



PHOSPHORE DANS LES EAUX USÉES

Document guide à l'attention des maîtres d'ouvrage pour une meilleure pratique des travaux de construction et de réhabilitation des usines de traitement d'eaux usées.

BESOINS EN TRAITEMENT DU PHOSPHORE

Dans les zones sensibles à l'eutrophisation des milieux récepteurs, le traitement des eaux usées inclue également le traitement du phosphore. La Directive européenne 91/271/CEE du 21 mai 1991, transposée en droit national par l'arrêté du 22 juin 2007 impose des performances d'élimination de PT en concentration ou en abattement.

Il peut également être rencontré localement des exigences exclusivement sur les niveaux de concentration au rejet.

LE PHOSPHORE DANS LES EAUX USÉES

Une concentration en diminution dans les eaux brutes

Un important effort a été entrepris depuis une quinzaine d'années pour réduire les rejets phosphorés dans les eaux usées domestiques et industrielles.

L'étude menée par le Cemagref (devenu Irstea) et publiée par la FNDAE (document n°29) montre que cet effort avait permis en 2004 de ramener la teneur moyenne en phosphore des eaux brutes de la valeur statistique usuelle de la littérature de 4 gPT/j.EH (par jour et par Equivalent Habitant) à une valeur de 2,6 gPT/j.EH en réseau unitaire et de 3,1 g/j.EH en réseau séparatif. L'expérience du Synteau montre que, depuis l'enquête du Cemagref, les concentrations en phosphore ont continué à baisser et sont actuellement en moyenne autour de 2 gPT/j.EH, soit des concentrations moyennes journalières de PT comprises entre 8 et 16 mg/L.

Le Synteau constate par ailleurs que le ratio Phosphore Soluble / Phosphore Total (PT) a également tendance à baisser et se situe actuellement en deçà de 60% de PT.

Une ressource qui se raréfie

Le phosphore est un élément indispensable pour le développement de la vie et donc des végétaux. C'est pourquoi il est utilisé massivement dans la fabrication d'engrais, à partir de roches phosphatées, une ressource non renouvelable détenue par quelques Etats et qui s'épuise. Recycler cette ressource minérale en diminution est donc une nécessité et contribue à l'économie circulaire.



RECOMMANDATIONS

Niveaux de rejet en phosphore

Certains appels d'offre imposent des performances à la fois en concentration et en abattement. Du fait de la diminution du flux de phosphore PT entrant, en cas de présence d'eaux parasites ou d'eau de pluie, les concentrations en entrée de traitement deviennent faibles. Aussi, l'abattement minimal demandé aboutit à des concentrations au rejet extrêmement basses, difficiles à atteindre, entraînant par conséquent des surcoûts d'investissement et d'exploitation. C'est la raison pour laquelle il est recommandé d'imposer une performance en concentration ou en rendement comme l'indique la directive.

Charges de phosphore à traiter

Il est recommandé d'intégrer, dans les dossiers de consultation des entreprises, les évolutions sur les quantités de phosphore dans les eaux brutes pour approcher au mieux la réalité.

Ainsi, le type de traitement du phosphore (biologique, simultané, tertiaire..) et son dimensionnement sont optimisés aussi bien en coût d'investissement qu'en coût d'exploitation. Il en est de même pour tout système de recyclage et de récupération du phosphore.

Une charge surévaluée a des conséquences importantes sur la consommation de réactifs chimiques et la production de boues supplémentaires générées. Elle peut également induire des filières de traitement différentes et des surcoûts.

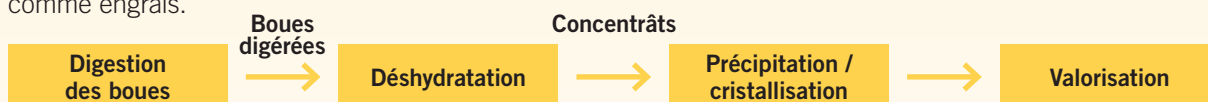


VALORISATION DU PHOSPHORE

Etant donné le contexte de raréfaction de cet élément, il apparaît très intéressant de préserver autant que possible nos ressources et donc de récupérer le phosphore des eaux usées. Il est estimé par le projet européen P-Rex que 20% de la production d'engrais pourrait théoriquement être assurée par la récupération du phosphore issu de l'activité humaine.

Le phosphore peut être extrait à partir d'effluents chargés tels que les concentrats issus de la déshydratation des boues digérées. Des minéraux tels que la struvite ou l'hydroxyapatite de calcium peuvent ainsi être obtenus à partir de procédés de précipitation ou de cristallisation.

L'hydroxyapatite peut être réintroduite dans l'industrie phosphatière et la struvite être utilisée directement comme engrais.



Il s'agit là d'une démarche vertueuse puisque la réduction des retours en tête de station permet, d'une part, de diminuer l'utilisation de réactifs et donc la production de boues et, d'autre part, d'éviter des surcoûts d'exploitation liés à la précipitation incontrôlée (qui peut obstruer les canalisations).

CONCLUSION

Il est recommandé :

- de baser les flux de phosphore entrant à prendre en compte dans le dimensionnement des usines sur la base de campagnes d'analyses réelles et suffisamment complètes dès que cela est possible ;
- de baser, lorsque des campagnes d'analyses représentatives ne sont pas disponibles, la définition des flux de phosphore sur les valeurs suivantes (qui incluent une marge de sécurité par rapport à la moyenne) : 2,5 gPT/j.EH (pour un EH produisant 60g DBO5/j) avec un ratio PSoluble/PTotal de l'ordre de 60%.
- de vérifier que les exigences de résultats à atteindre sur l'abattement ne conduisent pas à des valeurs de rejet en concentration très basses imposant une étape de traitement complémentaire (filtration tertiaire, membranes).
- de favoriser le recyclage du phosphore sous forme de produits valorisables tels que la struvite ou l'hydroxyapatite

TEXTES DE RÉFÉRENCE

- Directive du Conseil 91/271/CEE du 21 mai 1991 relative au traitement des eaux urbaines résiduaires ;
- Arrêté du 21 juillet 2015 relatif aux systèmes d'assainissement collectif et aux installations d'assainissement non collectif, à l'exception des installations d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique inférieure ou égale à 1,2 kg/j de DBO5 ;
- "Traitement du phosphore dans les petites stations d'épuration à boues activées. Comparaisons techniques et économiques des voies de traitement biologique et physico-chimique" étude Cemagref, Document FNDAE N°29, 2004.

ABRÉVIATIONS

- DBO5 : Demande Biochimique en Oxygène pendant 5 jours
- DCO : Demande Chimique en Oxygène
- PT : Phosphore Total
- PT/j.EH : quantité de Phosphore Total par jour et par Equivalent Habitant

Téléchargez
toutes les fiches
synteau sur
www.synteau.com

