



STRUVIA™

Le recyclage durable du phosphore
à partir des eaux usées

WATER TECHNOLOGIES

Recyclage durable du phosphore : les enjeux

Composant de l'ADN, le phosphore est un nutriment essentiel à la vie et au développement de tous les êtres vivants. Il est un ingrédient clé des fertilisants utilisés en agriculture et en alimentation animale.

Il est produit essentiellement à partir d'extraction minière mais cette ressource n'est pas inépuisable et aucun substitut de synthèse n'existe à l'heure actuelle alors que la demande croît avec la pression démographique mondiale.

On retrouve logiquement des phosphates, composés contenant du phosphore, en bout de chaîne, dans les eaux usées générées par les activités humaines.

Acteur et partenaire des démarches d'économie circulaire et créateur de solutions de traitement d'eau, Veolia Water Technologies a développé Struvia™, une solution qui permet de récupérer le phosphore dans les effluents issus des activités industrielles et agricoles ou des collectivités urbaines sous forme de cristaux de struvite⁽¹⁾ et d'ouvrir ainsi la voie à un recyclage du phosphore en circuit court, en agriculture notamment.

Cette récupération est particulièrement intéressante à l'heure où l'on cherche à préserver par tous les moyens les ressources minérales, dont les cours connaissent une forte croissance, et où la population est sensibilisée par la qualité de son environnement.

L'Europe est consciente de sa dépendance aux importations de phosphore mais également que la ressource naturelle en phosphore n'est pas inépuisable⁽²⁾.

Certains pays, à l'instar de la Suède, de la Suisse, des Pays Bas et prochainement du Danemark, s'orientent vers la mise en place de nouvelles réglementations sur le recyclage de ce fertilisant de valeur. Struvia s'impose donc comme une solution idéale de valorisation du phosphore à partir des eaux usées sur ces territoires.

Cette valorisation permettrait en outre de limiter les rejets de phosphore dans le milieu naturel à l'origine des phénomènes d'eutrophisation⁽³⁾.



⁽¹⁾ Struvite : aussi appelée Magnésium Ammonium Phosphate ou MAP

⁽²⁾ European Sustainable Phosphorous Conference 1, Bruxelles- 2013 & ESPC2, Berlin - 2015

⁽³⁾ Dégradation ou modification du milieu aquatique

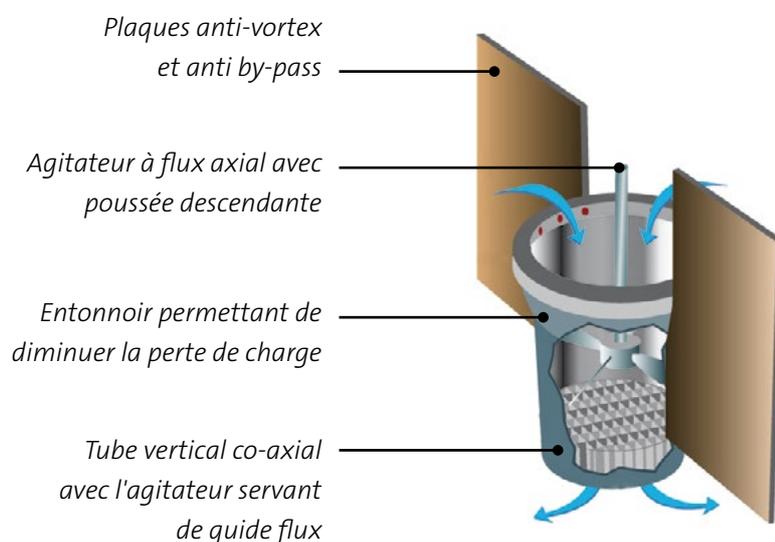
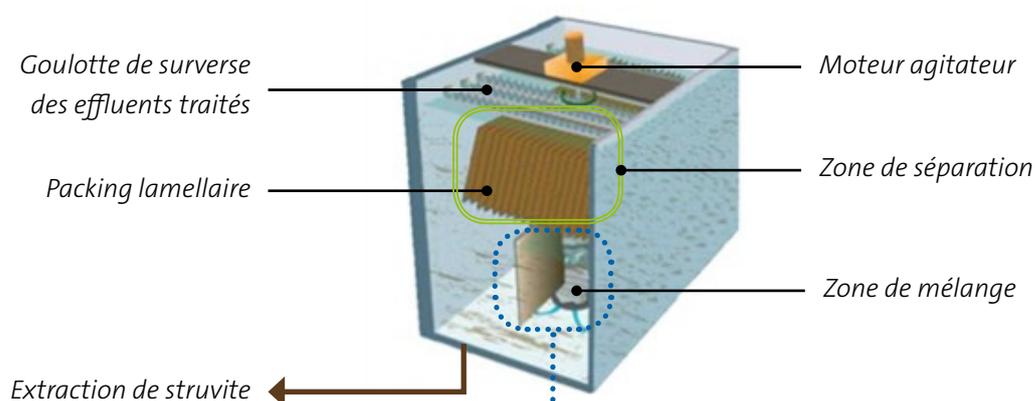
Principe de fonctionnement

Les effluents fortement chargés en phosphore, par exemple les centrâts issus de la déshydratation des boues digérées, sont introduits dans un réacteur à mélange intégral équipé d'un Turbomix™. La précipitation de la struvite est initiée via une augmentation de pH et l'ajout d'un sel de magnésium.

Un décanteur lamellaire intégré assure la séparation entre les granules de struvite produites et les effluents résiduels. Les granules de struvite sont pompées puis dirigées vers un dispositif d'égouttage et de stockage avant envoi vers le site de conditionnement

Dans le cas des applications municipales, les effluents résiduels sont retournés en tête de station.

Dans le cas des applications industrielles, les eaux usées à traiter sont introduites directement dans le réacteur Struvia. En sortie de procédé, les effluents résiduels peuvent être rejetés tout de suite ou soumis à un traitement supplémentaire si besoin.

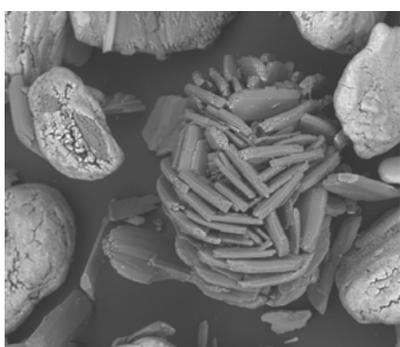


Turbomix est un équipement breveté par Veolia Water Technologies. Il favorise la cristallisation et la croissance des granules de struvite et il permet une utilisation optimale des réactifs avec un temps de réaction court, d'où une réduction de l'emprise au sol du réacteur de cristallisation.

Les avantages de la solution Struvia



Réacteur prototype Struvia sur l'usine d'épuration (STEP) de Bruxelles Nord



Granules de struvite produites dans un réacteur Struvia



Egouttage puis séchage de la struvite produite dans un sac filtrant lors des essais sur la STEP de Braunschweig (Allemagne) avec des rendements d'élimination du phosphore supérieurs à 85%



Exemple d'incorporation de struvite brute dans un fertilisant organo-minéral standard utilisé en agriculture

Récupération du phosphore contenu dans les eaux usées conduisant à

- une réduction de la production de boues à évacuer
- la production de boues allégées en phosphore (idéal dans les zones saturées en phosphore et menacées par l'eutrophisation)

Réduction du coût de fonctionnement des installations existantes

- Struvia permet de remédier aux dysfonctionnements, surcoûts et arrêts non programmés d'exploitation provoqués par la précipitation incontrôlée de la struvite qui obstrue les canalisations
- La production de struvite permet d'économiser l'injection de réactifs de précipitation de type sel de fer ou sel d'aluminium dans la filière de traitement des eaux usées

Solution idéale pour le traitement des effluents phosphorés

- Emprise au sol réduite
 - réacteur unique sans nécessité d'un décanteur en aval
 - absence de boucle ou de pompe de recirculation
- Maintenance réduite
- Faibles coûts d'investissement et d'exploitation (associés à la vente de la struvite produite)

DEVENIR DU PRODUIT

> dans une optique d'économie circulaire, le client (collectivité ou industriel) peut décider de recycler la struvite, en l'incorporant dans des fertilisants. Le client peut choisir d'assurer directement cette valorisation ou de la confier à un prestataire opérateur comme Veolia, au travers de ses filiales spécialisées.

> dans une optique d'implication des acteurs locaux et de la population dans le développement durable de son territoire, la collectivité peut choisir de mettre à leur disposition la struvite récupérée.

P-REX, STEP DE BRUXELLES-NORD UN PREMIER PROJET CONCLUANT

Une unité prototype Struvia a été mise en œuvre pour la première fois avec succès sur la station d'épuration de Bruxelles Nord en 2013 et 2014, dans le cadre du programme P-Rex (programme européen sur la valorisation du phosphore dans les eaux usées). Elle a permis d'atteindre des rendements d'élimination du phosphore P-PO₄ supérieurs à 85% dans les contrats issus de la déshydratation des boues digérées et de qualifier la technologie.

La réponse STRUVIA

La technologie Struvia a été conçue par Veolia Water Technologies pour faciliter la valorisation et la réutilisation du phosphore. Elle permet aux clients industriels et municipaux de transformer une source de coûts (achat de sels métalliques, coûts d'évacuation des boues) en source de bénéfices (la vente de la struvite comme fertilisant).

Struvia s'adapte à toutes les démarches d'économie circulaire et de développement durable.



MUNICIPAL

Struvia intéresse les collectivités et les exploitants d'installations municipales :

Dans les stations d'épuration des eaux résiduaires municipales équipées d'un traitement biologique du phosphore puis d'une digestion anaérobie des boues, les centrats de déshydratation contiennent des phosphates en concentration élevée qui peuvent précipiter de manière incontrôlée sous forme de cristaux de struvite (aussi appelée Magnésium Ammonium Phosphate ou MAP). La solution Struvia **consiste à assurer la précipitation contrôlée de la struvite dans un réacteur dédié**. Le produit peut-être ensuite conditionné en vue de sa commercialisation. La struvite est en effet une réponse idéale aux besoins d'apport à diffusion lente en phosphate d'ammonium.

APPLICATIONS

- Stations d'épuration d'eaux usées équipées de digesteurs
- Stations d'épuration équipées d'une déphosphatation biologique et souhaitant installer une digestion des boues
- Stations d'épuration équipées de digestion anaérobie et souhaitant installer un traitement biologique du phosphore
- Usines de méthanisation de déchets ménagers
- Plateformes de méthanisation territoriales

INDUSTRIEL

Struvia intéresse également les industriels et les agriculteurs :

Chez les industriels, la concentration naturellement élevée en phosphate d'un certain nombre d'effluents permet d'appliquer directement la solution Struvia sur la file eau.

Pour les effluents industriels traités par méthanisation (UASB, EGSB, Memthane), le positionnement idéal du réacteur Struvia se situe en aval du traitement anaérobie et en amont du traitement biologique de l'azote par Nitrification/Dénitrification ou avec un procédé de déammonification de type Anita™ Mox par exemple.

APPLICATIONS

- En agriculture pour le traitement des effluents d'élevage
- Dans l'industrie agro-alimentaire en distilleries, laiteries, brasseries, transformation de la pomme de terre, abattoirs et valorisation des effluents de fermentation
- En agrochimie, en production de fertilisants et de biocarburants

Ressourcer le monde

Veolia Water Technologies

L'Aquarène • 1 place Montgolfier • 94417 Saint-Maurice Cedex • France
tél. 01 45 11 55 55 - fax 01 45 11 55 50

www.veoliawatertechnologies.com