

Fabrication et caractérisation de briques du résidu de bauxite de la Compagnie des Bauxites de Guinée pour des applications de construction

[Manufacture and characterisation of bricks made from bauxite residue from the Compagnie des Bauxites de Guinée for construction applications]

Amadou Tidia DIALLO¹, Mouhamadou Massek FALL², Mame Mor Dione¹, Sitor Diouf¹, Cheik Tidiane Dione¹, Birame NDIAYE¹, Dame Cisse¹, Seydou BA¹, Mamadou SAAR¹, Mamadou Lamine LO², and Momar NDIAYE¹

¹Faculté des Sciences et Techniques, Laboratoire de Chimie Physique Organique et d'Analyse Environnementale (LCPOAE) -UCAD, Dakar, Senegal

²Ecole polytechnique de Thiès, département génie-civil, laboratoire de Géotechnique. BP: A-10, Senegal

³Laboratoire de chimie du solide et Matériaux, Institut des Sciences chimiques de Rennes, 20 Avenue des buttes de Coësmes, 35708 France

Copyright © 2026 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: The need to build, the current cost of construction and the shortage of materials are contributing to the development of a building materials industry based on the use of industrial waste such as bauxite residues. This study aims to deepen knowledge on the use of bauxite dust from the Compagnie des Bauxites de Guinée (CBG) in the construction industry, with a view to recycling bauxite residues. The initial raw samples were characterised using X-ray fluorescence spectroscopy (XRF), X-ray diffraction (XRD), infrared spectroscopy (IR), thermogravimetric analysis and differential thermal analysis (TGA/TDA). The samples of bauxite residue mixed with sand and cement were formulated at RB80%-S10%-C10%, RB70%-S15%-C15%, RB60%-S20%-C20%, RB50%-S25%-C25%. They were dried naturally for 28 days. The results obtained for various characterisation analyses, such as compressive strength, are 1.680 MPa. Compressive strength generally increases with drying time. These results are compared with the literature and present the potential for the ecological application of bauxite residues in low-cost building materials.

KEYWORDS: bauxite dust, formulation, drying, XRD.

RESUME: Le besoin de construire, le coût actuel des constructions et la pénurie des matériaux concourent à développer une industrie de matériaux de construction basée sur l'utilisation des déchets industriels tels que les résidus de bauxite. Cette étude vise à approfondir les connaissances sur l'utilisation de la poussière de bauxite de la Compagnie des Bauxites de Guinée (CBG) dans l'industrie du bâtiment, dans une perspective de recycler les résidus de bauxite. Les échantillons bruts initiaux ont été caractérisés par la spectroscopie de fluorescence des rayons X (XRF), la diffraction des rayons X (DRX), l'infrarouge (IR), l'analyse thermogravimétrique et l'analyse thermique différentielle (ATG/ATD). Les échantillons du résidu de bauxite, mélangé avec du sable et du ciment ont été formulés à RB80%-S10%-C10%, RB70%-S15%-C15%, RB60%-S20%-C20%, RB50%-S25%-C25%. Ils ont été séchés à l'état naturel pendant 28 jours. Les résultats obtenus pour diverses analyses de caractérisation, telles que la résistance à la compression est de 1,680 MPa. La résistance à la compression, en général, augmente avec le temps de séchage. Ces résultats sont comparés à la littérature présente un potentiel d'application écologique des résidus de bauxite pour les matériaux de construction à faible coût.

MOTS-CLEFS: poussière de bauxite, formulation, séchage, DRX.

1 INTRODUCTION

Le réchauffement de la planète et le changement radical du climat constituent actuellement la principale menace dans le monde entier. Le développement durable, qui satisfait les besoins du présent sans compromettre la capacité de la génération future, en garantissant l'équilibre entre la croissance économique, la sécurité environnementale et le bien-être social, est accepté dans le monde entier pour résoudre ces problèmes. La croissance de l'industrialisation est à l'origine d'une énorme quantité de déchets industriels tels que les cendres volantes, les cendres résiduelles, les résidus de bauxite, et les cendres de cuivre. Le résidu de bauxite généralement connu sous le nom boue rouge en raison de sa couleur rouge, est généré lors de la production d'alumine, soit par le procédé de frittage, soit lors du séchage de la bauxite. La production d'une tonne d'alumine, génère environ 1 à 1,5 tonne de RB, ce qui dépend de la bauxite et du procédé utilisé pour extraire l'alumine. La quantité de résidu produite annuellement est estimée à plus de 100 millions de tonne [1].

Le besoin de construire, le coût actuel des constructions traditionnelles et la pénurie des matériaux concourent à développer une industrie de matériaux de construction basée sur l'utilisation maximale des ressources locales. A cet effet, la pression économique et le besoin de préserver l'environnement font qu'on accorde plus d'importance que jamais à la mise au point de matériaux de construction à base de déchets industriels. En Guinée, le ciment portland est le seul liant utilisé pour la construction. Comme il a une grande influence sur la balance extérieure, il est évident qu'un produit de substitution local, susceptible d'apporter une certaine économie dans l'échange extérieur serait le bienvenu [2].

Actuellement, l'exploration de solutions de recyclage pour plusieurs déchets ou sous-produits industriels est devenue une pratique réelle. Cependant, certaines industries n'adhèrent pas aux réglementations actuelles, ce qui entraîne une pollution de l'environnement. Les procédures de recyclage sont généralement menées sous l'influence de la législation en vue de limiter la pollution du sol et de l'eau. Dans l'industrie du bâtiment, le recyclage des déchets est respectueux de l'environnement car ces matériaux peuvent être réutilisés comme matière première pour des applications techniques. Ainsi, de nombreux déchets industriels contiennent souvent des quantités substantielles d'oxydes d'aluminium, de silicium, de calcium et de fer. L'un de ces déchets industriels est soit la boue rouge obtenue lors de l'extraction de la bauxite par le procédé Bayer [3], soit la poussière de bauxite récupérée lors du séchage de la bauxite dans les trémies des cyclones de la Compagnie des Bauxites de Guinée (CBG).

Nous nous sommes intéressés à l'utilisation de la poussière de bauxite récupérée aux trémies des cyclones pendant son séchage. Pendant le séchage de la bauxite, la poussière et gaz qui ont échappés aux trémies des cyclones sont entraînés à travers la gaine dans le scrubber où ils sont abattus par des jets d'eau. La boue se dépose au fond du séparateur cyclonique où elle est refroidie, le gaz s'échappe par la cheminée. La boue est refoulée dans les lacs de décantation à travers deux (2) pompes à l'ouest et à l'est. Après la décantation des lacs Est et Ouest, la surverse (eau) est transvasée dans le lac central. Cette eau est aspirée et refoulée dans le système pour alimenter les gicleurs. La boue est évacuée par dragage dans les lits de séchage où elle sera séchée pendant la saison sèche et transportée au hangar. Ce résidu de bauxite contient, comme la bauxite de la gibbsite $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, de la silice SiO_2 , de l'anatase TiO_2 , et de l'oxyde de fer Fe_2O_3 . La quantité de boue actuellement disponible est estimée à plus 2040240 tonne.

Plusieurs chercheurs ont rapporté des applications du résidu de bauxite dans plusieurs domaines, certains ont travaillé sur l'utilisation du résidu dans la fabrication de ciments spéciaux, le traitement des eaux polluées, le traitement des sols pollués, ainsi que dans la récupération des métaux. Le domaine d'application du résidu la plus importante vers l'eco-construction, dans l'industrie du bâtiment sous forme de briques. De 1986 à 1995, le département de recherche en construction de la Jamaïque a mené une étude visant à atténuer les effets néfastes de l'élimination du résidu de bauxite sur l'environnement. Elle a réussi à stabiliser la boue rouge obtenue par le procédé Bayer et à produire des briques ayant une force d'adhérence considérable [4,5]. En outre, Annan et al ont étudié les propriétés physico-mécaniques des briques à base de boue rouge.

La République de Guinée possède une réserve de plus 40 milliards de tonne de bauxite d'après les prospections effectuées dans certaines régions. La nature de la bauxite est déterminée par son origine et les conditions de sa transformation. La bauxite Guinéenne est caractérisée par une teneur élevée en alumine et faible en silice [6].

La présente étude examine les propriétés des briques à base du résidu de bauxite, utilisant le sable et le ciment comme additifs provenant respectivement de la Compagnie des Bauxites de Guinée et Thiès. Le résidu de bauxite brut a été caractérisé par la Spectroscopie des fluorescences des rayons X (XRF), la diffraction des rayons X (DRX), l'infrarouge (IR), l'analyse thermogravimétrique et différentielle (ATG/ATD). Les résultats des propriétés physiques et mécaniques des formulations RB80%-S10%-C10%, RB70%-S15%-C15%, RB50%-S25%-C25%, séchés à l'état naturel, sont discutés.

2 MATÉRIEL ET MÉTHODE

2.1 SITE DE PRÉLÈVEMENT DES ÉCHANTILLONS

Les poussières de bauxite faisant l'objet de cette étude ont été prélevées à l'usine de la Compagnie des Bauxites de Guinée (CBG), dans les trémies des cyclones, au département 42 du séchage de la bauxite. Il est situé entre le département du concassage et de l'expédition de la bauxite. Le site du prélèvement du résidu de bauxite a pour coordonnées géographiques 10,64438°N et 14, 61173°E, et culmine à 42 m d'altitude (figure: 1).

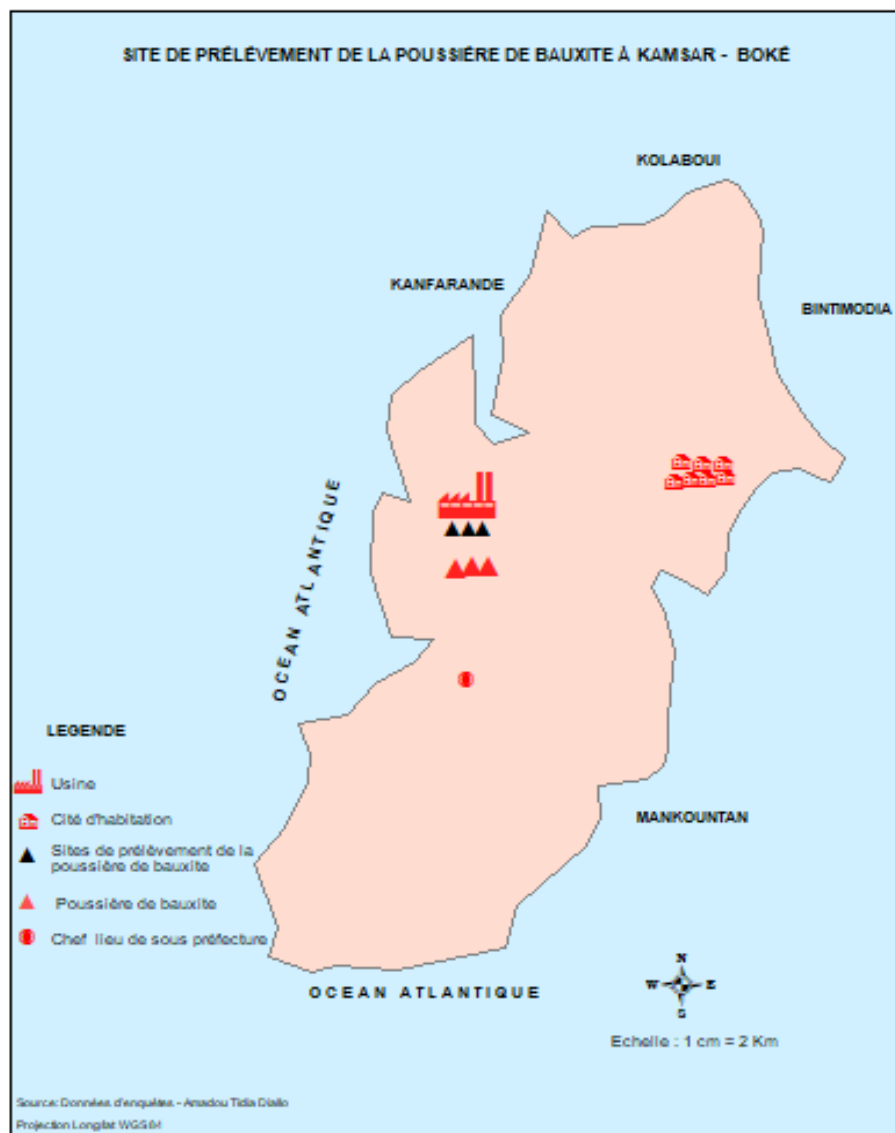


Fig. 1. Site de prélèvement de poussière de bauxite de Kamsar

2.2 ECHANTILLONNAGE

C'est une étape indispensable qui consiste à prélever une portion représentative de la poussière de bauxite, présentant toutes les caractéristiques physico-chimiques nécessaires à l'analyse. Après l'extraction de la bauxite à Sangaredi, elle est transportée à la Compagnie des Bauxites de Guinée pour le concassage, le séchage et le stockage. Trois échantillons de poussières de bauxite ont été prélevés aux trémies des cyclones du département du séchage et placés dans des sacs en plastique. Ils ont ensuite été transportés au laboratoire de la Compagnie des Bauxites de Guinée (CBG) pour y être analysés en vue de la détermination de la composition chimique. Pour la caractérisation géotechnique, mécanique et thermique, les échantillons ont été acheminés à l'École Polytechnique de Thiès (EPT) au Sénégal. Pour la caractérisation minéralogique, un échantillon a été envoyé au laboratoire de chimie de solide et des matériaux de l'Institut des sciences chimiques de Rennes, en France.

2.3 PRÉPARATION DES ÉCHANTILLONS

La poussière de bauxite de la Compagnie des bauxites de Guinée (CBG) a une granulométrie inférieure à 100 µm, le sable de la carrière de Thiès centre, ainsi que le ciment Dengoté 42,5.

Les formulations des lots de briques confectionnées sont indiquées dans le tableau 1. Les lots de briques ont été préparés dans les mêmes conditions à savoir la préparation de la pâte, l'homogénéisation, le gâchage, le malaxage, le moulage, ainsi que le séchage à l'état naturel. Un moule de dimension 15×10×10 cm a été utilisé pour la confection des lots de briques.

Tableau 1. *Formulation des lots d'essais*

Code	Résidu de bauxite (Kamsar)%	Sable (Thiès)%	Ciment (Dengoté)%
RBA80-10-10	80	10	10
RBB 50-25-25	50	25	25
RBC 70-15-15	70	15	15



Fig. 2. *Image des briquettes*

La composition chimique des oxydes majeurs a été déterminée par le spectromètre à fluorescence aux rayons X. Cette analyse a été effectuée à l'aide de l'appareil " AXIOS FAST, PANalytical 206204"

Pour la détermination de l'indice de plasticité, l'appareil Casagrande a été utilisé. Il est équipé d'une coupelle, d'un outil de rainurage, et il est actionné mécaniquement.

L'indice de plasticité donné par la formule: $IP = LL - LP$

La composition minéralogique de l'échantillon a été déterminée par la technique de diffraction des rayons X, qui permet d'identifier les différentes phases cristallisées de l'échantillon du résidu de bauxite. L'appareillage utilisé est un diffractomètre Panalytical X'Pert Pro équipé d'un détecteur X'Celerator.

Les analyses thermiques de l'échantillon ont été réalisées avec un analyseur Perkin Elmer Pyris Diamond TGA/TDA entre la température ambiante et 950 °C avec une vitesse de 5 °C. Dans des creusets en platine sous atmosphère de diazote (N₂). Les composés ont été maintenus pendant 1 h à 950 °C sous une atmosphère d'air pour assurer une combustion complète.

Les mesures infrarouges IR de l'échantillon ont été effectuées avec un spectromètre Perkin Elmer Frontier en utilisant l'accessoire UATR (Universal Attenuated Total Reflectance). Les spectres ont été enregistrés entre 650cm⁻¹ et 4000cm⁻¹ sur des échantillons.

La résistance à la compression a été déterminée en écrasant les éprouvettes à l'aide d'une presse électrique programmable de marque Controlab, avec une vitesse d'écrasement de 0,005 N/mm.s. Les résultats enregistrés à la fin de l'essai sont exprimés en kN et en N/mm² ou en MPa.

3 RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

3.1 ANALYSE CHIMIQUE

Le résultat de l'analyse de la composition chimique de la poussière de bauxite est présenté dans le tableau 1.

La composition chimique de l'échantillon étudié (Tableau 2) a montré une prédominance de l'alumine Al_2O_3 (45,11%), une quantité assez élevée d'oxyde ferrique Fe_2O_3 (23,08%), ainsi que des petites quantités de silice SiO_2 (4,16%) et d'oxyde de titane TiO_2 (3,20%). La perte au feu est de 23,76% en poids, il s'agit d'une composition typique de la bauxite latéritique [7]. La perte au feu (LOI) présente la perte au poids de l'échantillon sec, L'oxyde ferrique avec une teneur de 23,08 confère la rouge au résidu de bauxite [8].

La présence de flux tels que $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{K}_2\text{O}$ et CaO améliore le frittage en phase liquide en formant des composés eutectiques à bas point de fusion et marque le début du processus de chauffage. Ils contribuent à diminuer la température de frittage de la brique en fondant à une basse température et en dissolvant d'autres grains comme le quartz qui fondent à une température élevée. Cela peut conduire à des phases vitreuses qui améliorent la résistance et la ténacité à la rupture de la brique [3]. Ces valeurs d'oxyde d'aluminium (45,11%) et de l'oxyde ferrique (23,08%), indiquent que le résidu est du type de la bauxite latéritique. Ces résultats indiqueraient que le pourcentage de la gibbsite est élevé dans ce matériau [9].

Les applications industrielles des matériaux céramiques sont fortement influencées par leur composition minéralogique, leurs propriétés physiques et chimiques. La spectroscopie de fluorescence X est l'un des outils analytiques largement utilisés pour déterminer la composition élémentaire/chimique [3].

Tableau 2. Les résultats de la composition chimique de la poussière de bauxite

Matériaux	SiO_2	TiO_2	Fe_2O_3	Al_2O_3	V_2O_5	CaO	K_2O	ZrO_2	LOI	Total	TOC
Teneur (%)	4,16	3,20	23,08	45,11	0,17	0,03	0,03	0,11	23,76	99,65	0,36

3.2 ANALYSE DE LA COMPOSITION MINÉRALOGIQUE

3.2.1 ANALYSE DE LA DRX

Les analyses DRX du résidu de bauxite ont mis en évidence les phases minéralogiques suivantes (figure3): La gibbsite, l'hématite, le quartz et l'anatase.

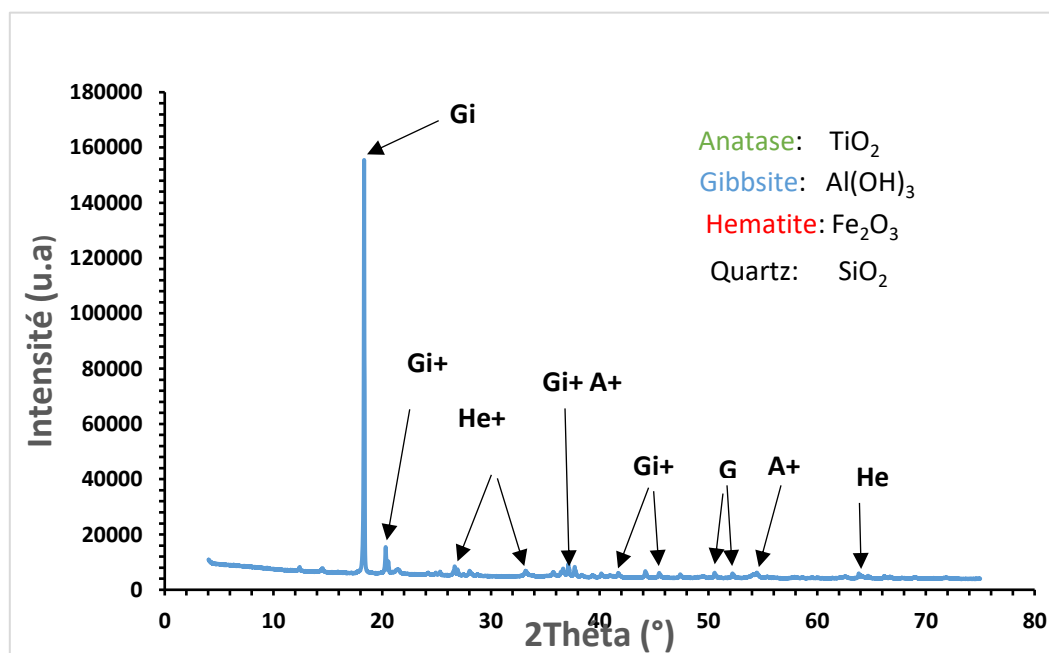


Fig. 3. Diffractogramme de diffraction des rayons X du résidu de bauxite

NB: u.a est l'unité arbitraire, elle exprime ici la proportion des intensités, sans aucune importance sur la quantité correspondante à l'unité.

Phases structurales des diffractions des rayons :

Le diffractogramme de DRX de l'échantillon du résidu de bauxite de la figure 3: indique les phases minérales suivantes:

- La gibbsite ($\text{Al}(\text{OH})_3$) de pics: 52,2; 50,6; 45,4; 44,2; 37,7; 36,6; 20,3; 18,3 Å
- L'hématite (Fe_2O_3) de pics: 64,0; 54,1; 35,6; 33,2 Å
- Le quartz (SiO_2) de pics: 45,8; 36,5; 26,6; 20,9 Å
- L'anatase (TiO_2) de pics: 53,9; 37,8; 36,9 Å

Les analyses DRX du résidu de bauxite guinéen ont mis en évidence les phases minéralogiques suivantes (figure 3): la gibbsite, l'hématite, le quartz et l'anatase. L'intensité élevée des pics de la gibbsite indique une teneur élevée de l'alumine Al_2O_3 et est en bon accord avec la distribution granulométrique, les analyses chimiques, et notamment le rapport $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$ (tableau 2, p.8) [4,16].

La prédominance de gibbsite est liée à l'abondance du minéral dans la bauxite d'origine. Il en est de même avec le quartz, un des minéraux le plus couramment retrouvé dans le matériau d'origine.

La présence d'hématite, et d'anatase est en accord avec les résultats de l'analyse chimique.

Les résultats montrent que le résidu de bauxite contient de la gibbsite associée à l'hématite, du quartz et l'anatase [7].

L'intensité faible des pics du quartz, de l'anatase, indique des teneurs faibles en SiO_2 et en TiO_2 et en bon accord avec la distribution granulométrique, les analyses chimiques et notamment le rapport molaire $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ [10].

La composition minéralogique du résidu de bauxite a mis en évidence la structure cristalline suivante: la gibbsite, la boehmite, le quartz et l'anatase (Tableau: 3).

Tableau 3. Composition minéralogique quantitative de la poussière de bauxite

Phase	Gibbsite	Hématite	Quartz	Anatase	Total	Ind
%	69	23	4	3	99	1

Il ressort de ce tableau que l'échantillon présente une teneur en gibbsite élevée (69%), les minéraux associés (quartz+ hématite+ Anatase) sont légèrement élevés. Ce résultat est en accord avec l'indice de plasticité et les analyses chimiques. Cela peut être expliqué par la formation géologique et les conditions de transformation de l'échantillon [9].

Par ailleurs, le taux d'hématite, de quartz sont en accord avec les résultats de l'analyse chimique. L'absence de la montmorillonite dans l'échantillon est en accord avec la faible plasticité, cela pourrait être un frein pour sa compacité au cours du frittage du produit [11].

3.2.2 ANALYSE DE L'ATD/ATG LES RÉSULTATS DE L'ANALYSE DE L'ATD/ATG SONT PRÉSENTÉS DANS LA FIGURE 4

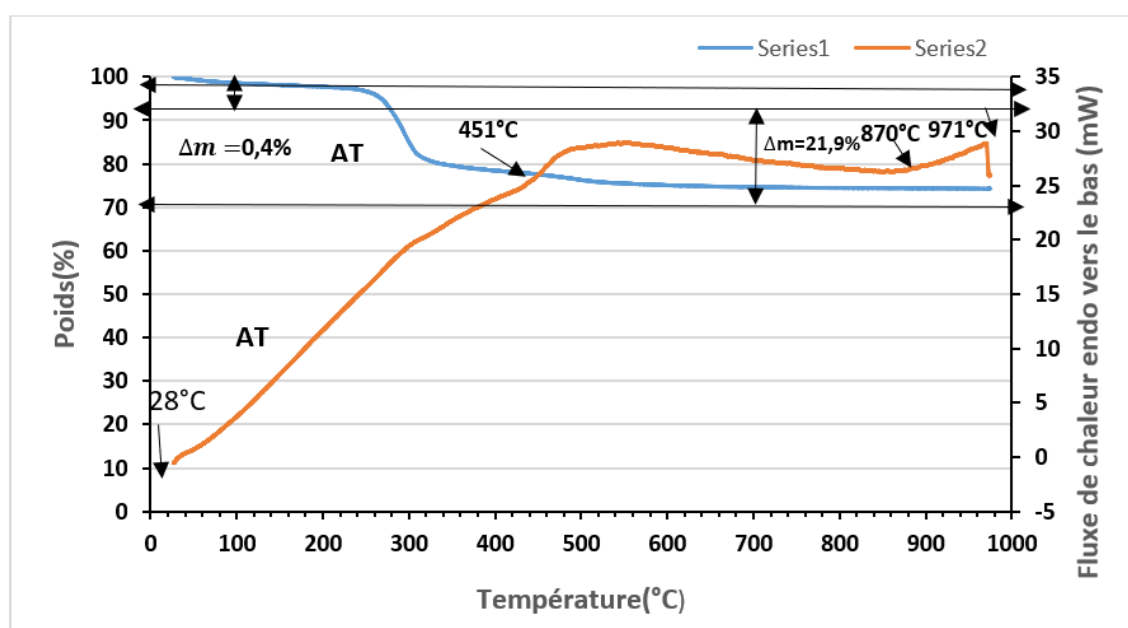


Fig. 4. Courbes ATD/ATG du résidu de bauxite

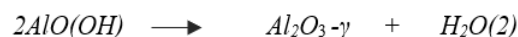
La Croissance constante de la courbe peut être expliquée par la nature du matériau de l'échantillon, qui peut avoir des propriétés thermiques qui favorisent une dissipation de chaleur régulière, entraînant une courbe de température qui croît de manière linéaire. Dans ce cas précis, nous constatons une légère diminution de la variation de la masse du matériau en fonction de l'augmentation de la température.

Les thermogrammes d'ATD/ATG (ATD la courbe de couleur rouge, ATG la courbe de couleur bleu) de l'échantillon du résidu de bauxite présente (04) phénomènes thermiques matérialisés par:

- Un pic endothermique moins marqué aux environs de 28°C, associé à une faible perte de masse (0,4%), correspondant au départ de l'eau d'hydratation contenue dans le matériau;
- Un pic endothermique moins marqué aux environs de 451°C, attribuable à la déshydroxylation principale de la gibbsite pour former la boehmite, un phénomène associé par une inflexion de la pente sur le thermogramme de l'ATG. *Ce phénomène se traduit par l'équation x et une perte de masse de 21,4%.*



- Un pic endothermique moins marqué aux environs de 870°C, il correspond à la conversion de la gibbsite, de la boehmite en alumine- γ ($\text{Al}_2\text{O}_3-\gamma$). Les données de la littérature approuvent la complexité du mécanisme de la transformation de la boehmite alumine- γ mais aussi la difficulté liée à la représentativité du processus par une simple réaction chimique [12];



- Un dernier pic exothermique bien prononcé aux environs de 971°C, qui correspond à la rupture du metakaolin et l'apparition de la phase spinelle [13, 14].



3.2.3 L'INFRAROUGE DU RÉSIDU DE BAUXITE (IR)

Les résultats des spectres infrarouges du résidu de bauxite sont présentés dans la figure 5.

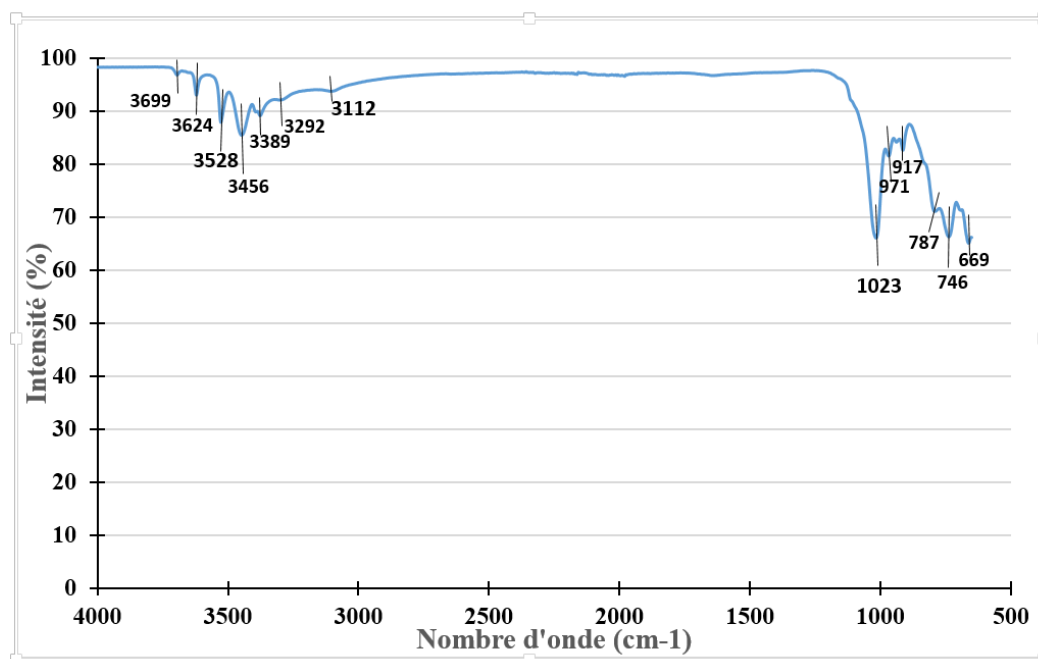


Fig. 5. Spectres infrarouges de la poussière de bauxite

Les spectres infrarouges des matériaux étudiés comportent quatre groupes principaux de bandes d'absorption:

Ce sont les bandes consécutives à 3699 et 3624; celle à 3528, 3456, 3389; celle à 3292 et 3112; puis à 1023, 971 et 917 et en fin les bandes 787, 746 et 667.

- Entre 3699 et 3624 cm^{-1} sont des bandes caractéristiques des vibrations des groupes OH de la kaolinite;
- Les bandes 3528, 3456, 3389, 3292 et 3112 cm^{-1} sont propres aux vibrations d'élongation du groupe Al-OH de la gibbsite;
- Entre 1023, 971 et 917 cm^{-1} sont des bandes caractéristiques aux vibrations de déformations du groupe Al-OH de la gibbsite qui sont observées;
- Les bandes à 787, 746 et 667 cm^{-1} sont des bandes d'absorption correspondantes à Al^{3+} en coordinence VI et les vibrations Si-O de kaolinite et / ou de quartz sont observés [9, 15].

3.2.4 PROPRIÉTÉS PHYSICOMÉCANIQUES

3.2.4.1 INDICE DE PLASTICITÉ

Le résultat de l'indice de plasticité est présenté dans le tableau 4.

La figure 6 présente l'emplacement de l'indice de plasticité sur la carte de plasticité de Casagrande. Ainsi, la limite de liquidité correspondant à 25 coups est de 26,98% sur la même carte. L'indice de plasticité (9,62), inférieur à 12%, indique que l'échantillon est faiblement plastique. Cette faible plasticité est liée à la faible teneur en argiles et à l'abondance de quartz [16].

La nature limoneuse du résidu de bauxite, laisse prévoir qu'il se brisera lorsqu'il sera moulé et cuit à des températures supérieures à 400°C. Cela peut être expliqué par l'absence d'une liaison cohésive suffisante pendant la déshydratation et le cycle de chauffage non uniforme [17].

Tableau 4. Indice de plasticité de la poussière de bauxite

Echantillon	Limite de liquidité	Limite de plasticité	Indice de plasticité
Poussière de bauxite	27	17	10

3.2.4.2 PROPRIÉTÉS MÉCANIQUES

La résistance à la compression est de 1,680 et 3,427 MPa. La résistance à la compression est dans l'ordre de grandeur de 0,5-1,5 MPa. On constate que la résistance de cette formulation est supérieure à la norme. Le matériau, selon les données de la littérature peut être utilisé dans la fabrication des briques [18].

4 CONCLUSION

La possibilité d'utiliser de la poussière de bauxite de la Compagnie des Bauxites de Guinée comme matière première pour la production des briques destinées à la construction de bâtiments a été étudiée. Le résidu de bauxite a été caractérisé. Des briques ont été fabriquées à partir du mélange du résidu de bauxite, le sable local ainsi que le ciment en quantités variables. Les propriétés chimiques, physiques et mécaniques ont été étudiées pour différents contenus des trois mélanges, après le séchage naturel à 28 jours. La formulation RB50%- C25%-S25% a produit la brique avec les meilleures propriétés chimiques, physiques et mécaniques. La résistance à la compression est de 1,680 MPa. Compte tenu des propriétés physiques et mécaniques des échantillons de briques fabriquées, cette formulation est considérée comme la meilleure combinaison avec des propriétés optimales pour l'application de briques de construction. Les valeurs élevées de résistance à la compression sont dues à l'uniformité et à la forte cohésion des particules. Ceci est soutenu par les résultats de la littérature [19]. D'autres formulations de lots avec une teneur en ciment et sable qui variaient respectivement de 20 à 30 % étaient également dans les limites tolérables et pourraient être utilisées dans des applications structurales plus légères. Ces données sont conformes aux données de la littérature.

REFERENCES

- [1] Anamika Bando padhyay et al (2021). Utilisation des résidus de bauxite pour les matériaux de construction-une étude. Article de revue publié à l'Université de technologie veer surendra. 561-576. DOI: 10.1007/978-981-33-4590-4_53.
- [2] Mohamed salou Diané (1997). Etude comparative des boues rouges de l'usine de friguia (Guinée) et des déchets de la bauxite de british aluminium company d'Awaso (Ghana). 39p.
- [3] D.dodoo-arhin et al (2012). Fabrication et caractérisation de briques composites argile-boue rouge de bauxite ghanéenne pour les applications de constructions. Publié dans le journal Américain de la science des matériaux. 3 (5): 110-119. DOI: 10.5923/j.materials.20130305.02.

- [4] M. Gräfe, G. Power et al (2011). Questions relatives aux résidus de bauxite: III. Alkalinity and associated chemistry, Hydrometallurgy. 108: 60-79.
- [5] Karaman S et al (2006). Influence de la température et du temps de cuisson sur les propriétés mécaniques et physiques des briques de terre cuite, Journal of scientific and industrial research. 65: 153-159.
- [6] Mamdov et al (2010). Banque de données des gisements et indices des minéraux utiles. Min. des Mines et de la Géologie. République de Guinée. Géoprospects Ltd. Univ. e d'Etat de Moscou Lomonosov (Fac. Géol). Conakry-Moscou, Aquarel, Pages: 264.
- [7] Mamadou yaya Diallo et al (2021). Caractérisation physicochimique pour des utilisations potentielles comme minérale industriel de bauxite de Débélé, Guinée. DOI: <https://doi.org/10.4236/msce.2021.93002>. Pages: 15.
- [8] Faycal el eigaier (2013). Conception, production et qualification des briques en terre cuite et en terre crue. Thèse soutenue à l'Université de Lille, nord de France. 64p.
- [9] D.njoya et al (2017). Caractérisation chimique et minéralogique de quelques indices de bauxite de Fouban (Ouest-Cameroun). <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v11i1.35>. Pages: 9.
- [10] Poutouenchi amadou (2020). Elaboration et caractérisation des briques réfractaires à base de matériaux argileux de koutaba et mayouom (Région de l'Ouest): effet de l'ajout des résidus de production de café et des balles de riz. Université de Yaoundé 1. Pages: 152.
- [11] Younoussa millogo (2008). Etude géotechnique et minéralogique de matières premières argileuse et latéritique du Burkina Faso améliorées aux liants hydrauliques: application au génie civil (bâtiment et route). Thèse soutenue à l'Université de Ougadougou. Pages: 20-61.
- [12] Gordana Ostojič et al (2014). Caractérisation chimico-minéralogique des bauxites provenant de différents gisements. Article de revue, 5 (1) doi: 10.7251/COMEN 14010840. Pages: 84-94.
- [13] Mamadou yaya baldé (2022). Caractérisation physicochimique des aluminosilicates (argiles et bauxite) de Kindia, Guinée: application dans les formulations des mortiers hydrauliques et des compositions céramiques. Thèse de doctorat soutenue à l'Université de yaoundé1. Département de Chimie Inorganique. 78p.
- [14] Thiago Fernandes de Aquino et al (2012). Caractérisation minéralogique et physico-chimique d'un minerai de bauxite de Lages, Santa Catarina, Brésil pour la fabrication des réfractaires. 137-148. DOI: 10.1080/08827508.2010.531069.
- [15] Pannirselvam j et al (2010). Characterization of bauxite pisoliths. School of applied Sciences, RMIT Univerity, Melbourne, Vic -3001, Australia, 5-7.
- [16] Normalisaton Française. Sols: reconnaissance et essais. Description-identification-Dénomination des sols. XP P94-011. Août 1999, 22P.
- [17] Ebenezer annan et al (2012). Propriétés physico-mécanique des briques de résidu de bauxite-argile. Publié dans le journal de l'Université de Missouri des sciences et techniques.
- [18] Manju CS et al (2001). Mineralogy, geochemistry and utilization study of the Madayi kaolin deposit, North Kerala, India. Clays and Clay Miner. 49 (4): Pages: 355-369.
- [19] Y. Pontikes et al (2009). Effect of firing temperature and atmosphere on sintering of ceramics made from bayer process bauxite residue. Ceramics International. 35: 401-407.