

# **THE APPROPRIATE USE OF NATURAL MATERIALS IN ROADS**

**TC12 PIARC Seminar – Ulaan-Baatar (Mongolia) – 18-21 June 2002**

## **TOPIC 3 – Use of natural, marginal materials in roadway construction**

### **THEME 3 – Emploi de matériaux naturels marginaux en construction routière**

Opening lecture  
by Hervé Havard

- Ce sujet paraît d'une importance croissante pour les programmes de construction routière que ce soit dans les pays en voie de développement ou dans les pays développés pour des raisons généralement distinctes. Dans les pays en voie de développement, on rencontre souvent des sols de qualité médiocre ou peu employés jusque là d'après la littérature internationale, sans alternative économiquement acceptable pour aller rechercher d'autres sols plus classiques en construction routière mais à la fois trop loin du projet (donc avec un coût de transport disproportionné) et de plus parfois plus ou moins inaccessibles aux engins de transport par défaut de liaison routière (rendant ainsi cette alternative définitivement impossible). Dans les pays développés, ce problème devient de plus en plus aigu par l'accroissement des contraintes d'environnement (recherche d'un développement durable) qui pèsent sur les projets routiers. Beaucoup de pays cherchent maintenant à cantonner les effets d'un projet routier dans son emprise, en s'interdisant le recours à des emprunts et des dépôts extérieurs aux projets pour limiter l'effet de ceux-ci sur l'environnement. Ce sont en effet les travaux de terrassement qui déplacent les plus gros volumes et qui affectent donc le plus largement l'environnement du projet par la modification du relief, du paysage, des écoulements hydrographiques et phréatiques... après achèvement du projet, mais aussi qui apportent souvent le plus de nuisance aux riverains durant les travaux.  
L'emploi de matériaux marginaux peut être envisagé simplement pour constituer la partie d'ouvrage pour laquelle ils sont un peu insuffisants. De plus en plus, on recherche aussi à valoriser les sols, toujours pour les mêmes raisons, en les adaptant à des usages plus nobles pour lesquels ils sont initialement largement déficients en qualité. C'est en particulier le cas des sols que l'on traite avec des liants pour leur conférer une stabilité permettant leur emploi en couche de forme, voire en couche de chaussée.  
Il s'agit donc d'un défi important pour les maîtres d'ouvrage et l'essentiel des progrès possibles ne peut guère venir que d'une évolution des pratiques actuelles à laquelle il nous faut contribuer.

- Ce sujet fait l'objet d'une enquête lancée par le Comité 12 de l'AIPCR à laquelle ont répondu à ce jour 11 pays membres du Comité. Cette enquête est actuellement en cours de dépouillement.

Elle comprend l'inventaire des sols utilisés sans réserve par ces pays avec éventuellement les modalités et précautions de mise en œuvre associées aux sols et aux conditions particulières de mise en œuvre. Des indications sont aussi fournies sur les matériaux jugés indésirables en construction routière, mais dont on a parfois dû s'accommoder le plus souvent pour des raisons économiques.

Cette enquête porte également sur les méthodes et moyens employés pour contrôler la qualité d'exécution et la qualité de l'ouvrage réalisé.

Les résultats en seront présentés au Congrès de l'AIPCR de Durban (Afrique du Sud) en octobre 2003. Cependant, on peut déjà repérer des divergences d'approche et de pratique dans les réponses reçues, en particulier pour ce qui concerne les exigences relatives aux matériaux définis comme acceptables. Naturellement, ces divergences proviennent pour une part du contexte géologique, climatique, technologique et économique local, mais aussi pour une autre part d'habitudes locales basées sur l'expérience acquise soit à l'intérieur du pays soit lors de transferts de technologie entre pays. Il n'est pas inutile de rappeler que les pratiques sont fondées pour l'essentiel sur l'expérience acquise en particulier lors des grandes périodes de construction routière que certains pays ont pu connaître, sans que le fondement scientifique de ces pratiques ait été réellement approfondi. Cela n'enlève pas de crédit aux pratiques actuelles, mais montre que des marges de progrès sont très certainement possibles. On peut espérer que la mise en évidence par l'enquête des divergences évoquées plus haut pourra permettre d'envisager d'adoucir certaines exigences techniques peut-être légèrement superflues que pourraient s'imposer certains pays et en tout cas ouvrir des perspectives de progrès dans un emploi moins contraignant des sols disponibles.

- L'élargissement de l'emploi des sols en construction routière ne peut résulter d'une simple volonté aveugle d'économie. Les contraintes économiques pesant sur un projet peuvent se décliner en trois niveaux d'investissement décroissant au moment de la livraison de l'ouvrage, mais pouvant s'inverser si l'on ajoute à l'investissement les dépenses d'entretien et de réparation (ce que l'on appelle le coût de possession) :

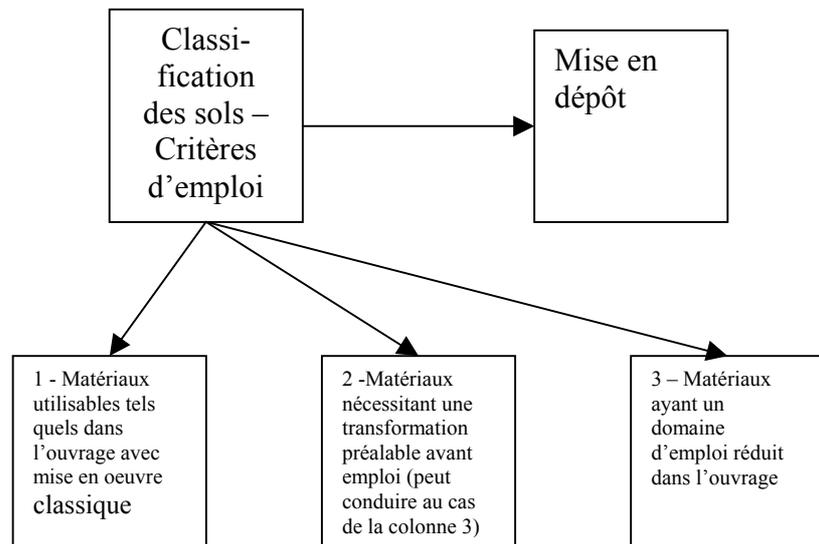
- 1 - l'investissement classique et sûr dans un ouvrage satisfaisant aux spécifications routières habituelles aux techniciens routiers. Dans ce cas, il n'y a pas d'élargissement des spécifications traditionnelles ;
- 2 - l'investissement dans un ouvrage réalisé en matériaux non habituellement acceptés dans les ouvrages, mais où l'on a pu prendre des dispositions particulières de tous types, garantissant la qualité de l'ouvrage, mais généralement avec un coût d'entretien accru ;
- 3 - l'investissement dans un ouvrage réalisé en matériaux non habituellement acceptés dans l'ouvrage, avec des dispositions particulières de tous types réduisant les risques de désordre, avec un coût d'entretien et de suivi prévisibles largement accru, mais laissant subsister cependant un risque significatif d'interruption de l'ouvrage, voire d'insécurité pour les usagers, en cas de désordre.

Ce qui se classe ainsi assez simplement d'un point de vue économique, est naturellement beaucoup plus complexe sur le plan technique où la probabilité de désordre ne peut s'évaluer aisément. Il semble possible de dire que la non-application des règles habituelles d'emploi des sols sans autre précaution conduit assez généralement à des désordres. Aussi, lorsque l'on déroge aux règles habituelles d'emploi des sols, on prévoit généralement des conditions de mise en œuvre particulières (par exemple un compactage renforcé quand cela est justifié), une modification des matériaux prélevés au déblai (par exemple un tri), et/ou parfois une structuration de l'ouvrage construit (exemple d'emploi d'un type de sol en noyau de remblai), avec un renforcement des contrôles d'exécution.

Ces dispositions ne sont malheureusement pas toujours suffisantes pour prévenir des ennuis, par contre sur d'autres chantiers on a parfois l'impression d'avoir accumulé un luxe excessif de précautions lorsqu'il n'y a pas de désordre après...

On peut rappeler que le Comité technique 12 de l'AIPCR a publié un article sur la pathologie des remblais dans la revue Routes/Roads n°306 d'avril 2000 montrant qu'une grande part des désordres observés en remblai auraient pu être évités en améliorant le projet ou la qualité d'exécution et que l'essentiel des désordres recensés était d'abord dû à des défauts de l'ouvrage vis-à-vis de la maîtrise des circulations d'eau externes ou internes aux remblais. Un autre point important pour notre sujet relevé par cet article est qu'il y a très peu de cas de remblai présentant des désordres dus à une seule cause. Très généralement, il faut au moins deux ou trois causes pour observer des désordres en remblai, ce qui permet de penser en première approximation qu'en dérogeant sur un point de la pratique habituelle et en maîtrisant parfaitement les autres conditions relatives à l'obtention de la qualité (ou mieux en les améliorant), il n'est pas ridicule d'espérer un ouvrage satisfaisant avec une conception adaptée.

- Il semble que l'on puisse envisager l'emploi de matériaux naturels marginaux avec la démarche globale schématisée ci-après pour recenser les contraintes devant être prises en compte.



<b>1 – contraintes a priori non contournables</b>			
Conditions de site	peu	oui	oui
Conditions climatiques	oui	oui	oui
Conditions liées à la protection de l'environnement	oui	oui	oui
<b>2 – contraintes à prendre en compte par le projet</b>			
Adaptation de la géométrie de l'ouvrage		éventuellement	importante
Adaptation des délais d'exécution		probable	souhaitable
<b>3 – contraintes à prendre en compte à l'exécution</b>			
Contrôle de la qualité renforcé	non	oui	importante
Contraintes lourdes sur	non	oui	importante

le mouvement des terres			
Modalités de fabrication et de mise en œuvre particulières	non	oui	oui
<b>4 – contraintes à prendre en compte après exécution</b>			
Surveillance périodique de l'ouvrage	non	éventuellement	éventuellement
Entretien renforcé (en fréquence et en coût)	non	éventuellement	probablement
Risque d'interruption de trafic liée à des désordres	non	possible	possible