

UTILISATION DES ARENES GRANITIKUES EN TECHNIQUE ROUTIERE SAHARIENNE

Par :

D. GHARNAOUT et A. LEKOUAGHET

Ingénieurs au L.T.P.C. (Laboratoire des Travaux Publics du Centre).

I GENERALITES

1 Origine

C'est le produit de l'altération des roches de la famille de granite et des gneiss, aux conditions de surface. Les minéraux felds pathiques se transforment en kaolin, les micas en argile ; seul demeure le quartz dans sa nature originelle. Ces minéraux, libérés de leur agencement, restent soit sur place, soit sont transportés sur une faible distance par le vent surtout. Ils fournissent, alors, un matériau bien spécifique.

Les arènes granitiques existent dans leur totalité dans le massif cristallophylien du Hoggar.

2 Climat et pluviométrie

Le Hoggar est caractérisé par un climat tropical à subtropical sec, la saison de Janvier à Mars voit le Hoggar balayé régulièrement par des vents de sable, rendant la région plus inhospitalière. Avril à Juin sont les mois où la chaleur atteint son maximum. Les températures atteignent 40 à 45°. Juillet, Août, Septembre, sont les mois les plus cléments. C'est la saison où les précipitations font parfois leur apparition. Cependant, une décennie peut passer sans aucune pluie. Octobre, Novembre, Décembre, installent un climat rigoureux ; chaud la journée, très froid la nuit. L'eau reste gelée jusqu'à une heure avancée de la matinée. L'amplitude thermique est de 35° parfois (-5° à +30°) en 24 heures.

Ces conditions rudes, viennent à raison des formations rocheuses les plus dures, éclatant les minéraux, conférant au paysage un aspect chaotique, tourmenté.

3 Hydrographie

Le Hoggar est un immense complexe montagneux, de 1000 à 2000 m d'altitude. Il s'y est constitué un réseau hydrographique important, à la mesure du territoire. Des cours d'eau longs de plusieurs centaines de kilomètres et d'une dizaine de kilomètres de large ne sont pas rares. Aussi, les quelques pistes qui traversent ce territoire, ont emprunté ces couloirs préférentiels. Et, d'oued en oued, de plateaux en

vallées, les pistes traversent les localités pour s'enfoncer vers les pays voisins, que sont le NIGER et le MALI.

II INTERET PORTE AUX ARENES GRANITIKUES

En 1968, l'ALGERIE lançait, avec le concours de l'UNESCO, la réalisation d'un axe routier dit "route transaharienne" et qui, partant d'EL-GOLEA (900 Km au sud d'ALGER) devait rejoindre la frontière Nigérienne, 1 600 km plus loin en traversant le Hoggar sur 1 000 km environ. L'intérêt s'est donc porté sur les matériaux locaux, à proximité du tracé. Ce tracé diffère peut de l'ancienne piste, qui a été aménagée sur les reliefs les plus doux, granitiques dans leur ensemble. Cependant, il existe d'autres formations ignées, volcaniques ou métamorphiques. Les matériaux résultant de leur désagrégation ont aussi fait l'objet d'intérêts particuliers.-

III LES ARENES GRANITIKUES EN TECHNIQUE ROUTIERE

Au début de la recherche, le corps technique disposait de critères de sélection qui ont été adoptés au Congrès de BENI ABBES en 1965. Il a donc été tout simplement adopté la technique de recherche de matériau du Sahara Septentrional.

Celle-ci prenait en considération les caractéristiques propres aux tuffs et tout-venants de plateaux. Jusqu'au début des années 80, cette technique a été appliquée avec plus ou moins de bonheur. Mais, elle a vite montré ses limites. D'échecs en demi-réussites, analysant en laboratoire des milliers d'échantillons, il a été mis au point de nouveaux critères de sélection des matériaux pour couches de base et de fondation.

Un fuseau granulométrique permettant donc de classer le matériau a été défini.

Trois familles ont été retenues :

F1) - Grenues - avec une ossature résistant à la fragmentation.

F2) - Intermédiaires - avec un ensemble de critères regroupant les caractéristiques F1 et F3.

F3) - Fins-avec une bonne résistance à la compression et un I_p acceptable.

Pendant quelques années, les mêmes critères ont été imposés aux matériaux.

L'OPM fournissait une densité élevée et une teneur en eau faible. La compression simple ne devait pas être inférieure à la barre fatidique des 25 bars à 97-98 % de l'OPM et à 0 % de teneur en eau.

L'indice portant CBR immédiat était prometteur et des performances satisfaisantes étaient régulièrement enregistrées. Cependant, des désordres sont apparus. Aussitôt, le corps technique s'est penché sur le problème de nouveau. Les critères ont été revus, les conditions de mise en oeuvre suivies régulièrement, le contrôle des gisements était revu sévèrement.

De nouveaux critères ont été adoptés. Un fuseau reprend la classification des arènes granitiques. Bref, la technique a été affinée avec plus de rigueur.

Quatre familles ont été individualisées :

- 1) Arènes gravelleuses,
- 2) Arènes grenues,
- 3) Arènes moyennes,
- 4) Arènes fines.

Le principal critère de référence est le pourcentage de passant au tamis de 0,08 mm et 2 mm.

Les F1 et F2 doivent compter sur une ossature qui doit avoir un Los Angelès de 40 à 45 % max.

Les F3 et F4 doivent avoir un taux de fraction des "inférieur à 2 mm" égal ou supérieur à une certaine valeur et l'indice de plasticité peut être plus élevé. Cependant, le critère définitif reste la résistance à la compression simple des "inférieur à 5mm". La résistance à la compression doit être supérieure à 25 bars à 97-98 % de l'OPM et une teneur en eau voisine de 0 (zéro). L'OPM demeure inchangé, γ_d élevée, avec une teneur en eau faible.

Les arènes granitiques ont montré de bonnes aptitudes pour leur utilisation en couche de base et couche de fondation.

L'expérience a montré que les F4 (arènes fines) ont en général une bonne cohésion. Cependant, la mise en oeuvre exige beaucoup de soins, car lors du malaxage-compactage, si la teneur en eau est plus élevée de quelques points, il s'avère que suite à la dessiccation due à des expositions au soleil, il se forme des fissures de retrait dans le corps de la couche de base.

Aussi, la préférence s'est portée sur les arènes grenues (F1 et F2), qui malgré leur résistance à la compression peu satisfaisante, ont un meilleur comportement. Au compactage d'abord, les arènes F1 et F2 exigent moins d'énergie et leur angle de frottement est élevé. Ensuite pour des raisons économiques. En effet, la teneur en eau à l'OPM est moins élevée, car n'oublions pas que le Hoggar, contrairement au Sahara du Nord, ne possède pas de réserves aquifères dignes d'être retenues. L'eau provient des rares puits dans les oueds asséchés et leur débit est dérisoire. L'eau peut provenir aussi de forages profonds réalisés dans les failles et accidents majeurs.

L'indice portant CBR est satisfaisant dans l'ensemble.

Les poinçonnements sont immédiats, sauf pour les aérodromes qui sont dans des cuvettes et risquent toutes les 10 ou 3 décennies l'inondation. C'est le cas de TAMANRASSET, DJANET et IN GUEZZAM.

A ce jour, la route transaharienne, dans sa version actuelle semble se comporter raisonnablement. Du moins les tronçons refaits.

Un programme d'études et de réalisation de bretelles a été élaboré. Comme exemple, nous citerons la route IN AMGUEL - DJANET (700 km) et la branche MALI (500 km).

L'expérience nous a montré que l'étude d'un matériau n'est jamais achevée et qu'il faut de longues années d'expérience d'études rigoureuses et des contrôles sévères de la mise en oeuvre. Telles sont les conditions à réunir pour la réussite d'une technique routière.

Les arènes granitiques ont montré qu'avec de la persévérance dans les études et de la rigueur dans les choix, on pouvait leur faire confiance.

IV BIBLIOGRAPHIE

E. FENZY (1966)- Particularité de la technique routière au Sahara- (Algérie) - Revue générale routes et aérodrome N° 411 - pages 57-71.

R. DOMEQ (L.T.P.C.) - Prospection TIT- ABALESSA.

A. LEKOUAGHET (L.T.P.C.) - Prospection IN AMGUEL - IDELES.