



Full Length Research Paper

Etude des caractéristiques mécaniques d'une brique en terre stabilisée à l'aide de la mélasse de canne à sucre

Narcisse MALANDA¹, Paul LOUZOLO-KIMBEMBE^{1,2*}, Yannick Destin TAMBA-NSEMI¹

¹Université Marien N'GOUABI, Ecole Nationale Supérieure Polytechnique - Brazzaville, Congo

²Université Marien N'GOUABI, Ecole Normale Supérieure - Brazzaville, Congo

Received May 2017 – Accepted October 2017



*Corresponding author. E-mail: louzkim@yahoo.fr

Author(s) agree that this article remain permanently open access under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 International License.

Résumé:

La mélasse comme résidu de la canne à sucre, est utilisée dans la ville industrielle de Nkayi (Congo) pour atténuer la poussière en saison sèche par déversement sur les routes en terre. Cette action a montré une bonne disposition sur la stabilisation des sols en place pendant cette période de l'année. Ainsi, ce travail qui porte sur l'étude des briques de terre crue stabilisée à l'aide de la mélasse, a pour objectif d'apprécier l'évolution au cours du temps des résistances mécaniques à la compression et à la traction de ces briques.

Les dosages massiques utilisés pour la mélasse sont les suivants : 4%, 8% et 12%, et pour le mélange mélasse plus fibres de bagasse : 85% mélasse plus 15% bagasse d'une part et 75% mélasse plus 25% bagasse d'autre part. Toutes les briques ont été testées à la compression ainsi qu'à la traction à 14 jours, 21 jours et 28 jours.

Les résultats obtenus montrent que le dosage à 12% de mélasse est optimal ; il donne une résistance à la compression de 4,65 MPa à 28 jours pour les sols prélevés à une profondeur de -30 cm et 4,47 MPa pour les sols à -50 cm. S'agissant du mélange (85% M + 15%B), on a atteint à 28 jours une résistance à la compression de 4,39 MPa pour les sols à -30 cm et 4,85 MPa pour les sols à -50 cm.

Cependant, les sollicitations des briques à la traction donnent des valeurs plus faibles par rapport à celle obtenues en compression de l'ordre de 35% pour les sols à -30 cm et 37% pour les sols à -50 cm.

Keyword: Sol; brique stabilisée; mélasse ; fibres de bagasse ; compression ; traction.

Cite this article:

Narcisse MALANDA, Paul LOUZOLO-KIMBEMBE, Yannick Destin TAMBA-NSEMI (2017). Etude des caractéristiques mécaniques d'une brique en terre stabilisée à l'aide de la mélasse de canne à sucre. *Revue Cames – Sci. Appl. & de l'Ing.*, Vol. 2(2), pp. 1-9. ISSN 2312-8712.

1. Introduction

Depuis des temps immémoriaux, l'utilisation de la terre comme matériau plastique ou de construction a toujours été une réalité évidente du fait de son abondance et de sa maniabilité.

Aujourd'hui, comme matériau de construction spécifiquement, la terre connaît un regain d'intérêt suite à la crise du logement qui se perpétue surtout dans les pays en développement (PED) et notamment au Congo-Brazzaville. Or, contrairement aux autres matériaux traditionnels ; ciment, béton, bois et acier, la terre à l'état naturel peut être utilisée dans la construction sans trop de dépense d'énergie. Aussi, elle présente de nombreux avantages environnementaux, sociaux, culturels, mais aussi économiques [1]. Elle possède aussi de bonnes performances d'isolation thermique une fois stabilisée dans les conditions idéales [2].

Cependant, l'inconvénient est que, à l'état cru, ce matériau ne résiste pas toujours aux intempéries. Ainsi,

la durabilité des ouvrages construits est redoutée. Beaucoup de bâtisses en terre crue (adobe et torchis) et particulièrement celles construites avec des matériaux sans aucun traitement associé sont vouées à des sérieux problèmes de stabilité, d'usure progressive et voire d'émiettement en présence d'un taux d'humidité important, surtout dans les pays à forte pluviométrie.

Les mêmes phénomènes sont aussi observés dans certaines bâtisses de briques de terre stabilisée surtout lorsqu'il n'a pas été envisagé un traitement surfacique sur ces briques (Figure 1).

Aussi, dans le souci de valoriser ce matériau, nous avons été amenés à faire une étude sur les briques de terre stabilisée à l'aide de la mélasse dans le but de mettre en évidence les performances de la mélasse comme liant dans une telle utilisation.

En effet, la mélasse, ce produit dérivé de la canne à sucre, utilisée habituellement dans la ville industrielle de N'kayi pour son aptitude à fixer les fines particules de poussière et la fermeture rapide des pores du

matériau terre en saison sèche, par déversement sur des routes en terre, confère aux couches traitées une certaine consistance physique (Figure 2, Figure 3).



Figure 1. Problèmes d'usure et d'émiettement des briques sur façades extérieures d'une bâtisse en terre stabilisée à Brazzaville (construite en 1997)



Figure 2. Route en terre non traitée



Figure 3. Rigidité et uniformité de la couche de roulement traitée

De nombreuses études menées sur les matériaux locaux pour la stabilisation des briques en terre avec le gel de farine de manioc, l'huile de lin ou d'autres adjuvants ont montré des résultats satisfaisants [2], [3], [4] et [5]. Les performances d'une brique de terre stabilisée sont évaluées par la détermination de sa résistance en compression et à la traction, sa tenue à l'eau, son retrait dû au séchage, sa durabilité. Dans notre étude, nous nous limiterons à l'évaluation des caractéristiques mécaniques en compression et en traction de ces briques.

L'objectif de ce travail est de montrer que l'utilisation de la mélasse de canne à sucre ainsi que l'ajout des

fibres de bagasse peut être d'un apport important dans la fabrication des briques de terre stabilisée.

2. Matériel et méthodes

2.1. Zone d'études

Elle se situe dans la ville de Nkayi, dans le département de la Bouenza, au sud-ouest du Congo, à environ 250km de la capitale Brazzaville.

Sa localisation est : 4°9'56" S de longitude et 13°17'34" E de latitude.

2.2. Climat

Les travaux de Samba et Nganga (2011) ont montré que des longues séries de données climatiques subdivisent le Congo en deux types climatiques : le climat équatorial au Nord et le climat tropical humide au sud [6].

La zone de la ville de Nkayi appartient au climat tropical humide. Ce climat est sous l'influence prépondérante de basses pressions intertropicales d'octobre à mai et de hautes pressions subtropicales australes de juin à septembre. La couverture nuageuse est d'autant plus importante et quasi-permanente que l'activité de la zone de convergence intertropicale (ZCIT) est inverse. Elle influence directement l'insolation et le rayonnement solaire. Elle est aussi caractérisée par une alternance de deux saisons : une saison pluvieuse et chaude qui s'étend de novembre à avril avec une pluviométrie très fortement constatée et une saison sèche et fraîche de juin à septembre durant laquelle le bilan hydrologique est probablement déficitaire. Les mois d'octobre et de mai assurent une période de transition de l'entrée et de la sortie de la saison sèche [6] et [7].

2.3. Enquêtes

La procédure standard utilisée pour mesurer les niveaux de connaissance et d'acceptation de chacune des formes d'utilisation par les populations de N'kayi sur le produit dérivé de la canne à sucre (mélasse) a été l'interrogation au moyen d'une fiche-questionnaire dûment élaborée.

Cependant, nous avons retenu comme variable d'étude discriminante pour le choix d'enquête, le statut professionnel en trois possibilités de réponse à savoir : employés de la Société Agricole de Raffinage Industriel du Sucre (SARIS-Congo), fonctionnaires de l'État et autres.

2.4. Présentation des matériaux utilisés et méthode de détermination des caractéristiques mécaniques.

2.4.1. Provenance des matériaux utilisés

Les différents matériaux utilisés lors de notre travail sont les suivants :

- Les sols argileux : ce matériau est prélevé dans la ville de Nkayi, plus précisément le long de la voie d'accès de la société SARIS-Congo. Deux échantillons d'argile ont été prélevés à des profondeurs respectives de -30 cm et -50 cm par

rapport au niveau du terrain naturel (Figure 4). Ce choix résulte de la différence de texture du sol à ces profondeurs. Ils ont été soumis à différents essais d'identification et de compactage.

- La mélasse de canne à sucre provient de SARIS Congo à Nkayi (Figure 5). Nous n'avons pas trouvé d'étude réalisée sur ce produit. Toutefois, dans la littérature, on rencontre des indications sur sa composition chimique (Tableau 1).



Figure 4. Préparation des échantillons de sol



Figure 5. Fût de stockage de la mélasse de canne à sucre (SARIS Congo)

Tableau 1. Composition chimique de la mélasse de canne à sucre [8]

Composants	Quantité
Matière sèche (MS) (%)	73
Matières minérales (%MS)	14
Matières azotées totales (%MS)	6
Sucres totaux (% MS)	64
Calcium (g/KgMS)	7,4
Phosphore (g/KgMS)	0,7
Potassium (g/KgMS)	40

N.B. : %MS signifie % de la matière sèche, c'est-à-dire les autres teneurs sont données en % de la matière sèche. Par exemple, pour 73 g de matière sèche, on aura une teneur en sucres totaux égale à 64% de la MS, soit 46,72 g. L'ensemble : matières minérales, matières azotées, sucres totaux = 10,22 g + 4,38 g + 46,72 g = 61,32 g < 73 g. De même, le calcium, le phosphore, le potassium sont donnés en g par kg de MS.

- La bagasse, formée de fibres végétales broyées, elle représente jusqu'à 30% de la matière issue de

la canne à sucre. Elle renferme aussi en moyenne 45% d'eau, 48.5% de fibres et 2.5% de matière dissoute (principalement du sucre) [8].

2.4.2. Méthodes d'essais d'identification des sols

Dans le but de déterminer les caractéristiques physico-mécaniques du matériau terre en vue de mieux situer le comportement de celui-ci, les essais ci-dessous ont été réalisés :

- Analyse granulométrique par tamisage avec filtrage ;
- Analyse granulométrique par sédimentométrie ;
- Limites d'Atterberg ;
- Essais au Bleu de Méthylène ;
- Essais de compactage (Essai Proctor) ;

2.4.3. Méthode de confection des briques en terre.

Les briques ont été confectionnées par compactage avec le moule utilisé pour la fabrication des briquettes suivant des pourcentages en liant variant de 0%, 4%, 8% et 12% pour la mélasse de canne à sucre, et le mélange mélasse plus bagasse correspondant à (85% mélasse + 15% bagasse) et (75% mélasse + 25% bagasse). Les dimensions des briquettes sont de 16×4×4 cm³, fabriquées par groupe de trois dans les moules (Figure 6 et Figure 7).



Figure 6. Moules utilisés pour la confection des briques.



Figure 7. Briquettes sur moules

- Mode opératoire :

Après avoir séjourné à l'étuve à 105°C, les deux échantillons de sol sont refroidis et pesés. Cependant les échantillons étant très argileux et donc sensibles à l'eau, la fabrication des briquettes a nécessité l'ajout d'une quantité d'eau en rapport

avec à celle obtenue pendant l'essai Proctor, soit OPM+10,3% et OPM+10,85% respectivement pour les sols argileux à -30 cm et -50 cm correspondant aux résultats du tableau 2. Cet ajout d'eau facilite préalablement la dilution de la mélasse dans l'eau afin de rendre le mélange terre plus mélasse beaucoup plus homogène, ceci par rapport à sa densification. Sa masse volumique étant de l'ordre de 1390 kg/m³) [8]. Aussi, cette opération est facilitée du fait que la mélasse est soluble dans l'eau.

Dans le cadre de notre étude, le dosage en liant a été massique, c'est ainsi qu'une quantité de mélasse, de bagasse est ajoutée au matériau terre selon le pourcentage choisi.

L'homogénéité du mélange est déterminante pour la qualité de la brique, aussi avons-nous procédé à un malaxage manuel pendant 5 à 10 minutes.

- **Mélange de la mélasse :** Le matériau terre est mis sec dans le malaxeur avec la quantité de mélasse nécessaire à 4%, 8% et 12%.
- **Mélange de la bagasse :** L'utilisation de la bagasse a été très délicate du fait qu'elle a une masse très faible. Ainsi, pour éviter que les fibres ne s'entremêlent et ne constituent des mottes, nous avons procédé au mélange sol plus bagasse à sec, ensuite la mélasse diluée dans l'eau est ajoutée progressivement (Figure 8, Figure 9).

Remarque : Pour la faisabilité du mélange sur chantier, on pourra d'abord effectuer séparément le broyage et le tamisage des deux matériaux (argile et bagasse). Ensuite leur association se fera à l'aide d'un malaxeur approprié, tout en respectant les proportions décrites ci-dessus.

- **Séchage, pressage et traction des briquettes :** Les échantillons ont été séchés dans une salle à l'air ambiant à une température moyenne de 25 °C pendant 28 jours (Figure 10) avant de réaliser l'essai de compression (Figure 11) et l'essai de traction (Figure 12).



Figure 8. Tamisage des fibres de bagasse (résidu de canne à sucre après pressage).



Figure 9. Fibre de bagasse tamisée



Figure 10. Briques prêtes à être compressées



Figure 11. Presse universelle IGM



Figure 12. Appareil utilisé à l'essai de traction, type 41,5 numéro 50

2.4.4. Résistances mécaniques à la compression et à la traction

Les essais de compression sont réalisés sur les briques après 14 jours, 21 jours et 28 jours respectivement.

Les briques sont transportées du lieu de stockage jusqu'au laboratoire et on procède comme suit :

- Positionnement de la brique de façon à l'avoir bien centrée sur la presse universelle ou la machine de traction ;
- Actionner la pompe manuellement jusqu'à la rupture ;
- Noter la résistance (compression ou traction) et la comparer conformément aux normes.

3. Résultats et discussions

3.1. Résultats de l'enquête

S'agissant de la connaissance de la mélasse, le oui l'emporte sur le non. Les tendances que montre le graphique illustrent bien que les populations de la ville de Nkayi connaissent bien le produit. Tous les travailleurs de la société SARIS Congo ont répondu oui (100%), les fonctionnaires 77% et 68% pour les autres (Figure 13).

Les réponses sont cependant mitigées sur l'analyse des formes d'utilisation de ce produit.

Pour l'essentiel, 75% des travailleurs de la société SARIS Congo reconnaissent ce produit pour la stabilisation des sols, 54% des fonctionnaires et 60% pour les autres professionnels (Figure 14).

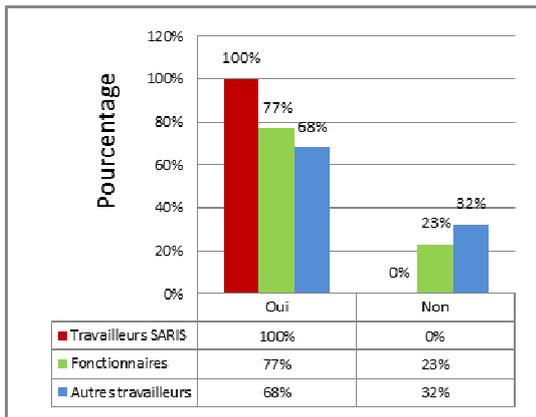


Figure 13. Niveau de connaissance du produit dérivé (mélasse)

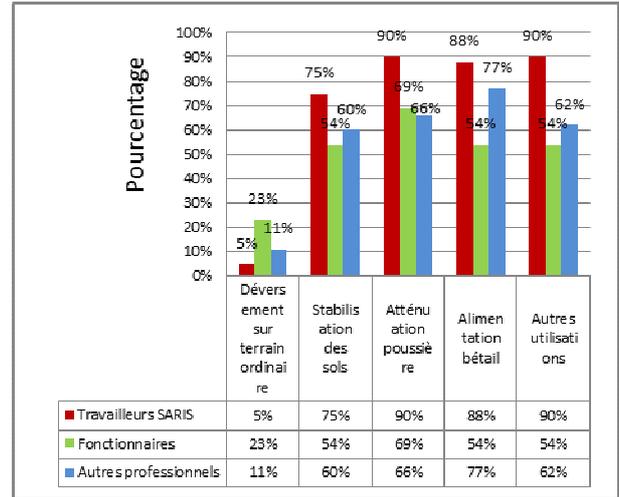


Figure 14. Niveau d'acceptation de chacune des formes d'utilisation par statut pour la mélasse

3.2. Analyse géotechnique : caractéristiques géotechniques des matériaux

Tous les résultats des essais d'identifications des sols sont présentés dans le tableau 2.

D'après la classification GTR (Guide des Terrassements Routiers) permettant de classer les sols selon leur nature [10], il en découle que : les échantillons prélevés sont des sols argileux (sols fins de classe A1), ceci, en privilégiant les résultats des essais au bleu de méthylène, conformément à la théorie sur la classification GTR.

Ainsi, notre échantillon est une argile. Seulement, sa teneur en fines est très élevée (% 80µm = 86 et 87). Ce sont des sols peu plastiques et très sensibles à l'eau car leur consistance change brutalement en fonction des variations des teneurs en eau. Son usage nécessite beaucoup de précaution

Tableau 2. Caractéristiques géotechniques des matériaux (échantillons 1 et 2)

Échantillon	Profondeur (cm)	Granulométrie						Limites d'Atterberg			Compactibilité		Bleu de méthylène
		% <1 mm	% <0,4 mm	% <0,2 mm	% <80 µm	% <15 µm	% <2 µm	Wl (%)	Wp (%)	Ip (%)	γd (g/cm³)	W% (OPM)	VBS (g/100g)
1	-30	100	99	95	86	80	60,15	38,0	19,3	18,7	1,68	20,15	0,32
2	-50	100	99	95	87	81,2	60,3	38,0	19,0	19,1	1,62	22,7	0,34

3.3. Résistance mécanique à la compression

3.3.1. Dosages avec la mélasse de canne à sucre

• Terre prélevée à -30 cm

- Excepté les dosages à 0% et 8% de mélasse où les résistances à la compression ont chuté à 21 jours, on peut noter une croissance des valeurs de résistance pour les dosages de 4% et 12% ;
- Les résistances optimales ont été atteintes à 28 jours pour tous les dosages, respectivement à 4%, 8% et 12% de mélasse. Ainsi, par rapport à la référence de 0% de mélasse, on note des accroissements de 13,69% entre les dosages 0% et 4% ; 39,22% entre 0% et 8% et 51,71% entre les dosages de 0% et 12% (Figure 15). Le dosage à 12 % de mélasse donne la plus grande valeur de la résistance, soit 4,65 MPa à 28 jours.

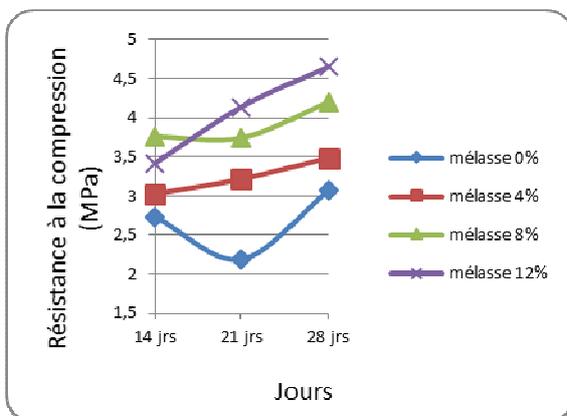


Figure 15 Résistances à la compression en fonction de la durée pour différents dosages de mélasse (profondeur : -30 cm)

• Terre prélevée à -50 cm

- L'évolution est remarquable pour le dosage à 12% de mélasse. Les dosages en mélasse à 0% et 8% connaissent des chutes de résistance à 21 jours ;
- Quant au dosage à 4% de mélasse, les chutes de résistance sont observées à 21 et 28 jours.
- Ainsi, à 28 jours, les taux d'accroissement sont de l'ordre de 9,82% entre les dosages de 0% et 4% ; 44,84% entre 0 et 8% et 55,18% entre 0% et 12%, la résistance à la compression à 28 jours reste optimale (Figure 16).

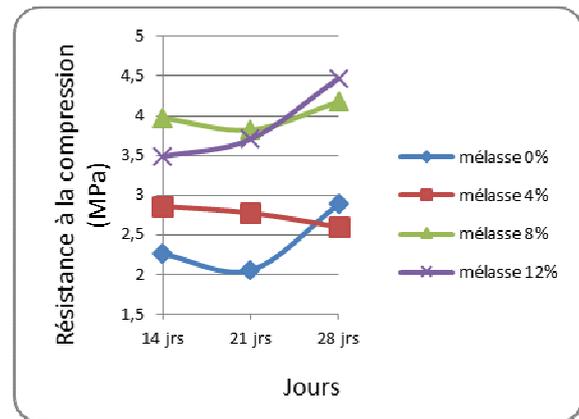


Figure 16 Résistances à la compression en fonction de la durée pour différents dosages de mélasse (profondeur : -50 cm)

3.3.2. Dosages avec la mélasse plus bagasse.

• Terre prélevée à -30 cm

- Dans cette formulation, on note que les taux d'accroissement à 28 jours pour différents dosages sont de l'ordre de 52,55% pour le dosage de (85% M + 15% B) par rapport à 0% et 19,95% pour le dosage de (75% M + 25% B).
- Le dosage à (85%M + 15%B) paraît être optimal et donne la plus grande valeur de la résistance de l'ordre de 4,40 MPa contre 3,46 MPa pour le dosage (75%M + 25%B) (Figure 17).

• Terre prélevée à -50 cm

- Ici, à 28 jours, les résultats révèlent une croissance significative avec le temps. L'accroissement à 28 jours pour le dosage de (85% M + 15% B) est de 68,51% par rapport à 0% et de 6,07% par rapport à 0% pour le dosage de (75% M + 25% B) ;
- Une comparaison des courbes à différents dosages indique que les mélanges contenant plus de bagasse ont des résistances plus faibles (Figure 18) ;
- La résistance optimale à 28 jours est de 4,85 MPa pour le dosage (85%M+15%B).

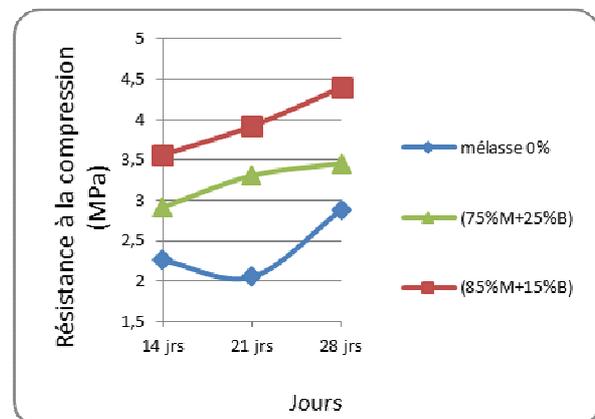


Figure 17 Résistances à la compression en fonction de la durée pour différents dosages de mélasse (M) plus bagasse (B) (profondeur -30 cm)

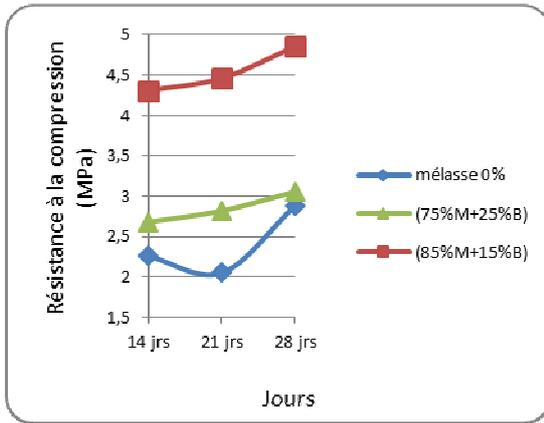


Figure 18 Résistances à la compression en fonction de la durée pour différents dosages de mélasse plus bagasse.

3.4. Résistance mécanique à la traction

3.4.1. Dosages avec la mélasse

Les résultats sont présentés sur la figure 19 :

- Pour les différents dosages formulés, les pics ont été atteints à 21 jours, excepté le dosage à 4% de mélasse où il faut attendre 28 jours;
- L'optimum de résistance est observé à 12 % pour une valeur de 1,75 MPa à 21 jours.

Quant aux échantillons prélevés à -50 cm, excepté le dosage à 8% de mélasse qui connaît une chute (0,86 MPa) à 28 jours et le dosage à 12% de mélasse qui chute à 21 jours (1,10 MPa), les autres résultats montrent une augmentation significative de la résistance.

Les taux d'accroissement sont de 77,1% pour les dosages de 4% de mélasse ; 78,3% pour 8% de mélasse et 150% pour 12% de mélasse respectivement (Figure 20).

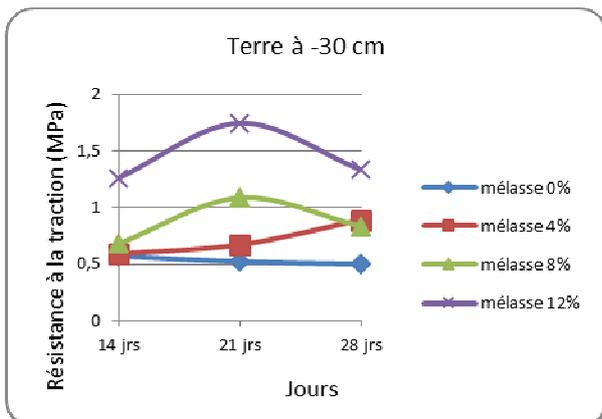


Figure 19 Résistances à la traction des dosages de mélasse par rapport au temps

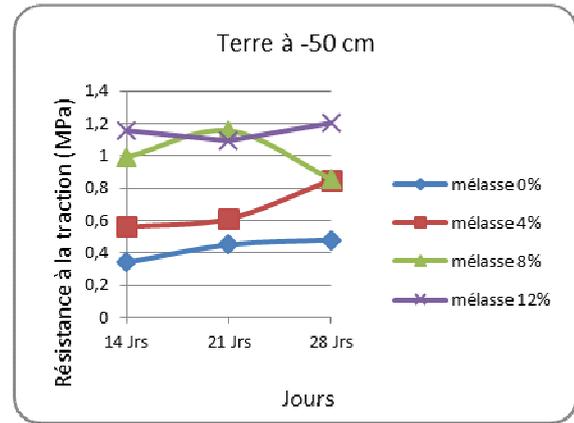


Figure 20 Résistances à la traction des dosages de mélasse par rapport au temps

À 28 jours, ces résultats révèlent que la résistance à la traction est plus faible que la résistance à la compression. Le rapport $\frac{R_c}{R_t}$ est de l'ordre de 34,93% pour les sols à -30 cm et 37,25% pour les sols à -50 cm.

3.4.2. Dosages avec la mélasse plus bagasse.

- Les mêmes comportements mécaniques sont observés pour les sols extraits à -30 cm et à -50 cm ;
- Pour l'ensemble des dosages, nous constatons un écart de résistance important entre les briques stabilisées et celles non stabilisées ;
- Pour les sols à -30 cm, à 28 jours, les accroissements sont de l'ordre de 155,6% pour le dosage de 85%M+15%B et 119,8% pour le dosage de 75% M + 15% B. Ainsi, le dosage de 85% M + 15% B est prépondérant (figure 21). De même, les accroissements sont de l'ordre de 242,7% pour le dosage de 85%M+15%B et 173,1% pour le dosage de 75%M + 25%B (Figure 21).
- Le dosage 85%M+15% B donne la plus grande valeur de résistance, de l'ordre de 1,65 MPa à 28 jours pour les sols extraits à -50 cm (Figure 22).

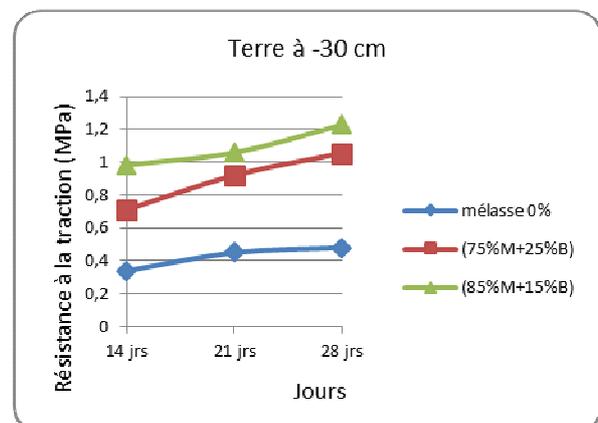


Figure 21 Résistances à la traction des dosages de mélasse plus bagasse par rapport au temps

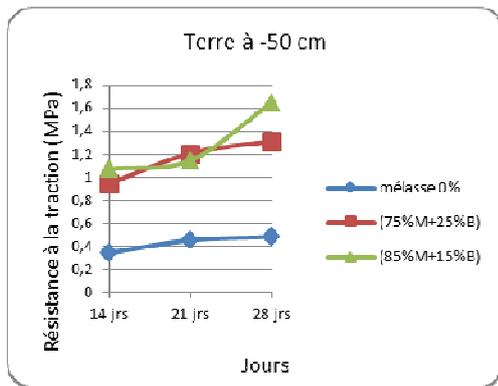


Figure 22 Résistances à la traction des dosages de mélasse plus bagasse par rapport au temps

3.5. Synthèse des résultats

Dans le tableau 3, nous présentons la synthèse des résultats obtenus :

Tableau 3. Synthèse des résultats obtenus pour un dosage à 12% de mélasse

Performances techniques des briques de terre comprimée selon CRA-Terre EAG [9]				Résultats obtenus				
Caractéristiques mécaniques	Symbole	Unité	Type de briques de terre comprimée		avec la mélasse (MPa)		avec la mélasse+bagasse (MPa)	
			Type 1	Type 2	Sol 1 -30 cm	Sol 2 -50 cm	Sol 1 -30 cm	Sol 2 -50 cm
Résistance à la compression sèche à 28 jours	Rc sec 28	MPa	2	2 à 4	4,7	4,5	4,4	4,9
Résistance à la traction sèche à 28 jours	Rt sec 28	MPa	0,5 à 1	1 à 2	1,3	1,2	1,2	1,6

Type 1 : Brique de terre comprimée non stabilisée.

Type 2 : Brique de terre comprimée stabilisée, produite dans des conditions correctes.

3.6. Discussion

Les résultats obtenus révèlent des performances mécaniques intéressantes et ce, quelle que soit la formulation retenue. Il ressort que les valeurs des résistances en compression et en traction obtenues pour le dosage de la mélasse à 12% et le mélange de (85%_{Mélasse} + 15%_{Bagasse}) apparaissent comme optimales. Ainsi, ces dosages pourront être retenus pour la confection des briques de qualité.

L'ensemble de ces résultats suggère que la mélasse apparaît comme l'élément essentiel dans l'optimisation des formulations et, par conséquent, la mélasse contribue à améliorer les performances mécaniques des briques de terre crue.

Cependant, au regard des travaux rapportés par :

- Ngouama (2008) qui a montré que l'amidon incorporé dans l'argile, pour un pourcentage de fines compris entre 30 à 100%, atteint des résistances en compression de l'ordre de 6,070 MPa, améliore les propriétés mécaniques de la brique stabilisée [3] ;
- Barro (2009) qui a amélioré les caractéristiques mécaniques de briques de terre stabilisée en s'appuyant sur l'influence de l'introduction des fibres, graines de coton

et autres résidus dans la stabilisation des sols latéritiques[4] ;

- Talla et al. (2010) qui mettent en exergue la stabilisation des sols y compris l'étanchéité des murs en terre à l'aide des extraits du "parkia biglobosa", une technique de construction utilisée par les peuples "Kassema" au Burkina Faso par des décoctions de Néré à chaud donnant 1,83 MPa de résistance à la compression à 2 jours [5] ;

Nous pouvons noter que nos résultats montrent des valeurs inférieures par rapport aux études et Ngouama et Barro, certes, mais significativement conformes par rapport à la norme édictée par CRA-terre [9] et (tableau 3). Par contre ces résultats sont meilleurs que ceux obtenus par Talla.

Ainsi, excepté la prédominance que donne la stabilisation de la terre avec le ciment ou autres liants, la mélasse avec un dosage à 12% témoigne de l'intérêt dans la stabilisation des briques en terre. Il en est de même du mélange (85% mélasse + 15% bagasse) qui associe les fibres de bagasse, en attendant les tests d'imbibition pour vérifier la stabilité à l'eau.

Les améliorations apportées dans les résistances à la traction sont dues à la présence des fibres de bagasse dans le cas du dosage 85%M+15%B [11].

Conclusion

La présente étude révèle que la mélasse donne un certain gain de résistance à la brique de terre stabilisée. De même, les fibres de bagasse rendent la brique stabilisée un peu ductile mais n'agissent pas considérablement sur sa résistance intrinsèque, ceci comparativement aux autres travaux sur les briques de terre stabilisée cités ci-dessus.

Nous pouvons donc affirmer qu'il est possible d'utiliser ce produit pour la stabilisation des briques de terre.

Des travaux ultérieurs sur la durabilité et autres traitements desdites briques permettront d'apprécier quant à sa production et son utilisation dans l'industrie de la construction.

Remerciements

Toutes les mesures ont été réalisées au laboratoire du Bureau de Contrôle du Bâtiment et des Travaux Publics (BCBTP) de Brazzaville (Congo). Nous voulons témoigner ici notre reconnaissance à tous les techniciens du laboratoire du BCBTP qui ont contribué efficacement à ce travail.

REFERENCES

- [1] Bahar, R. Séminaire International, « Innovation & valorisation en génie civil & matériaux de construction », Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, Algérie, 23-25 Novembre 2011. admin.asso-web.com, consulté le 29/05/2015.
- [2] Meukam, P. « Valorisation des briques de terre stabilisées en vue de l'isolation thermique de bâtiment ». Thèse de doctorat 3^e cycle, université de Cergy-Pontoise et l'université de Yaoundé I, 2004, 154 p.
- [3] Nguama. « Contribution à l'optimisation des briques en terre stabilisées au gel de farine de manioc ». Mémoire d'ingénieur génie civil, Université Marien N'Gouabi, Congo (Brazzaville), 2008.
- [4] Barro. « Étude de l'influence de l'introduction des fibres, graines de coton et résidus dans la stabilisation des sols ». 2iE-2008/2009, Burkina Faso, 2009. documentation.2ie-edu.org, consulté le 27/04/2015.
- [5] Talla, A.P., Cissa, Lawane Gana, A. « Étude des constructions en briques de terre stabilisée à l'aide des extraits du "parkia biglobosa" ». Mémoire de master en ingénierie de l'eau et de l'environnement, option : Génie civil. Institut International d'ingénierie de l'eau et de l'environnement (2IE), 2010.
- [6] Samba, G., and Nganga, D. "Rainfall variability in Congo-Brazzaville 1932-2007" (2011). Int. J. Climatol. Published online in Wiley.
- [7] IPCC Fourth Assessment Report: climate change 2007 (AR4). IPCC, Geneva, Switzerland, 2007.
- [8] CALPA, Chambres d'agriculture des Landes et des Pyrénées Atlantiques, en ligne sur www.landes.chambragri.fr et www.pa.chambragri.fr.
- [9] CRATerre-EAG. « Blocs de terre comprimée : manuel de conception et de construction », Doat, P., Guillaud, H., Houben, H., Odul, P., Joffroy, Th., 1995. [BTC-Equipement.pdf](http://www.cratereag.com/BTC-Equipement.pdf), consulté le 08/05/2015.
- [10] Rossi, P., Gavois, L., Raoul, G. « Classification des matériaux ». En ligne sur <http://197.14.51.10:81/pmb/GENIE%20CIVIL/TERRASSEMENT/C5361.pdf> du 03/01/2017
- [11] Merzoud, M., Habita, M.F. (2008). « Élaboration de composite cimentaire à base de diss "Ampelodesma mauritanica" ». Laboratoire de génie civil, université Badji Moktar, BP 12, Annaba, Algérie. AFRIQUE SCIENCE, 04(2), 231-245. ISSN 1813-548x