

Correction Séquence 1

CH3 La chimie face à l'environnement

Fiche liée à cette séquence :

- ▶ Fiche de synthèse Séquence 1

ACTIVITÉ 3 : Des techniques innovantes pour dépolluer l'eau

DOCUMENT 1 : Bioaccumulation des polluants

Mieux dépolluer les eaux issues des activités industrielles

La plupart des secteurs industriels utilisent des quantités importantes d'eau dans leurs processus de fabrication. Par exemple, il faut une cinquantaine de litres d'eau pour produire un litre d'essence. Ces eaux sont donc polluées, et il est nécessaire de les retraiter afin de les débarrasser des substances polluantes qu'elles contiennent, et qui sont souvent dangereuses pour les écosystèmes.

Les procédés mis en œuvre généralement dans l'industrie pour éliminer la pollution sont les suivants :

- des procédés biologiques : ils vont cibler uniquement les substances biodégradables. Cette technique consiste à faire passer l'effluent dans un bassin dans lequel des bactéries sont présentes et vont dégrader les polluants.
- des procédés de séparation : ils vont retenir physiquement certains polluants.
- des procédés d'oxydation : ils consistent à utiliser des réactifs qui vont « couper » les molécules polluantes. Cependant ces oxydants ne sont pas efficaces vis-à-vis de toutes les molécules.

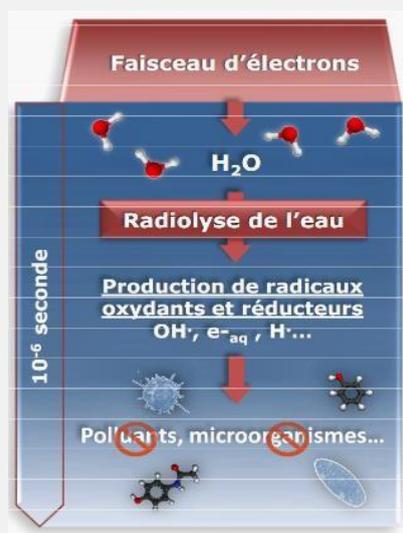
L'objectif des travaux en laboratoire est de mettre en œuvre des procédés innovants permettant de dépolluer plus efficacement les eaux issues des activités industrielles. Parmi eux, le traitement des eaux par rayonnement UV, qui consiste à activer une molécule pour dégrader plus rapidement les polluants présents dans l'eau. Autre procédé innovant, le canon à électrons. Il s'agit d'injecter dans l'eau des électrons à très grande vitesse et à très haute énergie qui vont pouvoir ainsi dégrader les polluants. On peut aussi ajouter dans l'eau des particules solides qui ont un rôle de catalyseur et qui vont accélérer les réactions d'élimination des polluants contenus dans l'eau.

D'après Nathalie Karpel Vel Leitner (LCME, UMR Univ. Poitiers et CNRS)

DOCUMENT 2 : Ionisation par faisceau d'électrons

Le traitement des effluents par faisceau d'électrons permet d'éliminer les polluants difficiles à traiter par les techniques classiques de dépollution. Ce procédé consiste à exposer les eaux usées à un flux d'énergie très intense apporté par des électrons accélérés délivrés par un générateur. Les molécules d'eau présentes vont ainsi se dissocier en espèces chimiques très réactives appelées radicaux. L'une de ces espèces radicalaires formées lors de l'application de ce procédé est le radical hydroxyle HO[•]. Ce radical possède la capacité d'oxyder de façon non sélective la quasi-totalité des polluants organiques. Néanmoins l'efficacité de ces procédés peut être influencée par de nombreux paramètres, tels que la charge des polluants organiques présents dans le milieu à traiter, la concentration en oxydant, le pH, la température, l'absorbance UV...

D'après Turki Alkhurajji, Ionisation par faisceau d'électrons de solutions aqueuses de benzènesulfonate et naphthalènesulfonate et sous-produits. Thèse, 2013

DOCUMENT 3 : Traitement des eaux

EVHeO, Mode d'action du procédé de traitement des eaux par faisceau d'électrons

1. Citer un inconvénient majeur des procédés mis en œuvre généralement dans l'industrie ? **La plupart des secteurs industriels utilisent des quantités importantes d'eau dans leurs processus de fabrication.**
2. Expliquer le principe de l'ionisation par faisceau d'électrons. Quels avantages présente cette technique de purification de l'eau ? **Ce procédé consiste à exposer les eaux usées à un flux d'énergie très intense apporté par des électrons accélérés délivrés par un générateur. Les molécules d'eau présentes vont ainsi se dissocier en espèces chimiques très réactives appelées radicaux. L'une de ces espèces radicalaires formées lors de l'application de ce procédé est le radical hydroxyle HO[•]. Ce radical possède la capacité d'oxyder de façon non sélective la quasi-totalité des polluants organiques.**
3. Représenter la formule de Lewis du radical hydroxyle (deux doublets non liants sur l'oxygène et un point (électron célibataire)). Que peut-on en déduire sur sa réactivité ? **HO[•] est instable car l'oxygène est entouré de 7 électrons.**
4. Quel est le domaine de longueur d'onde des UV ? Citer une autre utilisation du traitement par rayonnement UV. **20 nm < λ < 400 nm**

