

V - CONCLUSION

Cette étude a été entreprise en 1982, à l'initiative de M. Prunier, alors Directeur de l'ENTPE. Elle avait, à l'origine, pour objectif de comprendre les mécanismes mis en oeuvre en construction en terre, afin d'expliquer l'origine de certains problèmes techniques rencontrés lors du chantier du Quartier en Terre de l'Isle d'Abeau. Petit à petit, ce sujet de recherche s'est élargi pour, d'une part, s'appliquer à l'utilisation de la terre en Génie Civil et en Construction, recherches en partie traduites dans ce document, et d'autre part, développer des activités d'ordre plus pédagogiques ou d'assistances techniques. Les bases de toutes ces actions reposent à la fois sur les recherches qui ont été effectuées dans les laboratoires de l'ENTPE et d'ailleurs, et sur les opérations réalisées en France et à l'étranger par des architectes ou des entrepreneurs.

Une partie des études réalisées au laboratoire ont été présentées de manière chronologique dans ce document, c'est-à-dire de façon à suivre l'évolution des caractéristiques de la terre depuis son extraction, jusqu'à son utilisation dans un corps de remblai ou dans une construction. L'une des conclusions obtenue dans ces études est que, de même que pour de nombreux géomatériaux, les caractéristiques mécaniques de la terre sont très fortement dépendantes de l'histoire du matériau.

Dans notre cas, cette histoire débute par l'évaluation de la compactabilité du matériau qui est fonction de la composition, de l'état hydrique et du niveau de pulvérisation du matériau initial foisonné. Ces conditions peuvent être modifiées suivant le type d'utilisation de la terre.

- Ainsi, en Génie Civil, il est impensable de parfaitement pulvériser un matériau argileux ou de l'amener à une teneur en eau précise en raison des quantités de matériaux à manipuler et des conditions matérielles de mise en oeuvre. Mais ces paramètres doivent être pris en compte pour évaluer le taux de compactage qui permettra d'obtenir les caractéristiques géotechniques optimales du matériau après compactage.

- En revanche, en construction en terre, le matériau initial peut être amélioré : modification de la teneur en eau, apport de sable, pulvérisation,... de façon à amener le plus grand nombre de paramètres à leurs valeurs optimales, déterminées par les conditions de chantier.

Dans les deux cas, les études présentées ici ont montré qu'il était toujours possible d'obtenir d'excellentes caractéristiques mécaniques pour une grande gamme de sols meubles, dans la mesure où sont pris en compte l'ensemble de ces paramètres. L'optimisation qui en résulte est pointue et complexe, mais logique, et demande donc, pour être applicable dans le cadre d'un contrôle de qualité, une formation spécifique des intervenants pour acquérir le savoir-faire nécessaire, et un niveau élevé de qualification de la main d'oeuvre pour assurer la qualité de la mise en oeuvre.

Le matériau ainsi compacté aura un comportement lié à ces conditions initiales de mise en oeuvre, mais aussi à l'histoire de l'évolution de son état hydrique (et éventuellement des cinétiques chimiques) dans le temps.

- Les études bibliographiques et expérimentales présentées ici montrent qu'à partir de l'état initial compacté, le comportement du matériau terre avait tendance à se rapprocher du comportement du matériau saturé, lorsqu'il se resature. Suivant le degré de saturation des sols, tant qu'il reste élevé, et pour un sol bien homogène et fin, il semble que les comportements de ces matériaux puissent être approchés correctement par l'extension des théories de contraintes effectives qui considèrent la succion comme une pression interstitielle, ou par les théories présentées par Alonso considérant la succion comme paramètre indépendant.

- En revanche, lorsque le sol se désature plus fortement ou présente à l'origine une succion élevée, ces théories ne sont plus valables car elles sont surtout applicables aux comportements des matériaux saturés normalement consolidés. Dans ce cas, les quelques expérimentations réalisées ont pu être correctement modélisées par le modèle de l'ENS Cachan, mis au point pour les bétons. Ce modèle prévoit un comportement élastique initial, écrouissable et endommageable lorsque le seuil initial élastique est dépassé.

Cette théorie, assez séduisante, est en cours de développement pour introduire la succion comme paramètre d'évolution de ces courbes. Elle sera utilisée pour modéliser, sur des chemins de drainage, l'évolution du comportement d'autres matériaux ayant des structures internes plus homogènes que celui utilisé ici.

L'une des extensions de cette étude a été l'application à la construction en terre. Dans ce cas, les caractéristiques mécaniques des sols secs ont été réduites à des caractéristiques élastiques pour des contraintes de sollicitations inférieures à 30% de la rupture. Cette simplification s'est cependant avérée suffisante pour modéliser le comportement de maçonneries en blocs de terre, dans la mesure où des limites de résistance en traction d'interface mortier-bloc étaient introduites. Ainsi, il a été possible de suivre l'évolution de la fissuration et des déplacements de structures simples telles que des éléments maçonnés d'un mètre carré, ou, sur des structures plus complexes (arc et coupole). Des études seront aussi poursuivies dans ce sens, afin de parvenir à des méthodes de dimensionnement de ces constructions, phase indispensable au développement de l'utilisation de la terre comme matériau de construction.

En conclusion, cette étude a montré que, la terre, qui est un matériau répandu partout à la surface de la terre, mais qui présente des caractéristiques extrêmement variables, pouvait être utilisée pour la construction de structures élaborées, au même titre que des matériaux beaucoup plus nobles, mais aussi beaucoup plus chers économiquement ou écologiquement. Mais, cette utilisation doit être subordonnée à la prise en compte de sa complexité dans la conception comme dans la réalisation des projets, afin de pouvoir garantir les constructions réalisées.

D'un point de vue plus général, cette étude nous a amené à considérer que l'utilisation de la terre pour la construction, mais aussi pour les terrassements, ne pouvaient être développée par l'intermédiaire d'une normalisation.

En effet, tout sol contenant un minimum d'argile ou de sable peut être compacté. Mais, lorsqu'il s'agit de sols assez argileux, sols A ou B5 et B6, une étude spécifique doit être réalisée pour en obtenir les caractéristiques optimales. Réciproquement, il existe toujours un maximum qui peut être obtenu en faisant varier les bons paramètres. Or les normes ont tendance à garantir ce qui peut être réalisé à partir d'un matériau donné, alors que dans le cas des matériaux étudiés ici, leurs caractéristiques initiales ne sont jamais constantes et sont rarement modifiables.

Pour utiliser ces matériaux, il faut donc, à partir du matériau, quel qu'il soit, élaborer les méthodes optimales de mise en oeuvre. Cette approche est fondamentalement différente de celle utilisée pour les bétons, pour lequel la fin (la structure réalisée) justifie les moyens (choix et amélioration du matériau initial). La technique d'utilisation n'est qu'une partie de la réponse à un problème plus vaste, et ne peut, ni ne doit, être imposée a priori au risque de supprimer des solutions viables et économiquement intéressantes.

C'est pourquoi, il nous semble que seules des recommandations techniques adaptées aux régions et à l'environnement socio-économique du projet, et la mise en place de méthodologies d'études des matériaux pourra permettre le développement de l'utilisation de ces matériaux.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 P. DOAT, A. HAYS, H. HOUBEN, S. MATUK, F. VITOUX (CRATERRE),
Construire en Terre,
Paris: éditions Alternatives et Parallèles, 1985, p.265,
- 2 Jean DETHIER,
Architectures de Terre,
Paris : Editions du Centre Georges Pompidou, p. 224,
- 3 R. STULZ, K. MUKERJI,
Appropriate Building Materials,
SKAT, Swiss Center for Appropriate Technology, GATE, Eschborn (Germany) : German Appropriate Technology Exchange, 1988, p.430,
- 4 Ministère des Transports,
Recommandation pour les Terrassements Routiers,
Paris : Ministère des Transports, DRCR, 1981, 1992, p. 35,
- 5 G. MILLOT,
Géologie des argiles,
Paris : Masson & Cie, 1964, p. 499,
- 6 M. BOUCHE ,
Exposé de M. Bouche,
1967, Sols et fondations, n°65, p.1705-1727,
- 7 A. LE ROUX, P. TOUBEAU,
Importance des minéraux accessoires dans la terre stabilisée,
Bulletin de Liaison des Laboratoires des Ponts et Chaussées, mai-juin 1987, n°149, p. 7-11,
- 8 F. ALPHAND, P. HURRABIELLE,
Influence de la granulométrie sur les propriétés mécaniques des briques compressées et du mortier de terre,
Vaux-en-Velin (Fr) : Ecole Nationale des TPE, 1987, p. 225, TFE 1987-49,
- 9 J. PERA,
Liants pouzzolaniques de synthèse, et autres publications,
Lyon : Institut National des Sciences Appliquées de Lyon, Laboratoire des matériaux minéraux, 1987, p. 158, Programme Interministériel REXCOOP, rapport de recherches,
- 10 M. OLIVIER, A. MESBAH,
Influence d'un hydrophobant sur les caractéristiques mécaniques d'un sol traité, ou non, au ciment,
Vaux-en-Velin (Fr) : Ecole Nationale des TPE, Laboratoire géomatériaux, novembre 1987, p. 30, rapport de recherches pour les Sociétés MALET et CECA,

- 11 **J.M BROUARD,**
Stabilisation de la terre par le furfurool,
Actes du Colloque "Modernité de la Construction en Terre, 1984", Plan construction, Vaulx-en-Velin (Fr) : Ecole Nationale des TPE, , EPIDA, 10-11-12 Octobre 1984, p. 520,
- 12 **M. MARTIN,**
Construction en Terre: Renforcement à l'aide de fibres végétales,
thèse de Doctorat de l'Université Pierre et Marie Curie Paris VI, et de l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris, 1985, p. 250,
- 13 **E. HARDOUIN-FUGIER, P. MICHEL,**
Actes du Colloque "Patrimoine Européen construit en Terre et sa Réhabilitation",
Vaulx-en-Velin (Fr) : Ecole Nationale des TPE, 18-19-20 Mars 1987, p. 583,
- 14 **F. COINTEREAUX,**
Premier Cahier ou les leçons par lesquelles on apprendra soi-même à bâtir solidement les maisons à plusieurs étages avec la terre seule,
suivi de nombreuses autres publications, Paris, 1790, Paris : Ecole d'Architecture Rurale, pagination multiple,
- 15 **LCPC,**
Norme essai proctor, n°CT1.215-1, Mode opératoire du LCPC,
LCPC, 1970, Paris : Dunod, p.8,
- 16 **Plan Construction et Habitat,**
Actes du Colloque "Modernité de la construction en terre - 1984",
Vaulx-en-Velin (Fr) : Ecole Nationale des TPE, 10-11-12 Octobre 1984, p. 520,
- 17 **BOUFOUS, LPEE,**
Technologie du Pisé,
Séminaire sur la Construction en matériaux locaux, ERAC-Tensift et DCTC, Marrakech, Maroc, 25-26 avril 1986, p. 10,
- 18 **Craterre,**
Marrakech 87 - Habitat en Terre,
Paris : REXCOOP, 1987, p. 253, Rapport de Programme Rexcoop,
- 19 **Plan Construction et Habitat,**
Actualité de la Construction de Terre en France,
Actes du colloque "Actualité de la Construction de Terre en France", Vaulx-en-Velin (Fr) : Ecole Nationale des TPE, 14-15 octobre 1982, p. 223,
- 20 **K.MUKERJI,**
Soil Block Presses,
Eschborn (Germany) : GATE, German Appropriate Technology Exchange, 1986, p.128,

- 21 **Groupe ARCHITERRE Ecole d'Architecture Saint Etienne, Laboratoire LSM2 Matériaux Minéraux I.N**
Etudes des propriétés physiques et mécaniques de blocs à bâtir en terre stabilisés par compactage dynamique avec utilisation de liant à basse teneur énergétique, Programme de recherche financé par L'AFME, Saint Etienne : Association de Recherche Pratique de l'Unité d'Architecture, 20 Mai 1986, p. 250,
- 22 **M. MARIOTTI,**
Projet de recherche d'un habitat économique à Bamako, Plan Construction, Paris : CEBTP, 1981, p. 85,
- 23 **CRATERRE,**
Traité de Construction en terre, Marseille (Fr) : Ed. Parenthèses, 1989, 355p.,
- 24 **M. OLIVIER,**
Rapport de Mission en République Arabe du Yémen, Y.A.R, Vaux-en-Velin (Fr) : Ecole Nationale des TPE, 29 Mai au 7 Juin 1989, p. 19,
- 25 **F. LAHURE,**
Fascicule technique sur la mise en oeuvre du torchis, Rouen (Fr) : Fédération du Batiment 76, Chambre de Métiers 76, 1988, p. 32,
- 26 **M. OLIVIER,**
Rapport de Mission en République Démocratique Populaire du Yémen, R.D.P.Y., Vaux-en-Velin (Fr) : Ecole Nationale des TPE, 24 au 29 Mai 1989, p. 15,
- 27
Cours de Mécanique des Sols, Vaux-en-Velin (Fr) : Ecole Nationale des TPE, Décembre 1984, p. 217,
- 28 **J. COSTET, J.SANGLERAT,**
Cours pratique de Mécanique des Sols, Paris : DUNOD, 1969, p.600,
- 29
Cours de Mécanique des Sols, Paris : Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, 1980, pagination multiple,
- 30 **SKEMPTON,**
The pore pressure coefficients A et B, Géotechnique, 1954, Vol 4, n°4, p. 143 - 147,

- 31 **R. HOLTZ, W.KOVACS,**
An introduction to Geotechnical Engineering,
Englewood Cliffs (USA) : Prentice Hall, INC, 1981, 733 p.,
- 32 **Essais de comportement des sols, avec rotations des axes principaux**
Greco Géomatériaux.
IMG Grenoble (Fr) : Groupement de Recherches Coordonnées, 1987 à 1993, pagination multiple, rapports du GRECO,
- 33 **G. GUDEHUS,**
Finite Elements in Geomechanics,
Londres (G.B.) : John Wiley and Sons, 1977, 573 p.,
- 34 **R.C CHANEY, E. STEVENS, N. SHETH,**
Suggested Test Method for determination of Degree of Saturation of Soil Samples, by B Value Measurement,
Geotechnical Testing Journal, Septembre 1979, Vol 2, p. 158 - 162,
- 35 **LADE, HERNANDEZ,**
Membrane penetration effects in undrained tests,
Journal of the Geotechnical Engineering Division (Proceedings of the American Society of Civil Engineers), Février 1977, Vol 103, n° GT 2, p. 109 - 125, Proceedings Paper 12758,
- 36 **R.R PROCTOR,**
Fundamental Principles of Soil Compaction,
Engineering News Record III, Octobre 1933, p. 9 -13,
- 37 **ASTM,**
California Bearing Ratio (CBR),
Essais sur les sols, Norme ASTM , D 1883-92, 1992, p.261-268,
- 38 **G. ARQUIE, G. MOREL,**
Le Compactage,
Paris : EYROLLES, 1988, p. 321,
- 39 **S. HENIN,**
Cours de physique du sol - texture, structure, aération,
Paris : ORSTOM et EDITEST, 1976, Vol 1,
- 40

- 41 **J.P. LAURENT**,
Contribution à la caractérisation thermique des milieux poreux granulaires,
thèse de Doctorat de l'IMG Grenoble, 1986, p.221,
- 42 **D. HILLEL**,
L'eau et le sol,
Louvain, (Belgique) : Vander-Editeur, 1974, p. 288,
- 43 **S. TAIBI**,
Chemins oedométriques à pression interstitielle imposée,
Grenoble (Fr) : IMG, 1989, p.204-204 , rapport du Gréco Géomatériaux,
- 44 **E. FENZY**,
Succion des sols et des matériaux routiers,
Revue Générale des Routes et Aérodromes, mars 1968, n°430,
- 45 **M. CASTAN**,
Cours de géotechnique routière,
Vaulx-en-Velin (Fr) : Ecole Nationale des TPE, 1989, pagination multiple,
- 46 **Groupe "sols non saturés"**,
Gréco Géomatériaux, Rapports annuels,
Groupement de Recherches Coordonnées, IMG Grenoble, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991, pagination multiple,
- 47 **BISHOP, ALPAN, BLIGHT, DONALD**,
Factors controlling the strength of partly saturated cohesive Soils,
Proc. American Soc. Civil Eng., Resarch Conference on Shear strength of cohesive soils, Boulders (USA), 1960, p. 503-532,1027-1042,
- 48 **C.BOUTIN**,
Dynamique des milieux poreux saturés déformables, Fonctions de Green - perméamètre dynamique,
thèse de Doctorat de l'IMG Grenoble, 1987, p. 240 + annexes,
- 49 **J.L. AURIAULT**,
Non saturated deformable porous media : Quasistatics,
Transport in Porous Media 2, (GB) : D.Reidel Publishing Company, 1987, p. 45 - 64,
- 50 **J.L. AURIAULT**,
Dynamic Behavior of Porous Media,
cours de l'IMG Grenoble, 1990, p. 50,

- 51 **FREDLUND, MORGENSTERN, WIDGER,**
Shear strength of unsaturated soils,
Canadian Geotechnics, 1978, vol 15, n°3, p. 313-124
- 52 **MOREL, AUTRET,**
Compactage à teneur en eau quasi nulle,
Paris : Editions Ass. des Ingénieurs de l'ENPC, 1983, Vol 1, p. 275-280, Colloque International sur le compactage,
- 53 **P. DELAGE,**
Colapso de un Terraplén mal compactado,
Simposio sobre el agua y el terreno en las infraestructuras viarias, AIPCR, Torremolinos, 15-17 novembre 1989, p. 235 - 240,
- 54 **A. MESBAH,**
Influence des chemins et des vitesses de sollicitation, lors de la fabrication, sur la qualité des briques en terre crue,
thèse de doctorat de l'INSA de Lyon, en cours à l'ENTPE, Vaulx-en-Velin (Fr), Laboratoire Géomatériaux,
- 55 **SETRA / LCPC,**
Recommandations pour la réalisation des assises de chaussées en graves non traitées,
Bagneux (Fr) : SETRA & Paris : LCPC, Mai 1984, p.98 + annexes p.102,
- 56 **M. MOHKAM,**
Contribution à l'étude expérimentale et théorique du comportement des sables, sous chargements cycliques,
thèse de doctorat de l'Université Scientifique et Médicale, et de l'Institut National Polytechnique de GRENOBLE, Avril 1983, p. 231,
- 57 **T.DOANH,**
Contribution à l'étude du comportement de la kaolinite,
thèse de doctorat de l'Ecole Centrale des Arts et Manufactures, Avril 1984, p. 212,
- 58 **P.Y. HICHER,**
Comportement mécanique des argiles saturées sur divers chemins de sollicitations monotones et cycliques - Application à une modélisation élastoplastique et viscoplastique,
thèse de Doctorat d'Etat, Université Pierre et Marie Curie, Paris, 1985, p. 300,
- 59 **ESCARIO, SAEZ,**
The shear strength of partly saturated clay,
Géotechnique, Septembre 1986, Vol 36, n°3, p.453-456,
- 60 **GAN, FREDLUNG, RAHARDJO,**
Determination of the strenght parameter of unsaturated soil using the direct shear test,
Canadian Geotechnical Journal, Août 1988, p.500-510,

- 61 DELAGE, SURAJ DE SILVA, DE LAURE,
Un nouvel appareil triaxial pour les sols non saturés,
Proc. Ninth European Conf. on soil mechanic & foundation Eng., Dublin, 31 août 87 au 3 septembre 87, 1987, p.25-28,
- 62 J.BIAREZ, P.Y.HICHER,
Lois de comportement des sols remaniés et des matériaux granulaires, approche expérimentale,
notes de cours du DEA de Mécanique des sols et structures, Paris : Ecole Centrale de Paris, Tome 1, Novembre 1989, pagination multiple,
- 63 OCDE,
Eau dans les chaussées - méthodes de détermination de la teneur en eau et de la teneur interstitielle des sols,
Recherches routières, Paris : OCDE, 1973,
- 64 M. OLIVIER,
Briques de terre compressées, fabrication et comportement,
II Colloque sur la Construction en Terre, Vaux-en-Valin (Fr) : Ecole Nationale des TPE, Octobre 1984, p. 15,
- 65 M. OLIVIER, A. MESBAH,
Caractérisation des briques de terre crue compressées par l'essai Proctor Statique,
Vaux-en-Valin (Fr) : Ecole Nationale des TPE, Décembre 1985, p. 204, Rapport de Recherches, Programme REXCOOP,
- 66 M. OLIVIER, A. MESBAH,
Le matériau terre - L'essai de compactage statique pour la fabrication de briques de terre crue compressées,
Bulletin de Liaison des Laboratoires des Ponts et Chaussées, Nov-Déc 1986, n°146, p. 37 - 43,
- 67 G. DIDIER, F. GHOMARI,
Méthodologie d'étude au laboratoire de la tenue à l'eau du matériau terre,
6th International Conference on the Conservation of Earth Architecture, Las Cruces, NM, USA, 14-19 Octobre 1990, p. 393 - 400,
- 68 V.LACHAT, E.BRUHWILER, H.SAREMKALALI,
Comportement à la fissuration du béton de terre, sous hautes vitesses de sollicitation,
Chantier, Edition Suisse, 1988, vol 19, n°7, p. p.599-604,
- 69 ILKER,
Ecrouissage et fragilité comparée pour plusieurs argiles,
Thèse de Doctorat de l'Université de GRENOBLE, Décembre 1969, p. 130,
- 70 SUBBARAO,
Compactage et Mécanique des milieux continus,
Thèse de Doctorat de l'Université de GRENOBLE, Novembre 1972, p. 120,

- 71 **CAMAPUM DE CARVALHO, MIEUSSENS,**
Problèmes de reconstitution des éprouvettes de sol en laboratoire - Proposition d'une méthode,
Bulletin de Liaison des Laboratoires des Ponts et Chaussées, Janvier Février 1985, n°135, p. 10,
- 72 **M. OLIVIER,**
Optimisation de la fabrication de briques en terre crue pour la construction,
Colloque TROPICAL'S 85, Société Brésilienne de Mécanique des sols, Brasilia (Brésil), Février 1985, Vol 2, p. 413 - 422,
- 73 **A. HONSALI, K. RHATTAS, J. TOURY,**
Comportement du Matériau Terre, Application à la construction,
Vaulx-en-Velin (Fr) : Ecole Nationale des TPE, Juin 1982, p. 147, TFE ENTPE 1982-66,
- 74 **A. BEN HAMOU, A. HAIROUF,**
Contribution à l'étude des paramètres influant sur le comportement du matériau terre,
Vaulx-en-Velin (Fr) : Ecole Nationale des TPE, Juin 1983, p. 110, TFE ENTPE 1983-18,
- 75 **P. PIGERON, C. RENAUD,**
Le compactage des sols,
Vaulx-en-Velin (Fr) : Ecole Nationale des TPE, Juin 1989, p. 150, TFE ENTPE 1989-051,
- 76 **ANQUETIL, CAMBOU,**
Recherche de corrélations optimum Proctor-caractéristiques du sol,
Ecully (Fr) : Ecole Centrale de LYON, 1969, p.120, Projet de Fin d'Etudes de l'Ecole Centrale de LYON,
- 77 **M. OLIVIER, A. MESBAH,**
Influence of different parameters on the resistance of earth, used as a building material,
International Conference on Mud Architecture ICMA 87, HUDCO, Trivandrum, Inde, 25 au 27 Novembre 1987, p. 10,
- 78 **TOUBEAU,**
Optimisation des caractéristiques géotechniques et minéralogiques dans le traitement des sols - Application au béton de terre,
Thèse de doctorat de l'Université PARIS VI, Novembre 1987, p. 187,
- 79 **LEROUX,**
Traitement des sols argileux par la chaux,
Bulletin de Liaison des Laboratoires des Ponts et Chaussées, Septembre Octobre 1969, n°40, p. 9,
- 80 **M.L.P.C.,**
Fiches de description des Matériels des Laboratoires des Ponts et Chaussées,
Paris : Laboratoire Central des Ponts et Chaussées, 1991, p.70,

- 81 **D. BAUDIOT,**
L'influence du mode de fabrication des éprouvettes sur les caractéristiques mécaniques de la terre,
Vaulx-en-Velin (Fr) : Ecole Nationale des TPE, Septembre 1987, p. 96, TFE ENTPE 1987-121,
- 82 **DAC CHI NGUYEN,**
Méthode de caractérisation du comportement au compactage des matériaux granulaires,
Bulletin de Liaison des Laboratoires des Ponts et Chaussées, Septembre 1987, n°151, p.62-76,
- 83 **H. MOKHTARI, R. TCHAKOUMEGNI,**
Etude de la résistance à la compression de sols reconstitués, bruts ou stabilisés au ciment, en fonction du type et du pourcentage d'argiles,
Vaulx-en-Velin (Fr) : Ecole Nationale des TPE, Juin 1985, p. 109, TFE ENTPE 1985-77,
- 84 **EL ABADI, STRUILLLOU,**
Mécanisme du durcissement des briques en terre stabilisée à la chaux. Conditions de cure et choix des terres,
Paris : REXCOOP, Mai 1986, p. 166, Rapport de Recherches REXCOOP,
- 85 **M. OLIVIER, A. MESBAH,**
Influence d'un hydrophobant sur les caractéristiques mécaniques d'un sol traité (ou non) au ciment,
Vaulx-en-Velin (Fr) : Ecole Nationale des TPE, Laboratoire Géomatériaux Novembre 1988, p. 23, Rapport de recherche,
- 86 **M. OLIVIER, A. MESBAH,**
Influence du traitement à la chaux et/ou au carbonate de potassium sur les caractéristiques géotechniques et mécaniques d'une grave argileuse,
Vaulx-en-Velin (Fr) : Ecole Nationale des TPE, Laboratoire Géomatériaux, Septembre 1990, p. 16, Rapport de recherche,
- 87 **J.C. PINEDO, M.A. MESBAH,**
Briques en terre crue compressée - Influence de divers paramètres sur l'optimisation de la fabrication,
Vaulx-en-Velin (Fr) : Ecole Nationale des TPE, Juin 1984, p. 105, TFE ENTPE 1984-68,
- 88 **M. BLILI, Z. DERKAOUI,**
Contribution à l'étude de la stabilisation du matériau terre à la chaux et au ciment, mise en évidence de l'influence de certains paramètres,
Vaulx-en-Velin (Fr) : Ecole Nationale des TPE, Juin 1988, p. 132, TFE ENTPE 1988-36,
- 89 **G. BAYOL,**
L'eau et le sol - Influence des conditions hygrothermiques sur les remontées capillaires,
Vaulx-en-Velin (Fr) : Ecole Nationale des TPE, Juin 1990, p. 154, TFE ENTPE 1990-12,
- 90 **M. JORDA, F. DUFOUNET, A. LAJUDE, D. BROCC,**
Caractérisation de matériaux candidats pour barrières ouvrages,
Paris : CEA, IRDI/DERDCA, Décembre 1984, p.140, Rapport de recherche

91

92 **A. LLORET, E. ALONSO,**
State surfaces for partially saturated soils,
Proceeding 11th ICSMFE, San Francisco, USA, 1985, vol n°2, p. 557 - 562,

93

94 **P. DELAGE,**
Le comportement des sols non saturés
Communications aux journées d'études "Nouvelles approches en Mécanique des Sols", Paris : ENPC, Octobre 1988, p. 34,

95 **J.L.FLAVIGNY,**
Trois aspects des propriétés mécaniques des sols,
Thèse de Doctorat de l'INP de Grenoble, 1979, p.201,

96 **D. PUECH,**
Comparaison des caractéristiques mécaniques d'un sol traité ou non, en fonction du mode de fabrication des éprouvettes,
Vaulx-en-Velin (Fr) : Ecole Nationale des TPE, Juin 1985, p. 85, TFE ENTPE1985-86,

97 **A. LEWIS,**
Investigation of the performances of pneumatic-tyred rollers in the compaction of soil,
(G.B.) : Road Research Laboratory, 1959, p. 45, Technical paper n°45,

98 **A. CISSE,**
Compactage à sec des remblais et assises de chaussées
Thèse de Docteur-Ingénieur de l'ENPC, Novembre 1980,

99 **A. FAURE,**
Comportement des sols au compactage - Rôle de l'argile et conséquencessur l'arrangement des grains,
Thèse de Doctorat es Sciences, Février 1978, p. 179,

100 **M.G.BAYOL,**
Contribution à l'étude de l'influence de la succion sur le comportement des sols non saturés compactés,
DEA Génie Civil de l'ENTPE-INSA de Lyon, 1991, p.85,

- 101 I. LEPIDAS, J.P. MAGNAN,
Fluage et consolidation des sols argileux : modélisation numérique,
Paris : LCPC, Décembre 1990, n°157, Rapport de recherche des LPC, p.167,
- 102 CAMAPUN DE CARVALHO,
Etude du comportement mécanique d'une marne compactée
Thèse de Doctorat de l'INSA de Toulouse, Septembre 1985, p. 181,
- 103 J.V. FARR,
One dimensional loading-rate effects
Journal of geotechnical Eng., Janvier 1990, Vol 116, n°1, p. 119 - 135 ,
- 104 A. MESBAH, M. OLIVIER,
Essais simplifiés pour l'identification des sols
1er Séminaire sur l'Ingénierie des Constructions en Terre, Marrakech (Maroc), Mai-Juin 1990, p. 17,
- 105 TRAN NGOC LAN, BARBARAS,
Essais granulaire rapide pour sols argileux et granulats,
Bulletin de Liaison des Laboratoires des Ponts et Chaussées, Juillet - Août 1982, p.40-47,
- 106 P. ACKER,
Comportement mécanique du béton - Apports de l'approche physico-chimique,
Paris : LCPC, Juillet 1988, n°152, p. 121, Rapport de recherche LPC,
- 107 D.G. TOLL,
A framework for unsaturated soil behaviour,
Géotechnique, 1990, vol 40, n°1, p. 31 - 44,
- 108 K.H. ROSCOE, A.N. SCHOFIELD, C.P. WROTH,
On the yielding of soils,
Géotechnique, 1958, vol 8, p. 22-53,
- 109 R. NOVA,
Recent developments in the Rheology of Geomaterials, with applications to Geotechnical Engineering,
Politecnico di Milano, Facoltà di Ingegneria, 11-14 Septembre 1990, Continuing education course, p. 40,
- 110 C.S. DESAI, H.J. SIRIWARDANE,
Constitutive laws for Engineering Materials,
Englewood Cliffs (USA) : Prentice Hall, INC, p.282-313, chapitre 11,

- 111 J. MONNET,
Détermination d'une loi de comportement des sols en écrouissage et en plasticité parfaite et utilisation par la méthode des éléments finis
Thèse de Doctorat es Sciences - Université Claude Bernard, Lyon, 1983, n° 83-12, p. 450,
- 112 E.E. ALONSO, A. GENS, DW. HICHT,
Les actions de l'eau souterraine en géotechnique,
Rapport général au IX CEMSTF, DUBLIN, 1987, p. 1087-1146,
- 113 C. ZERVOYANNIS,
Etude synthétique des propriétés mécaniques des argiles saturées et des sables sur chemin oedométrique et triaxial de révolution
Thèse de l'Ecole Centrale des Arts et Manufactures, 1982, p. 227,
- 114 ROSCOE, BURLAND,
On the generalized stress-strain behaviour of wet clay, in
Engineering Plasticity, Cambridge (GB) : Cambridge University Press, 1968, p. 535-609,
- 115 K.H.ROSCOE, A.N.SCHOFIELD, A.THURAIRAJAH,
An evaluation of test data for selected yield critical soils,
Laboratory shear test soil, 1963, ASTM, Special Technical Publication, n°361, p. 111-128,
- 116 E.C. ALONSO, A. GENS, A. JOSA,
A constitutive model for describing the stress-strain behaviour of partially saturated soils,
Géotechnique, Septembre 1990, vol 40, n°3, p. 405-430,
- 117 J. BIAREZ, P.Y. HICHER,
Lois de comportement des sols remaniés et des matériaux granulaires, modélisation, - approche expérimentale, modélisation mécanique,
notes de cours du DEA de Mécanique des sols et structures, Tome 2, Paris : Ecole Centrale de Paris, août 1989, p.150,
- 118 J. BIAREZ, J.M.FLEUREAU, S.KHEIRBEK-SAOUD,
Domaine de validité de s'-s-uw, pour un sol non saturé,
Proc. of the Xe European Conference on Soil Mechanics and Foundation Eng., Florence, Italie, 26-30 mai 1991, p. 15-18,
- 119 DTCES-CETE Sud-Est
Traitement des sols à la chaux ou au ciment,
Bagnaux (Fr) : SETRA, juillet 1990, p.4, Note d'information du SETRA,
- 120 A.LE ROUX, P.TOUBEAU, N.AUXIRE,
Mise en évidence de l'aptitude au traitement à la chaux des sols argileux,
Bulletin de Liaison des Laboratoires des Ponts et Chaussées, mars-avril 1988, n°154, p.11-16,

- 121 T. VICOL,
Comportement hydraulique et mécanique d'un sol fin non saturé - Application à la modélisation,
Thèse de Doctorat de l'ENPC-CERMES, décembre 1990, 223 p.,
- 122 M.I.ZERHOUNI,
Rôle de la pression interstitielle négative dans le comportement des sols,
Thèse de Doctorat de l'Ecole Centrale de Paris-Laboratoire de Mécanique, janvier 1991, 280 p.,
- 123 J.M. FLEUREAU, S.KHEIRBEK-SAOUD,
Variation de résistance des sols compactés avec la pression interstitielle négative,
Revue Française de Géotechnique, avril 92, n°59, p. 57 à 64,
- 124 D. WILLIAMS, W.SIBLEY,
The behaviour at the shrinkage limit of clay undergoing drying,
Geotechnical Testing Journal, sept 92, GT JODJ, Vol 15, n°3, p. 217 à 222,
- 125 M.OLIVIER, A. MESBAH, W. ADAM,
The influence of the mixing and of the type of press on the making of compacted earth bricks,
Third CIB- RILEM Simposium, Mexico, Mexique, Novembre 1990, 10 p,
- 126 G. HODDER,
Structural design of earth buildings,
Conférence "Earth buildings for the 90's", Auckland, New Zealand, 1990, p.105-128,
- 127 R.COFFMAN, C.SELWITZ, N.AGNEW,
The Getty adobe research project at Fort Selden II,
6 th International Conference on the Conservation of Earthen Architecture, Las Cruces, N.M., USA, 14-19 Octobre 1990, p. 250-254,
- 128 M. OLIVIER, A. MESBAH, A. ADAM,
Restauration des murailles de Sana'a, Yemen du Nord : amélioration du zabout, méthode traditionnelle de construction en terre,
6 th International Conference on the Conservation of Earthen Architecture, Las Cruces, N.M., USA, 14-19 Octobre 1990, 10p,
- 129 P. LEBRUN,
Fabrication d'une pouzzolane de synthèse dans un four artisanal en terre crue au Mali,
Journées Scientifiques de l'AUPELF-UREF "Habitat économique en zone tropicale", ENI de Bamako, Mali, 15-25 novembre 1991, 8p.,
- 130 I. CAPPELIN,
Synthèse de liant pouzzolaniques : application au traitement des sols fins argileux,
Thèse de Doctorat, Université Paul Sabatier, Toulouse, Laboratoire de Minéralogie Appliquée, octobre 1992, 120p.,

- 131 **J.M. GRESILLON,**
Etude sur la stabilisation et la compression des terres pour leur utilisation dans la construction,
Annales ITBTP, Mai 1976, n°339, p. 28-35,
- 132 **M. VENUAT, C. GUIMARHO,**
Le traitement des sols au ciment et à la chaux,
Annales ITBTP, Avril 1981, n° 393, p. 98-114,
- 133 **M. VENUAT,**
Le traitement des sols à la chaux et au ciment,
Paris : Edition M.VENUAT, 1980 459 p.,
- 134 **D. MILOVIC,**
Stress déformations properties of macroporous less soils,
Engineering geology (Elsevier Science Publishers), 1988, n° 25, p.283-302,
- 135 **J.T. PRICE, AG. ALTSCHAEFFL, C.W. LOVEL,**
Predicting field compacted strength and variability,
TBR-TRC, 1979, n°705, p.42-48,
- 136 **DTCES, CETE SUD OUEST,**
Le traitement des sols à la chaux et (ou) au ciment,
Bagnaux (Fr) : SETRA, Juillet 1990, n°59, p.4, Note d'information du SETRA,
- 137 **D. PUIATTI, J. PUIG, M. SCHAEFFNER,**
Traitement des sols à la chaux aérienne et au ciment,
Bulletin de liaison du LCPC, Mars-Avril 1983, n°124, p.123-141,
- 138 **DANSOU,**
La terre stabilisée, matériau pour la construction des maisons,
Programme des Nations-Unis pour le Développement, Lomé (Togo) : Centre de la construction et de logement M. CACAVELLI,
- 139 **M.LAQUERBE, J.P.MOLARD, J.P.CAMPS,**
Etude de l'extrusion et de la stabilisation par le ciment de l'argile mono-minérale,
Matériaux et construction, 1987, vol 20, n°115, p.44-50,
- 140 **T. CLEMENT,**
Etude de l'Influence du ciment sur la stabilisation des sols fins argileux,
Vaux-en-Velin (Fr) : Ecole Nationale des TPE, 1991, 80p. + annexes, TFE ENTPE 91-80,

- 141 M. ALBENQUE & al (CTTB), J.P. BOMBLED & al (CERILH),
Etude et mise au point de produits en argile stabilisée par le ciment.
Ciment, Béton, Plâtre, Chaux, Avril et Mai 1982, n°737 et 738, p.217-226 et p. 291-296.
- 142 E. BAGARRE,
Utilisation de graveleux latéritiques en technique routière.
Paris : CEBTP, 1990, p. 143, Rapport de synthèse du CEBTP,
- 143 A.A.HAMMOND
Sols latéritiques pour la construction d'habitations rurales,
Bâtiment International, 1972, 5e année, n°3, cahier 1117, p. 175-179,
- 144 N. RAMANOARISON,
Etude de la stabilisation à la chaux des sols latéritiques,
Thèse de Docteur-Ingénieur de Géologie, Université Pierre Marie Curie, Paris VI, 1985, p.112,
- 145 A. RIGOT, G. SCHWEITZER,
Module d'élasticité d'un limon traité à la chaux et au ciment,
Bulletin de Liaison du LCPC, Mai-Juin 1974, n°71, p.30-32,
- 146 G. MOREL,
Etude en laboratoire du traitement à la chaux et au ciment des sols fins,
Bulletin de liaison du LCPC, Septembre-Octobre 1984, n° 133, p.63-70,
- 147 A. DELFAUT
Traitement à la chaux vive et au ciment des argiles plastiques du sparnacien et de la région parisienne,
Bulletin de Liaison du LCPC, Septembre-Octobre 1990, n°169, p.13-22,
- 148 G. TRESORIERE, B. CELAURO, O. GUIFFRE
Caractères de la stabilisation à la chaux et au ciment d'un sol argileux très plastique,
Revue Générale des Routes et Aérodromes, 1980, n°570, p.67-74,
- 149 J. ESTOULE, P. PERRET,
Etude expérimentale des phénomènes de stabilisation des sols fins par la chaux, -&- Application pratique,
Bulletin de Liaison du LCPC, Janvier-Février 1979, n°99, (2 articles), p.99-109,
- 150 D. FONTAINE,
Traitement des arènes granitiques aux liants hydrauliques,
Thèse de Docteur-Ingénieur de l'E.N.S.M.P. Paris VI, 1984,

- 151 **A. LE ROUX, P. TOUBEAU, N. AUXIRE,**
 Mise en évidence de l'aptitude au traitement à la chaux des sols argileux,
 Bulletin de Liaison du LCPC, mars-avril 1988, n°154, p.11-16,
- 152 **G. LEES, M. O. ABDELKADER,**
 Effect of the clay fraction on some mechanical properties of lime-soil mixtures,
 The Journal of the Institution & Highway Engineers, Novembre 1982, vol.29, n°11, p.3-9,
- 153 **J.R. COAD,**
 Parpaings en terre stabilisée à la chaux,
 Bâtiment International, Mars-Avril 1979, p. 81-89,
- 154 **M. SCHAEFFNER, A. PHILIPPE,**
 Abaissement de la teneur en eau des sols par addition de chaux vive,
 Bulletin de Liaison du LCPC, Décembre 1970, n°49, p.13-18,
- 155 **CROMBEZ, RAGEUL,**
 Traitement des sols à la chaux et aux cendres volantes,
 Vaulx-en-Velin (Fr) : Ecole Nationale des TPE, 1983, 170 p., TFE ENTPE 83077,
- 156 **M. KANTE,**
 Valorisation des Ressources Locales pour la Production d'un Habitat Economique dans les Pays en développement : Le cas du Mali,
 Thèse de Doctorat de l'INSA de Lyon, 1984, p. p.218,
- 157 **J.M. GUICHARD, M. VINCENT,**
 Contribution à l'étude des enduits à base d'un mélange de pouzzolane et de chaux,
 Vaulx-en-Velin (Fr) : Ecole Nationale des TPE, 1992, p.93 + annexes, TFE ENTPE 92-1,
- 158 **A.M.HOYLE,**
 CHAN-CHAN : Aportes para la conservacion de la arquitectura de tierra,
 6 th International Conference on the Conservation of Earthen Architecture, Las Cruces, N.M., USA, 14-19 Octobre 1990, p. 225-229,
- 159 **Y. SALLAM,**
 Modernisation et industrialisation d'un enduit traditionnel en République du Yémen, le "gadad",
 Vaulx-en-Velin (Fr) : Ecole Nationale des TPE, Laboratoire géomatériaux, Mars 1992, p.79, Rapport interne de recherche, ENTPE,
- 160 **A. FRIAA, R. MENSI, A. KALLEL,**
 Briques de terre stabilisée à la margine - Matériaux de construction pour un habitat économique,
 Symposium CIB-RILEM-NCCCL, "Use of vegetable plants and fibres as building materials", Bagdad, Irak, Octobre 1986, p.95-102,

- 161 **A. FRIAA,**
Matériaux locaux en Tunisie : quelques perspectives d'utilisation en génie civil, extrait du livre "Matériaux locaux en Tunisie", section III, p.190-199,
- 162 **B. MELBOUCI, J. SLIWINSKI,**
Influence de certains adjuvants sur les propriétés du béton de terre stabilisée, Annales de l'ITBTP, Janvier 1992, n°500, série essais et mesures 237, p.114-119,
- 163 **M. OLIVIER, A. MESBAH,**
Choix de la technique de construction en terre, la plus appropriée à un site donné, Journées Scientifiques de l'AUPELF-JREF "Habitat économique en zone tropicale", ENI de Bamako, Mali, 18-25 Novembre 1991, p.14,
- 164 **M.O. NANA, B. EI MOUNAJIM,**
Etude de l'influence du malaxage et de l'effet de la stabilisation au ciment sur la fabrication des briques en terre avec les presses manuelles, Vaulx-en-Velin (Fr) : Ecole Nationale des TPE, 1989, p.101, TFE ENTPE 89-70
- 165 **CRATERRE, ENTPE,**
Construction en terre crue : les matériels français, Vaulx-en-Velin (Fr) : Ecole Nationale des TPE, 1987, p.81, Rapport AFME - Plan construction, version française et anglaise,
- 166 **W. ADAM,**
Méthodologie d'optimisation de la fabrication des briques en terre avec des presses manuelles, Vaulx-en-Velin (Fr) : Ecole Nationale des TPE, 1988, p.85, TFE ENTPE 88-121,
- 167 **M. OLIVIER, W. ADAM, A. MESBAH,**
Guide d'utilisation de la presse manuelle GEO 50, Vaulx-en-Velin (Fr) : Ecole Nationale des TPE, laboratoire géomatériaux, nov.1988, p.20, Rapport de recherche, ENTPE,
- 168 **ALTECH,**
Notice d'utilisation du matériel fabriqué par la Société ALTECH, ALTECH (France),
- 169 **M. OLIVIER, A. MESBAH,**
La terre compressée, comme alternative à la brique cuite en Guinée, Journées Scientifiques "Habitat en zone tropicale", Bamako, Mali, 18-25 nov.1991, p.14,
- 170 **M. OLIVIER,**
Importance de la formation et de l'information dans le développement de l'utilisation des matériaux locaux dans l'habitat, Colloque Franco-Maghrébin "Construire en matériaux locaux", DAEI, Marseille, 15-17 oct.1991, p.6,

- 171 **A. MOURTADA,**
Caractéristiques thermophysiques du matériau terre,
Stage de construction en terre, AUPELF-UREF, ENI, Bamako, MALI, fev.1993, p.7,
- 172 **K.GHAVAMI,**
Low-cost and energy saving construction materials,
International Conference on Development of low-cost and Energy Saving Construction, Rio de Janeiro, Brésil, 9-12 juillet 1984, Vol. 2, 300p.,
- 173 **K. GHAVAMI, N.BARBOA, R.FILHO,**
Estudo das propriedades físicas e mecánicas de fibras de sisal e de coco e seu emprego em blocos de adobe,
10e Encontro Nacional da Construção, Soc. de Engenharia do Rio Grande do Sul, Gramado-RS (BRESIL), 20-24 avril 1990, p.10,
- 174 **R.D.T.FILHO,**
Utilização de materiais não convencionais nas construções rurais,
Universidade Federal de Paraíba, Centro de ciencias e tecnologia, BRESIL nov.1991, p.113, Rapport de recherche, n°40.1800/88-1,
- 175 **H. SANKHARE,**
Construction en Adobe,
Stage de construction en terre, AUPELF-UREF, ENI, Bamako, MALI, fev. 1993, p. 8,
- 176 **C. COMBI, Y. BERTHAUD, R. BILLARDON,**
On localisation in ductile-brittle materials, under compressive loadings,
Article en cours de parution, L.M.T., ENS CACHAN, PARIS, 1993 20 p,
- 177 **C. LARIVE,**
Les réactions de dégradations internes du béton,
Paris : LCPC, janv.1990, p.70, Rapport de recherche du LCPC, Série O.A.-6,
- 178 **R. DRON,**
L'activité pouzzolanique,
Bulletin de liaison du LCPC, janv-fev. 1978, n° 93, p.66 à 69,
- 179 **M. FOURNIER, J.M. GEOFFRAY,**
Le liant pouzzolane-chaux,
Bulletin de liaison du LCPC, janv-fev. 1978 n° 93, p.70 à 78,
- 180 **J. GNIEWEK,**
Réactivité des montmorillonites calcinées - Utilisation en génie civil,
Thèse de Doctorat ès Sciences, INSA - LYON I, sept. 1987, p.185,

- 181 **S. GUIMERA,**
Les essais de traction adaptés au matériau terre,
Vaux-en-Velin (Fr) : Ecole Nationale des TPE, 1992, p.54 +annexes, TFE ENTPE 92-45,
- 182 **M.P. LUONG,**
Fracture testing of concrete and rock materials ,
Nuclear engineering and design, 1992, n°133, p.83 à 95,
- 183 **R. PELTIER,**
Etude théorique de l'essai Brésilien,
Paris : LCPC, 1954, 39p., rapport de recherche du LCPC,
- 184 **LAVOC,**
Essai de compression diamétrale appliqué aux enrobés hydrocarbonés,
Lausanne (Suisse) : EPFL, dec. 1984, 8p., OFR 27/81,
- 185 **D.C. NGUYEN, F. DERKX,**
Détermination du module élastique des matériaux de chaussées traitées aux liants hydrauliques avec l'essai de compression diamétrale,
Bulletin de Liaison du LCPC, janv-fev 1991, n° 171, p.7 à 12,
- 186 **H.J.HERMANN, S.ROUX,**
Statistical models for the fracture of disordered media,
Amsterdam : North Holland, 1990, p.353,
- 187 **RILEM,**
Essais mécaniques pratiques de formulation et de contrôle des enrobés bitumineux,
Proc. du 3ème colloque International RILEM : Essais sur liants et matériaux hydrocarbonés, Belgrade, 12 au 16 septembre 1988, Thème IV, pagination multiple,
- 188 **LCPC,**
Essai de traction directe sur graves et sables traités aux liants hydrauliques pour assises de chaussées,
Paris : LCPC, Division des Matériaux de Chaussées, février 1985, 20 p., mode opératoire du LCPC, projet de méthode d'essai n°4,
- 189 **R. PELTIER,**
Manuel du Laboratoire Routier,
L.C.P.C., Paris : Dunod, 1959, p.291,
- 190 **J.M. FLEUREAU, INDARTO,**
Comportement du limon de Jossigny remanié, soumis à une pression interstitielle négative,
Revue Française de Géotechnique, Janvier 1993, n° 62, p.59-66,

- 191 G. LEES, M.O. ABDELKADER, S.K. HAMDANI,
Reactions in lime-sodium chloride treated soils,
Highways and Transportation, décembre 1983, vol 30, n°12, p.8-16,
- 192 B. MARKS, A. HALIBURTON
Acceleration of lime-clay reactions with salt,
Journal of the Soil Mechanics and Foundations Division (Proc. American Soc. of Civil Engineers), Avril 1972, vol. 98, n°SM4, p.327-339,
- 193 A. LE ROUX, P. TOUBEAU,
Mise en évidence du seuil de nocivité et du mécanisme d'action des sulfures au cours du traitement à la chaux,
9 th South Asian Geotechnical Conference, Bangkok, 1987,
- 194 INDARTO,
Comportement des sols soumis à une pression interstitielle négative - Application aux silos,
Thèse de Doctorat, Ecole Centrale de Paris, 9 Septembre 1991, 211 p.,
- 195 A. NANDA, P. DELAGE, N. NEDJAT, J.J. FRY, B. GATMIRI,
Evaluation de la sécurité des remblais en cours de construction : le code UDAM,
Revue Française de Géotechnique, Janvier 1993, n° 62, p. 23-34,
- 196 J.M. TORRENTI,
Comportement multiaxial du béton : aspects expérimentaux et modélisation,
Thèse de Doctorat, Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, Paris, 24 Juin 1987, 311 p.,
- 197 N. NASKOS,
Quelques aspects du comportement mécanique de l'Argile saturée, consolidée sous fortes pression,
Thèse de Doctorat, Ecole Centrale de Paris, 18 Janvier 1985, 280 p.,
- 198 S.F. BROWN, E.T. SELIG,
The design of pavement and rail rack foundations, in
"Cyclic loadings of soils : from theory to design", Department of Civil Engineering, University of Nottingham, Glasgow & London (G.B.) : ed. Blackie, 1990, p.249-305,
- 199 R.W. KIRWAN, E.R. FARRELL, M.J.L. MAHER,
Les paramètres sous chargement répété d'une argile de moraine en relation de teneur en eau et densité des sols,
Design parameters in Geotechnical Engineering, Vlle ECSMFE, Brighton, 1979, London (G.B.) : BGS, 1979, vol 2, p.69-74,
- 200 NGUYEN DAC CHI, J. MULDER,
Comportement en fatigue des sols fins traités à la chaux et au ciment,
Bulletin de Liaison des Laboratoires des Ponts et Chaussées, Septembre-Octobre 1984, n°133, p.71-82,

- 201 S. SHIBUYA, F. TATSUOKA, S. TEACHAVORASBSKUN, X. JING KONG, F. ABE, Y.S. KIM, C.S. PAI
Elastic deformation properties of geomaterials,
Soils and Foundations, Japanese Society of Soil Mechanics and Foundations Engineering, Septembre 1992, vol 32, n°3, p. 26-46,
- 202 J.L. PAUTE,
Comportement des sols supports de chaussées à l'appareil triaxial à chargements répétés,
Bulletin de Liaison des Laboratoires des Ponts et Chaussées, Mars-Avril 1983, n° 124, p.101-114,
- 203 S.F. BROWN,
La caractérisation du sol cohésif pour la conception de chaussées souples,
Design parameters in Geotechnical Engineering, Ville ECSMFE, Brighton, 1979, London (G.B.) : BGS, 1979, vol 2, p.15-22,
- 204 M. ELHANNANI,
Modélisation et simulation numérique des chaussées souples,
Thèse de Doctorat, Université de Nantes, Ecole Nationale Supérieure de Mécanique, 16 Juillet 1991, 153 p.,
- 205 A. MILTIADOU, J.L. DURVILLE, F. MARTINEAU, E. MASSIEU, J.J. SERRANO,
Etude mécanique de mélanges cailloux-mortier. Influence de l'injection de coulis,
Bulletin de Liaison des Laboratoires des Ponts et Chaussées, Janvier-Février 1993, n° 183, p.75-84,
- 206 LCPC-SETRA,
notice d'utilisation du Programme Alizé, pour le calcul des structures de chaussées,
catalogue des structures-types de chaussées neuves, Direction des Routes et de la Circulation Routière, MELT, 1977, 1988, 1991, version 5.1,
- 207 J.M. TORRENTI, P. ACKER, G. CHANVILLARD, F. DE LARRARD, R. LE ROY,
Ingénierie du béton appliquée aux structures,
Vaulx-en-Velin (Fr) : Ecole Nationale des TPE, 1993, 100p., photocopié de cours de l'E.N.T.P.E.,
- 208 BPEL 91,
Règles techniques de conception et de calcul des ouvrages et constructions en béton précontraint suivant la méthode des états limites,
Fascicule 62, titre I, Commission Générale de Normalisation du Bâtiment, Avril 1992, 150p.,
- 209 B. DJEBRI,
Sur le comportement des bétons (bétons hydrauliques et de fibres métalliques) et leur modélisation sous sollicitations multiaxiales,
Thèse de Doctorat, INSA de Lyon, 11 Décembre 1992, 170 p.,
- 210 R. SHAAN,
Etude du comportement mécanique de la maçonnerie en briques,
Thèse de Doctorat, Université des Sciences et Techniques de Lille Flandres Artois, 2 Avril 1987, 245 p.,

- 211 H. SAREMKALALI,
Les bétons de terre,
Chantiers/Suisse, (Laboratoire des matériaux de construction de l'EPF de Lausanne), Avril 1984, vol 15, p. 307-310,
- 212 B.V. VENKATARAMA REDDY, K.S. JAGADISH,
The static compaction of soils,
Géotechnique, avril 1993, vol 2, n°43, p.337-341,
- 213 B. FOLIA, C. HUSS,
Etude de l'influence de la succion sur le comportement du matériau terre,
Vaulx-en-Velin (Fr) : Ecole Nationale des TPE, TFE, 1993, 63 p, ENTPE 93-141 ,
- 214 D.A.ADERIBIGDE, T.A.I.AKEJU, C.O.ORANGUN,
Optimal water/cement ratios and strength characteristics of some local clay soils stabilized with cement,
Nigeria, Matériaux et constructions, 1985, vol. 18, n°104, p. 103-108,
- 215 H. NOVAIS-FERREIRA,
The effect of compaction moisture content on simple shear tests in the case of a clay silty soil,
Sixth Regional Conference for Africa on soil mechanics & foundation engineering, Durban (Afrique du Sud), Septembre 1975, vol 2, p.27-32,
- 216 E. ALONSO,
Effet des variations de teneur en eau dans les sols compactés,
Revue Française de Géotechnique, Janvier 1993, n° 62, p.7-21,
- 217 Z. EL GHARBI
Le matériau Terre - Elaboration d'un dispositif expérimental pour l'étude d'un mur en terre,
DEA de Génie Civil ENTPE - INSA de Lyon, septembre 1990, 71 p.,
- 218 P. HENENSAL, F. DUCHATEL,
L'érodimètre à jets mobiles,
Bulletin de Liaison des Ponts et Chaussées, Mai-Juin 1990, n°167, 47-52 p,
- 219 F. GHOMARI,
Matériau en terre crue compactée, amélioration de sa durabilité à l'eau,
Thèse de Doctorat, INSA LYON, 1989, 192 p.,
- 220 M. LARBI,
Conception et dimensionnement des chaussées à faible trafic, à asises traitées aux liants hydrauliques,
Vaulx-en-Velin (Fr) : Ecole Nationale des TPE, 1993, 86 p., TFE ENTPE 93-071,

- 221 **A. LE ROUX,**
Détermination de l'altérabilité des marnes,
Congrès de Géologie, Madrid, 4-7 Septembre 1978, Session II, Vol 1, 84-90 p,
- 222 **L. MARIOTTI,**
Programme expérimental sur badigeons de protection de murs en béton de terre,
Proceedings du Symposium sur l'Habitat Economique, Nairobi, Kenya, 7-14 Novembre 1983, Section V, p.402-415,
- 223 **VERBRUGGE,**
Contribution à la mesure de la succion et la pression interstitielle dans les sols non saturés,
Université Libre de Bruxelles, Juin 1974, p.212, rapport de recherches,
- 224 **R. NIKHILESH, P. SARATHI,**
Strain rate behavior of compacted silt,
Journal of the Geotechnical Engineering Division, Avril 1976, p.347-360,
- 225 **E. MOLLA-ABBASSI,**
Etude d'interface mortier-brique compressée en terre,
Vaux-en-Velin (Fr) : Ecole Nationale des TPE, 22 Juin 1987, 85 p. TFE-ENTPE 87-26,
- 226 **M. OLIVIER, Z. EL GHARBI,**
Mechanical behaviour of earthwall panel - Experimental Investigations,
3rd International Masonry Conference, The British Masonry Society, Londres, 26-28 Octobre 1992, 10 p,
- 227 **A.K. JAIN,**
Tests on brick couplets,
Proc. Instn. Civ. Engrs, Décembre 1978, Vol n° 65, Part 2, pp 909-915,
- 228 **A.W. HENDRY,**
Structural brickwork,
Londres : The Macmillan Press Ltd, 1983 p.211,
- 229 **S.B. STAFFORD, C. CARTER,**
Hypothesis for shear failure of brickwork,
Proceedings of the American Society of Civil Engineers, Avril 1971, Vol 97, ST4, pp 1055-1062,
- 230 **M. BLONDET, G. OTAZZI,**
A proposal for a standard test to evaluate the seismic strenght of adobe masonry,
Pontificia Universidad Catolica del Peru, Lima, Peru, 1986, pp 2747-2754,

- 231 B.P. SINHA, R. PEDRESCHI,
Compressive strength and some elastic properties of brickwork,
International Journal & Masonry Construction, 1983, Vol 3, n° 1, p19-25,
- 232 R. DRYSDALE, H. WONG,
Interpretation of the compressive strength of Masonry prism,
Proc. 7 th International Brick Masonry Conference, Londres, 1985, pp 617-624,
- 233 D.P. ABRAMS, J.L. NOLAND, P.H. ATKINSON,
Response of clay unit masonry to repeated compressive forces,
Proc. 7 th International Brick Masonry Conference, Londres, 1985, pp 565-576,
- 234 A.A. HAMID, R.C. DRYSDALE,
Suggested failure criteria for grouted concrete masonry under axial compression,
American Concrete Institut Journal, Octobre 1979, pp 1047-1061,
- 235 B.VENKATARAMA REDDY, K.S.JAGADISH,
Properties of soil cement blocs masonry,
Masonry International, Octobre 1989, Vol 5, n° 2, p. 80-84,
- 236 A.W. HENDRY,
A note of the strength of brickwork in combined racking shear and compression,
Proc. Brit. Ceramic Society, decembre 1978, n°27, pp 47-52,
- 237 M. DHANASEKAR, A.W. PAGE, P.W. KLEEMAN,
The elastic properties of brick masonry,
International Journal of Masonry Construction, 1982, Vol n° 2, n° 4, pp 155-160,
- 238 K. NARAIN, S. SINHA,
Behavior of brick masonry under cyclic compressive loading,
Journal of Construction Engineering and Management, Juin 1989, Vol n° 115, n° 2, pp 1432-1445,
- 239 A.A. HAMID, R.G. DRYSDALE,
Concrete masonry under combined shear and compression along the mortar joints,
ACI Journal, Septembre-Octobre 1980, pp 314-320,
- 240 M. DHANASEKAR, A.W. PAGE, P.W. KLEEMAN,
The failure of brick masonry under biaxial stresses,
Proc. Instn Civ. Engrs, Juin 1985, Part 2, n° 79, pp 295-313,

- 241 **W. SAMARASINGHE, A.W. PAGE, A.W. HENDRY,**
Behaviour of brick masonry shear walls,
The Structural Engineer, Septembre 1981, Vol 59 B, n° 3, pp 42-48,
- 242 **A.W. PAGE,**
A biaxial failure criterion for brick masonry in the tension-tension range,
International Journal of Masonry Construction, Mars 1980, Vol n° 1, n° 1, pp 26-29,
- 243 **W. MANN, H. MULLER,**
Failure of shear-stressed masonry - An enlarged theory, tests and application to shear walls,
Proceedings of the British Ceramic Society, 1982, n° 30, pp 223-235,
- 244 **A.W. PAGE, W. SAMARASINGHE, A.W. HENDRY,**
The failure of masonry shear walls,
International Journal of Masonry Construction, Juin 1980, Vol.1, n° 2, pp 52-57,
- 245 **F.Y. YOKEL, S.G. FATTAL,**
Failure hypothesis for masonry shear walls,
Journal of the Structural Division (Proc. of the American Society of Civil Eng.), Mars 1976, Vol.102, n°ST3, pp 515-532,
- 246 **W. SAMARASINGHE, A.W. HENDRY,**
The strength of brickwork under biaxial tensile and compressive stress,
Proceedings of the British Ceramic Society, 1982, n° 30, pp 129-139,
- 247 **L. ROCHET,**
Etude du comportement à la rupture des milieux discontinus,
Bron (Fr) : CETE de Lyon, rapport de recherche du CETE de LYON,
- 248
- 249 **Programme EUREKA, EU 220,**
Stabilisation des sols fins,
Vaulx-en-Velin (Fr) : Ecole Nationale des TPE, Laboratoire Géomatériaux, 1993, 35 p, Rapport de recherche, ENTPE,
- 250 **P. VELKOV,**
Les constructions en terre et les séismes - Comportement dynamique du matériau,
DEA de Génie Civil ENTPE - INSA de Lyon, Octobre 1992, 67 p,

- 251 **N. HAJOUJI,**
Comportement du matériau terre - Couplage triaxial-suction,
Vaulx-en-Velin (Fr) : Ecole Nationale des TPE, 1992, 61 p, TFE ENTPE 1992-67,
- 252 **M. OLIVIER, Z. EL GHARBI,**
Mechanical behaviour of earthwall panel - Experimental investigations,
3 rd International Masonry Conference, The British Masonry Society, Londres, GB, 26-28 Octobre 1992, 10 p,
- 253 **P. ROYIS,**
Formulation mathématique de lois de comportement - Modélisation numérique de problèmes aux limites en mécanique des solides déformables,
Thèse de Doctorat de INP Grenoble, (logiciel ELFIM), 1986, p.257,
- 254 **Section modèles numériques du LCPC**
notice d'utilisation du logiciel CESAR,
logiciel de calcul aux éléments finis, LCPC, version 3.0.0,
- 255 **C. PRONOVICI,**
Simulation numérique du comportement mécanique des murs en blocs de terre par le code de calcul CESAR-LCPC,
Vaulx-en-Velin (Fr) : Ecole Nationale des TPE, Mai 1993, 40 p, Rapport de stage de fin d'études, ENTPE,
- 256 **D. REYNAUD,**
Calcul et expérimentation d'un arc en terre,
Vaulx-en-Velin (Fr) : Ecole Nationale des TPE, Juillet 1989, 120 p, TFE ENTPE 1989-075,
- 257 **J.M. DELBECQ,**
Les ponts en maçonnerie : évaluation de la stabilité,
Bagneux (Fr) : SETRA, 1982, rapport interne du SETRA, pagination multiple,
- 258 **V. LACHAT,**
Toitures en terre,
DEA de Génie Civil ENTPE - INSA de Lyon, 1986 122 p,
- 259 **C.A. COULOMB,**
Essai sur une application des règles de Maximis et Minimis - Quelques problèmes de statique relatifs à l'Architecture,
Mémoire de l'Académie des Sciences, Paris, 1773,
- 260 **J.M. DELBECQ,**
Analyse de la stabilité des voûtes en maçonnerie par le calcul à la rupture,
Bagneux (Fr) : SETRA, septembre 1980, février 1981, 50 p., Document du SETRA, D.O.A.,

- 261 **S. GARZIC, O. REVEYAZ,**
Coupole en terre : conception, réalisation, essai,
Vaux-en-Velin (Fr) : Ecole Nationale des TPE, 1986, 198 p., TFE ENTPE1986-28,
- 262 **M. NOLHIER,**
Procédé de réalisation DN de coupoles en plâtre,
Paris : REXCOOP, 1984, p.58 + plans et photos, Rapport de recherches REXCOOP,
- 263 **J.F. BURKHART,**
Comportement et calcul d'une coupole en terre,
Vaux-en-Velin (Fr) : Ecole Nationale des TPE, Juin 1993, 165 p., TFE ENTPE 93-005,
- 264 **M.SALVADORI, R.HELLER,**
Structure et Architecture,
Paris : Eyrolles, 1976, p.270,
- 265 **A. MESBAH, M. OLIVIER, D. SIMON,**
Toitures en terre/Tome 2 - Expérimentation et calcul d'une coupole en briques de terre,
Programme Interministériel REXCOOP, Vaux-en-Velin (Fr) : Ecole Nationale des TPE, Laboratoire Géomatériaux, 1987, 210 p., Rapport de recherche,
- 266 **M. OLIVIER, A. MESBAH,**
Vidéo cassette sur la construction et l'expérimentation jusqu'à rupture d'une coupole de 4m en blocs de terre compressée,
Film VHS 12 mm, Vaux-en-Velin (Fr) : Ecole Nationale des TPE, Laboratoire Géomatériaux, Février à Septembre 1986,
- 267 **CRATerre,**
Toitures en terre, tome 1 - Voutes, arcs, Dômes,
Programme Interministériel REXCOOP, Grenoble (Fr) : CRATerre-UPAG, septembre 1983, 246 p., Rapport de recherche,
- 268 **C. POSMA,**
Arcs, Voutes et Dômes,
Fiches techniques pour le cours sur la construction d'arcs, voutes et dômes en terre, Grenoble (Fr) : CRATerre-UPAG, 1985, 20 p.
- 269
- 270 **ADAUA,**
Essai de résistance sur coupole en terre,
Nouatchock (Mauritanie) : ADAUA, 1978, 30p., Rapport technique,