

Etude de la dépollution des eaux par déionisation et utilisation d'un broyat de graines

L'accès à l'eau potable reste encore un enjeu majeur dans de nombreuses régions du globe.

En effet malgré les progrès effectués dans ce domaine, ce thème reste toujours d'actualité. C'est pourquoi nous avons décidé d'étudier des méthodes qui permettent un accès peu coûteux et efficace à l'eau potable.

Pour être en bonne santé il faut qu'une personne puisse consommer assez d'eau sinon son organisme ne pourra pas fonctionner correctement.

De plus la consommation d'eau non potable ou présentant des substances nocives pour le corps humain entraîne, selon la quantité ingérée, des soucis de santé.

Ce TIPE fait l'objet d'un travail de groupe.

Liste des membres du groupe :

- NESPOULOUS Nicolas

Positionnement thématique (ETAPE 1)

CHIMIE (Chimie Analytique), CHIMIE (Chimie Organique), PHYSIQUE (Physique de la Matière).

Mots-clés (ETAPE 1)

Mots-Clés (en français)	Mots-Clés (en anglais)
<i>Dépollution des eaux</i>	<i>Water depollution</i>
<i>Dosage</i>	<i>Dosage</i>
<i>Potabilité</i>	<i>Potability</i>
<i>Graines de Moringa</i>	<i>Moringa seeds</i>
<i>Résine de déionisation</i>	<i>Deionization resin</i>

Bibliographie commentée

Une eau est dite potable lorsqu'elle remplit un certain nombre de critères physico-chimiques, défini par les autorités mondiales, lui permettant d'être consommée à échelle humaine. Les rejets de déchets industriels, l'utilisation intensive de produits chimiques dans l'agriculture conduit à une pollution des eaux [1][2]. Une eau prélevée à l'état naturel n'est pas forcément consommable à cause d'éléments présents à l'origine. Une eau naturellement chargée en minéraux peut entraîner des complications médicales.

De nos jours, il existe différentes techniques de purification en fonction de la qualité de l'eau rencontrée. Parmi les plus anciennes on peut citer la distillation, la filtration et l'osmose inversée qui a été mise au point dans les années 1950 [3]. L'un des coagulants les plus utilisés dans l'industrie sont synthétiques comme les sels d'aluminium.

Nous nous sommes alors intéressés à deux techniques spécifiques :

La dépollution de l'eau par la graine de moringa olfeira. Cette graine originaire d'Inde et du Sri Lanka est un coagulant naturel utilisé pour le traitement de l'eau. Les principes actifs à l'origine des ses propriétés floculantes sont des protéines qui sont des dimères cationiques. Le mécanisme de coagulation revient à l'adsorption et la neutralisation des charges colloïdales présentent dans l'eau à traiter. Les différentes études montrent que ce n'est que lorsque la graine est séchée et broyée que cette dernière présente des propriétés coagulantes. [4] Il est donc possible de purifier une eau à l'aide d'un élément biodégradable et non toxique pour l'homme.

La deuxième technique étudiée est la déionisation de l'eau par l'utilisation d'une résine. Cette technique consiste à l'élimination des substances dissoutes dans l'eau à l'aide d'une résine. Ces résines sont qualifiées d'échangeuses d'ions et il en existe quatre types :deux échangeuses de cations (une faiblement et une fortement acide), et deux échangeuses d'anions (une faiblement et une fortement basique). [5]

Parmi les diverses résines existantes il en existe dites « échangeuses de cations », car leur rôle est de piéger des cations tels que le cuivre, le plomb ou encore le cadmium, qui sont des substances très nocives pour le corps humain et pouvant être présentes dans les eaux polluées. Ces espèces peuvent en effet être rejetées dans les eaux par les industries.

Il existe différentes techniques d'utilisation des résines, on en distingue en tout cinq : en batch, en colonne simple, en double lit, en lit multiple, en lits mélangés. La technique du batch consiste à disperser la résine dans l'eau à traiter, et est la plus abordable [6].

Il apparaît alors plusieurs questionnement quant à l'utilisation des ces techniques : quelle technique s'avère être la plus efficace ? Quelles quantités de de résine et de broyat de graines est il optimal d'utiliser ? Sont-elles intéressantes sur le court, moyen et/ou long terme ? Sont elles intéressantes financièrement ?

Problématique retenue

L'étude des techniques de purification des eaux a une double visée, sanitaire et écologique permettant au plus grand nombre d'avoir à disposition une eau potable et dépolluée. Nous cherchons donc à comparer divers procédé de purification par rapport à des paramètres choisis.

Objectifs du TIPE

- Etudier l'efficacité de la résine dans l'eau en fonction de sa nature
- Comparer l'efficacité de la graine avec celle du procédé de déionisation par des résines
- Mettre en évidence les limites de l'utilisation des procédés de purification
- Tester un mélange des 2 procédés (mélange graines + résine)

Références bibliographiques (ETAPE 1)

- [1] MINISTÈRE DE LA SOLIDARITÉ ET DE LA SANTÉ : Qualité de l'eau potable : <https://solidarites-sante.gouv.fr/sante-et-environnement/eaux/eau>
- [2] LENNTECH : Normes de L'OMS sur l'eau potable : <https://www.lenntech.fr/applications/potable/normes/normes-oms-eau-potable.htm>
- [3] ESKA : Methodes de purification : <https://eaueska.ca/methodes-de-purification-de-leau-tout-ce-que-vous-devez-savoir-eau-eska/>
- [4] ANSELME NDABIGENGESEREI, K. SUBBA NARASIAH1 . ~ AND BRIANG. TALBOT : Active Agents And Mechanism Of Coagulation of Turbid Water Using Moringa Olfeifera : *War. Res. Vol. 29, No. 2, pp. 703-710, 1995*
- [5] CONDORCHEM : Résines d'echange ionique : <https://condorchem.com/fr/resines-echange-ionique/>
- [6] PROCESS'S - GUIDE DES TECHNIQUES POUR LES INDUSTRIES DE PROCÉDÉ : Les résines échangeuses d'ions : <http://processs.free.fr/Pages/VersionWeb.php?page=3371>

DOT

- [1] *Mai 2021 : Recherches théoriques sur des moyens de purifier une eau polluée*
- [2] *Fin septembre 2021 : Réception des résines échangeuses d'ions*
- [3] *Novembre 2021 : Choix des paramètres à étudier et élaboration de protocoles pour étudier ces paramètres*
- [4] *Janvier 2022 : Mise en évidence de la nature de la résine par spectroscopie RMN*
- [5] *Fin janvier 2022 ; Réalisation de l'expérience visant mesurer la turbidité d'une eau sale, traitée avec les résines, et analyse des résultats*
- [6] *Février 2022 : Echec du traitement d'une eau polluée au nitrate d'argent dû à une erreur de dosage, puis rectification des quantités manipulées, conduisant à une expérience concluante*
- [7] *Mars 2022 : Réalisation du traitement d'une eau polluée en ions cuivre, analyse des résultats*
- [8] *Début avril 2022 : Interprétation finale des résultats et élaboration de graphiques pour la présentation finale*