

## **Résumé:**

Notre étude porte sur la caractérisation des boues de la station d'épuration de Mila Algérie en vue de leur valorisation agricole ou bien leur utilisation dans la fabrication de matériaux réfractaires et des ciments. Plusieurs analyses ont été réalisées par : XRF, DRX, FTIR, TG-DSC, DCO, pH,  $\text{NO}_3^-$ , MO, COT, CE,  $\rho_r$ ,  $\rho_a$  et la porosité. L'analyse par la spectrométrie fluorescence X indique la présence des éléments fertilisants tels que : K, P, S, Mg. Une proportion relativement importante de Fe, Ca, Si, Al est présente. Les boues étudiées contiennent aussi des éléments traces métalliques. Il s'agit principalement des éléments suivants : Cu, Cr, Zn, Ni, Pb avec des teneurs inférieures aux valeurs maximales admises par la norme Algérienne NA 17671. Cependant, les concentrations en Zn et Ni représentent respectivement 85% et 75% de la norme. Donc le Zn et le Ni sont des facteurs qui peuvent créer des risques pendant leurs épandage agricole. Les paramètres de pollution de la boue étudiée déterminés par la DCO,  $\text{NO}_3^-$ , COT, pH et la conductivité montrent que les valeurs de ces paramètres ne présentent aucun danger quant à leur réutilisation en agriculture. L'étude spectrale par la diffraction des RX et FTIR indique la présence des phases importantes comme la calcite, le quartz, le portlandite et la sellimanite dans la boue étudiée. Les résultats de l'analyse thermogravimétrique DSC-TG sont très encourageants. D'après la courbe DSC-TG, la décarbonatation se fait entre 700°C et 1000°C, elle se termine par la libération de la chaux en état particulièrement réactif. Les combinaisons finales entre la chaux obtenue et  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  et  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  donnent des minéraux très intéressants dans le domaine de construction, qui sont les quatre principaux minéraux du clinker  $\text{Ca}_3\text{SiO}_5$ ;  $\text{Ca}_2\text{SiO}_4$ ;  $\text{Ca}_3\text{Al}_2\text{O}_6$ ,  $\text{Ca}_4\text{Al}_2\text{Fe}_2\text{O}_{10}$ . L'étude statistique confirme que la composition chimique des boues saisonnières semble similaire. Parallèlement, l'analyse des boues calcinées à 550, 700, 750, 800, 1000, 1100°C montre la présence des éléments suivant Ca, Si, Fe, Al, K, Mg, P, S, Cr, Cu, Ni, Zn, Pb. Ainsi, il y a une stagnation avec une légère diminution des teneurs en Ca, Fe et Mg après la procédure de calcination, coïncidant avec une diminution notable de  $\text{SO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$  et  $\text{K}_2\text{O}$  et l'élévation remarquable de la teneur de silice  $\text{SiO}_2$  qui a conduit à l'augmentation des aluminosilicates dont la somme est supérieure à 35% dans toutes les cendres. Le pourcentage de la chaux (CaO) dans les cendres de boue varie entre 33,6% et 36,2%, elle joue le rôle d'activateur de réaction pouzzolanique ou d'agent liant. Les phases cristallines mises en évidence dans les cendres après calcination sont : Calcite ; Quartz ; Hatrurite (alite) et Hedenbergite. Les boues calcinées à 1000°C ont une structure de Hatrurite ( $\text{Ca}_3\text{SiO}_5$ ). L'hatrurite, ou l'alite pour son équivalent industriel, est le principal constituant du clinker avec une proportion dépassant généralement les 60 – 65%. Confirmé par FTIR. La température optimale est celle de 750°C ou le PH des cendres obtenus est très basique et les cendres sont riches par les sels solubles, ainsi les phases cristallines obtenues sont essentielles dans le domaine de fabrication du ciment. Finalement, une caractérisation des boues issues des stations d'épuration de l'est Algérien (Constantine, Annaba, Jijel, Khenchela, BBA, Setif, Batna, Guelma, Souk Ahrass, Ferdjioua, Athemania) suivie par une perspective de valorisation de ces boues.

**Mots clés :** Boues, calcination, cendres, valorisation, Station d'épuration, matériaux de construction.