



[Vol. 22, No. 1 \(avril 1994\)](#)

---

## **Malaisie : le legs empoisonné des mines d'étain**

*par Maureen Johnson*

Vus du haut des airs, les milliers d'étangs qui ponctuent le panorama malaisien apparaissent comme des sites naturels. Mais ils sont le legs empoisonné de l'exploitation, à ciel ouvert, et des décennies durant, des mines d'étain. L'étain, qui est pourtant l'une des richesses naturelles les plus réputées de la Malaisie.

Les bourbiers qui entourent les mines vont de quelques hectares à plusieurs kilomètres carrés. Ils sont remplis de résidus miniers et d'eau de pluie, de sable, d'argile et de limon, sans oublier les détritiques divers, jusqu'à une profondeur de 40 m. Au fond de ces étangs, des boues industrielles, sous-produit de l'activité minière, sont constituées de fines poussières de minerai. Il faut normalement plusieurs siècles pour que, par simple gravité, ces boues se transforment en une masse compacte.

D'ici là, les étangs menacent l'environnement et la sécurité, en plus d'occuper des terres dont on a désespérément besoin pour y construire des logements. Ils occupent quelque 14 000 km<sup>2</sup> de la péninsule, y compris certaines parties de la capitale, Kuala Lumpur, et de la ville d'Ipoh.

### **RECYCLER LA TERRE**

Les promoteurs immobiliers réhabilitaient autrefois ces précieuses terres en pompant l'eau et en jetant de la terre sur la bourbe industrielle. Mais il est illégal, selon la loi malaisienne, de se débarrasser de contaminants dans les cours d'eau; les coûts de leur transport jusqu'à la mer sont prohibitifs. L'eau bourbeuse se retrouvait donc ordinairement dans des carrières ou d'autres étangs: la réhabilitation d'un bourbier ne faisait qu'en créer un autre.

Les terres ainsi réhabilitées sont aujourd'hui d'une valeur douteuse. Des glissements de terrain endommagent les routes, les ponts et les maisons. On estime que 250 000 Malaisiens vivent dans des immeubles qui se fissurent et se désagrègent; leur nombre augmente à mesure qu'ils migrent vers la ville.

Il fallait donc trouver une meilleure méthode de nettoyage des bourbiers, et permettre la séparation des solides et des liquides de façon à extraire l'eau et à combler les étangs. Les efforts conjugués de deux universités malaisiennes, du Service de levés géologiques de la Malaisie et de l'université McGill, à Montréal, ont permis de trouver une solution efficace et rapide. Or, ces chercheurs ont découvert que le latex, cette autre ressource naturelle de la Malaisie, peut servir à séparer au recyclage de ces étangs souillés.

Produit en abondance en Malaisie, le latex est mélangé à la bourbe avec des conditionneurs chimiques. La proportion du latex et des conditionneurs dépendra de divers facteurs: dimensions et profondeur du bourbier, topographie du fond, et concentration des liquides et des solides dans la bourbe.

### **ALLER JUSQU'AU FOND**

Le mélange de latex provoque donc la séparation des liquides et des solides. Ces derniers se déposent alors au fond, puis l'eau est ensuite extraite et traitée. Après quoi on peut soit extraire les sédiments qui restent, soit les mélanger avec de la terre et les retourner dans la fosse, soit encore ajouter de la terre directement.

Parrainée par le CRDI, la recherche fait appel à des spécialistes du département de géologie de l'université de Malaya, de la faculté de génie civil de la Universiti Teknologi Malaysia, et du Service des levés géologiques de la Malaisie.

Le professeur Raymond Yong, qui dirige le Centre de recherches géotechniques de l'université McGill, a travaillé en Malaisie pour apporter son soutien aux chercheurs lors des tests en laboratoire, des analyses et de la sélection des techniques de réhabilitation.

## **L'EXPÉRIENCE DIRECTE**

Le Centre que dirige Yong a accumulé de nombreuses années d'expérience dans la réhabilitation et l'aménagement des bourbiers industriels. Yong possède une connaissance directe de ces étangs: né à Singapour, il a grandi en Malaisie où, enfant, il se baignait, comme beaucoup de jeunes le font encore aujourd'hui, dans les étangs souillés.

" Nous étions très naïfs ", déclare-t-il. Il vit au Canada depuis 37 ans, dont 20 passés à McGill comme chercheur. " Il n'y a pas de fond sur lequel on puisse se tenir debout. Et quand il y a des sédiments sur le fond, ils sont très fins. "

Les bourbiers ne sont pas réservés aux mines d'étain seulement, remarque Yong: " On les retrouve partout où l'on exploite des mines à ciel ouvert. Ils en sont une séquelle inévitable. " Le chercheur a travaillé, en Alberta, à l'assèchement des sables bitumineux, en Jamaïque, où l'on produit la bauxite, et au sud-ouest d'Orlando et de Disneyworld, en Floride, où des bourbiers entouraient d'anciennes mines de phosphate.

L'approche est la même dans chaque cas, dit Yong. Pour extraire l'eau des bourbiers, afin que les solides se déposent au fond et durcissent, il faut des traitements chimiques, physiques ou naturels. Parfois, il faut combiner les trois méthodes pour obtenir des résultats.

En Malaisie, on a commencé par identifier les bourbiers à assécher d'ici à trois ans dans la région de Kuala Lumpur. Puis on a recueilli des données sur la profondeur de l'eau et de la bourbe, et tracé le profil du fond des étangs. Ces fonds contiennent en général de 5 à 25 m de sédiments d'argile, de limon et de sable, tous des résidus de la mine.

On a eu recours à des techniques classiques et peu coûteuses pour topographier les fonds, y compris le sonar qu'on utilisait pour la première fois dans ce genre de situation. On a également prélevé des échantillons de sédimentation pour analyse en laboratoire.

Il faut ensuite tester un certain nombre de techniques de " dessiccation " de la bourbe, dont celle consistant à appliquer des substances que l'on trouve sur place. Le latex s'est avéré le meilleur choix. Comme quoi, remarque Yong, le bon remède est souvent sous la main. Confronté à un problème analogue dans les mines de bauxite de la Jamaïque, il avait découvert que la patate douce était un flocculant idéal, c'est-à-dire une substance qui provoque la séparation des liquides et des solides.

Il y a certes d'autres moyens d'assécher les étangs, rappelle Yong, mais cette méthode est l'une des plus efficaces et les plus rapides. " La technique utilisée dépend en définitive des contraintes de temps et d'argent, et de l'usage que l'on veut faire de la terre. Elle n'est pas plus chère si vous considérez que le temps, c'est de l'argent. Si les méthodes précédentes prenaient un an et que celle-ci réduit la durée à un dixième de ce temps, comment calculez-vous le coût du temps? ", demande le chercheur.

Les recherches de Yong a suscité de l'intérêt au-delà de la Malaisie. Un atelier régional sur le sujet, tenu en 1992, a attiré des chercheurs de Singapour et du Viet Nam.

## PRÉCIEUSE COLLABORATION

D'une durée de quatre ans, le projet a rassemblé des Malaisiens qui ont ordinairement très peu, ou pas du tout, de contacts entre eux. Car la Malaisie est composée de deux grands groupes linguistiques et culturels, les Malais et les Chinois. Et pour la première fois, des chercheurs des deux groupes ont collaboré. Des chercheurs en génie minier du gouvernement malaisien se sont ultérieurement joints à l'équipe.

Cette collaboration est sans doute la réalisation majeure du projet, insiste Yong: " C'est la première fois que l'on réussit à établir une relation de travail entre les deux universités, l'une chinoise et l'autre malaise, et des chercheurs du gouvernement. Nous avons réussi à faire travailler ensemble tous ces gens, non seulement dans un strict contexte de collaboration, mais dans un esprit de coopération que l'on n'avait jamais vécu auparavant! "

### Pour plus de renseignements :

Raymond Yong  
Centre de recherches géotechniques,  
Université McGill,  
817, rue Sherbrooke ouest,  
Montréal (Québec) Canada H3A 2K6  
Tél.: (514) 398-6672 Téléc.: (514) 398-7361

B.K. Tan  
Département de géologie  
Université de Malaisie  
Petaling Jaya  
Malaisie

Zain Haj Yusuf  
Faculté de génie civil  
Universiti Teknologi Malaysia  
Johor Vahru  
Malaisie

---

Les lecteurs peuvent reproduire les articles et les photographies du *CRDI Explore* à la condition de mentionner les auteurs et la source.

ISSN 0315-9981. Le *CRDI Explore* est répertorié dans le Canadian Magazine Index.

- [Comment s'abonner](#)
- [De retour au Magazine CRDI Explore](#)
- [De retour au site du CRDI](#)

Copyright © Centre de recherches pour le développement international, Ottawa, Canada  
Faites parvenir vos commentaires à la [rédaction d'Explore](#).