

UNIVERSITÉ CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR



ECOLE DOCTORALE PHYSIQUE CHIMIE SCIENCES DE LA TERRE DE L'UNIVERS ET DE L'INGENIEUR (PCSTUI)

Spécialité : Géoressources, Environnement, Imagerie et Aménagement

FACULTE (OU ECOLE) : FACULTE DES SCIENCES ET TECHNIQUE
(INSTITUT DES SCIENCES DE LA TERRE)

AVIS DE SOUTENANCE DE THESE

NOM et Prénoms du Candidat : DIA Ibrahima

Date et lieu de soutenance: Le mercredi 31 janvier 2018 à 10h à la Salle des ateliers de UCADII.

Sujet : Caractérisation géochimique, géotechnique et toxicologique des résidus miniers de la mine d'or de Sabodala ; évaluation économique de leurs réutilisations comme matériaux de construction.

Composition du jury :

Jury	Nom et prénoms	Grade	Etablissement
Directeur de thèse	Mababa DIAGNE	Maître de Conférences	FST/UCAD
Co-directeur de thèse	Mamadou GUEYE	Maître de Conférences	FST/UCAD

Président	Papa Malick NGOM	Professeur	FST/UCAD
Rapporteurs	Mouhamadou Bassir DIOP	Professeur	FST/UCAD
	Alphonse Kouakou YAO	Professeur	ESMG/INPHB
Examineurs	Makhaly BA	Maître de Conférences	UFR-SI/UT
	Modou FALL	Professeur	FST/UCAD

Résumé :

Le gisement d'or de Sabodala, situé dans le domaine Birimien du Sénégal a été découvert dès les années 70 mais son exploitation n'a démarré qu'en 2009. Ce gisement traverse une série essentiellement volcanique et mafique et le contrôle structurale de la concentration de l'or est très marqué.

Entre le démarrage de l'exploitation et 2015, plus de 16 millions de résidus miniers (*Tailings*) boueux ont été produits et déposés dans un bassin dédié, appelé le TSF (*Tailings Storage Facility*). Ces bassins ont été construits en respectant les normes les plus rigoureuses actuellement appliquées dans le monde.

Afin d'évaluer la stabilité de ces résidus vis-à-vis du lessivage et de la libération de contaminants d'une part et la génération de drainage acide d'autre part, il a été effectué des tests de caractérisation géochimique. Ces derniers ont visé à déterminer la nature géochimique du matériau et prédire son comportement à moyen et long termes. Ce travail s'est appuyé sur les résultats obtenues par Sabodala Gold Operations entre 2006 et 2014 mais aussi ceux obtenus dans le cadre de cette présente étude.

L'interprétation des résultats obtenus au terme de cette caractérisation géochimique tend à prouver que les résidus sont stables et que les éléments chimiques éventuellement toxiques qu'ils contiennent sont difficilement lessivables. Par ailleurs, les bases générées principalement par la dissolution des carbonates prennent le dessus sur les acides qui proviennent essentiellement de l'oxydation des sulfures conduisant donc à un drainage proche d'être neutre. Du fait de ces conclusions très rassurantes au terme de la caractérisation géochimique, celle toxicologique n'a pas été approfondie outre mesure.

Le caractère à priori inoffensif de ces résidus a justifié la pertinence d'évaluer les possibilités de leurs réutilisations comme matériau de construction. C'est ainsi qu'il a été procédé à leurs caractérisations géotechniques afin de choisir les options de réutilisation les plus efficaces. Ces résidus se sont avérés être fins, faiblement sensibles à l'eau, moyennement plastiques mais surtout avec des portances très faibles voir nulles d'où le choix de se focaliser sur leur réutilisation pour la confection de briques et produits associés et non comme matériau de remblai.

Après une première série de tests préliminaires, ces résidus miniers ont finalement été traités par la méthode de la géopolymérisation avec une activation alcaline associée ou non à une activation pouzzolanique afin d'accroître leurs performances géotechniques. Cette méthode de traitement s'est avérée être efficace et les résistances du matériau traité entre autres caractéristiques ont pu être rehaussées au-delà des valeurs seuils fixées par les normes AFNOR.

Les caractéristiques géotechniques des résidus stabilisés par géopolymérisation en font un matériau de choix pour l'approvisionnement des communautés locales, aussi bien au Sénégal que dans les pays voisins, en produits destinés à la construction.

La formulation qui donne des résultats conformes aux exigences des normes tout en étant la moins chère à réaliser a été donc retenue pour faire l'évaluation économique d'un tel projet.

En partant d'un objectif de production journalière et annuelle fixée, sachant qu'il ne sera possible de travailler que pendant une partie de l'année, une étude économique a été faite. Ainsi donc, pour des coûts très faibles de 0,2 dollars US en moyenne par brique, il sera possible d'amortir dans des délais de 5 à 6 ans les investissements relatifs à un projet de confection de briques.

Mots clés : Résidus miniers, Caractérisation géochimique, Caractérisation géotechnique, Géopolymérisation, Réutilisation, Tailings, Briques.