TRAITEMENT À LA METHODE DE LA CARBONATATION ACCÉLÉRÉE DES DÉCHETS INDUSTRIELS

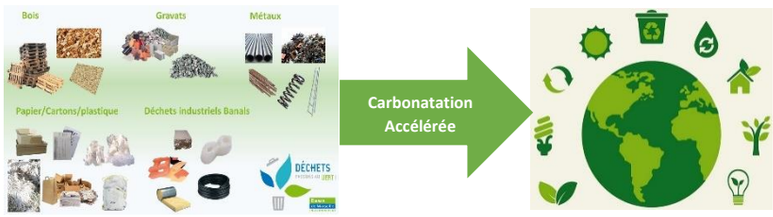
(Accelerated carbonation treatment of industrial wastes)

A. BENCHEQROUN, H. BELKADI

Université Lille 1, IMT Lille Douai, Waste Management

CONTEXTE & OBJECTIFS

La carbonatation est une réaction naturelle, alors que la carbonatation accélérée est un procédé de traitement des déchets industriels qui s'effectue en exposant ces déchets à du gaz carbonique pur. Elle est principalement utilisée pour réduire la toxicité de ces déchets industriels soit pour atteindre des seuils réglementaires d'enfouissement ou pour les valoriser dans un souci de réutilisation, en conséquence ceci atténuera significativement les problèmes logistiques et économiques associés avec leurs modes d'élimination actuels.



MATIÈRES PREMIÈRES

Les matières premières de cette expérience sont des déchets industriels et commerciales produits au Royaume-Uni dans les années 70 , classés en déchets inertes, non dangereux et dangereux et composés de : - Bauxite (BX), - Cendres de biomasse (BA), - Four à ciment/dérivation des poussières (CKD/CBD), - Déchets cliniques Incinération cendres (CWIA), - Solide municipal Déchets Incinération cendres (MSWI), - Boues de papier Incinération cendres (PSIA), - Carburant pulvérisé cendres (PFA), - Boues d'épuration cendres (SSA), - Eaux usées en acier boues (SWS). - Cendres de bois (WA).

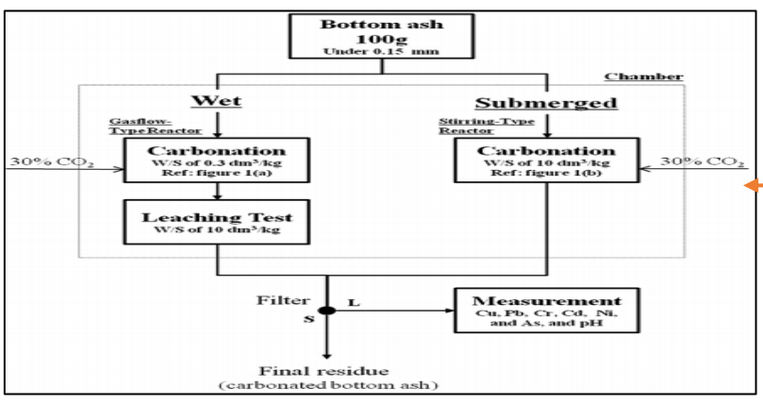
Le contenu carbonate des déchets traités est déterminé par thermogravimétrie
Le carbonate est décomposé entre 800° C et 950° C.

APPROCHE ÉXPÉRIMENTALE

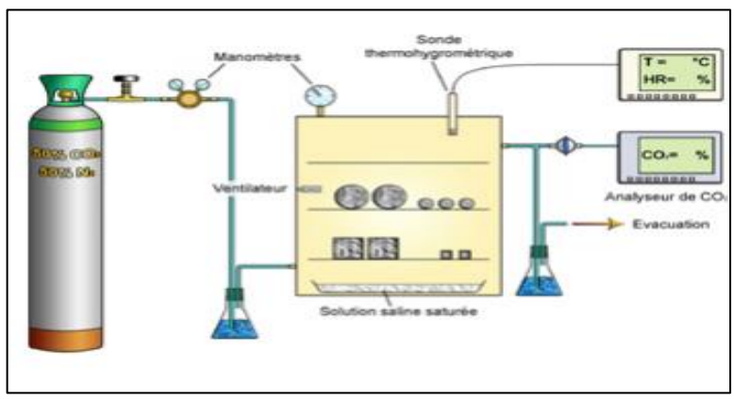
Appliquée à la fraction 0-250 µm

-Séchage à 105 C et stockage des déchets.
-Nettoyage à la main des résidus de verre et de métaux
-Broyage des déchets au tamis 250 µm.
-Mélange avec de l'eau pour former une pate lisse.
-Mise dans un Atmosphère 100% dioxyde (w/s=dm³/kg) de carbone maintenu à 2 bars pression pendant 72 h.
-Addition d'une solution saturée de chlorure de sodium.

Les résultats de la présente expérience sont évalués selon les Critères d'acceptation du **Règlement des sites d'enfouissement (2004)**



Protocole expérimental



RÉSULTATS ET COMMENTAIRES

- **Réactivité du dioxyde de carbone :**

$$CO_2(\%) = 0.785(CaO - 0.7SO_3) + 1.091Na_2O + 0.935K_2O$$

- **Influence sur la composition de phase :**

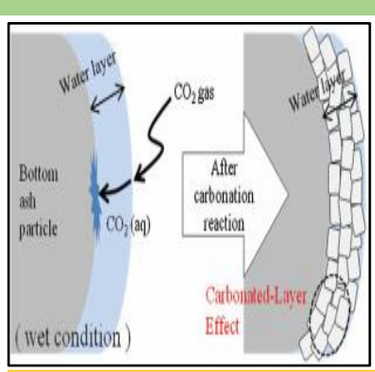
La réactivité du dioxyde de carbone semble être influencée de manière significative non seulement par la teneur totale en calcium, mais aussi par la teneur en minéral, les étapes dans lesquelles le calcium était lié

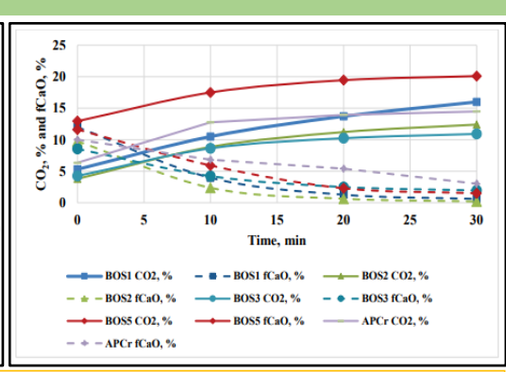
- **Influence de la carbonatation sur la microstructure :**

Les cendres de MSWI ont été significativement modifiées, contrairement au PSIA5 plus réactif. BA et WA ont montré un changement substantiel sur la carbonatation, alors que dans le PSIA1 et le CBD hautement réactif. Les déchets contenant du silicate de calcium ou de l'alumino-silicate sont inchangées.

- **Influence de la carbonatation sur la lixiviation (NF EN 12457) :**

La lixiviation de Ca, Mg, Ba, Ni, Cu et Pb dépend clairement du pH (neutralisation) et de la formation de métaux-carbonates. Le calcium, le magnésium, le nickel et le cuivre présentent une solubilité plus élevée à neutre qu'à pH élevé, et ce pour les échantillons NC et carbonatés.





Modifications des teneurs en CO2 et CAO des différentes cendres au cours de l'étape de carbonatation.

CONCLUSION

- La réactivité du dioxyde de carbone était liée à la teneur totale en calcium.
- Certains minéraux contenant du calcium n'étaient pas réactifs.
- De nombreux déchets ont été classés comme dangereux en raison du pH et de la teneur totale en métaux réglementée.
- La carbonatation s'est avérée efficace pour réduire le lessivage du plomb et du baryum.

➡ Le traitement à la carbonatation accélérée permet de réduire significativement la toxicité de quelques déchets industriels, par ailleurs le taux élevé de certains métaux reste un vrai problème.

CONTACTS

Anwar BENCHEQROUN
Elève ingénieur à l'IMT Lille Douai
Anwar.bencheqroun@etu.imt-lille-douai.fr

Hamza BELKADI
Elève ingénieur à l'IMT Lille Douai
hamza.belkadi@etu.imt-lille-douai.fr