

FONDS POUR L'INNOVATION

Economie d'énergie et procédés écoresponsables dans la production des infrastructures en Afrique centrale : Modélisation et digitalisation (i) des matrices pour routes et (ii) systèmes pour contrôle passif du confort thermique dans le bâtiment (EPPER : MD)

Supporté par le Projet : Promotion de la Recherche, l'Innovation et la Culture Numérique en Afrique Centrale (PRICNAC)

COORDINATEUR DU PROJET

Mission de Promotion des Matériaux Locaux (MIPROMALO), Cameroun

PARTENAIRES

Ecole Nationale Supérieure de Polytechnique de Yaoundé (ENSPY), Cameroun
Université de Bangui, République Centrafricaine

LIEU

Cameroun, République Centrafricaine

DURÉE

Février 2023 - février 2024

CONTRIBUTION UE

155 000 Euros

SECTEUR

Construction

MOTS CLÉS

Bio-construction, économie d'énergie, matériaux de construction

CONTACT DU PROJET

Mr. Elie Kamseu
MIPROMALO
B.P. 2396 Yaoundé
Cameroun

Kamseuelie2001@yahoo.fr

PRICNAC contact

Mr Jean-Calvin Tjombe
Agence Universitaire de la Francophonie (AUF)
jean-calvin.tjombe@auf.org
<https://pricnac.org>

DÉFI

L'Afrique centrale peine à densifier son réseau routier et à résoudre son problème de logements car ses infrastructures sont actuellement construites avec des matériaux et des technologies importés (clinker, bitume, plâtre, panneaux légers...).

Elle est l'une des rares régions au monde qui importe encore tout le système d'incinération des déchets sanitaires, et il réside la nécessité de s'adapter à résoudre les besoins en termes d'infrastructures (routes et bâtiments) à travers des solutions locales. Pourtant des connaissances et savoir-faire locaux existent et sont à même de dynamiser le développement local.

OBJECTIFS

Le projet vise, en phase expérimentale/pratique (mise sur pied de matrices valorisables : prototypes) par l'utilisation des ressources locales, la mise au point des matrices de hautes résistances mécaniques et de bonne durabilité pour le développement des infrastructures (routes, bâtiments, espaces sociaux, ...).

Avec la mise au point de nouveaux composés (ferrosialates, ferrosilicates, ...) qui résultent de la valorisation des ressources abondantes (latérite, biomasse, ...) en Afrique centrale, le projet va modéliser le mécanisme de transformation (dynamique moléculaire, ...) et digitaliser le confort thermique avec des prédictions suivant les données sur le changement climatique.

L'objectif étant la mise sur pied :

(i) des modèles de routes innovantes à faibles coûts et compatibles avec les ressources locales,

(ii) des matrices écologiques structurales et fonctionnelles pour une gestion durable du confort thermique dans les bâtiments. Les savoirs et savoir-faire du domaine des infrastructures (intelligences constructives) en Afrique centrale constitue un réservoir de connaissances résultantes de traditions très anciennes (vases, briques en terre et matrices en paille fabriqués par les artisans).

La géopolymerisation est une pratique plus récente qui n'est qu'une interprétation moderne des traditions afin de donner plus de résistances mécaniques et une bonne durabilité aux matrices.

JUSTIFICATION

Il y a nécessité de développement de systèmes d'infrastructures vertes (routes et bâtiments), durables avec des coûts de production bas et adaptés à toute zone tropicale au monde, disposant de plus de latérites que d'argiles. Les matières premières utilisées sont locales et les procédés sont une innovation (amélioration significative des procédés locaux). Les terres tropicales ont des minéraux argileux corrodés par le fer. La structure amorphe ou semi-cristalline de ces matériaux facilitent leur dissolution en milieux alcalin et acide. Les autochtones utilisent des mélanges terres latéritiques et biomasse depuis des millénaires pour produire des briques et des vases de poterie. Ces objets (particulièrement les vases) résistent au temps et aux intempéries.

Une approche innovante de cette technique ancienne appelée « géo polymérisation » sera diffusée afin d'une appropriation au niveau des collectivités territoriales décentralisées (communes, régions), centre de formation professionnelle, universités, entreprises, etc. Le procédé est ainsi étendu aux matrices pour routes et habitats.



MÉTHODE

Réalisation des prototypes d'innovations à base de matériaux locaux de construction digitalisés :

- Etude de la structure des ferrosialates et ferrosilicates.
- Elaboration des matrices.
- Construction d'un 'round-robin' entre laboratoire partenaires.
- Construction des prototypes.
- Digitalisation du matériel de fabrication.
- Prédiction, suivi des logements 'smarthouse'.

Transfert des connaissances acquises durant la réalisation des prototypes d'innovations à base de matériaux locaux de construction digitalisés :

- Séminaires de formation sur l'intelligence artificielle pour les sciences des matériaux, l'impression 3D des matrices écologiques, la simulation multi-échelle appliquée aux matériaux locaux, et le contrôle digital du confort thermique dans les bâtiments.
- Conférence sur les géo-matériaux en Afrique centrale.
- Deux ateliers décentralisés sur l'amélioration du savoir-faire local dans le développement des matériaux de construction.



Réalisation de la presse semi-automatique projetée pour la production des pates semi-sèches de matrices écologiques, Simbock-Yaoundé, Cameroun

CARACTÈRE INNOVANT

Une réduction significative de l'énergie de production, la synthèse à froid et le recyclage des déchets sont en droite ligne avec les nouvelles stratégies de spécialisation intelligente (3S).

Les modélisations (dynamique moléculaire, multi-échelle et les prédictions analytiques) avec des travaux sur les latérites constituent une originalité. L'Intelligence Artificielle avec l'internet des objets (IDO) va être utilisée pour le monitoring digitale du confort thermique dans le bâtiment (bio architecture) permettant la mise au point des logements appropriés (Habitat Smart) non seulement pour le bien-être des populations mais aussi pour des couches sociales particulières (les malades, les personnes du troisième âge).

PRICNAC a pour objectif de renforcer les capacités de recherche-innovation dans les pays d'Afrique centrale par la consolidation des écosystèmes d'innovation, des synergies productrices, de l'entrepreneuriat, du numérique et des politiques d'innovation au service du développement durable et de la réduction de la pauvreté.

La création d'un réseau PRICNAC avec la participation active de ces parties prenantes contribuera également à la mise en place d'écosystèmes de R&I solides.

Le projet finance et apporte son soutien à 17 projets tiers actifs.



RÉSULTATS ATTENDUS

Impacts

- L'accès des populations à la construction durable à base de matériaux locaux au Cameroun, en RCA et au Tchad est amélioré [DG1] C'est partie du projet? Mais il n'y a pas un partenaire ici ?

Effets

- Les techniques endogènes de conception d'ouvrages à base de matériaux locaux de construction économes en énergie sont modernisées.

Produits

- Des prototypes d'innovations de construction digitalisés à base de matériaux locaux sont réalisés.
- Les connaissances acquises durant la réalisation des prototypes d'innovations à base de matériaux locaux de construction digitalisés sont transférées à des jeunes chercheurs.



Atelier à Pitoa, dans le Nord de Cameroun, avec l'association des femmes potières

