

PUBLICATION No. 65

C. S. A.

Conseil Scientifique pour l'Afrique au Sud du Sahara  
Scientific Council for Africa South of the Sahara

SYMPOSIUM ON SOIL STABILISATION

Nairobi, 3-8 October 1960

COLLOQUE SUR LA  
STABILISATION DES SOLS

Nairobi, 3-8 octobre 1960

C.C.T.A.



## COMMISSION DE COOPERATION TECHNIQUE EN AFRIQUE AU SUD DU SAHARA

Créée en janvier 1950, la Commission de Coopération Technique en Afrique au Sud du Sahara (CCTA) a fait l'objet d'une convention intergouvernementale signée à Londres le 18 janvier 1954. Elle se compose, à l'heure actuelle, des Gouvernements suivants : Belgique, Cameroun, Congo (Brazzaville), Congo (Léopoldville), Fédération de la Rhodésie et du Nyassaland, France, Gabon, Ghana, Guinée, Libéria, Mali, Niger, Nigeria, Portugal, République Centrafricaine, Royaume-Uni, Tchad, Union de l'Afrique du Sud.

### OBJECTIF

Assurer la coopération technique entre les territoires dont les Gouvernements Membres sont responsables en Afrique au Sud du Sahara.

### 20° ATTRIBUTIONS

- 1) Traiter de tout sujet concernant la coopération technique entre les Gouvernements Membres et leurs territoires dans le cadre de la compétence territoriale de la CCTA.
- 2) Recommander aux Gouvernements Membres toutes mesures tendant à la mise en œuvre de cette coopération.
- 3) Convoquer les conférences techniques que les Gouvernements Membres ont décidé de tenir.
- 4) Contrôler du point de vue général et du point de vue financier l'activité des organismes placés sous son égide et présenter aux Gouvernements Membres toutes recommandations y afférentes.
- 5) Présenter des recommandations aux Gouvernements Membres en vue de la création de nouveaux organismes ou la révision des dispositions existantes pour la coopération technique, dans le cadre de la compétence territoriale de la CCTA.
- 6) Présenter des recommandations aux Gouvernements Membres en vue de formuler des demandes conjointes d'assistance technique aux Organisations internationales.
- 7) Présenter des avis sur toutes questions concernant la coopération technique que lui soumettront les Gouvernements Membres.
- 8) Administrer le Fonds Interafricain de la Recherche et la Fondation pour l'Assistance Mutuelle en Afrique au Sud du Sahara.

### BUDGET

Alimenté par les contributions des Gouvernements Membres.

### ORGANISATION

- 1) La CCTA se réunit au moins une fois chaque année. Ses recommandations et conclusions sont portées à la connaissance de Gouvernements Membres en vue de leur adoption à l'unanimité ainsi que de leur mise en œuvre dans les territoires intéressés.
- 2) Le Conseil Scientifique pour l'Afrique au Sud du Sahara (CSA), conseiller scientifique de la CCTA, a été créé en novembre 1950, comme suite à la Conférence Scientifique de Johannesburg (1949), en vue de favoriser l'application de la science à la solution des problèmes africains. Il est composé de personnalités éminentes, choisies de telle sorte que les principales disciplines scientifiques importantes au stade actuel du développement de l'Afrique soient représentées. En tant que membres du Conseil ces personnalités n'agissent pas sur instructions de leurs Gouvernements respectifs mais sont responsables individuellement devant le Conseil.
- 3) Des Bureaux et Comités techniques traitent chacun un aspect particulier de la coopération régionale et interterritoriale en Afrique au Sud du Sahara.
- 4) Le Secrétariat de la CCTA et du CSA comprend deux sièges : l'un à Lagos, l'autre à Bukavu. Il est dirigé par un Secrétaire Général assisté de deux Secrétaires Généraux Adjointes et, à Bukavu, d'un Secrétaire Scientifique et d'un Secrétaire Scientifique Adjoint. Le Secrétaire de la FAMA est également adjoint au Secrétaire Général.

### PUBLICATIONS

Des brochures traitant de problèmes scientifiques et techniques, dont les données sont habituellement rassemblées en Afrique par le CSA, sont publiées à Londres. Toute demande d'information devra être adressée au Bureau des Publications, Watergate House, York Buildings, Londres W.C. 2.



## COMMISSION FOR TECHNICAL CO-OPERATION IN AFRICA SOUTH OF THE SAHARA

Established in January 1950, the Commission for Technical Co-operation in Africa South of the Sahara (CCTA) was the subject of an Inter-governmental Agreement signed in London on 18 January 1954. It consists now of the following Governments: Belgium, Cameroon, Congo (Brazzaville), Congo (Leopoldville), Federation of Rhodesia and Nyasaland, France, Gaboon, Ghana, Guinea, Liberia, Mali, Niger, Nigeria, Portugal, Republic of Central Africa, Tchad, Union of South Africa, United Kingdom.

### OBJECT

To ensure technical co-operation between territories for which Member Governments are responsible in Africa South of the Sahara.

### FUNCTIONS

- (1) To concern itself with all matters affecting technical co-operation between the Member Governments and their territories within the territorial scope of CCTA.
- (2) To recommend to Member Governments measures for achieving such co-operation.
- (3) To convene technical conferences as agreed by Member Governments.
- (4) To supervise, from the financial and general points of view, the work of the organisations placed under its aegis and make recommendations thereon to the Member Governments.
- (5) To make recommendations to the Member Governments for the setting up of new organisations or the revision of existing arrangements for securing technical co-operation within the territorial scope of CCTA.
- (6) To make recommendations to the Member Governments with a view to the formulation of joint requests for technical assistance from international organisations.
- (7) To advise Member Governments on any other subject in the field of technical co-operation which the Member Governments may bring to its notice.
- (8) To administer the Inter-African Research Fund and the Foundation for Mutual Assistance in Africa South of the Sahara.

### FINANCE

Contributions from Member Governments.

### ORGANISATION

- (1) CCTA meets at least once a year. Its recommendations and conclusions are submitted to Member Governments for unanimous approval and for implementation in the territories concerned.
- (2) The Scientific Council for Africa South of the Sahara (CSA) Scientific Adviser to CCTA was established in November 1950 following the Johannesburg Scientific Conference (1949), to further the application of science to the solution of African problems. Its members are eminent scientists chosen in such a manner that the main scientific disciplines important at the present stage of the development of Africa shall be represented. As members of the Council they do not receive instructions from Governments but are responsible individually to the Council.
- (3) Technical Bureaux and Committees deal with specific aspects of regional and inter-territorial co-operation in Africa South of the Sahara.
- (4) The CCTA/CSA Secretariat has two offices, one in London and one in Bukavu. The Secretariat has at its head a Secretary-General, who is aided in his work by two Assistant Secretaries-General and, at Bukavu, by a Scientific Secretary and an Assistant Scientific Secretary. The Secretary-General is also assisted by the Secretary of FAMA.

### PUBLICATIONS

Publications dealing with scientific and technical problems, the data of which are usually collected in Africa by CSA, are issued in London. Inquiries should be addressed to the Publications Bureau, Watergate House, York Buildings, London, W.C. 2.

PUBLICATION No. 65

**C S A**

**Conseil Scientifique pour l'Afrique au Sud du Sahara  
Scientific Council for Africa South of the Sahara**

**SYMPOSIUM ON SOIL STABILISATION**

**Nairobi, 3-8 October 1960**

**COLLOQUE SUR LA  
STABILISATION DES SOLS**

**Nairobi, 3-8 octobre 1960**

*Publié sous l'égide de la Commission de Coopération Technique en Afrique au Sud  
du Sahara.*

*Published under the sponsorship of the Commission for Technical Co-operation in  
Africa South of the Sahara.*

**C C T A**



CONTENTS/TABLE DES MATIERES

	Page
List of participants/ <i>Liste des participants</i> . . . . .	5
List of documents/ <i>Liste des documents</i> . . . . .	9
Agenda/ <i>Ordre du jour</i> . . . . .	13
Reports . . . . .	15
Recommendations . . . . .	23
<i>Rapports</i> . . . . .	25
<i>Recommandations</i> . . . . .	35



## LIST OF PARTICIPANTS/LISTE DES PARTICIPANTS

### *Chairman/Président*

Mr T. V. GARLAND . . . Chief Engineer (General Services), Ministry of Works, P.O. Box 30043, Nairobi.

### *Vice-Chairman/Vice-Président*

Eng. M. P. DOS SANTOS . . . Secretario Provincial, Lourenço Marques.

### *Delegates/Délégués*

#### FEDERATION OF NIGERIA

Mr J. MARSDEN GILL . . . Senior Executive Engineer, Federal Ministry of Works and Surveys Headquarters, Lagos.

Mr L. W. ACKROYD . . . Senior Executive Engineer (Design and Research), Ministry of Works and Transport, Ibadan.

Mr S. O. FADAHUNSI . . . Senior Executive Engineer, Federal Ministry of Works and Transport, Ibadan.

Mr I. OSILI . . . Acting Senior Executive Engineer, Federal Ministry of Works and Surveys Headquarters, Lagos.

Mr M. H. WIDDOWS . . . Chief Engineer Roads, Ministry of Works, Enugu, Eastern Nigeria.

#### FEDERATION OF RHODESIA AND NYASALAND

Mr A. D. HARRIS . . . Assistant Commissioner of Roads and Road Traffic, Roads Division, P.O. Box 8109, Salisbury.

Mr R. L. MITCHELL . . . Materials Engineer, Division of Roads and Road Traffic, Central Road Laboratory, P.O. Box 8110, Causeway, Salisbury.

Mr C. W. NORRIS . . . Supervisory Section Engineer, Southern Rhodesian Department of Engineering and Construction, P.O. Box 648, Umtali.

Mr J. A. MURRAY . . . Assistant Engineer, Engineering and Construction Department, P.O. Box 8239, Causeway, Salisbury.

#### FRANCE

M. L. ODIER . . . Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, Chef du Service des Routes au Bureau Central d'Etudes pour les Equipements d'Outre-Mer, 90 Boulevard Latour-Maubourg, Paris VII.

M. A. REMILLON . . . Chef de Service, Centre Expérimental de Recherches et d'Etudes du Bâtiment et des Travaux Publics, 12 rue Brancion, Paris XV.

#### GHANA

Mr C. K. ANNAN . . . Regional Engineer in charge of Works in Western Region of Ghana, c/o P.W. Dept., Accra.

Mr K. ARULANANDAN . . . Senior Material Engineer, P.W.D. Department, P.O. Box 136, Accra.



## PORTUGAL

- Eng. M.P. DOS SANTOS . . . Secretario Provincial, Lourenço Marques.  
Eng. A. A. MARTINS . . . Chefe de Secção, Laboratorio de Ensaio de Materiais do Solo da Direcção dos Serviços de Obras Publicas e Transportes, Lourenço Marques.  
Eng. A. COSTA DA SILVA . . . Chefe de Secção, Laboratorio de Ensaio de Materiais do Solo da Direcção dos Serviços de Obras Publicas e Transportes, Lourenço Marques.  
Eng. V. J. FURTADO . . . Chefe de Secção, Laboratorio de Ensaio de Materiais do Solo da Direcção dos Serviços de Obras Publicas e Transportes, Lourenço Marques.  
Eng. H. NOVAIS FERREIRA . . . Engenheiro-Chefe, Laboratorio de Engenharia, Direcção dos Serviços de Obras Publicas e Transportes, Luanda.  
Eng. J. M. F. MEIRELES . . . Engenheiro do Laboratorio de Engenharia da Direcção dos Serviços de Obras Publicas e Transportes, Luanda.

## UNION OF SOUTH AFRICA

- Dr P. J. RIGDEN . . . CCTA Inter-African Co-ordinator on Roads, Director of the National Institute for Road Research, CSIR, P.B. 191, Pretoria.  
Mr P. C. LEWIS . . . Senior Engineer, Planning and Research, Department of Transport, P.O. Box 415, Pretoria.  
Mr A. F. STEVEN . . . Chief Roads Engineer, Orange Free State Provincial Administration, P.O. Box 690, Bloemfontein.  
Mr H. J. M. WILLIAMSON . . . Roads Engineer, Box 5012, Aussenplanplatz, Windhoek, South West Africa.  
Mr D. K. BATEMAN . . . Roads Engineer, Cape Provincial Administration, P.O. Box 2603, Cape Town.  
Mr W. A. HOLZBACH . . . Materials Engineer, Natal Provincial Administration, P.O. Box 417, Pietermaritzburg.  
Mr J. S. GREGG . . . Assistant Research Officer, National Institute for Road Research, Box 395, Pretoria.

## UNITED KINGDOM

- Dr R. S. MILLARD . . . Head of the Tropical Section, Road Research Laboratory, Harmondsworth, Middlesex.  
Mr D. J. MACLEAN . . . Head of Soils Section, Road Research Laboratory, Harmondsworth, Middlesex.  
Mr F. H. P. WILLIAMS . . . Deputy Head of the Tropical Section, Road Research Laboratory, Harmondsworth, Middlesex.  
Mr T. V. GARLAND . . . Chief Engineer (General Services), Ministry of Works, P.O. Box 30043, Nairobi.  
Mr E. R. MASSEY . . . Chief Engineer (Roads), Ministry of Works, P.O. Box 30043, Nairobi.



- Mr F. S. STRONGMAN . . . Chief Materials Engineer, Ministry of Works,  
P.O. Box 30043, Nairobi.
- Mr D. WOOLTORTON . . . Planning Engineer, Ministry of Works, P.O.  
Box 30043, Nairobi.
- Mr G. F. DORRELL . . . Assistant Engineer-in-Chief (Roads), Box 10,  
Entebbe.
- Mr E. BISZEWSKI . . . Materials Engineer, Ministry of Works, P.O.  
Box 221, Kampala.
- Mr H. LAND . . . Assistant Director of Public Works (Roads and  
Aerodromes), Ministry of Communications,  
Power and Works, Dar-es-Salaam.

*Observers/Observateurs*

COTE D'IVOIRE

- M. COULIBALY . . . Chef de Cabinet du Ministre des Travaux  
Publics, Abidjan.
- M. MEAU . . . Ingénieur des Ponts et Chaussées, Chef  
d'Arrondissement, Direction des Travaux  
Publics, Abidjan.

REPUBLIQUE MALGACHE

- M. LOMBARD . . . Ingénieur des Ponts et Chaussées, Chef de la  
Division des Routes et Ouvrages d'Art de la  
Direction des Travaux Publics de Madagascar,  
Tananarive.
- M. E. RATSIMBA . . . Ingénieur des Travaux Publics, Chef de Sub-  
division, Tuléar.

*International Organisations/Organisations Internationales*

Communauté Economique Européenne

- M. BERRENS . . . 21, Avenue de Paepedelle, Bruxelles.

Association Internationale Permanente pour les Congrès de la Route

- M. L. ODIER . . . Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, Chef  
du Service des Routes au Bureau Central  
d'Etudes pour les Equipements d'Outre-Mer,  
90 Boulevard Latour-Maubourg, Paris VII.

International Road Federation

- Lt.-Col. P. NOBLE . . . c/o Shell Co., P.O. Box 1221, Nairobi.
- Mr G. E. WILD . . . Mowlem Construction Company, P.O. Box  
30078, Nairobi.

*Local and other Observers/Observateurs Locaux et Divers*

- Maj. N. B. CONNELL . . . Representative of Manufacturers of Soil Stabi-  
lisation Plant, P.O. Box 2044, Nairobi.
- Mr H. GORT . . . County Engineer, Box 110, Aberdare County  
Council, Nanyuki.
- Mr P. HEAL . . . Standard-Vacuum Oil Co. of East Africa Ltd.,  
P.O. Box 30200, Nairobi.



Mr H. HEDLEY . . . .	Acting County Engineer, Nyanza County Council, P.O. Box 44, Kericho.
Mr C. R. LIVINGSTON . . . .	Branch Manager, W. and C. French, Ltd., P.O. Box 30123, Nairobi.
Mr C. MERVYN JOHNSTON . . . .	P.O. Box 91, Apapa, Lagos.
Mr D. J. MIDDLETON-STEWART . . . .	Howard Humphreys and Son, P.O. Box 30156, Nairobi.
Mr S. M. OGUTU . . . .	A.D.C. Central Nyanza, P.O. Box 86, Kisumu.
Mr S. OTIENO . . . .	Ministry of Works, Materials Branch, P.O. Box 30043, Nairobi.
Mr R. W. SAUNDERS . . . .	Civil Engineer to Eldoret Municipality and Uasin Gisher County, P.O. Box 40, Eldoret.
Mr B. A. SINCLAIR . . . .	c/o Municipal Engineer, P.O. Box 440, Mombasa.
Mr P. WURZEL . . . .	Design Engineer, E. A. Railways and Harbours, P.O. Box 6568, Nairobi.
Mr D. J. BLANCHARD . . . .	Contractor, Civil Engineer, Cementation Co. Ltd., 20, Albert Embankment, London, S.E. 11.
Mr W. L. PEARD { . . . .	Shell International Petroleum Co. Ltd., St. Helen's Court, Gt. St. Helen's, London, E.C. 2.
Mr J. A. GREEN { . . . .	

*Secretariat*

Dr E. T. VERDIER . . . .	Scientific Secretary CCTA/CSA / Secrétaire Scientifique CCTA/CSA, B.P. 949, Bukavu.
Mr F. W. BARKER . . . .	Linguistic Adviser CCTA / Conseiller linguistique CCTA.
Mrs DUNFORD . . . .	Interpreter/Interprète. Nairobi.
Sr W. WADDINGTON . . . .	Interprete de Português, Lourenço Marques.
Mme DE GOEYSE . . . .	Bilingual Secretary/Secrétaire bilingue.
Mrs MEGSON . . . .	Bilingual Secretary/Secrétaire bilingue.



LIST OF DOCUMENTS  
LISTE DES DOCUMENTS

*Stab. Soils*

AUTHOR AND TITLE

(60) No.

AUTEUR ET TITRE

- 1 Agenda/Ordre du jour.
- 2 R. L. MITCHELL (Southern Rhodesia).  
The economics of stabilisation, with particular reference to Southern Rhodesia.  
/L'aspect économique de la stabilisation des sols, en particulier en ce qui concerne la Rhodésie du Sud.
- 3 C. P. VAN DER MERWE and G. H. THOMPSON (Southern Rhodesia).  
A method of determining the cement or lime content of stabilised soils./  
Méthode permettant de déterminer le contenu en chaux et en ciment des sols stabilisés.
- 4 CENTRAL ROAD LABORATORY, SALISBURY (Southern Rhodesia).  
Interim report on investigation of Southern Rhodesian soils with lime and cement./Rapport provisoire sur l'enquête relative à la stabilisation des sols de la Rhodésie du Sud à l'aide de chaux et de ciment.
- 5 R. S. MILLARD (United Kingdom).  
The need for soil stabilisation./ Nécessité de la stabilisation du sol.
- 6 F. H. P. WILLIAMS (United Kingdom).  
Field experiments in bitumen soil stabilisation, Maiduguri-Bama road experiment./ Expériences pratiques de stabilisation des sols-bitumes : expérience routière Maiduguri-Bama.
- 7 MINISTRY OF WORKS, DAR-ES-SALAAM (Tanganyika).  
Lime stabilisation of clay/gravel base courses in Tanganyika./Stabilisation à la chaux des infrastructures des routes en argile/graviers au Tanganyika.
- 8 A. VIVET (Côte d'Ivoire).  
Stabilisation physico-chimique sur la route de dégagement à Abidjan./  
Physico-chemical stabilisation of South Relief Road, Abidjan.
- 9 Y. MEAU (Côte d'Ivoire).  
Rapport sur la stabilisation des sols routiers en Côte d'Ivoire./Communication on the stabilisation of road soils in the Ivory Coast.
- 10 P. FUMET (France).  
Chaussées en sables gypseux et en sables stabilisés chimiquement./Roadways of gypseous sand and of chemically stabilised sand.
- 11 R. PELTIER (France).  
Stabilisation des sols routiers./—
- 12 M. GIRAUD (France).  
Les routes en latérite — leur comportement sous l'effet du trafic./Laterite roads—their behaviour under the effects of traffic.
- 13 E. CARBONNEL et M. CEINTREY (France).  
La route Ghardaia—Ouargla./The Ghardaia—Ouargla road.
- 14 J. FONKENELL et G. GUERIN (France).  
La route Gassi—Touil — construction d'une route en matériaux exclusivement sableux./The Gassi—Touil road—construction of a road in sandy materials exclusively.
- 15 J. J. THAREL (Mali).  
Corps de chaussée en latérite améliorée au ciment./Laterite pavement improved with cement.
- 16 R. PELTIER (France)  
Le rôle du laboratoire dans la technique routière saharienne./The role of the laboratory in the technique of road-building in the Sahara.
- 17 BUREAU CENTRAL D'ETUDES POUR LES EQUIPEMENTS D'OUTRE-MER.  
Procédés et techniques d'exécution — équipement de stabilisation./Processes and working techniques—stabilising equipment.
- 18 M. LOMBARD (République malgache).  
Aménagement de la route Manakara—Farafangana à Madagascar./Planning of the Manakara—Farafangana highway in Madagascar.



- 19 M. BWYE (Kenya).  
Soil stabilisation testing in Kenya./—
- 20 R. A. KINKHEAD (Kenya).  
The stabilisation of decomposed soft stone in Kenya./Stabilisation de la pierre tendre décomposée au Kenya.
- 21 B. V. HARLEY (Kenya).  
The construction of an experimental road using stabilised soft rock./Construction d'une route expérimentale au moyen de roche tendre stabilisée.
- 22 A. R. C. BOATMAN (Kenya).  
Stabilisation of a volcanic ash—South Lake Road, Naivasha, Kenya./Stabilisation d'une cendre volcanique — South Lake Road, Naivasha, Kenya.
- 23 F. H. P. WILLIAMS (United Kingdom).  
Some thoughts on field control of stabilised soils construction in tropical countries./Considérations sur le contrôle sur terrain de la construction avec sol stabilisé dans les pays tropicaux.
- 24 K. E. CLARE (United Kingdom).  
Factors affecting the design of stabilised soils for roads in tropical countries./Facteurs intervenant dans l'étude des sols stabilisés dans les pays tropicaux.
- 25 E. BISZEWSKI (Uganda).  
Notes on lime stabilisation of clayey gravels and résumé of general practices in Uganda./Notes sur la stabilisation à la chaux des graviers argileux et résumé du processus général utilisé en Ouganda.
- 26 J. S. GREGG (South Africa).  
A laboratory comparison of the effects of a bitumen emulsion and a Portland cement on the engineering properties of windblown sand./Comparaison en laboratoire des effets d'une émulsion bitumineuse et d'un ciment Portland sur les propriétés d'un sable éolien du point de vue du génie civil.
- 27 W. A. HOLZBACH (South Africa).  
Finished tests on lime stabilisation in Natal, 1952-1960./Essais complets sur la stabilisation à la chaux au Natal, 1952-1960.
- 28 J. S. GREGG (South Africa).  
A summary of the methods and extent of soil stabilisation in South Africa./Résumé des méthodes et de l'importance de la stabilisation des sols en Afrique du Sud.
- 29 J. S. GREGG (South Africa).  
Interpretation of the results of triaxial tests on a cement-stabilised silty sand./Interprétation des résultats des essais triaxiaux sur du sable limoneux stabilisé au ciment.
- 30 I. OSILI (Nigeria).  
A Study of strength and durability criteria in the design of soil-cement bases./Etude des critères de force portante et de résistance à l'usure applicables à la conception des fondations en béton de ciment-sol.
- 31 J. MARSDEN GILL (Nigeria).  
A brief review of soil stabilisation in the Federation of Nigeria./Bref aperçu du problème de la stabilisation des sols dans la Fédération du Nigeria.
- 32 A. C. DA SILVA, A. A. MARTINS, H. N. FERREIRA, J. M. F. MEIRELES (Portugal).  
Basic necessities and systematisation of the matter./Besoins fondamentaux et systématisation de la matière.
- 33 A. COSTA DA SILVA, A. A. MARTINS, H. NOVAIS FERREIRA, J. M. F. MEIRELES (Portugal).  
Different methods of stabilisation of soils./Différentes méthodes de la stabilisation des sols.
- 34 A. F. GONCALVES, H. N. FERREIRA, E. COSTA, A. C. DA SILVA (Portugal).  
Methods of testing and controlling and settlement of stabilised soils./Méthodes d'épreuve et de contrôle et de tassement de sols stabilisés.
- 35 V. J. FURTADO (Portugal).  
Méthodes techniques de construction — matériel de construction./—
- 36 J. B. MARTINS (Portugal).  
Prix de revient et rentabilité.—



- 37 A. A. MARTINS, H. NOVAIS FERREIRA, A. COSTA DA SILVA, J. M. F. MEIRELES  
(Portugal).  
Expériences routières à grande échelle./Full-scale road experiments.
- 38 H. NOVAIS FERREIRA, A. A. MARTINS, J. M. F. MEIRELES (Portugal).  
Des cas divers de stabilisation./—.
- 39 H. NOVAIS FERREIRA, A. A. MARTINS, CARLOS A. F. SILVA, J. M. F. MEIRELES  
(Portugal).  
Stabilisation des sols./Soil stabilisation.
- 40 SHELL INTERNATIONAL PETROLEUM COMPANY LIMITED.  
Bituminous stabilisation of sand and sandy soils./Stabilisation au bitume des  
sables et des sols sableux.
- 41 K. W. ATKINSON (Nigeria)  
Practical considerations involved in the stabilisation of the Onitsha-Enugu  
road, Eastern Nigeria.
- 42 R. L. MITCHELL (Southern Rhodesia).  
Full-scale experiments in soil stabilisation in Southern Rhodesia./—.
- 43 SOCIETE DE TRACTION ET D'ELECTRICITE (Belgique-France).  
Stabilisation des sols — Amendement par la scorie.
- 44 A. REMILLON et C. NERBONNE (France).  
Etudes de routes économiques en zone aride.



## AGENDA

### (I) Role of stabilisation

- (a) Economic considerations
- (b) Technical considerations
- (c) Definition of problems for further consideration.

### (II) Cement and lime stabilisation

- (a) Survey, design and control
- (b) Execution, including machinery.

### (III) Mechanical stabilisation

Bitumen stabilisation and other methods excluding cement and lime.

### (IV) Research and development

- (a) Present needs
- (b) Future work.

## ORDRE DU JOUR

### I) Le rôle de la stabilisation

- a) Questions économiques
- b) Questions techniques
- c) Choix des problèmes à discuter ultérieurement.

### II) Stabilisation au ciment et à la chaux

- a) Prospection, conception et vérification
- b) Mise en œuvre, y compris le matériel.

### III) Stabilisation mécanique

Stabilisation au bitume et par d'autres méthodes, à l'exclusion du ciment et de la chaux.

### IV) Recherches et programmes d'action

- a) Besoins actuels
- b) Travaux d'avenir.



## REPORTS

Original : French

### I. THE ROLE OF STABILISATION

#### (Item I of the Agenda)

*Reporting Committee :*

Mr Odier (Chairman)

Mr dos Santos

Mr Lewis

Dr Millard

(Documents Nos. 2, 5, 11, 17, 28, 32)

Six papers dealing with the role of stabilisation were specially submitted to the Committee, who also found information on this subject in numerous other more specialised documents.

The subject has been divided into two parts, the first dealing with the economic aspect of the role of stabilisation and the second with its technical aspect.

#### (I) Economic aspect

The following three main points were made :

- (a) Stabilisation enables short term economies to be made by reducing construction costs as a result of the use of local materials of mediocre quality instead of having to transport special materials with road building qualities.
- (b) By permitting the use of borrow pits of a heterogeneous nature, stabilisation makes possible in certain cases the adoption of a single method on long road sections, involving the setting up of important plant, leading to a rapid execution of the work, and thus resulting in a saving in the cost of construction.
- (c) In other cases stabilisation may be regarded as a necessity, either because there are no materials usable by traditional methods, or because the traditional use of materials of mediocre quality would lead subsequently to prohibitive expenses of maintenance and repair.

The discussion held on this economic aspect of the role of stabilisation brought out the following two points :

- (a) In the calculation of the prime cost of roads, whether stabilised or not, the Committee was unanimous in the view that account should be taken both of the cost of construction and of the cost of maintenance during later years.



- (b) A comparison of the combined cost of construction and maintenance in different countries could be valid if standards of construction were available for the whole of Africa, but owing to differences in the methods of calculating costs, such comparison cannot at the moment be of any use. However, when similar climatic and soil conditions are found, useful comparisons can be made on the basis of the quantities of labour, plant and materials used.

## (2) Technical aspects

The documents deal with various methods of stabilisation used, which may be classified in the following categories :

- (a) **Mechanical stabilisation**, which uses only actions of a mechanical nature, such as washing, sieving, crushing and mixing materials as well as compressing them.
- (b) **Chemical stabilisation**, which uses actions of a chemical nature, the object of which depends on the nature of the material treated :  
—with non-plastic materials, the stabiliser (cement, bitumen or tar) effects the necessary liaison or cohesion ;  
—with plastic materials, the stabiliser (cement or lime, or in certain cases bitumen or tar) may improve their stability and conserve them when water is present.
- (c) **Physico-chemical stabilisation**, which uses actions which are both physical and chemical, according to the type of stabiliser and the type of material treated its aim may be to reduce the sensitivity to water of materials which are too plastic, to bring to non-plastic materials the cohesion which they lack, sometimes to produce these two effects simultaneously, and sometimes to conserve the cohesion of a material on the surface despite variations in atmospheric humidity.

The construction of highways made of gypsum, referred to in several French documents, constitutes a special case of stabilisation which cannot be included in the above classification.

During the discussion the elements which should determine the choice of the type of stabilisation were reviewed. They are :

- the type of material,
- climatic conditions,
- the availability of different stabilisers corresponding to each type of stabilisation.

The Committee considered that it was desirable to collect and distribute all information which might be obtained from practical construction and research.



Original : English

## II. CEMENT AND LIME STABILISATION

(Item II on the Agenda)

*Drafting Committee :*

M. Martins (Rapporteur)

Mr Gill

Mr Osili

Mr Williams

(Documents Nos. 3, 4, 7, 11, 15, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 31, 33, 34, 37)

### **Survey**

There was little discussion on this point and very little mention was made of it in the papers. It was stressed that it was necessary to sample borrow-pits to take account of the variation in soils and to determine the type of plant to be used. It therefore seemed that statistical methods should be applied to survey and sampling.

### **Soil requirements**

During discussion no special reference was made to the subject. There is a large variety of soil types which can be stabilised with cement or lime. Many types of soil require only very small percentages of these additives. However, some exceptions were recognised.

The presence of organic matter or other deleterious matter in soils was not referred to, and it appeared that such soils did not frequently occur. When they did, it was possible to find more suitable alternatives.

### **Design criteria and field control**

This point aroused the greatest interest. In discussion it was obvious that there was a great variety of design criteria and of methods of field control.

The CBR method was one of the most commonly used, despite varying conditions of compaction, curing (including soaking) and moisture content, under which the test is carried out, and the variation encountered in CBR values.

Other design methods employed were the unconfined compression test and the ASTM wetting and drying test. The former (UCT) had a similar variation of test conditions and strength to that of the CBR test. It appeared that the ASTM test is little used.

A general point on the subject of tests for cement and lime was that they



should be carried out at 7 and 28 days respectively. The Brazilian test was also mentioned.

Field controls most commonly applied were on density, moisture content and thickness. However, reference was also made to the use of the CBR *in situ* and to the unconfined compression test to control strength, and also to chemical tests for checking mixture uniformity. Some delegates thought that these chemical tests were essential, their use being mainly in the introduction of new techniques, or at the beginning of a project to ensure the most efficient use of equipment.

Control of cement and lime quality was also necessary, both in laboratory tests and field work.

Mention was made of radio-isotope methods for the control of density and moisture content in the field. It appears that this method should be considered, on large scale works, on account of its speed in comparison with conventional methods.

The meeting also considered it necessary to establish criteria for the acceptance or rejection of work and to assess the results of these tests by statistical methods.

The exchange of information on design methods and control was considered very useful, though difficult, on account of the lack of uniformity in methods and conditions of tests used.

### **Mixing and compaction**

The multiple-pass mix-in-place methods seemed to be the most used. Purpose-made equipment, including multi-pass, single-pass and travel plant machines, would be advantageous used on large projects, and also for the stabilisation of specific types of soil, especially clayey soils. Stationary plant has not been widely used. There are advantages and disadvantages, both technical and economic, in this method.

### **Curing**

Different curing methods were mentioned, and the corresponding advantages and disadvantages of wet sand, waterproof paper, bituminous emulsions and cut-backs were discussed.

The causes and significance of cracking on soil layers stabilised with cement and lime were referred to. It seems that more information is required on the subject, as well as on curing methods.



**III. BITUMINOUS, MECHANICAL AND OTHER STABILISATION**  
(Item III on the Agenda)

(Documents Nos. 6, 9, 10, 11, 15, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 31, 33, 34, 37)

*Drafting Committee :*

Mr Mitchell (Rapporteur)  
Mr Arulanandan  
M. Rémillon

**Bituminous stabilisation**

It was considered that the cost of stabilisation with bitumen was very high, as bitumen normally costs at least twice as much as cement.

An important development to reduce cost was, however, the use of low binder contents, which could also increase stability. Dispersion of small amounts of bitumen was difficult, but the cost of plant-mix might be offset by enabling lower binder contents to be used. Bases stabilised with low binder contents needed protection by a layer of surface treatment or plant-mix providing a higher binder content in the surface.

Tars were used for stabilisation in some countries. Being local products, tars cost less than bitumen. Tar stabilisation of bases would be satisfactory, but would also require protection by a bitumen layer.

Delegates considered that there was an urgent need for the standardisation of tests to determine the nature, grade and contents of binder required. To obtain a yardstick of acceptance, these tests could be carried out on existing pavements, and standards thereby deduced.

Some delegates had experienced difficulty in obtaining adequate dispersion of bituminous binders in soils and many preferred to use emulsions. A development was the addition of chemicals to improve dispersion, or cement, which increased the stability obtained.

One method of reducing cost was the bulk delivery of bitumen, but it was felt that this involved long-term financial commitments which were difficult to plan.

A further method of reducing cost would be to reduce the thickness of the bitumen-stabilised layer, and thus an assessment of the load distribution properties of bituminous stabilised layers was required. This could take the form of an assessment of the performance of existing roads or of the construction of test roads with pavements of varying thicknesses.



### **Mechanical stabilisation**

An important point in discussion was the mention of compacted, slightly plastic sand-clay roads with surface dressing. Some such roads were carrying 1,000 vehicles a day. Where any deformation had occurred it was slight, and did not appreciably affect riding quality. It was felt that since sand-clays were widespread, such roads should be considered as an economic form of stage construction.

Mechanical stabilisation of base gravels had been used extensively in South Africa, and was often preferred to the use of soil-cement. Materials used were either crushed rock, partially decomposed rock mixed with binder, or coarse gravel mixed with binder. Coarse gravels had been plant-crushed or crushed with grid-rollers and had been road-mixed with graders.

In Angola the mixing of materials was not considered economic, and it was found cheaper to haul suitable gravels. Here gravels were selected to a maximum size varying with the thickness of the layer.

Crushing was practised in many countries, both by crushing-plant and grid roller and was found to be satisfactory.

The importance of the nature of the clay minerals in gravels was discussed. The type of clay affected the swelling properties and hence the relationship between gradation and plasticity. In forming any standards, the type of clay should be considered.

**Laterites.** There was much discussion on the mixing of sand with laterite to improve gradation and reduce plasticity. This was a common practice. The effect of admixing sand is primarily to reduce plasticity and safeguards the durability of the road. The strength of the mixture may not be materially altered.

Some laterites break down and it is thus difficult to obtain representative samples. There was a difference of opinion on the necessary standards and it was recognised that laterites varied in properties throughout Africa, and that uniform standards of acceptance might not be possible.

### **Stabilisation with chemicals**

Hygroscopic agents had been used in Kenya on earth and gravel roads and had been found to be unsatisfactory. In dry seasons the stabilised soils became too dry, and in rainy seasons too wet.

Hydrophobic agents had been studied in France, the United Kingdom and the United States, and elsewhere. These tests showed that the agents merely reduced permeability and slowed down the absorption of water; they did not actually waterproof the soil. They were thus of little use in Europe, but might have a use in regions of Africa where the rainy season was short.

Chemicals which gave adhesion could be effective, but costs were



normally greater than those of cement or lime. In recent years, however, tests had been carried out, particularly in the Sahara, with sodium-ligno-sulphite. This chemical also had the advantage of serving as a wetting agent, facilitating compaction.

Wetting agents were discussed at length. These reduced the optimum moisture content and might also raise the density obtained. They might thus reduce the shrinkage of compacted soil, but doubts were expressed as to whether they would cause the soil to gain moisture later. Delegates considered that these agents should be studied in their own laboratories.

The need for the standardisation of test methods for chemical stabilisation was discussed, particularly for hydrophobic agents, especially as many tests gave misleading results. It was felt that the suction test methods should be considered in this connection.



#### IV. RESEARCH AND DEVELOPMENT

(Item IV on the Agenda)

by Mr MacLean (Rapporteur)  
Dr Rigden  
Mr Strongman  
Mr Ferreira

(Documents Nos. 3, 4, 6, 16, 19, 22, 24, 26, 29, 32, 37)

**(1) Co-ordination of Research within CCTA**

It was proposed that there should be a central road research laboratory under CCTA. This proposal was rejected as being impracticable, and it was felt that existing materials laboratories, together with research organisations serving Africa should be able to tackle problems of immediate practical importance. There was the further suggestion that financial aid should be sought from International Organisations, but this would depend on the preparation of sound cases for well-defined problems. It was made clear that CCTA was a co-ordinating agency to encourage the interchange of research information and ideas.

The Meeting RECOMMENDS that the Panel of Correspondents should set up a small working party under CCTA to arrange for the collection, collation and circulation of existing information on designing and constructing stabilised soil roads and on the associated testing procedures.

**(2) Current and future research investigations within member countries**

Representatives of member countries described their current research activities and, in some cases, suggested problems still requiring investigation. The current investigations fell broadly under the following headings :

- (a) the classification of soils with regard to their suitability for stabilisation ;
- (b) the investigation of the performance of existing stabilized soil roads (including any of an experimental nature) ;
- (c) the investigation, wherever practicable on normal construction works of problems of immediate practical importance, such as the efficiency of compaction equipment and methods of curing.

The meeting felt that in general the materials laboratories of member countries should concentrate effort available for research on local problems, and that the larger research organisations should be encouraged to direct attention to more general problems of a long-term nature.



## RECOMMENDATIONS

I. The participants at the Symposium on Soil Stabilisation wish to express to the Government of Kenya and the High Commission their gratitude for the hospitality and facilities offered to them during their stay in Nairobi.

II. The Symposium RECOMMENDS that the Panel of Correspondents for Roads should undertake to :

- (1) obtain information on the present use of soil stabilisers in the various countries of Africa and that for each stabilising agent used the following type of information should be given ;
  - (a) soil type used ;
  - (b) prevailing climatic conditions ;
  - (c) traffic carried by the road ;
  - (d) reasons for choice of particular stabiliser ;
  - (e) general behaviour and other additional information ;
- (2) collect, circulate and review from time to time records of road experiments concerning soil stabilisation.

The Symposium, RECOGNISING that there are certain fields of soil stabilisation in which more information is required, which can best be obtained from field experiments, RECOMMENDS further that the Panel of Correspondents should consider and circulate suggestions for such road trials, and encourage member countries to carry them out.

III. The Symposium RECOGNISES that the exchange of technical information and comparison of current practices between different countries is seriously handicapped at present by differences in tests, procedures and conditions, and therefore RECOMMENDS that the Panel of Correspondents set up a Committee to :

- (1) collect and review the methods of tests currently used in member countries for the design and field control of cement and lime stabilised soil, and to recommend uniform test procedures and test conditions suitable to different soil problem areas ;
- (2) circulate immediately information on current procedures used in member countries ;
- (3) collect, collate and circulate existing information on designing and constructing stabilised soil roads, and on associated test procedures.

It also recognises the need for further information on :

- (a) the methods of curing these materials in the field ;



- (b) the causes and significance of the cracking which occurs in some stabilised layers ;
- (c) the determination of the requisite thickness of stabilised layers ;
- (d) the comparison of the performance of stabilised and unstabilised layers of equal design strength.

IV. Taking into consideration the difficulties encountered in the comparison and understanding of published data due to the lack of precise definitions of the terms employed in the different languages and the various types of unit used, the Symposium RECOMMENDS that authors submitting working documents at all future meetings dealing with road problems organised by CCTA/CSA should make use of standard terminology to be adopted by the Panel of Correspondents, and, where applicable, convert their data to the Metric (CGS) System.



## RAPPORTS

Original : français

### I. ROLE DE LA STABILISATION

(Point I de l'Ordre du jour)

*Comité de Rédaction :*

M. Odier (Rapporteur)

M. dos Santos

M. Lewis

Dr Millard

(Documents Nos. 2, 5, 11, 17, 28, 32)

Six communications traitant du rôle de la stabilisation ont été spécialement portées à l'attention du rapporteur, qui a également trouvé des renseignements sur ce sujet dans de nombreuses autres communications plus particulières.

Le sujet a été divisé en deux parties, la première portant sur l'aspect économique du rôle de la stabilisation, le second, sur son aspect technique.

#### I) Aspect économique

Les trois principaux points suivants ont été exposés :

- a) La stabilisation apporte des économies à court terme par une réduction des coûts de construction, en permettant l'utilisation de matériaux locaux de qualité médiocre, au lieu d'avoir à transporter des matériaux présentant des qualités routières.
- b) En permettant l'utilisation de gîtes à matériaux présentant des qualités hétérogènes, la stabilisation rend possible, dans certains cas, l'adoption d'un procédé unique sur de longues sections de route, comportant la mise en place d'un matériel important, conduisant à une exécution rapide, et entraînant par là, une économie dans le coût de la construction.
- c) Dans d'autres cas, la stabilisation peut être considérée comme une nécessité, soit parce qu'il n'existe pas de matériaux utilisables par les méthodes traditionnelles, soit parce que l'emploi traditionnel de matériaux de qualité médiocre entraînerait par la suite des dépenses d'entretien et de réparations prohibitives.

La discussion intervenue sur cet aspect économique du rôle de stabilisation a fait ressortir les deux points suivants :

- a) Dans l'évaluation du prix de revient des routes, stabilisées ou non, le Colloque a été unanime à considérer qu'il devait être tenu compte à la fois du coût de la construction et du coût de l'entretien pendant les années ultérieures.



- b) Une comparaison des coûts combinés de construction et d'entretien entre différents pays, pourrait être valable si l'on disposait de normes de construction applicables dans toute l'Afrique, mais du fait de la différence des méthodes d'évaluation des coûts, de telles comparaisons ne peuvent à l'heure actuelle être d'aucune utilité. Toutefois, lorsque sont réunies des conditions climatiques et de sols semblables, il peut être procédé à des comparaisons utiles en se basant sur les quantités de main-d'œuvre, de matériel et de matériaux employés.

## 2) Aspect technique

Les communications traitent de différentes méthodes de stabilisation employées, qui peuvent être classées dans les catégories suivantes :

- a) **La Stabilisation mécanique** ne met en jeu que des actions à caractère mécanique, telles que le lavage, le criblage, le concassage et le mélange de matériaux, ainsi que leur compactage.
- b) **La Stabilisation chimique** met en jeu des actions à caractère chimique, dont le but dépend de la nature du matériau traité :  
 — avec les matériaux pulvérulents, le stabilisant (ciment, bitume ou goudron) apporte les liaisons ou la cohésion nécessaires ;  
 — avec les matériaux plastiques, le stabilisant (ciment ou chaux, dans certains cas bitume ou goudron) peut améliorer leur stabilité, et la leur conserve en présence d'eau.
- c) **La Stabilisation physico-chimique** met en jeu des actions à caractère à la fois physique et chimique, suivant le type de stabilisant et le type de matériau traité ; son but peut être de réduire la sensibilité à l'eau de matériaux trop plastiques, d'apporter la cohésion manquant aux matériaux pulvérulents, parfois de produire simultanément ces deux effets, enfin parfois de conserver en surface la cohésion d'un matériau malgré les variations d'humidité ambiante.

La construction de chaussées en gypse, mentionnée dans plusieurs communications françaises, constitue un cas spécial de stabilisation, qui ne peut être inclus dans la classification ci-dessus.

Au cours de la discussion, les éléments devant déterminer le choix du type de stabilisation ont été passés en revue ; ils portent sur :

- le type du matériau,
- les conditions climatiques,
- la plus ou moins grande facilité d'obtention du stabilisant correspondant à chacun des types de stabilisation.

Le Colloque a considéré qu'il était souhaitable de recueillir et de diffuser tous les renseignements que peuvent apporter à la fois les travaux tels qu'ils sont exécutés actuellement, et la recherche.



Original : anglais

**STABILISATION AU CIMENT ET A LA CHAUX**  
**(Point II de l'Ordre du Jour)**

*Comité de Rédaction :*

M. Martins (Rapporteur)

M. Gill

M. Osili

M. Williams

(Documents : 3, 4, 7, 11, 15, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 31, 33, 34 et 37)

**Etude du terrain**

Il y eut peu de discussions à ce sujet, et très peu fut mentionné dans les documents. Il fut souligné qu'il était nécessaire de prélever des échantillons dans les fouilles d'emprunt pour bien tenir compte de la variété des sols et décider par la suite du genre d'outillage à utiliser. Il semble donc que des méthodes statistiques devraient être employées pour l'étude du terrain et la prise d'échantillons.

**Besoins des sols**

Aucune allusion spéciale ne fut faite à ce sujet au cours de la discussion. Il existe une grande variété de sols pouvant être stabilisés au ciment ou à la chaux. Plusieurs types de sols n'ont besoin que d'un faible pourcentage de ces additifs. Il fut toutefois reconnu qu'il existe quelques exceptions.

La présence de matière organique ou autre matière nuisible dans les sols ne fut pas mentionnée, et il appert que de tels sols se présentent assez rarement. Le cas échéant, il est toujours possible de trouver des solutions plus appropriées.

**Critères quant aux systèmes et vérifications sur le terrain**

Cette question suscita un intérêt tout particulier. Il fut évident au cours des discussions qu'il existe une grande variété de critères applicables aux systèmes et aux méthodes de vérification sur le terrain.

La méthode CBR est une des plus utilisées malgré les conditions variées de compactage, de prise — " curing " — (y compris l'imbibition) et de teneur en humidité dans lesquelles cet essai est effectué, ainsi que des variations rencontrées dans les valeurs CBR.

Les autres méthodes employées sont l'essai de compression simple et l'essai de mouillage et séchage ASTM. Les conditions d'essai et la résistance varient dans le premier (UCT) comme dans l'essai CBR. L'essai ASTM semble être peu usité.



D'une manière générale il fut reconnu que les essais pour ciment et chaux devraient être effectués respectivement au 7<sup>ème</sup> et au 28<sup>ème</sup> jour. Mention fut également faite de l'essai brésilien.

Les contrôles sur le terrain pour la plupart portent sur la densité, la teneur en humidité et l'épaisseur. Toutefois, référence fut faite à l'emploi du CBR *in situ* et à l'essai de compression simple pour vérifier la résistance, de même qu'à des essais chimiques pour s'assurer de l'uniformité du mélange.

Certains délégués étaient d'avis que ces essais chimiques étaient essentiels, leur emploi permettant surtout l'introduction de techniques nouvelles ou, au début d'un projet, d'assurer le meilleur emploi possible du matériel.

Il est également nécessaire de contrôler la qualité du ciment et de la chaux aussi bien par des essais de laboratoire que sur le terrain.

On fit mention des méthodes radio-isotopes pour la vérification de la densité et de la teneur en humidité sur le terrain. Il semble que ces méthodes devraient être envisagées pour les travaux sur grande échelle, étant donné leur rapidité par comparaison aux méthodes classiques.

L'échange de renseignements ayant trait aux systèmes et aux essais fut considéré comme très souhaitable, quoique difficile, étant donné le manque d'uniformité dans les méthodes et les conditions d'essais utilisées.

### **Mélange et compactage**

Les méthodes de mélange sur place avec passes multiples semblent être les plus couramment employées. Un équipement fabriqué à cette fin qui comprendrait des machines et appareils pour passe unique, pour passes multiples et des installations mobiles pourrait être utilisé avantageusement pour les travaux importants, ainsi que pour la stabilisation de types spécifiques de sols, tout spécialement les sols argileux. On ne se sert pas beaucoup d'outillage stationnaire. Des points de vues technique et économique, cette méthode présente des avantages et des désavantages.

### **Prise (Curing)**

Différentes méthodes de prise furent mentionnées, et les avantages et désavantages du sable mouillé, du papier imbrifuge, des émulsions de bitume et "cut-backs" furent aussi discutés.

On fit allusion aux causes de fissuration des couches de sols stabilisées au ciment et à la chaux. Il semble que de plus amples renseignements soient nécessaires sur ce sujet, ainsi que sur les méthodes de prise.



Original : anglais

## STABILISATIONS BITUMINEUSE, MECANIQUE, ET AUTRES

### (Point III de l'Ordre du Jour)

(Documents : 6, 9, 10, 11, 15, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 31, 33, 34, 37)

#### *Comité de Rédaction :*

M. Mitchell (Rapporteur)

M. Arulanandan

M. Rémillon

#### **Stabilisation bitumineuse**

Il fut estimé que le coût de la stabilisation au bitume est très élevé, le prix de ce produit étant au moins deux fois celui du ciment.

Un développement important pour la réduction de ce coût est l'usage d'un faible pourcentage de liant qui peut aussi augmenter la stabilité. La dispersion de petites quantités de bitume est difficile, mais le coût de mélange en usine pourrait être compensé par l'emploi d'un pourcentage plus faible de liant. Les bases stabilisées grâce à un faible pourcentage de liant ont besoin d'être protégées par un traitement de surface ou mélange en usine qui procure une teneur en liant plus élevée pour la surface.

Dans certains pays des goudrons sont utilisés pour la stabilisation, et comme il s'agit de produits locaux, ils coûtent moins cher que le bitume. La stabilisation des bases au goudron serait satisfaisante, mais une couche protectrice de bitume est également requise.

Les délégués furent d'avis qu'il existe un besoin urgent de standardiser les essais dans le but de fixer avec précision la nature, la qualité et la teneur du liant requis. Afin d'obtenir un étalon, ces essais pourraient être effectués sur les chaussées actuelles et sur cette base seraient calculées les normes.

Quelques délégués ont éprouvé des difficultés à obtenir une dispersion suffisante de liants bitumineux dans les sols, et plusieurs préféreraient l'emploi d'émulsions. On s'est servi de produits chimiques pour améliorer la dispersion, ou de ciment pour augmenter la stabilité obtenue.

Une méthode qui entraînerait une baisse de prix serait la livraison en vrac du bitume, mais ceci comporterait des engagements financiers de longue durée, difficiles à projeter.

Une autre méthode capable de réduire le coût serait de réduire l'épaisseur de la couche stabilisée au bitume, et il est donc pour cette raison nécessaire d'établir les propriétés de répartition des charges des couches stabilisées au bitume. Ceci pourrait être fait en évaluant la résistance des routes existantes ou en construisant des routes d'essai à revêtements d'épaisseurs variées.



### **Stabilisation mécanique**

Un autre point important de la discussion fut la mention des routes constituées d'un mélange de sable et d'argile légèrement plastique compacté, avec revêtement, routes sur lesquelles passent 1.000 véhicules par jour. Là où des déformations se sont produites elles sont plutôt légères et n'affectent pas sérieusement la qualité carrossable. On était d'avis que puisque les sables argileux sont assez communs, de telles routes devraient être considérées comme une forme économique de construction de grandes routes.

La stabilisation mécanique des graviers de base a été utilisée sur une grande échelle en Afrique du Sud et on la préfère souvent à l'usage du ciment de sol. Les matériaux utilisés étaient, soit de la pierre concassée, de la pierre partiellement décomposée et mélangée à un liant, ou du gravier grossier également mélangé à un liant. Le gravier grossier avait été concassé en usine ou à l'aide de rouleaux à grille, et mélangé sur la route à l'aide de niveleuses.

En Angola, le mélange des matériaux n'est pas considéré comme économique, et on a trouvé moins coûteux de transporter sur place le gravier approprié. Dans ce cas-ci, le gravier choisi était d'une grosseur maximale variant avec les épaisseurs de la couche.

Le concassage est pratiqué dans plusieurs pays, par concasseur et rouleau à grille, et donne des résultats satisfaisants.

L'importance de la nature des minéraux argileux dans les graviers fut également discuté. Le type d'argile influe sur les propriétés de gonflement, d'où les rapports entre le classement et la plasticité. En définissant des normes il faudrait tenir compte du genre d'argile.

### **Les latérites**

On discuta assez longuement de la question du mélange de sable à la latérite dans le but d'améliorer la granulométrie et réduire la plasticité. C'est là une pratique très courante. Le mélange du sable a pour effet principal de réduire la plasticité et sauvegarder la durabilité de la route. Il se peut que la résistance du mélange ne soit pas matériellement modifiée.

Certaines latérites se désagrègent et il devient alors difficile d'en obtenir des échantillons typiques. Les opinions différaient quant aux standards nécessaires, et il fut reconnu que les propriétés des latérites variaient beaucoup à travers l'Afrique et qu'il ne serait pas possible d'en arriver à des normes uniformes d'acceptation.

### **Stabilisation à l'aide de produits chimiques**

Certains agents hygroscopiques ont été utilisés au Kenya sur des routes de terre et de gravier, mais sans succès. Pendant la saison sèche, les sols ainsi stabilisés devinrent trop secs; pendant la saison des pluies, trop humides.



Des agents hydrophobes ont été étudiés en France, au Royaume-Uni, aux Etats-Unis et ailleurs. Ces essais ont démontré qu'ils réduisent tout simplement la perméabilité, ralentissent l'absorption de l'eau ; ils n'imperméabilisent pas vraiment le sol. Quoiqu'ils puissent être utiles dans les régions d'Afrique où la saison des pluies est courte, ces agents n'ont donc que très peu d'utilité en Europe.

Des produits chimiques ayant des propriétés adhésives pourraient être efficaces, mais le coût en est d'ordinaire plus élevé que celui du ciment ou de la chaux. Toutefois, au cours des quelques dernières années, des essais ont été effectués, tout particulièrement au Sahara, avec du ligno-sulphite de sodium. Ce produit chimique avait aussi l'avantage de servir de mouillant, facilitant le compactage.

Les mouillants furent discutés assez longuement. Ceux-ci servent à réduire la teneur en eau optimum et peuvent aussi augmenter la densité obtenue. Ils pourraient ainsi réduire le retrait des sols soumis au compactage, mais certains doutes furent exprimés quant à l'augmentation de l'humidité du sol que ces agents pourraient causer par la suite.

Les délégués étaient d'avis que ces agents mouillants devraient être mis à l'étude dans leurs laboratoires.

Le besoin de standardiser les méthodes d'essais dans le cas de stabilisation à l'aide de produits chimiques fut discuté, tout spécialement en ce qui concerne les agents hydrophobes, plusieurs essais ayant donné des résultats assez douteux. L'impression était qu'à cet effet il conviendrait d'examiner les méthodes d'essais à succion.



## RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT

### (Point IV de l'Ordre du Jour)

*Comité de Rédaction :*

Mr MacLean (Rapporteur)

Dr Rigden

Mr Strongman

Mr Ferreira

(Documents : 3, 4, 6, 16, 19, 22, 24, 26, 29, 32, 37)

#### **1) Coordination des recherches à l'intérieur de la CCTA**

Une proposition tendant à créer un laboratoire central de recherche routière sous la direction de la CCTA fut rejetée comme étant irréalisable, et il fut jugé que les laboratoires actuels de matériaux, conjointement avec les organisations de recherche desservant l'Afrique devraient être en mesure de se charger des problèmes d'une importance pratique et immédiate. Il fut suggéré d'autre part qu'une demande d'aide financière devrait être présentée aux Organisations Internationales ; mais ces démarches devraient être basées sur la préparation d'un solide exposé de problèmes bien définis. Il fut par ailleurs souligné que la CCTA était une agence coordonnatrice dont le but était d'encourager l'échange de renseignements et d'idées au point de vue recherches.

Le Comité RECOMMANDE que le Tableau des correspondants constitue un petit groupe de travail sous la direction de la CCTA dans le but d'assurer que soient recueillis, collationnés et propagés les renseignements actuels concernant la prospection et la construction de routes à sols stabilisés ; et qu'il en soit fait de même pour les procédés d'essais connexes.

#### **2) Possibilités de recherches présentes et futures au sein des pays membres**

Des représentants de pays membres expliquèrent leurs activités courantes de recherche et, dans certains cas, suggérèrent quelques problèmes restant toujours à examiner. Les recherches courantes se divisent comme suit :

- a) la classification des sols, tenant compte de leurs avantages au point de vue stabilisation ;
- b) l'étude des conditions des routes à sol stabilisé qui existent déjà (y compris les routes à l'état d'essai) ;
- c) autant que possible, l'étude sur les lieux de constructions normales, de tous problèmes qui soient d'une importance immédiate et pratique. Par exemple, l'efficacité du matériel de compactage et les méthodes de curing.



Le Comité est d'avis qu'en général, les laboratoires d'essai de matériaux des pays membres devraient concentrer tous leurs efforts sur la recherche de problèmes locaux ; et que les organisations de recherche plus étendues devraient être encouragées à diriger leur attention sur des problèmes plutôt généraux et à long terme.



## RECOMMANDATIONS

I. Les participants au Colloque sur la Stabilisation des Sols désirent exprimer au Gouvernement du Kenya et à la High Commission leur reconnaissance pour l'hospitalité et pour les facilités qui leur furent offertes au cours de leur séjour à Nairobi.

II. Le Colloque RECOMMANDE que le Réseau de correspondants pour les Routes entreprenne les tâches ci-après :

- 1) obtenir des renseignements sur l'emploi actuel des agents stabilisants dans les divers pays en Afrique, les indications suivantes étant données pour chaque agent stabilisant :
  - a) type de sol employé,
  - b) conditions climatiques,
  - c) circulation sur la route envisagée,
  - d) raisons pour lesquelles un agent stabilisant donné a été choisi,
  - e) comportement général et autres renseignements complémentaires ;
- 2) rassembler, diffuser et analyser de temps à autre les rapports d'expériences *in situ* sur la stabilisation du sol.

Le Colloque RECONNAIT que, dans certains domaines de la stabilisation des sols, de plus amples renseignements sont nécessaires et que la meilleure façon de les obtenir est de procéder à des expériences sur le terrain. Il RECOMMANDE en conséquence que le Réseau de correspondants examine et diffuse des suggestions relatives à des essais à effectuer *in situ* et invite les pays membres à les entreprendre.

III. Le Colloque, RECONNAISSANT que l'échange de renseignements techniques et la comparaison des méthodes appliquées dans les divers pays sont gravement entravés à l'heure actuelle du fait des différences dans les processus et dans les conditions d'essais, RECOMMANDE que le Réseau de correspondants désigne un comité chargé de :

- 1) rassembler les données sur les méthodes d'essais appliquées dans les divers pays membres pour déterminer la constitution des sols stabilisés au ciment et à la chaux, et contrôler leurs propriétés *in situ*, examiner ces méthodes et recommander des processus et des conditions d'essais uniformes convenant aux différentes régions où se posent des problèmes de sols ;
- 2) diffuser immédiatement des renseignements sur les méthodes actuellement appliquées dans les divers pays membres.
- 3) recueillir, collationner et diffuser les renseignements existant sur les projets et caractéristiques de construction, ainsi que sur la construction proprement dite des routes en sols stabilisés, et tous renseignements sur les processus d'essais correspondants.



IV. Considérant les difficultés rencontrées dans la comparaison et pour la compréhension des données publiées vu l'absence de définitions précises des termes employés dans les différentes langues, ainsi que de l'emploi d'unités différentes, le Colloque RECOMMANDE que, pour toutes les réunions futures traitant des problèmes routiers organisées par la CCTA/CSA, les auteurs soumettent des documents de travail utilisant une terminologie conforme, adoptée par le Réseau de correspondants et que, le cas échéant, ils convertissent leurs données en unités du système métrique (CGS).



1960

# Symposium on soil stabilisation: Nairobi 3-8 October 1960 = Colloque sur la stabilisation des sols: Nairobi 3-8 octobre 1960

Scientific Council for Africa South of the Sahara = Conseil  
Scientifique pour l'Afrique au Sud du Sahara

Scientific Council for Africa South of the Sahara = Conseil Scientifique pour l'Afrique au Sud  
du Sahara

---

<http://archives.au.int/handle/123456789/1841>

*Downloaded from African Union Common Repository*