

Pour contenir les glissements de terrain à Rio : convertir les pneus recyclés en murs de soutènement



1999-04-30

Keane Shore

[Légende : Un mur de pneus en construction à Rio de Janeiro.]

Des murs de soutènement faits de pneus recyclés aident à hausser le niveau de vie dans les *favelas* de Rio de Janeiro — des zones où les systèmes d'égouts et les services d'hygiène publique font défaut. Environ 2 millions de personnes vivent dans ces collectivités économiquement faibles, dont plus d'un million sont installées à flanc de coteau au-dessus du cur de la ville.

Des chercheurs canadiens et brésiliens ont découvert que les murs de pneus, construits à moins du tiers du coût des murs de béton classiques érigés ailleurs dans la ville, pourraient plus efficacement endiguer les glissements de terrain durant la saison des pluies. Rio de Janeiro affecte présentement près de 50 millions de dollars US à la construction de murs de soutènement en béton afin de contrôler les glissements de terrains, mais plusieurs de ces murs s'effondrent.

Les glissements de terrain

Dans bien des cas, les glissements de terrain commencent lorsque des débris s'échappant des décharges publiques illégales situées dans les collines s'agglomèrent et dévalent la pente, entraînés par leur propre poids. Les matériaux denses vont se jeter contre les habitations au bas de la colline, pour la plupart de simples cabanes de contreplaqué, faisant des morts et causant des dommages matériels une saison des pluies après l'autre.

Le projet Rio a vu le jour lorsque [Vinod Garga](#), professeur en génie à l'[Université d'Ottawa](#), et [Luciano Medeiros](#), professeur invité du Brésil, menaient un projet de recherche sur les murs de soutènement de faible coût au Canada. Ils se sont rendu compte que les collectivités habitant les taudis situés dans les collines de Rio de Janeiro pourraient aussi en profiter. Dans la seule ville de Rio, plus de 3 millions de pneus sont mis au rebut chaque année. Bon nombre de ces pneus sont illégalement jetés ou brûlés, polluant l'air et les eaux souterraines et servant de vivier à la vermine, aux insectes et aux maladies.

Un projet économiquement viable

Nous avons pensé qu'il pourrait s'agir d'un moyen économiquement viable et respectueux de l'environnement d'ériger des structures à bas prix. Ces murs pourraient être construits sous la surveillance d'ingénieurs, mais par les gens des favelas eux-mêmes, explique Garga.

Grâce à l'appui financier du Centre de recherches pour le développement international (CRDI), l'équipe de recherche a d'abord construit, dans une zone éloignée, un mur d'essai qu'ils ont muni d'instruments de mesure afin d'en évaluer le comportement. Les chercheurs ont utilisé une scie spéciale pour couper une paroi de chaque pneu, ont relié les pneus en forme de nids d'abeilles à l'aide de cordes de polypropylène et les ont remplis de terre compactée. Les murs d'essai, formés de pneus superposés, mesuraient six mètres de hauteur. Le personnel et les étudiants des départements de génie civil et de service social de la [Pontificia Universidade Católica \(PUC\) do Rio de Janeiro](#) ont participé aux travaux, sous la direction de Vinod Garga. La Fundação Instituto Geotecnica de la municipalité de Rio de Janeiro (GEO-RIO), l'organisme à qui a été confiée la construction des murs de soutènement devant assurer la stabilité des pentes, a aussi prêté main forte à l'équipe.

Les autorités locales

Avant même que la construction du mur d'essai soit terminée, les autorités locales étaient tellement impressionnées qu'elles ont édifié un autre mur dans une autre favela. *Une fois le mur construit, GEO-RIO a nettoyé les puisards et installé des canalisations de vidange. [Peu après], il y a eu des pluies torrentielles, créant une situation proche du chaos, affirme Garga.*

Cet état d'extrême urgence a permis de faire un essai en vraie grandeur. Les pluies diluviennes ont provoqué l'effondrement de plusieurs murs de béton et ont emporté, ailleurs à Rio, plusieurs taudis, mais les structures de pneus ont tenu. Le scepticisme du début (d'aucuns estimaient que, résidents d'une zone à faible revenu, on leur proposait un substitut médiocre du béton) a fait place à l'acceptation totale.

Un sentiment de sécurité

L'expérience a procuré un grand sentiment de sécurité à la population : le mur avait, en quelque sorte, passé l'épreuve du feu. Et il s'est passé quelque chose de très intéressant, qui a surpris tout le monde, ajoute Garga : une recrudescence de la construction d'habitations.

La qualité de la construction [domiciliaire] s'est considérablement améliorée, précisément en raison de ce sentiment de sécurité, affirme-t-il. Qui plus est, les gens ont commencé à s'enorgueillir de leur collectivité. De fait, les résidents de la localité ont désigné du nom de Praça Projeto Pneus (Place Projet Pneus), une place de la ville nouvellement rénovée.

L'édification des murs

L'équipe de recherche espère que les résidents des favelas se grouperont pour édifier eux-mêmes des murs dans d'autres collectivités sous la supervision d'ingénieurs. Devant le succès de l'édification des murs de soutènement dans les collines, des groupes de citoyens ont adapté la formule pour leurs propres usages. Une petite collectivité de pêcheurs installée le long d'une passe marécageuse, au nord de Rio, a récupéré des pneus pour en faire une jetée, et y a planté des arbres et des arbustes pour empêcher que les eaux de marée ne parviennent jusqu'à leurs maisons.

Garga fait cependant une mise en garde : les murs de pneus sont faciles à construire et ont soutenu bien des tests, mais rien ne garantit qu'ils ne peuvent s'effondrer. *Il faut respecter les principes et méthodes techniques et les appliquer scrupuleusement pour assurer la sécurité de la structure. On ne peut passer outre les lois de la physique, quelque malléables que soient les matériaux utilisés.*

Les limites de la construction

Pour sa part, Garga aimerait effectuer des tests plus poussés sur la structure des murs de pneus afin de déterminer les limites de la construction. On ne sait pas encore jusqu'à quelle hauteur on peut édifier ces murs ni si, à long terme, ils conserveront leur solidité sur des terrains très marécageux ou compressibles. Il espère aussi préparer un manuel sur la construction des murs de pneus à l'intention des groupes de citoyens de Rio et d'ailleurs dans le monde.

Keane J. Shore est un rédacteur-réviseur basé à Ottawa. (Photo : V. Garga)

[Projet de référence du CRDI # 94-1005]

Renseignements :

Vinod Garga, Faculté d'ingénierie, Université d'Ottawa, 161, rue Louis-Pasteur, (A-020), BP 450, succursale A, Ottawa (Ontario) K1N 6N5, Canada; tél. : (613) 562-5800, poste 6143; téléc. : (613) 562-5173; courriel : garga@genie.uottawa.ca

Luciano Medeiros, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rua Marques de Sao Vicente 225, Gavea, Rio de Janeiro, CEP 22453, Brazil; courriel : luciano@civ.puc-rio.br

Des liens à explorer...

Encadré : [Les murs de pneus : un partenariat réunissant ingénieurs et spécialistes des sciences sociales.](#)

[Construire sa maison d'adobe](#), par André Lachance.

[Prévention des catastrophes naturelles en Amérique latine.](#)

[Prévention des catastrophes naturelles \(Costa Rica \).](#)

[Structures en adobe à l'épreuve des séismes.](#)