



UTILISATION DES DÉCHETS DU RIZ DANS LA STABILISATION DU SOL

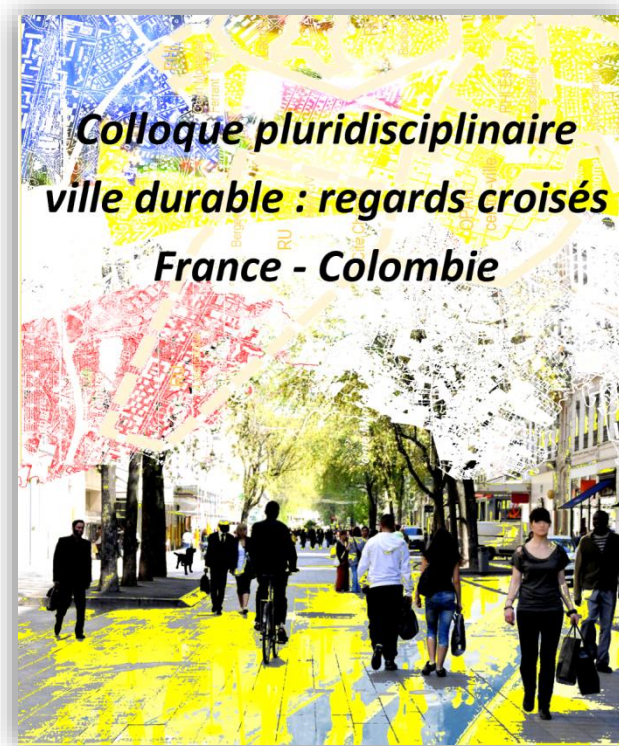
Carol Andrea Murillo Feo, Julio César Vargas Sáenz, Ana María Latorre Balaguera

Faculté d'ingénierie

Université Nationale de la Colombie

Bogotá, Colombie

camurillof@unal.edu.co, jcvargass@unal.edu.co, amlatorreb@unal.edu.co



Du 26 au 28 juin 2017

Campus LyonTech - La Doua

INSA Lyon

Contact : villedurable@sciencesconf.org

Information : <https://villedurable.sciencesconf.org/>

INSA INSTITUT NATIONAL
DES SCIENCES
APPLIQUÉES
LYON



IMU Intelligences
des Mondes Urbains
UNIVERSITÉ DE LYON

SESQUICENTENARIO



Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional de Colombia
Sede Bogotá



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

RÉGION DU PUTUMAYO

Colombie

Putumayo

Mocoa

Amérique du sud

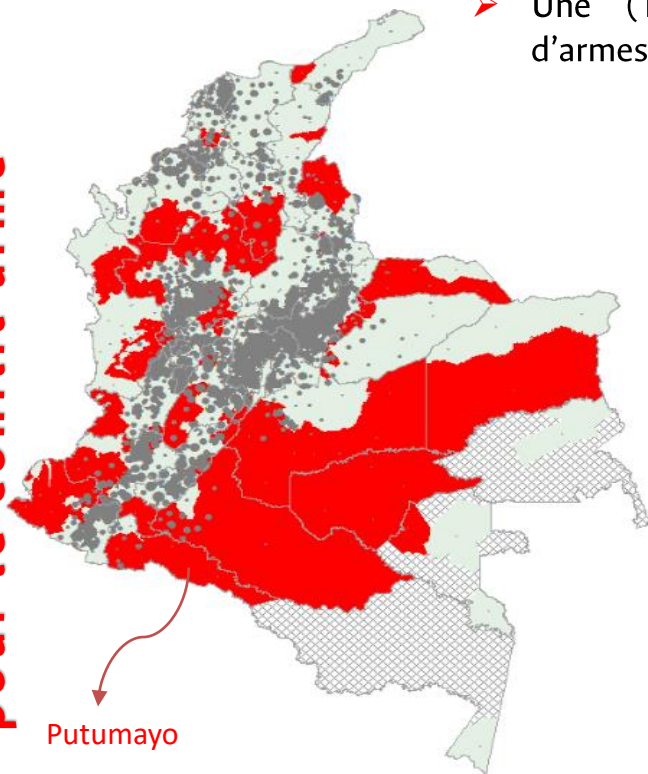
➤ Quatrième lieu dans les régions plus pauvres de la Colombie, avec un taux de pauvreté de 98,12%



CONFLIT ARMÉ EN COLOMBIE

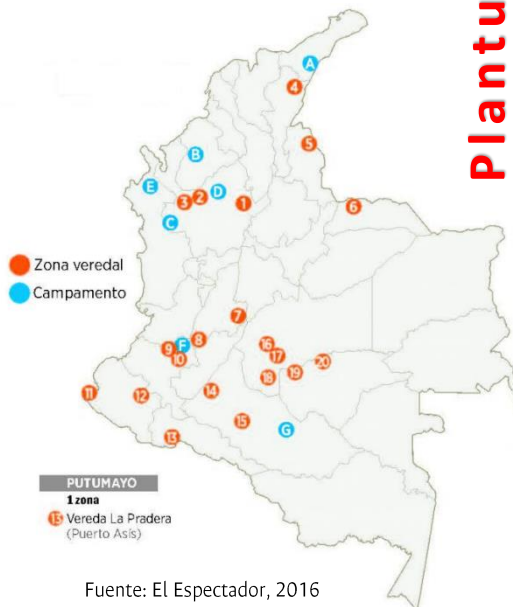
- Le conflit armé en Colombia a eue un gross impact sur le developement economique et sociaux du territoire.

Les zones les plus influentés pour le conflit armé



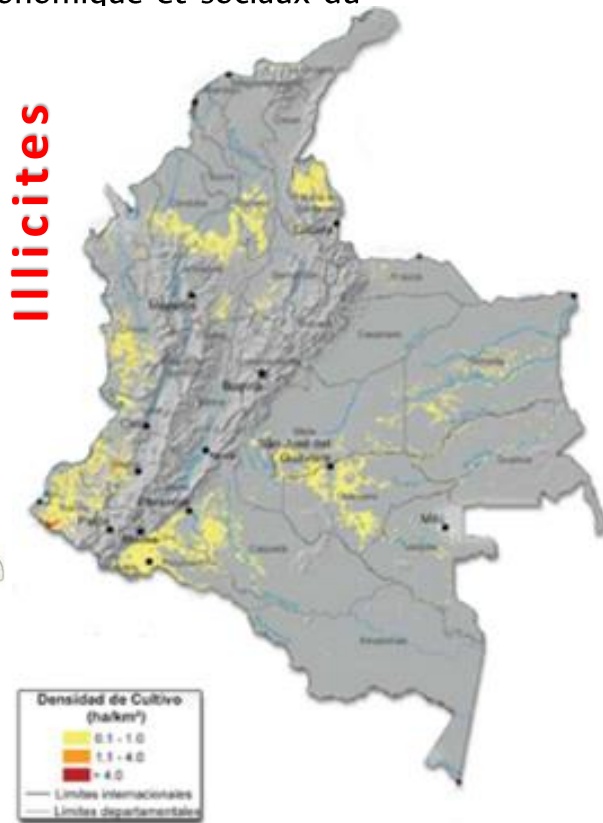
Fuente: Documento CONPES 3857, 2016

- Une (1) zone pour retourner d'armes à Puerto Asís (Putumayo).



Fuente: El Espectador, 2016

Plantures Illicites



Fuente: Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito, 2015

- Presque la moitié de la surface du coca planté en Colombia est à Putumayo.

ENVIRONNEMENT DE LA REGION



- ❖ Grand richesse naturelle.
- ❖ La majorité de la zone fait part du jungle Amazonien.

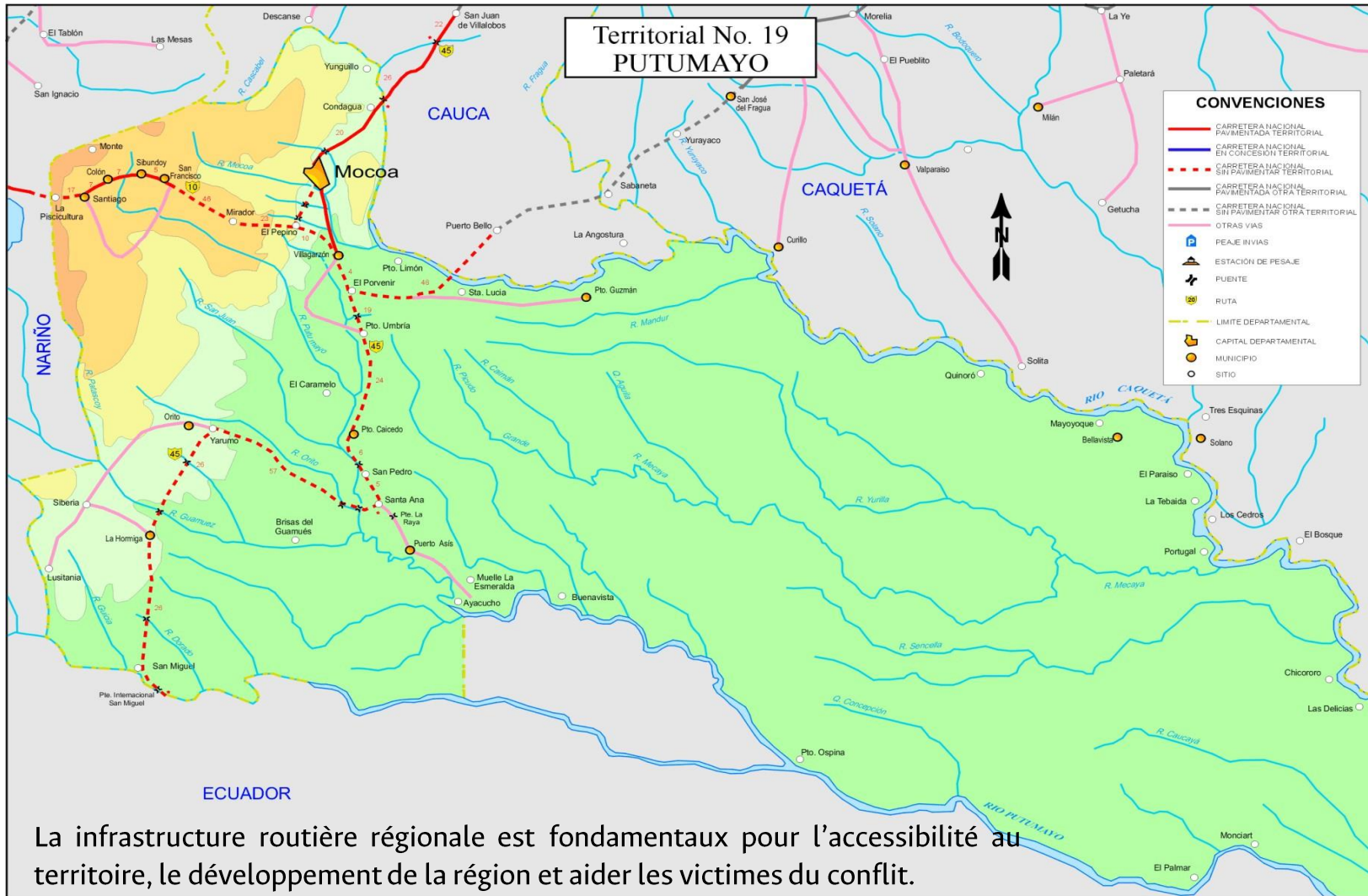


Fuente: El Tiempo



Fuente: Fotografía Propia

INFRAESTRUCTURE ROUTIÈRE DU PUTUMAYO



La infrastructure routière régionale est fondamentaux pour l'accessibilité au territoire, le développement de la région et aider les victimes du conflit.

Fuente: Instituto Nacional de Vía

Du 26 au 28 juin 2017
 Campus LyonTech - La Doua
 INSA Lyon
 Contact : villedurable@sciencesconf.org
 Information : <https://villedurable.sciencesconf.org/>



Facultad de Ingeniería
 Universidad Nacional de Colombia
 Sede Bogotá



INFRAESTRUCTURE ROUTIÈRE DU PUTUMAYO



Puerto Asís



Valle del Guamuez

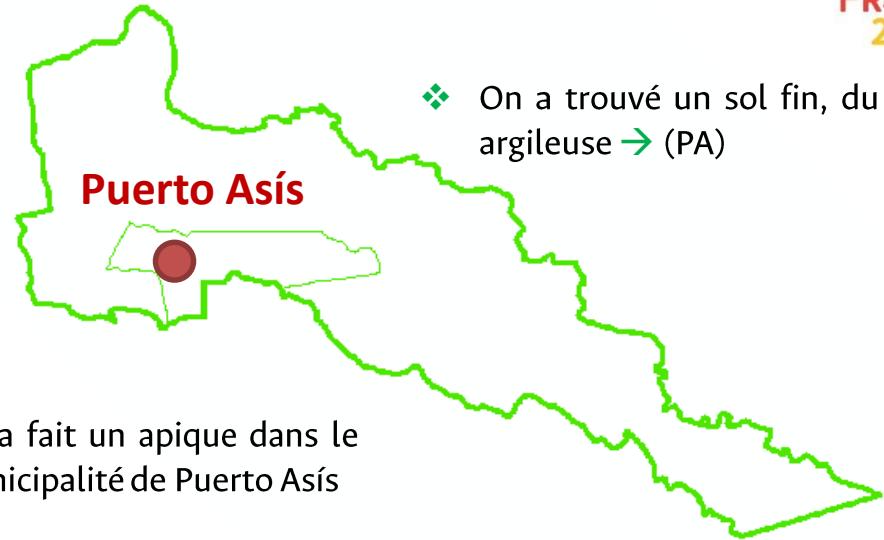


Valle del Guamuez

- Des conditions météorologiques sont défavorables et ne permettent pas transiter.
- La mise en œuvre des méthodes de construction qui sont conformes à la réalité locale du département.

Fuente: Fotografías Propia

EXPLORATIONS SUR LE TERRAIN



❖ On a trouvé un sol fin, du type argileuse → (PA)

❖ On a fait un apique dans le municipalité de Puerto Asís



❖ Le sol n'a pas la capacité pour être utilisé comme un matériaux de construction.

❖ Pourtant matériaux d'extraction de pierre à ciel ouvert seraient nécessaires.

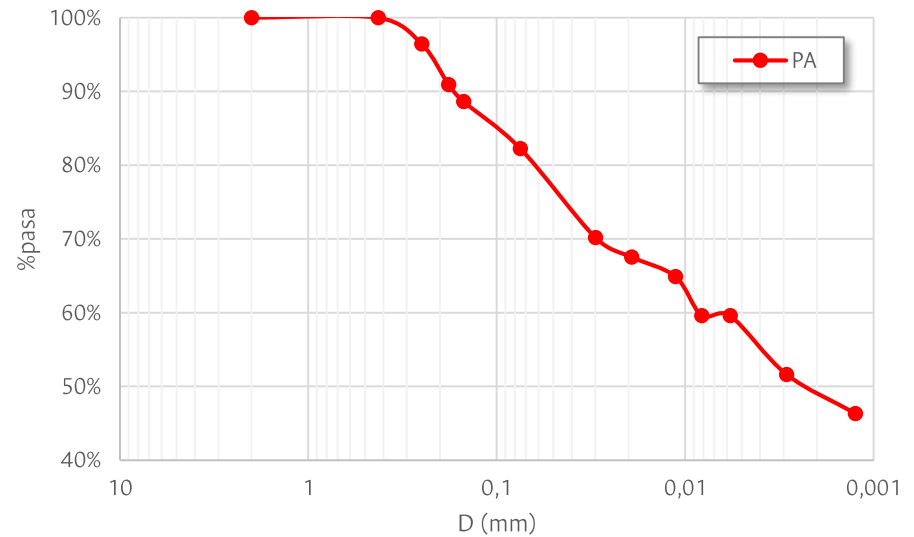
SOL NATUREL (PA)

Propriétés

Propriétés	PA	Propriétés	PA
Teneur en eau naturelle, ω , %	48.90	Bleu de méthylène, mg/g	18.30
Limite de liquidité, LL, %	68.60	Equivalent de sable, EA, %	3.00
Limite plastique, LP, %	27.00	Densité, Gs	2.64
Indice de plasticité, IP, %	0.53	Potentiel hydrogène, pH	4.20
Indice de liquidité, IL, %	41.60	Unité de poids, KN/m ³	15.69
Indice de cohérence, Ic, %	0.47	Classification USCS	CH



Courbe granulométrique PA

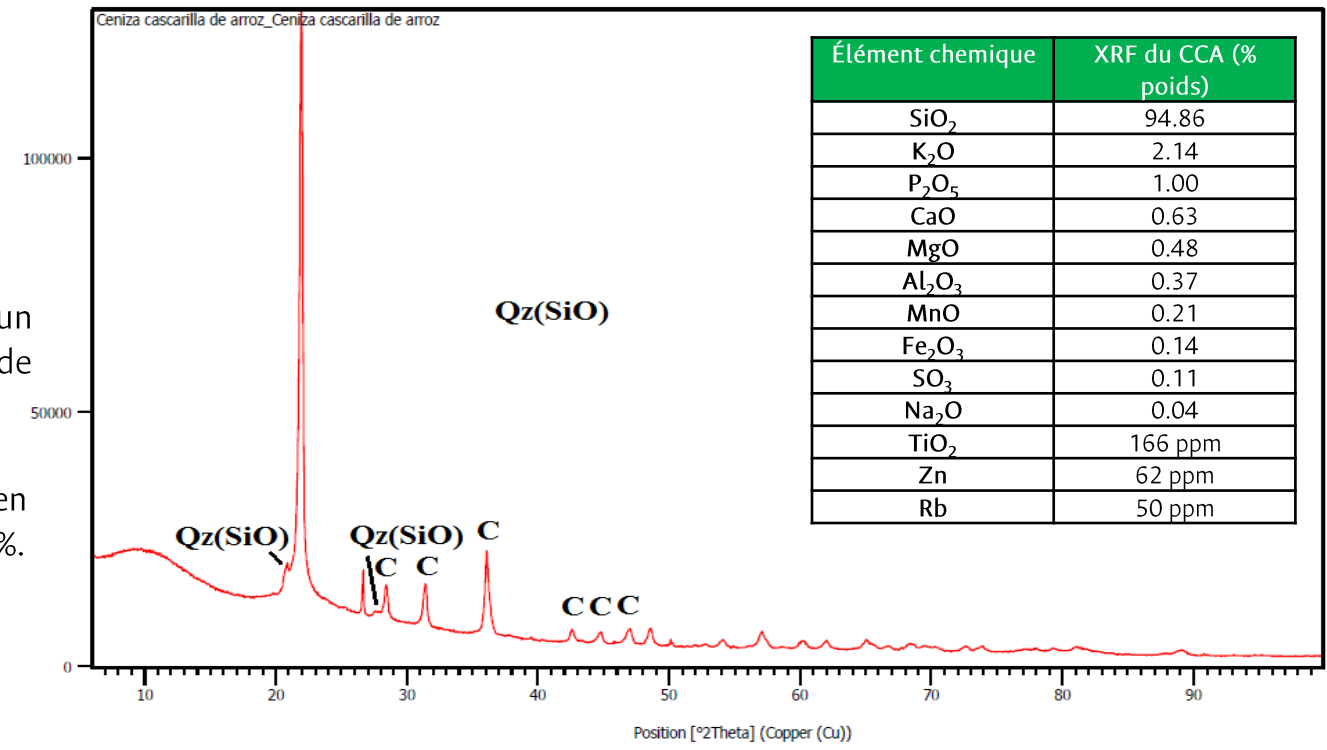


CENDRES DU HULL DE RIZ (CCA)



➤ Les CCA ont un grand contenu de silice (SiO_2), de type amorphe.

- Il peut être utilisé comme un matériau de pouzzolane de stabilisation.
- On a ajouté CCA au sol PA, en pourcentage de 5%, 7,5% et 10%.

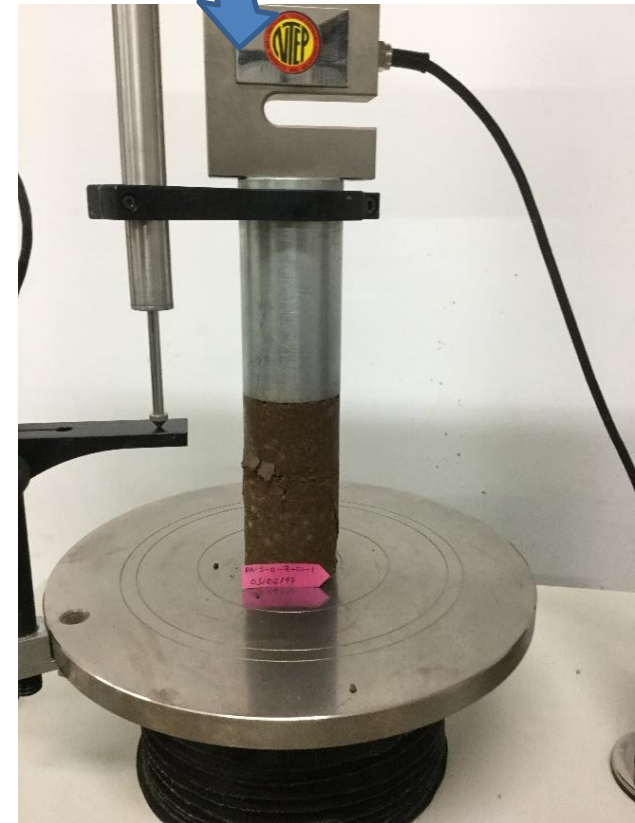


STABILISATION DES SOLS AVEC CCA



Curatifs

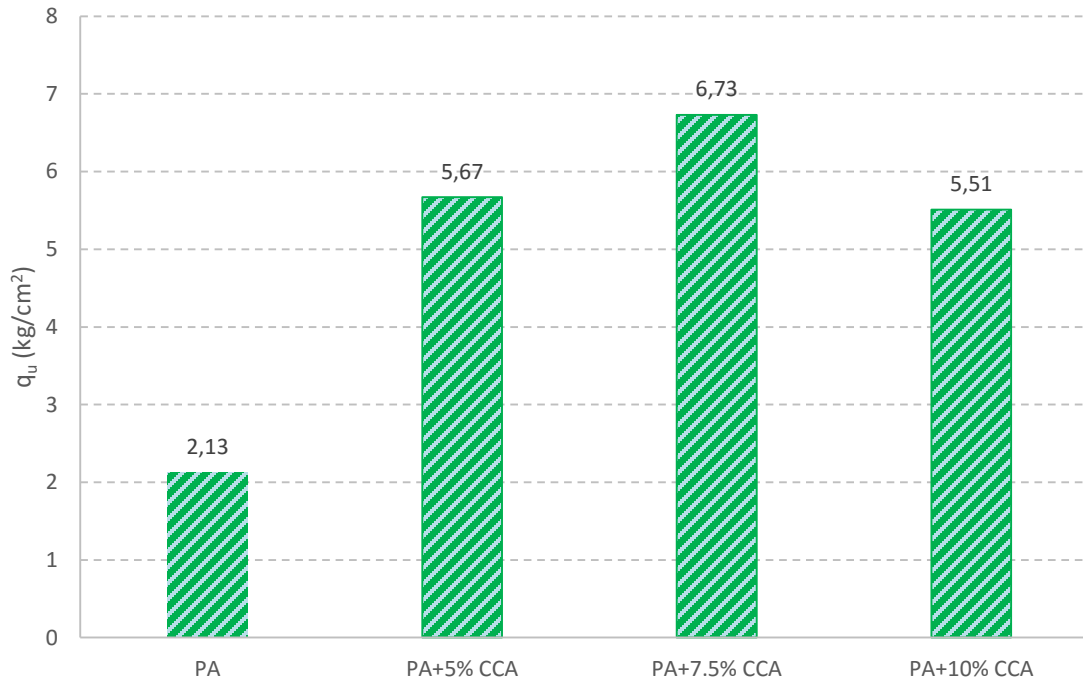
- Période de traitement: sept (7) jours
- Humidité relative: 80%
- Température: 20 ° C



Compression simple

STABILISATION DES SOLS AVEC CCA

- ❖ La résistance maximale à la compression en milieu ouvert a augmentée avec l'ajout du CCA.



Réduire les impacts environnementaux négatifs

- Aucune exploitation des matériaux en pierre
- Aucune accumulation de résidus d'activités agricoles.

Alternative économique et écologique

- L'amélioration d'un plus grand nombre de kilomètres de réseau routier.
- Il favorise le développement socio-économique de la région et la qualité de vie des résidents