



Récupération des éléments nutritifs dans les installations de récupération des ressources en eau

Rania Souidi^{1,2,3}, Céline Vaneekhaute^{2,3}, Peter A. Vanrolleghem^{1,2}

¹ modelEAU, Département de génie civil et de génie des eaux, Université Laval

² CentrEau | Centre québécois de recherche sur la gestion de l'eau / Quebec's Water Management Research Centre

³BioEngine, Département de génie chimique, Université Laval

1065 Avenue de la Médecine, Pavillon Adrien-Pouliot, Université Laval, Québec (QC), G1V 0A6, Canada

Introduction

1-L'émission d'azote et de phosphore pose d'importants problèmes environnementaux :

Leur surcharge dans les systèmes aquatiques conduit à un grave déclin de la qualité de l'eau et au phénomène d'eutrophisation.

2-Une augmentation annuelle de la consommation de nutriments a été observée alors que les réserves minières mondiales de phosphore (P) et de potassium (K) sont limitées à quelques siècles.

Étant donné l'importance des nutriments et la nécessité de protéger l'environnement, la récupération de ces éléments nutritifs à partir de boues et eaux usées a retenu l'attention des chercheurs.

Matériel & Méthodes

La récupération des éléments nutritifs a été réussie et réalisable grâce à des techniques physico-chimiques.

Récupération d'énergie

Techniques de récupération de nutriments physico-chimiques

Environnement plus propre
Approvisionnement alimentaire sécurisé
Meilleure santé et assainissement

Convient à la composition d'effluent

Les flux d'eaux usées et de boues constituent une opportunité prometteuse pour la récupération de l'azote et du phosphore.

Aperçu des technologies de récupération des éléments nutritifs

Techniques adaptées à la

Fraction solide

P précipitation:
 $MgNH_4PO_4 \cdot 6H_2O$,
 $MgKPO_4 \cdot 6H_2O$,
 $K_2NH_4PO_4$,
 $Ca_3(PO_4)_2$

Fraction liquide

NH_3 Stripping & scrubbing
Filtration par membrane (osmose directe/inverse)
Electrochimie
Electrodialyse
Electrooxydation
Sorptions d'ammoniac (par échange d'ions)



P Crystallisation

Valorisation du produit final
Engrais à libération lente

Modélisation

Modèles physicochimiques

Lacunes

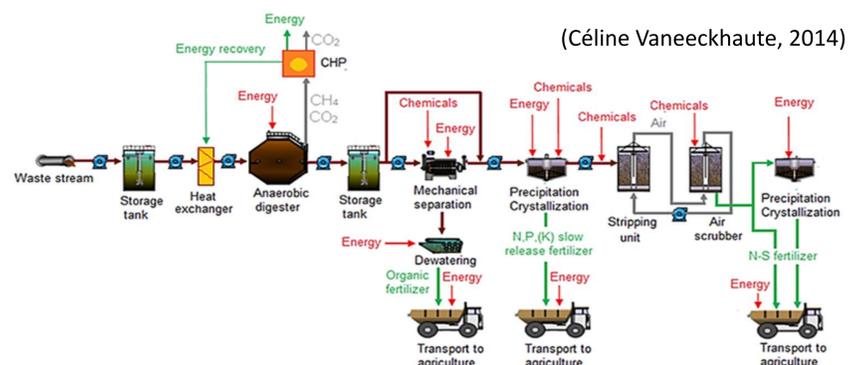
- ❖ La plus grande attention a été accordée aux modèles biologiques.
- ❖ L'intégration des modèles physico-chimiques dans les modèles biologiques existants dans le but de modéliser la récupération des éléments nutritifs.

Opportunités

- ❖ Compléter les modèles décrivant la chaîne de traitement pour la récupération des éléments nutritifs.
- ❖ Utiliser PHREEQC pour calculer l'indice de spéciation et de saturation afin d'effectuer les bilans de masse des réacteurs modélisés par le logiciel de modélisation WEST.
- ❖ Évaluer les conditions opérationnelles influençant l'efficacité de la récupération.

La chaîne de traitement: une opportunité irrésistible pour l'optimisation des processus de récupération des éléments nutritifs

(Céline Vaneekhaute, 2014)



Conclusion

Face au déséquilibre actuel entre l'augmentation de la consommation de nutriments et leur disponibilité limitée, on s'intéresse de plus en plus à la récupération des nutriments à partir des eaux usées et des boues, ce qui nécessitera des outils de modélisation adéquats pour la conception et l'optimisation des procédés et leur intégration en chaîne de traitement.