



CONFÉRENCE INTERNATIONALE DE L'ACADÉMIE DES INDUSTRIES EXTRACTIVES DE LA CEMAC 16-18 JUIN 2015, YAOUNDÉ, CAMEROUN

Thème de l'exposé:

**CARACTERISATION ET VALORISATION DES GEOMATERIAUX :
CAS DES ARGILES EN REPUBLIQUE DU CONGO**

Présenté par:

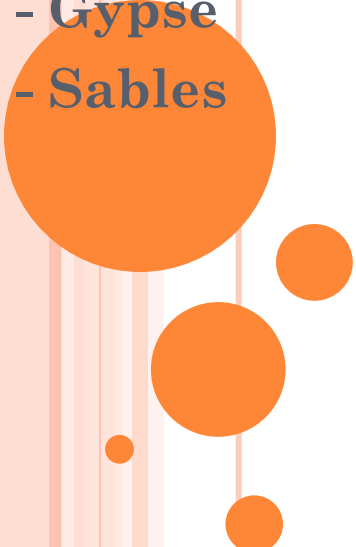
Dr Hilaire ELENGA

Maître –Assistant à l'Université Marien NGOUABI (Brazzaville)

Directeur Général du Centre de Recherches Géologiques et Minières

CONTEXTE

Programme Géomatériaux

- Argiles
 - Kaolin
 - Talc
 - Gypse
 - Sables
- 

DEFINITION : ARGILE = PARTICULE ET MINÉRAL

- - Particule de dimension inférieure à 4 micromètres;
- - Minéral (ou famille de minéraux) de la famille des silicates (phyllosilicates).
- Généralement issue de l'altération par l'eau des autres silicates, d'où sa localisation essentiellement dans les sols et les formations superficielles.



APPLICATIONS

- - Industrie du papier;
- - Industrie de la céramique;
- - Industrie du bâtiment;
- - Industrie minière;
- - Industrie pétrolière;
- - Elevage et industrie agricole;
- - médecine et cosmétique.



OBJECTIFS

○ AU NIVEAU ECONOMIQUE

- **Réduire le coût de la construction par la valorisation des matériaux locaux**
- **Valoriser l'argile dans les applications industrielles: fabrication des filtres, des briques, des carreaux.**
- **Promouvoir l'entrepreneuriat des jeunes et des femmes**



○ **AU NIVEAU GEOTECHNIQUE**

- **Valoriser l'argile dans la fabrication des pavés absorbants pour lutter contre les phénomènes d'érosion**
- **Etudier les effets sismiques qui sont à l'origine de l'effondrement de beaucoup d'ouvrages**
- **Incorporer les copeaux de bois pour fabriquer des barrières acoustiques constituées par des briques en argile pour réduire les nuisances sonores**

○ **AU NIVEAU ENVIRONNEMENTAL**

- **Recycler les déchets de bois dans l'argile comme alternative dans la protection de l'environnement**



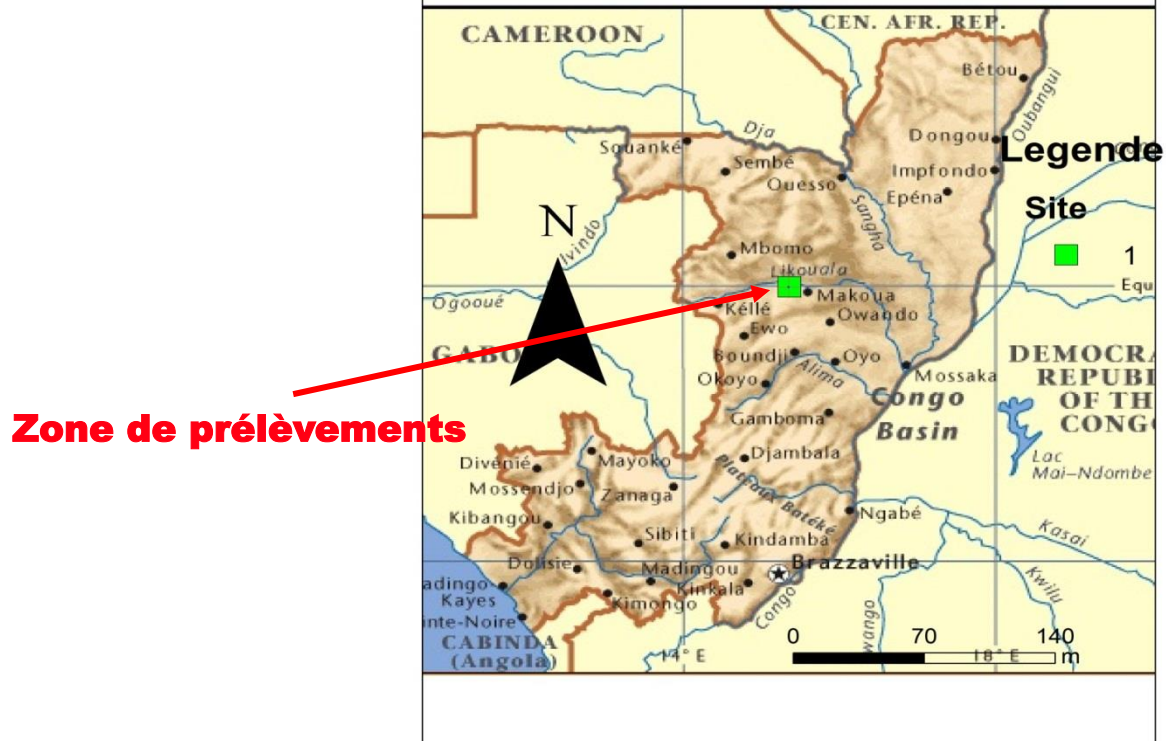
QUATRE AXES DE RECHERCHE

- **Etude des propriétés mécaniques et acoustiques des briques mélangées aux déchets de bois en vue de lutter contre les nuisances sonores**
- **Conception d'un aquafiltre à base d'argile**
- **Fabrication des pavés absorbants de l'eau**
- **Fabrication des carreaux**

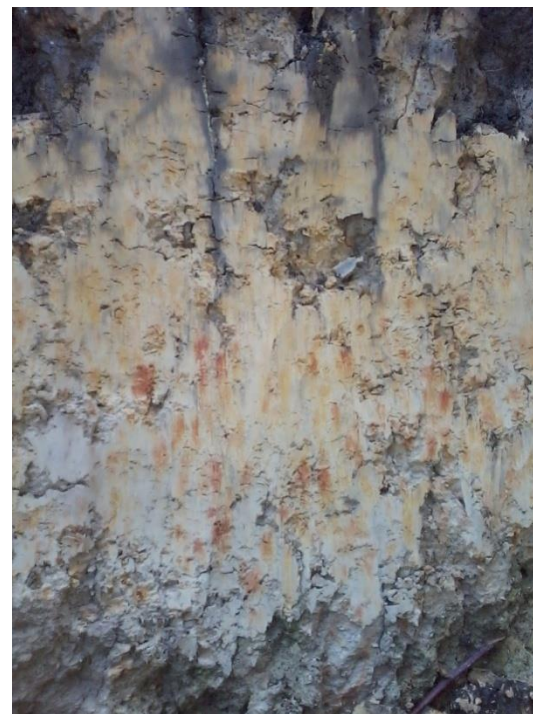


LOCALISATION DE LA ZONE DE PRELEVEMENTS

Carte indiquant le site de prélèvement



PROFILS DES ARGILES ETUDIEES



MÉTHODES D'ÉTUDE ET D'ANALYSE

- **Caractérisation par rayons x**
- **Identification**
 - **nature**
 - **composition**
 - **la répartition des grains de différentes tailles**
- **Caractéristiques physiques**
 - **Teneur en eau**
 - **l'analyse granulométrique : *Méthode par tamisage à sec après lavage***



○ Limites d'Atterberg - Etats de Consistance

Les limites d'Atterberg sont des paramètres caractéristiques de la fraction du sol (appelée mortier) passant au travers du *tamis de 400 μm* .

Ce sont des teneurs en eau caractérisant le passage, pour les sols fins, d'un état à un autre.

La teneur en eau définissant le passage de *l'état liquide à l'état plastique est appelée limite de liquidité W_L* .

Si on continue à faire sécher l'argile, il arrive un moment où l'on passe de *l'état plastique à l'état friable*.

La teneur en eau correspondante est appelée *limite de plasticité W_p*



On définit aussi:

- **W = teneur en eau naturelle.**
- **I_p = indice de plasticité = $W_L - W_p$**
- **Indice de consistance**
- **I_L = indice de liquidité = $1 - I_c$**

A partir de l'indice de plasticité, de l'indice de consistance et de l'indice de retrait, on donne un qualificatif au sol.

- **Essai de compactage : Essai Proctor**

L'influence de la teneur en eau et de l'énergie de compactage sur le poids spécifique sec d'un sol.



Echantillon AMK1

- quartz faible à présent
- fraction phylliteuse présente et représentée par (sur base 100) :
 - kaolinite : ~ 95%
 - smectite et/ou interstratifié chlorite/smectite : ~ 5%

Echantillon B4%CA12

- quartz présent
- kaolinite faible à présente
- calcite probable en traces
- anatase possible en traces

Echantillon B6%SK12

- quartz présent
- kaolinite faible
- calcite probable en traces
- anatase possible en traces

DETERMINATION DE LA TENEUR EN CARBONATE DE CALCIUM:

Pour la réalisation des analyses, les échantillons ont été préalablement séchés et broyés en poudre de granulométrie inférieure à 80 µm.

Référence échantillons	CALCITE CO ₃ Ca %
AMK1	1,2
AMK2	0,6
AMK3	0,6
ANMK3	0,6

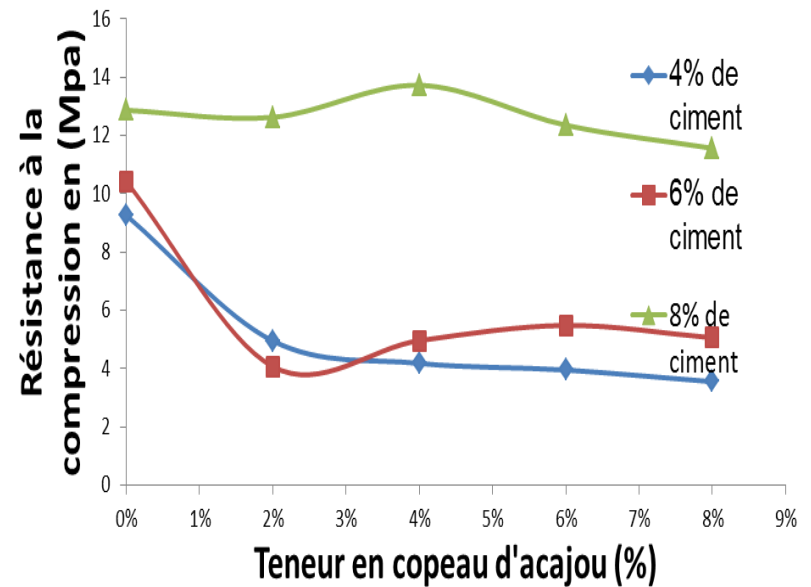
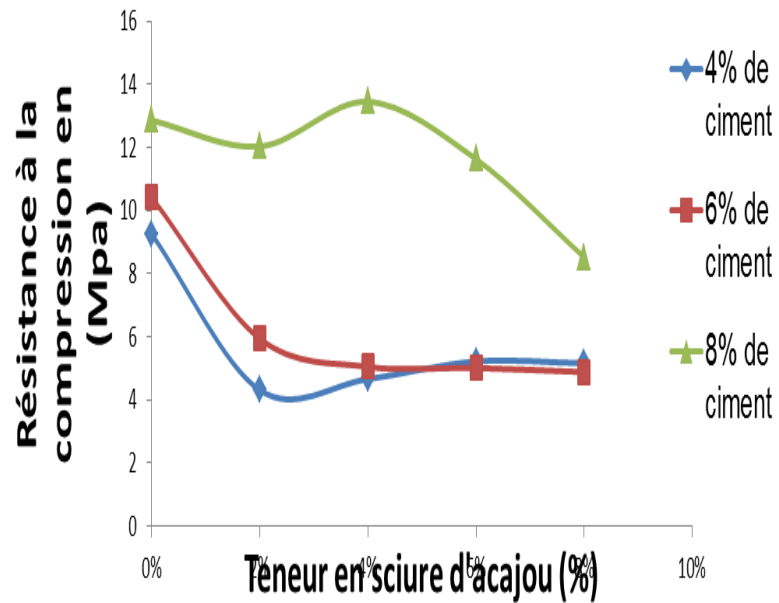
**Etude des propriétés mécaniques et acoustiques des briques
mélangées aux déchets bois**



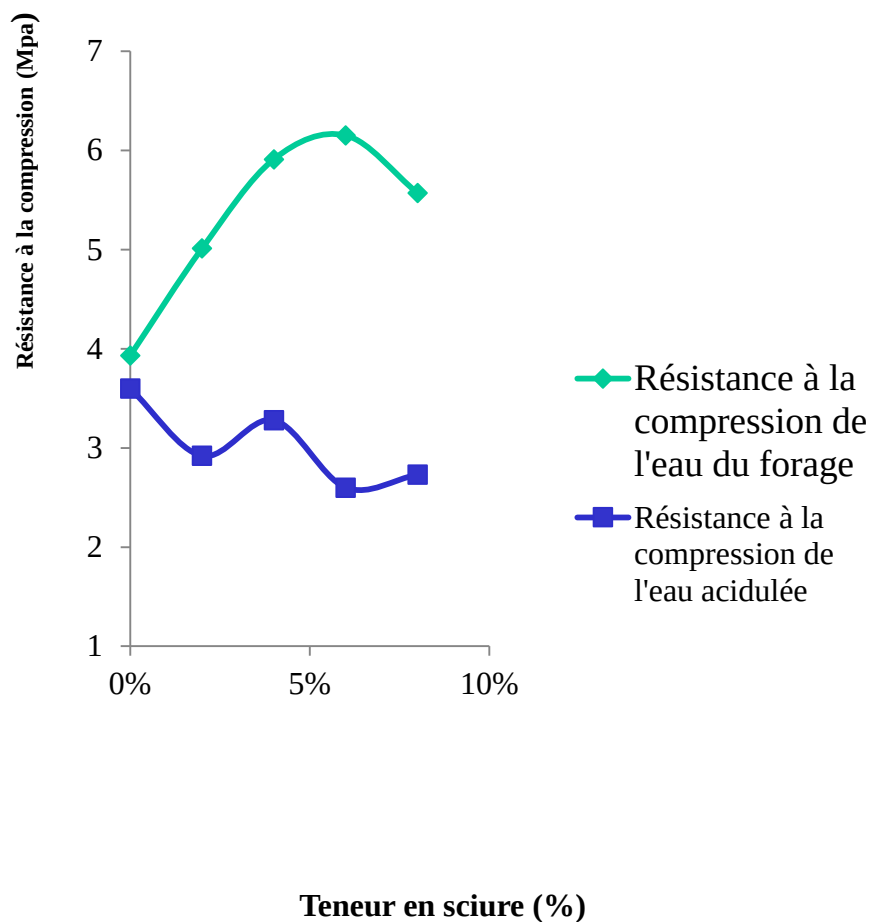
**Variations de la résistance à la compression à 28 jours en
fonction de la teneur des résidus de bois à différentes teneurs de
ciment**



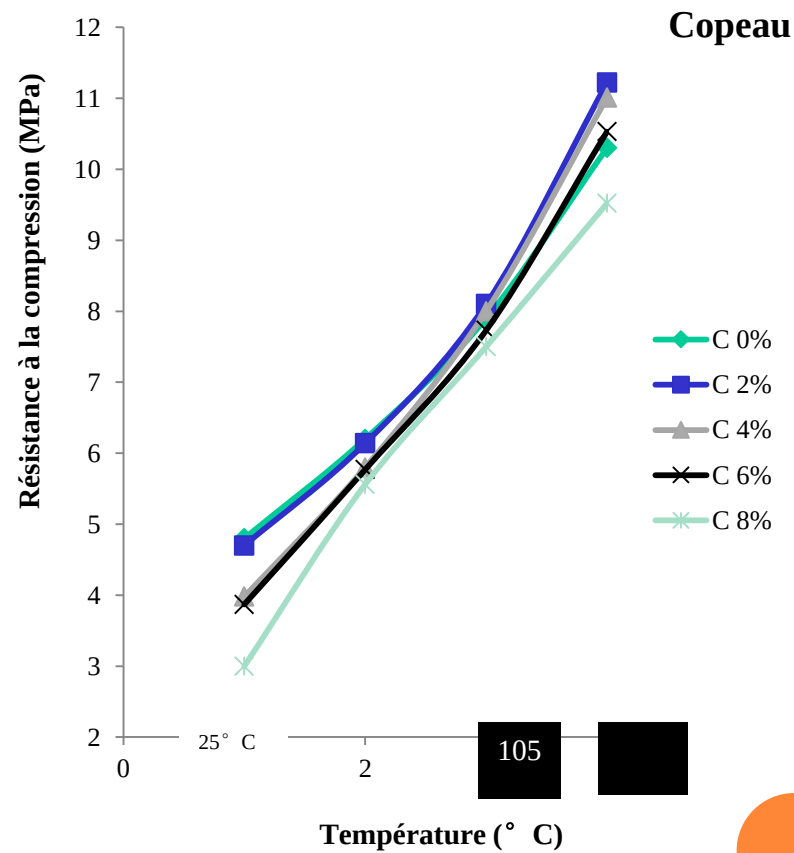
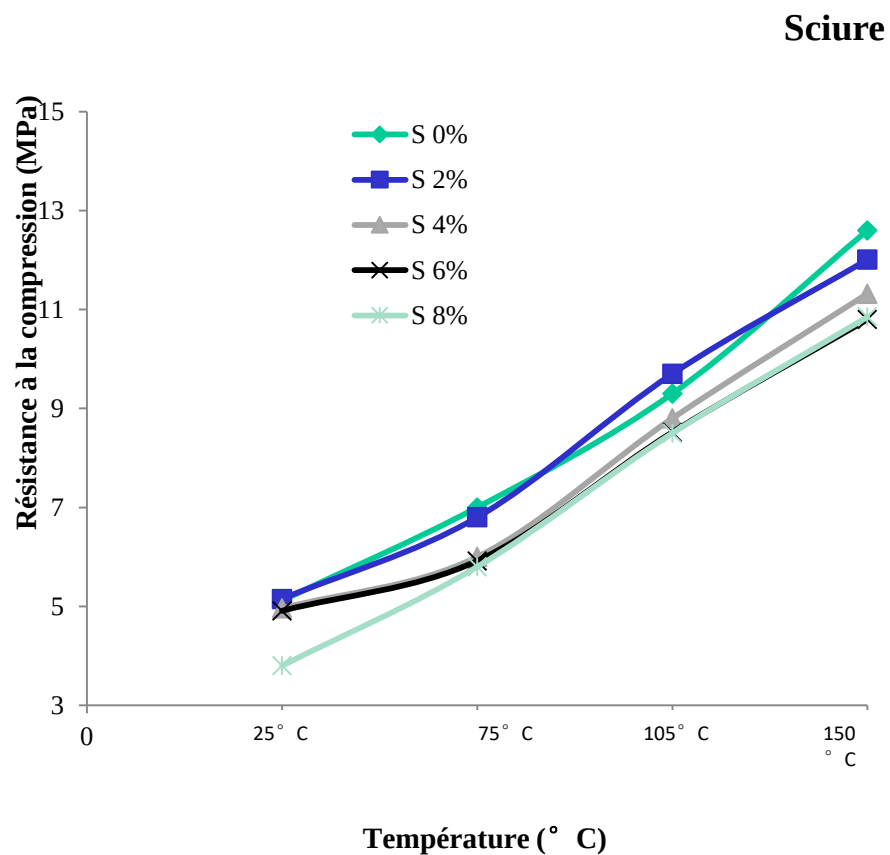
INFLUENCE DE LA TENEUR DE DECHETS DE BOIS SUR LA RESISTANCE A LA COMPRESSION



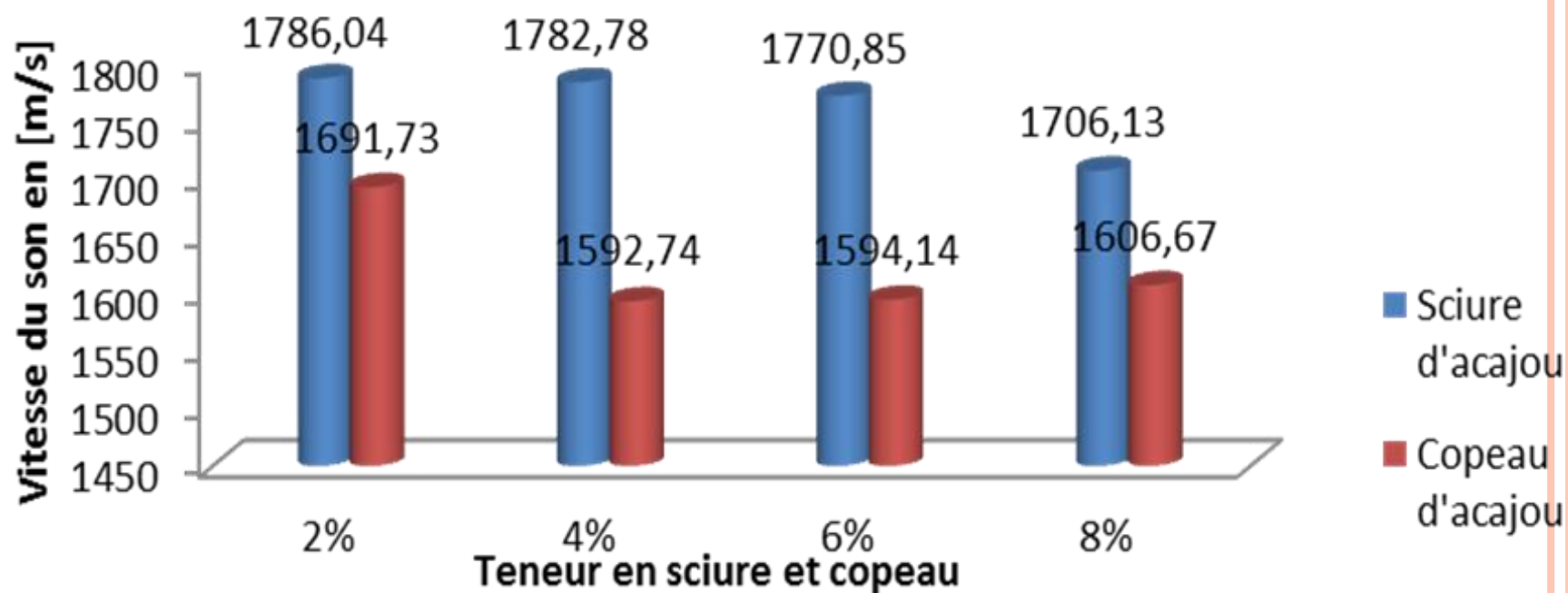
INFLUENCE DE L'ACIDITE DE LA SCIURE DE BOIS D'ACAJOU SUR LA RESISTANCE A LA COMPRESSION DES BRIQUES EN ARGILE



INFLUENCE DE LA TEMPERATURE SUR LA RESISTANCE A LA COMPRESSION



INFLUENCE DE LA TENEUR EN COPEAU ET EN SCIURE SUR LA VITESSE DE SON



Variations de la vitesse du son en fonction de la teneur de copeaux et de sciure à 28 jours



RESULTATS

**Echantillons de briques mélangées
aux déchets de bois**



Pavés absorbants à base d'argile



Conception et fabrication d'un aqua-filtre à base d'argile.



PREPARATION DES MATERIAUX

Sans incorporation des déchets



**Avec incorporation des
déchets de bois**



SITE DE PRELEVEMENT DES EAUX USEES



AQUAFILTRE



RESULTATS

AVANT FILTRAGE



APRES FILTRAGE



PHYSICO-CHIMIE DES EAUX USÉES DES CANIVEAUX AVANT ET APRÈS FILTRAGE

Paramètre	unités	Eau du caniveau	Filtrat1 (Jaune)	Filtrat2 (Rouge)	Normes O.M.S
PH	-	5,99	8,02	8,50	6,5-9,00
Température	° C	20	20	20	12-30
Turbidité	NTU	7	0,04	0,03	5
Couleur	mg/L Pt-Co	0	0	0	15
Odeur	-	Forte odeur des ordures décomposées	Sans	Sans	Sans
Saveur	-	-	-	-	Sans
Aspect	-	Légèrement trouble	Homogène	homogène	-
Conductivité	µS /Cm	987	82,30	86,50	-
Résistivité	Ωcm	1013,17	3095,97	3773,58	-
Ion Manganèse Mn ²⁺	mg/L	0,04	0,004	0,001	0,1
Ion Calcium Ca ²⁺	mg/L	22,29	11,68	10,08	70
Ion Magnésium Mg ²⁺	mg/L	118,82	1,22	2,45	50
Ion Nitrate NO ₃ ⁻	mg/L	63,35	3,00	3,24	50
Ion Sulfates SO ₄ ²⁻	mg/L	0	1	1	250
Ion Fluorures F ⁻	mg/L	0,00	0,00	0,00	1,5
Ion Fer total Fe	mg/L	0,04	0,04	0,01	0,2
Ion cyanure CN ⁻	mg/L	0	0	0	0,07
Ion Aluminium Al ³⁺	mg/L	0	0,18	0,18	0,2
Ion Bicarbonates HCO ₃ ⁻	mg/L	94,1	6,12	12,25	200



MICROBIOLOGIE DES EAUX USÉES AVANT ET APRÈS FILTRAGE

Paramètres	Eau caniveau	Filtrat1(Jaune)	Filtrat2(Rouge)	Normes de l'O.M.S
Germes totaux (24h à 37° C)	80	0	0	0-30 UfC
Coliformes totaux (24h à 37° C)	90	0	0	0 UfC
Coliformes fécaux (48h à 44° C)	70	0	0	0 UfC
Bactéries Sulfito-réductrices (24h à 37° C)	+	-	-	Négatif



CONCLUSION

LES ÉTUDES PHYSICO-CHIMIQUES, MINÉRALOGIQUES ET LES ESSAIS TECHNOLOGIQUES INDIQUENT QUE CES ARGILES PEUVENT ÊTRE UTILISÉES POUR LA FABRICATION DE PRODUITS DIVERS:

- BRIQUES
- PAVES
- CARREAUX
- FILTRES



COMMUNICATIONS ET PUBLICATIONS

- COMMUNICATIONS ORALES

-
- 1.EFFECT OF INCORPORATION OF WOOD CHIPS AND SAWDUST MAHOGANY ON MECHANICAL AND ACOUSTIC BEHAVIOUR OF CLAY BRICK,
○ *ANNUAL CONFERENCE ON ENGINEERING AND INFORMATION TECHNOLOGY, TOKYO, 28-30 March 2014*
- 2.Adhesion of paint coatings on wood and glass substrates, communication orale, *Congrès International sur les matériaux & stabilité Structurale*, Rabat, Maroc, 27 - 30 Novembre 2013
- 3.Étude de l'effet de l'incorporation des copeaux et de la sciure de bois d'acajou sur le comportement mécanique et acoustique de la brique en argile, *5^{ème} journées africaines de la géotechnique, Brazzaville ,16-18 mai 2013*

-
- PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES

- 1.E.A.M Computational Comparison of Type of Order –Disorder Transformation in γ -Ti Al and α 2-Ti3Al, The SIJ Transactions on Computer Science Engineering & its Applications (CSEA), Vol. 2, No. 6, September 2014.
-
- 2.EFFECT OF ENVIRONMENTAL TEMPERATURE AND pH WATER ON COMPRESSIVE STRENGTH OF CLAY BRICK MIXED WOOD CHIPS MAHOGANY BASED BUILDING MATERIALS, *The SIJ Transactions on Industrial, Financial & Business Management (IFBM), Vol. 2, No. 6, August 2014*
-
- 3.EFFECT OF INCORPORATION OF CHIPS AND WOOD DUST MAHOGANY ON MECHANICAL AND ACOUSTIC BEHAVIOR OF BRICK CLAY, *Journal of Building Construction and Planning Research, 2014, 2, 198-208*



MERCI DE VOTRE AIMABLE ATTENTION

