

## 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 :**

- MINOTTO Mathias

### 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>Potabilité</i>	<i>Potabilit</i>
<i>Dosage</i>	<i>Dosage</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 dépollué. Nous cherchons donc à comparer divers procédé de purification par rapport à des paramètres choisis.

## **Objectifs du TIPE**

-Etudier et observer le phénomène de floculation dans l'eau.

-Etudier l'efficacité du broyat de graines dans une eau sale en fonctions de paramètres choisis (au préalable)

-Mettre en évidence les limites de l'utilisation des procédés de purification

## 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://eaveska.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] *Début octobre 2021 : Réception des graines commandées et recherches théoriques.*

[2] *Fin octobre 2021 : Choix des paramètres à étudier et conception des expériences pour chacun des trois paramètres.*

[3] *Début novembre 2021 : Observation d'une coupe de graines au microscope n'apportant pas d'informations supplémentaires.*

[4] *Janvier 2022 : Réalisation d'une première expérience de mesure de la turbidité, menant à de mauvais résultats à cause d'un montage expérimental inadapté, conduisant alors à une nouvelle expérience cette fois ci concluante.*

[5] *Fin janvier 2022 : Réalisation d'une expérience de conductimétrie pour le traitement de l'eau enrichie au nitrate, constatation de l'interférence des graines sur la conductivité, menant à l'établissement d'un contrôle sur les solutions de broyats et analyse des résultats obtenus.*

[6] *Début mars 2022 : Réalisation d'une expérience de conductimétrie pour le traitement de l'eau enrichie en cuivre, analyse des résultats obtenus et limites du protocole mis en jeu.*

[7] *Mi-mai 2022 : Réalisation du titrage indirect des ions cuivres après traitement des graines et analyse des résultats obtenus.*