

TERRE CRUE

Le logement social en matériaux locaux à l'ère de la modernité au Sahel : cas du relogement de la population du quartier Kombo à Niamey

BOUARICHA Lynda, Génie Civil, TFE 2019,

Encadrée par Stéphane HANS (ENTPE) et Ali SOULEYMANE (ANCSB)

Association Nigérienne de Construction Sans Bois



ENJEU : Proposer des solutions alternatives de construction dans un contexte de modernisation de la capitale tout en préservant son histoire et ses spécificités.

CONTEXTE : Le Niger connaît une forte croissance démographique et un contexte d'insécurité engendrant une forte demande en logement. La population est en grande majorité très pauvre.

CONTRAINTE : Le climat aride en région sahélienne fait du bois une ressource rare et précieuse et invite à réfléchir urgentement au moyen de s'en affranchir dans le domaine de la construction.

OBJECTIF : Proposer un scénario d'habitat décent, structurellement acceptable, durable et thermiquement performant dans un contexte de forte demande en logement à destination d'une population à faibles revenus.

POSTURE : valorisation d'un matériau écologique, du patrimoine nigérien, gestion responsable des ressources, minimisation des coûts, promotion de l'architecture vernaculaire

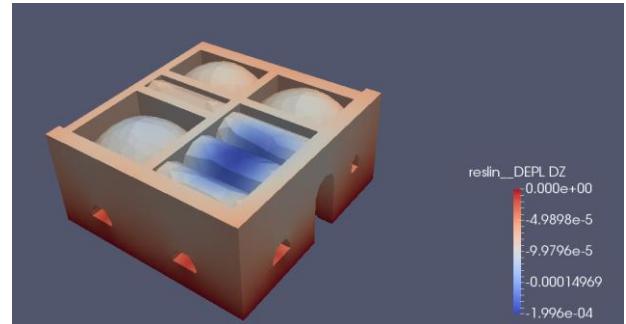
DEMARCHE : démonstration de la capacité structurelle du matériau terre, non réduit à un seul élément de remplissage ou d'enduisage

Méthode

- Etat des lieux de l'habitat au Niger et des techniques traditionnelles de construction
- Identification de leurs atouts et limites : l'existant au service de nouvelles perspectives
- Identification d'un cas d'étude : le relogement de la population du quartier Kombo vers Saguia (Niamey, NIGER), accompagnement dans leur démarche d'autoconstruction
- Elaboration de quatre scénarios d'habitat répondant aux dynamiques locales
 - o **La Tradition** : maison en banco (argile) avec une toiture terrasse (bois)
 - o **La Modernité** : maison dite en matériaux définitifs (ciment)
 - o **La Siamoise** : maison en BTCS, Brique de Terre Compressée Stabilisée (Remplissage : terre stabilisée au ciment ; Structure : poutres en béton armé)
 - o **La Réponse** : maison dite « Sans bois » (terre crue)
- Hypothèses justifiées
- Etude de prix
- Etude comparative (prix, utilisations de la terre, quantités de bois et de ciment mobilisées)
- Modélisation du Scénario de CSB en 3D, méthode des éléments finis linéaire (SalomeMeca)
 - o Analyse statique
 - o Matériau élastique linéaire homogène isotrope, critère de rupture Mohr-Coulomb
 - o Maillage tétraédrique linéaire
 - o Encastrement au sol
- Comparaison des déplacements et contraintes aux noeuds des mailles pour la structure sans remblai en toiture, puis avec remblai afin de démontrer sa performance stabilisatrice.
- Analyse critique de l'étude

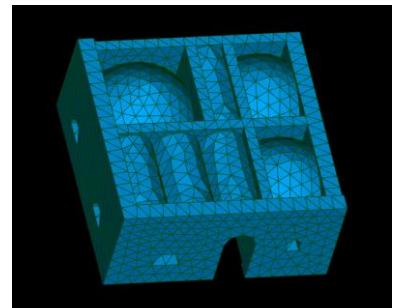
Résultats

VAINQUEUR DU TOURNOI : LA CONSTRUCTION SANS BOIS



Réponse en déplacements selon OZ (SalomeMeca, 2019)

- Ecologique : 99,9 % terre crue, affranchissement de l'usage de bois
- Economique : 2 à 8 fois moins cher que les autres scénarios
- Structure, remplissage, sol, fondations en terre crue !



Maillage tétraédrique de la structure
(SalomeMeca, 2019)

Pour aller plus loin

- Analyse non-linéaire
- Prise en compte des interactions sol-fondation
- Critères de plasticité
- Différencier les matériaux dans la modélisation
- Construction à étages