

CONTEXTE ET OBJECTIFS

Contexte

L'interdiction de l'usage de l'amiante en France par le décret n° 96-1133 du 24 décembre 1996, a engendré mécaniquement la problématique des déchets. Aujourd'hui, deux voies de gestion des déchets amiantés sont proposées:

- > le **stockage**,
- > le **procédé de vitrification par torche à plasma**.



Installation de stockage de déchets dangereux (ISDD)

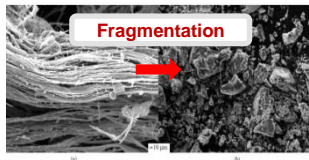


Procédé de vitrification par torche plasma (Inertam)

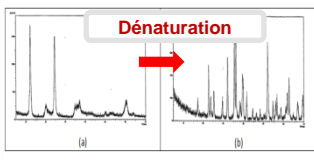
Cependant, la saturation à venir et les difficultés d'ouverture des sites de stockage, ainsi que le coût élevé du procédé de vitrification nous ont conduit à rechercher des approches alternatives. Dans la littérature, de nombreux procédés visant à dégrader l'amiante ont été évalués:

- > **Procédé biologique** (dégradation par des acides sécrétés par des lichens),
- > **Procédé mécano-chimique** (transformation de l'énergie mécanique en chaleur pour activer la réaction chimique de dégradation),
- > **Procédé chimique** (corrosion due aux acides forts HCl, HF),
- > **Procédé thermique** (déshydratation et fusion particulaire à haute température),
- > **Procédé thermo-chimique** (fragmentation particulaire de la fibre d'amiante par corrosion, usage de HCl ou H₂SO₄ à chaud),
- > **Procédé hydrothermal** (dégradation de l'amiante par hydrolyse).

Dans le cadre de notre étude, le **procédé hydrothermal a été retenu en raison de son faible impact environnemental et intérêt économique**, avec potentiellement la valorisation de sous-produits réactionnels.



Clichés MEB du chrysotile¹



Spectres DRX du chrysotile¹

¹- Hydrothermal conversion of chrysotile asbestos using near supercritical conditions, (Anastasiadou et al, 2010).

L'**oxydation hydrothermale** est une technique de traitement thermique en milieu aqueux des déchets industriels et urbains connue depuis les années 1950. Elle consiste à oxyder en phase aqueuse la matière organique et inorganique oxydable (soluble ou en suspension) sous pression et en température, en présence d'un oxydant. Les principaux domaines d'application sont l'agroalimentaire, le traitement de déchets, la pharmaceutique...

Objectif

L'étude vise à déterminer les performances du procédé hydrothermal sur la dégradation des fibres d'amiante provenant de matériaux et produits contenant de l'amiante (MPCA).

DÉMARCHE

- > Approche expérimentale et numérique:
 - Validation de l'efficacité du procédé hydrothermal, à l'échelle laboratoire, sur des fibres d'amiante puis sur des matériaux contenant de l'amiante,
 - Dimensionnement d'un réacteur à l'échelle préindustrielle par une étude hydrodynamique « fluent » et rhéologique du comportement des boues (*fluent*),
 - Evaluation du coût énergétique de la chaîne de traitement (*prosim*).

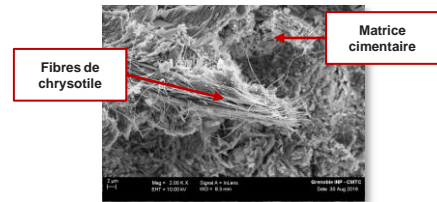
ETAT D'AVANCEMENT

Caractérisation d'un MPCA

Préalablement au traitement, la teneur en amiante des MPCA étudiés (Amiante-ciment et revêtement de sol) est déterminée. Cette quantification a été réalisée par un laboratoire accrédité selon la norme NF ISO 22262-2 et utilisant des techniques de microscopie optique et électronique (MOLP et MET).

Pour nos deux matériaux, seule la forme d'amiante chrysotile a été identifiée. Les teneurs moyennes en amiante (n=3) sont les suivantes:

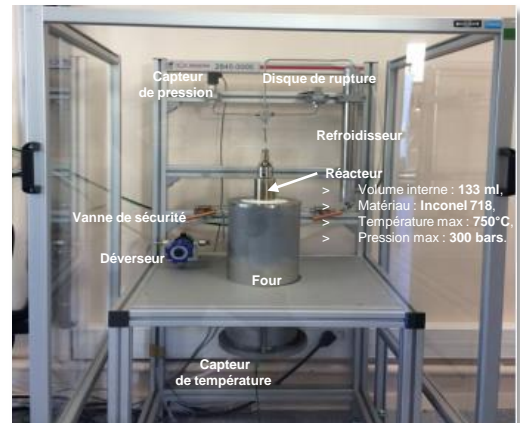
- > **Amiante-ciment** : 0,43% massique (IC 0,95),
- > **Revêtement de sol** : 9,12% massique (IC 0,95),
- > **Colle organique associée au revêtement de sol** : 3% volumique (IC 0,95).



Cliché MEB du MPCA « amiante-ciment » au CMTC-INP-Grenoble

Description du réacteur hydrothermal

Le réacteur hydrothermal, fabriqué par Topindustrie, permet la réalisation d'expérimentations à haute température et haute pression.



Réacteur
 > Volume interne : 133 ml.
 > Matériau : Inconel 718.
 > Température max : 750°C.
 > Pression max : 300 bars.

Méthodologie d'évaluation des performances du procédé hydrothermal

Les performances du procédé seront déterminées par comparaison des teneurs en amiante avant et après traitement. De façon à déterminer les conditions opératoires optimales, une étude paramétrique (température, pression, temps de séjour, concentration en amiante, nature de la phase aqueuse, granulométrie) sera menée.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

1. Réalisation des premières caractérisations de matériaux amiantés et mise en place du réacteur,
2. Mise en place du niveau de sécurité nécessaire à la manipulation de matériaux amiantés,
3. Caractérisation du comportement du réacteur,
4. Réalisation de la première phase d'essai sur des fibres de chrysotile pur, puis sur un MPCA.

Renseignement : Christ Nzogo Metoule et Stéphane DELABY (CSTB), Olivier BOUTIN et Jean-Henry FERASSE (M2P2),
Contact – Christterence.nzogometoule@cstb.fr, stephane.delaby@cstb.fr, olivier.boutin@univ-amu.fr, jean-henry.ferrasse@univ-amu.fr.