations couramment rencontrés sont les suivants :

Composition en mg de DCO/L d'une eau usée sortie boue activée aération prolongée

DCO totale = 65 mg de DCO/L



Ces valeurs s'expliquent en raison des équivalents suivants (tableau 1) :

DCO particulaire et colloïdale	DCO dissoute biodégradable non traitée	DCO dissoute réfractaire à la biodégradation
En moyenne, 1 mg de MES apporte <b>1,2</b> mg de DCO ou <b>0,5</b> mg de DBO <sub>5</sub> . En moyenne, les MES en sortie station sont de l'ordre de 20 mg de MES/L d'où une DCO particulaire de 24 mg DCO/L (20 x 1,2)	En moyenne, 1 mg de DBO <sub>5</sub> dissoute de sortie correspond à <b>2,4</b> mg de DCO. En moyenne, la DBO <sub>5</sub> dissoute non traitée est de l'ordre de 1-2 mg DBO <sub>5</sub> /L, on obtient une DCO de 4,8 mg de DCO/L (2 x 2,4)	En zone rurale ~ 3% En zone urbaine ~ 5% de la DCO totale des eaux usées brutes domestiques. Sur la base d'une DCO d'entrée de 700 mg de DCO/L, la DCO réfractaire dissoute est de 35 mg de DCO/L (700 x 0,05)

A partir de cet exemple, la partie réfractaire d'une eau de sortie pour une filière boue activée aération prolongée représente 58 % de la DCO totale.

Lorsque des niveaux de rejet très contraignants sur la DCO totale (< 60 mg DCO/L) sont imposés à une station d'épuration traditionnelle par boue activée fonctionnant dans le domaine de l'aération prolongée, la mise en œuvre de traitements complémentaires doit être envisagée pour éliminer la fraction de DCO apportée par les MES de l'eau de sortie.

**I. 3. Etude de cas : station d'épuration à culture libre**

A partir des résultats obtenus en sortie de station d'épuration, la DCO soluble réfractaire peut être calculée.

Un exemple pour comprendre

En sortie d'une boue activée de type aération prolongée traitant des effluents à dominante domestique normalement concentrés, une eau de sortie peut atteindre les valeurs suivantes (tableau 2):

DCO totale	DBO <sub>5</sub> totale	MES
60 - 70 mg/L	10 – 12 mg/L	15 – 20 mg/L

Si l'on retient les équivalents DCO associés aux paramètres MES et DBO<sub>5</sub> décrits dans le tableau 1, on peut décrire la DCO totale selon l'équation suivante :

DCO totale = DCO liée aux MES + DCO dissoute biodégradable non traitée + DCO dissoute réfractaire

$[DCO]_{\text{totale}} = [MES] \times 1,2 + ([DBO_5]_{\text{totale}} - [DBO_5]_{\text{MES}}) \times 2,4 + [DCO]_{\text{dissoute réfractaire}}$

D'où DCO dissoute réfractaire =  $[DCO]_{\text{totale}} - [MES] \times 1,2 - ([DBO_5]_{\text{totale}} - [DBO_5]_{\text{MES}}) \times 2,4$

En affectant les valeurs moyennes observées du tableau 2, on obtient :

DCO<sub>totale</sub> = 60 mg/L

DCO liée aux MES = 15 x 1,2 = 18 mg de DCO/L

DCO liée à la DBO<sub>5</sub> non traitée = (10 – (15 x 0,5)) x 2,4 = 6

D'où DCO réfractaire dissoute = 60 – 18 – 6 = 36 mg de DCO<sub>d</sub>/L.

#### I. 4. Quelques exemples de DCO dure obtenus sur 2 types d'effluents (données Irstea Lyon)

Type d'effluent	Sur effluent brut (mg O <sub>2</sub> /L)				
	[DCO] totale	[DCO] dissoute	[DCO] dissoute réfractaire	Fraction DCO réfractaire par rapport à la DCO totale d'entrée	Fraction DCO réfractaire par rapport à la DCO dissoute
Effluent domestique normalement concentré	735	240	30	4 %	12,5 %
Matières de vidange	25 910	3 315	392	1,5 %	11,8 %

## II. POUR LE PARAMETRE AZOTE

La même démarche peut être menée sur l'azote organique réfractaire soluble, les ordres de grandeur pour une eau usée urbaine standard sont de l'ordre de 1,5 à 2,5 mg d'azote organique réfractaire soluble/L. L'azote organique réfractaire particulaire est du même ordre de grandeur mais il est piégé dans les boues.

Fraction de l'azote organique d'une ERU normalement concentrée (NK = 80 mg/L)

(% exprimé en NK d'entrée d'une ERU)

Organique réfractaire	
Soluble	particulaire
2 à 3 % du NK	2 à 3 % du NK
<b>1,6 à 2,4 mg/L</b>	1,6 à 2,4 mg/L

Dans certains cas, cette valeur d'azote dur soluble peut être plus élevée et s'explique le plus souvent par les retours de la filière boue. Parmi les filières impactant l'azote organique dur, on note les retours issus du séchage thermique.