



# **Journée Sénégalaise de Géotechnique**

## **Première Edition**

**Samedi 29 juin 2024**

**Thème : Géotechnique, apprendre du passé et construire l'avenir**

**Campus VCN - Université Iba Der Thiam de Thiès**

**(Amphithéâtre MEISSA FALL de l'UFR SI)**

## **LIVRE DES RESUMES**

**Département de Géotechnique/Réseau des Ingénieurs Géotechniciens**

Comité Scientifique		
<b>Prof.</b>	Mapathé	NDIAYE (Président)
<b>Prof.</b>	Makhaly	BA
<b>Prof.</b>	Déthié	SARR
<b>Dr.</b>	Ndiouga	CAMARA
<b>Dr.</b>	Ayoub Insa	CORREA
<b>M.</b>	Mouhammadou Chams.	DIA
<b>M.</b>	Ibrahima	DIATTA
<b>Dr.</b>	Cheikh Diallo	DIENE
<b>Dr.</b>	Adama	DIONE
<b>Dr.</b>	Diogoye	DIOUF
<b>Dr.</b>	Hamed	FALL
<b>Prof.</b>	Mathioro	FALL
<b>Dr.</b>	Pape Sanou	FAYE
<b>M.</b>	Rokhaya	GUEYE
<b>Dr.</b>	Cheikh	KANE
<b>Dr.</b>	Soda	LOUM
<b>Dr.</b>	Mor Absa	LOUM
<b>Dr.</b>	Alphousseyni	NDONKY
<b>Dr.</b>	Moustapha	NDOUR
<b>Dr.</b>	Issa	NDOYE
<b>Dr.</b>	Birane	NIANE
<b>Prof.</b>	Abdoulaye Oustasse	SALL
<b>Prof.</b>	Fatou	SAMB
<b>M.</b>	Ahmed Babacar	SARR
<b>M.</b>	Modou	SARR
<b>Prof.</b>	Alassane	THIAM
<b>Prof.</b>	Pape Masseck	THIAM
<b>M.</b>	Moustapha Gning	TINE
<b>M.</b>	Issa	AW
<b>M.</b>	Chérif El Maloum	FALL

Comité d'organisation		
<b>Prof.</b>	Déthié	SARR (Président)
<b>Prof.</b>	Makhaly	BA
<b>Prof.</b>	Mapathé	NDIAYE
<b>Dr.</b>	Ndiouga	CAMARA
<b>Dr.</b>	Ayoub Insa	CORREA
<b>M.</b>	Mouhammadou Chams.	DIA
<b>M.</b>	Ibrahima	DIATTA
<b>Dr.</b>	Cheikh Diallo	DIENE
<b>Dr.</b>	Adama	DIONE
<b>Dr.</b>	Diogoye	DIOUF
<b>Dr.</b>	Hamed	FALL
<b>Prof.</b>	Mathioro	FALL
<b>Dr.</b>	Pape Sanou	FAYE
<b>M.</b>	Rokhaya	GUEYE
<b>Dr.</b>	Cheikh	KANE
<b>Dr.</b>	Soda	LOUM
<b>Dr.</b>	Mor Absa	LOUM
<b>Prof.</b>	Fatou	SAMB
<b>Dr.</b>	Alphousseyni	NDONKY
<b>Dr.</b>	Moustapha	NDOUR
<b>Dr.</b>	Issa	NDOYE
<b>Dr.</b>	Birane	NIANE
<b>Prof.</b>	Abdoulaye Oustasse	SALL
<b>M.</b>	Ahmed Babacar	SARR
<b>M.</b>	Modou	SARR
<b>Prof.</b>	Alassane	THIAM
<b>Prof.</b>	Pape Masseck	THIAM
<b>M.</b>	Moustapha Gning	TINE
<b>M.</b>	Issa	AW
<b>M.</b>	Chérif El Maloum	FALL

# ETUDE ET DIAGNOSTIC DES OUVRAGES CONSTRUITS EN SOLS GONFLANTS : CAS DE LA CITE DES FONCTIONNAIRES DE DIAMNIADIO

**Papa Sanou FAYE<sup>1</sup>, Birame DIOUF<sup>2</sup>, Adama DIONE<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Département Hydrosiences et Environnement - UFR Sciences et Technologies - Université Iba Der Thiam, Thiès, [sanou.faye@univ-thies.sn](mailto:sanou.faye@univ-thies.sn)

<sup>2</sup>Laboratoire de Géotechnique de l'École Nationale Supérieure des Mines et de la Géologie, Université Cheikh Anta Diop, Dakar, [adama15.dione@ucad.edu.sn](mailto:adama15.dione@ucad.edu.sn)

<sup>3</sup>Ingenieur spécialisé BAP, SETA, Dakar, [dbirame.am91@gmail.com](mailto:dbirame.am91@gmail.com)

## RESUME/ABSTRACT

Des facteurs tels que la promiscuité des bâtis, la forte démographie entre autres, ont contraint l'Etat du Sénégal, par sa politique de décentralisation, à désengorger Dakar par le projet de construction du pôle urbain de Diamniadio. Dans cette zone à potentiel infrastructurel, des ouvrages atteignent un niveau de dégradation faisant état d'apparition de divers désordres. L'objectif de cette étude est d'identifier la nature et l'origine des désordres, pour proposer des solutions qui puissent assurer la pérennité des ouvrages. Ainsi, des visites de sites couplées de campagnes de sondage, d'échantillonnages, d'essais in situ et de laboratoire ont été effectuées. Les travaux montrent que les bâtiments implantés dans la cité des enseignants de Diamniadio sont affectés de plusieurs types de désordres, lesquels se manifestant par des fissures à géométries diverses attaquant souvent les maçonneries, les fondations, les zones de liaisons structurelles. Les dallages s'affaissent et sont sujets d'éclatement de revêtement. Ces fissures, telles que constatées à Diamniadio, par leur caractéristique sont typées sérieuses et menacent la stabilité de la structure. Elles sont une conséquence concomitante des effets de mouvements de sol assortis de structures non adaptées. Les résultats de sondages et d'essais effectués révèlent que les bâtiments sont ancrés dans un massif d'argiles et de marnes gonflantes. Pour éviter ou atténuer ces dommages, des dispositions constructives permettant de limiter les mouvements et des méthodes de conception d'une structure adaptée pour résister aux efforts induits par le phénomène du gonflement sont proposées dans cette étude.

Mots-Clés : Diamniadio, CDE, désordres, argiles, marnes, sols gonflants

# **DIMENSIONNEMENT DES PENTES DANS LES MINES A CIEL OUVERT**

**Déthié SARR<sup>1</sup>, Mamadou Koné<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Département de Géotechnique, UFR Sciences de l'Ingénieur, UIDT, Thiès

<sup>2</sup>Section Géotechnique, AngloGold-Ashanti, Sadiola, Mali

## **Résumé:**

La conception des gradins des mines à ciel ouvert doit s'appuyer sur des connaissances de la géologie structurale et des caractéristiques de la masse rocheuse. Pour ce faire, une collecte de ces données à travers la cartographie des fenêtres, le recueil des informations géotechniques des carottes, les retours d'expérience, et les analyses géotechniques des différents types de roches dans des laboratoires permettent de déterminer les propriétés et les caractéristiques géotechniques de la masse rocheuse pour le processus de détermination des paramètres des pentes de la mine. Comme les structures (joints, failles et diaclases) sont la cause majeure de l'instabilité des pentes dans les mines à ciel ouvert, l'analyse cinématique est faite pour définir les différents potentiels de glissements dans les différents talus soit en considérant l'échelle du banc, de la pente entre pistes puis de la pente globale. Une analyse de l'équilibre limite est ainsi faite pour déterminer les facteurs de sécurité, et les probabilités de glissement afin de déterminer la géométrie (hauteur, largeur des bermes, et les angles) des pentes. Il ressort de cette étude que les roches tendres et les saprolites présentent les pentes de gradin les plus faibles de moins de 55° tandis que les roches saines et dures montrent des pentes plus élevées d'au moins 75°. Les discontinuités jouent également un rôle fondamental dans les mouvements de ces talus de mines à ciel ouvert de types sulfurés du Birimien du craton ouest-africain.

# **RECYCLAGE DE MATERIAUX BITUMINEUX : CAS DE STRUCTURES ROUTIERES DE DAKAR**

**Adama DIONE<sup>1</sup>, Berthe TINE<sup>1</sup>, Dominique Benoit DIOUF, Papa Sanou FAYE<sup>1</sup>**

Contact : [adama15.dione@ucad.edu.sn](mailto:adama15.dione@ucad.edu.sn)

<sup>1</sup>Laboratoire de Géotechnique de l'Ecole Nationale Supérieure des Mines et de la Géologie, Université Cheikh Anta Diop de Dakar

<sup>2</sup>Département Hydrosiences et Environnement UFR Sciences et Technologies Université Iba Der Thiam de Thiès

## **Résumé**

L'objectif de cette présente étude est d'évaluer la qualité des matériaux bitumineux disponibles sur le réseau routier de Dakar, pour une réutilisation en couche de chaussées. L'étude consiste à récupérer les agrégats d'enrobés. Des pourcentages de ces agrégats d'enrobés de 15 à 30 % ont été incorporés dans une formule témoin de BBSG 0/16. Ceci augmente de manière significative les caractéristiques mécaniques de la formule de base. Les résultats de essais Marshall ont donné des valeurs de fluage comprises entre 3,94 mm et 3,06 mm et celles de stabilité qui varie entre 11,42 kN et 15,33 kN. Pour l'essai Duriez, le rapport  $r/R$  passe de 0,76

à 0,848. L'essai PCG, a donné les valeurs de compacité variant de 89 % à 95 % avec des masses volumiques apparentes qui varient entre 2,43 g/cm<sup>3</sup> et 2,56 g/cm<sup>3</sup>. Ces études permettent de valoriser les agrégats d'enrobés considérés comme déchets et de résoudre un problème environnemental et mécanique de nos structures routières.

Mots clefs : d'agrégats d'enrobés, réutilisation, déchets, formule.

## **LA METHODE OBSERVATIONNELLE, OUTIL INDISPENSABLE DE LA MAITRISE DES RISQUES GEOTECHNIQUES, RETOUR D'EXPERIENCE D'UNE RUPTURE D'UN REMBLAI SUR SOL COMPRESSIBLE.**

**Abdou Xaadir GAYE, Abdou Karim THIAM, Cheikh FAYE, Fatou DSS BA**

<sup>1</sup>AGTS, Dakar – [abdouxadir.gaye@agtsgroupe.com](mailto:abdouxadir.gaye@agtsgroupe.com)

<sup>2</sup>AGTS, Dakar – [abdoukarim.thiam@agtsgroupe.com](mailto:abdoukarim.thiam@agtsgroupe.com)

<sup>3</sup>AGTS, Dakar – [cheikh.faye@agtsgroupe.com](mailto:cheikh.faye@agtsgroupe.com)

<sup>4</sup>AGTS, Dakar – [fatouds.samb@agtsgroupe.com](mailto:fatouds.samb@agtsgroupe.com)

### **RESUME / ABSTRACT**

Un remblai d'accès d'un pont s'est rompu 48h après sa construction, qui a duré environ 20 jours. Le diagnostic a consisté en une analyse de la conception, notamment une revue des causes probables d'une rupture d'un remblai sur sol compressible :

- Poinçonnement (défaut de portance de l'assise) ;
- Grand glissement (instabilité interne ou externe) ;
- Surpressions interstitielles à la base du remblai.

Des points de vigilances débouchant sur d'éventuels déficits sur ces états limites ont été relevés, notamment les données d'entrées pour les poids volumiques du remblai et les cohésions non drainées de la vase. Une analyse de sensibilité aurait décelé le risque sur les deux états limites. Toutefois, la rupture est causée probablement par les surpressions interstitielles à la base du remblai. Cela est dû à l'absence d'un dispositif de drainage, enclenchant la consolidation pour éviter les surpressions.

La reprise de la conception a consisté en une analyse de sensibilité des paramètres mécaniques des sols, d'une réévaluation des états limites tenant compte du degré de consolidation existant pour l'optimisation. Cela a permis de reconstruire le remblai en deux phases séparées par une période d'attente.

Le calcul de la consolidation tenant compte de l'état de rupture a été mené en analytique et par éléments finis.

La reconstruction a consisté en l'enlèvement du remblai sur une distance de 44 m et la mise en place de plots drainants par un matériau granulaire non dégradable enveloppé par du géotextile. L'instrumentation consistant en la mise en place de cellules de pressions interstitielles (CPI), de cibles pour les tassements, ont permis de suivre la mise en œuvre du remblai en toute sécurité. Les cibles de déplacements ont permis de suivre la consolidation théorique. Les CPIs ont permis de suivre les surpressions et ainsi éviter tout risque de rupture brusque du remblai.

Mots-Clés : Remblai, sol compressible, consolidation, instrumentation, cellule de pression interstitielle, poinçonnement, glissement

# **APPLICATION DE LA GEOTECHNIQUE DANS LE NUCLEAIRE**

**El hadji Amadou Coulibaly**

Assystem engine, France

## **Résumé :**

Cet exposé étudiera l'importance de la géotechnique dans le domaine nucléaire, en soulignant son rôle crucial dans la construction des centrales nucléaires ainsi que dans le stockage des déchets nucléaires. La conception des centrales nucléaires exige des fondations solides, conformes à des normes strictes. Les techniques de construction doivent répondre aux défis géotechniques pour garantir la durabilité et la sécurité des structures tout en justifiant les coûts de financement élevés de ces projets. Des projets tels que l'EPR de Flamanville en France illustrent ces défis et les solutions apportées.

Nous commencerons par expliquer le fonctionnement d'une centrale nucléaire. Ensuite, nous aborderons la recherche de sites, une opération complexe nécessitant des analyses géotechniques approfondies. La complexité des problématiques de la géotechnique nucléaire est étroitement liée aux exigences de sûreté spécifiques aux ouvrages nucléaires, telles que la durabilité, la stabilité, le confinement des matières radioactifs et la maîtrise de la fissuration. Nous examinerons également les contrôles exigeants mis en œuvre par l'exploitant, notamment via l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN).

De plus, nous discuterons du projet CIGEO (Centre Industriel de Stockage Géologique), qui prévoit le stockage des déchets nucléaires français de haute activité et de moyenne activité à vie longue dans une couche d'argile vieille de 160 millions d'années à 500 mètres de profondeur. Les propriétés de cette argile permettent d'isoler durablement les déchets les plus radioactifs.

Cet exposé mettra en lumière l'intégration de la géotechnique dans le génie civil nucléaire, en démontrant comment cette discipline contribue à la sûreté et à la durabilité des infrastructures nucléaires, tout en répondant aux défis techniques et financiers associés.

Mots-clés : Géotechnique, Nucléaire, Centrales nucléaires, Stockage des déchets, Sûreté

## **LA FILTRATION MEMBRANAIRE POUR TRAITEMENT DE L'EAU POTABLE**

**Ndiouga CAMARA<sup>1</sup>, Alioune LY<sup>2,3</sup>, Seni TAMBA<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Université Iba Der THIAM de Thiès, UFR Sciences de l'Ingénieur, Thiès.  
ndiouga.camara@univ-thies.sn

<sup>2</sup>Ecole Polytechnique de Thiès. lyaliou@hotmail.com

<sup>3</sup>Ecole Polytechnique de Thiès. setamba@yahoo.fr

## **RESUME**

Les dispositifs de traitement de l'eau par membrane étaient autrefois utilisés essentiellement dans des projets de dessalement. Mais les améliorations de la technologie des membranes rend leur usage de plus en plus apprécié pour l'élimination des micro-organismes, de particules et de matériaux organiques naturels qui troublent l'eau et en gâchent le goût. Cette utilisation est

également justifiée par l'amélioration des normes de qualité de l'eau potable, l'élimination de matières en suspensions (MES) sans ajout de coagulant/floculant jusqu'à 200 UTN. Mais aussi on note, une facilité d'automatisation du processus, une eau de rétro lavage dépourvue de composés chimiques et une production d'eau en grande qualité. En outre, **pour un développement durable**, la filtration membranaire permet de faire face aux exigences réglementaires futures. Ainsi, pour les différentes catégories de filtrations membranaires, l'ordre de grandeur de l'élimination des composés organiques est de 0,1µm pour la Microfiltration (MF), 0,01 µm pour l'Ultrafiltration (UF), 0,001 µm pour la Nanofiltration (NF) et 0,0001 µm pour l'Osmose inverse (OI). Par conséquent, si l'objectif réside dans l'élimination des composés organiques, la nanofiltration et l'osmose inverse sont plus envisageables.

Mots-Clés : Filtration membranaire, Microfiltration, Ultrafiltration, Nanofiltration, Osmose inverse.

## **PREVENTION DES RISQUES LIES A LA SECHERESSE GEOTECHNIQUE SUR UNE CONSTRUCTION PAR AMELIORATION A LA CHAUX VIVE**

**Hamed Fall, Déthié Sarr, Modou Sarr, Seynabou Ndiaye**

Université Iba Der Thiam de Thies

Contact : [hamed.fall@univ-thies.sn](mailto:hamed.fall@univ-thies.sn)

Résumé : Le risque de sécheresse géotechnique autrement appelé risque de retrait -gonflement des argiles identifié depuis longtemps par les géotechniciens, se manifeste dans de nombreux pays (Etats-unis, France, Canada, Ethiopie, etc). En effet, les sols argileux présentent des variations de volumes lorsque leur teneur en eau varie. Ces variations affectent le fonctionnement des fondations et des constructions en contact avec le sol. Ce Phénomène de retrait-gonflement est à l'origine de fréquents désordres qui peuvent aller d'une simple fissure et engendrer des dégâts considérables. Les conséquences sont plus spectaculaires dans les régions arides et semi-arides. Les enjeux économiques ne sont pas négligeables, et le coût des sinistres est très élevé dans certains pays. Au Sénégal, ce problème est particulièrement préoccupant, surtout dans le cadre de l'aménagement du Pôle urbain de Diamniadio, qui repose sur des formations géologiques sujettes à ce phénomène. Cependant, il faut noter que les conséquences des effets de la sécheresse géotechnique sur les structures sont conditionnées par un ensemble de facteurs de différentes natures, sur lesquels il est possible d'agir pour prévenir les dommages. Parmi, ces facteurs, on note la nature du sol. C'est ainsi que des techniques de stabilisation ont vu le jour pour faire face à ce risque. C'est dans ce cadre que des travaux ont été effectués au sein du laboratoire géotechnique de l'ufr SI, afin de proposer des solutions, visant à utiliser les techniques de stabilisations des sols par l'ajout de chaux vive.

Dans cet article, on présente les résultats obtenus à partir des échantillons de sols de Diamniadio, qui montrent que cette stabilisation modifie les caractéristiques physico-chimiques du sol. Elle renforce la résistance à la compression (de 0,69 MPa pour l'argile non traitée à 2,3 MPa pour l'argile traitée à 4% de chaux) et réduit significativement la plasticité (de 27,4 pour l'argile non traitée à 7,4 pour l'argile traitée à 4 % de chaux) ainsi que le phénomène de gonflement (passant d'un potentiel de gonflement de 3,70 % pour l'argile non traitée à 2,64 % pour l'argile traitée à 4 % de chaux vive), offrant ainsi des solutions prometteuses pour contrer ce risque géotechnique.

Les simulations effectuées sur Plaxis démontrent que l'utilisation des colonnes de chaux pour traiter ces sols gonflants entraîne une réduction significative du tassement. Il passe de 1,85 mm pour la semelle sur le sol gonflant à 1,054 mm après le traitement du sol avec les colonnes de chaux.

**Mots clés :** sécheresse géotechnique – tassement - risque - prévention – stabilisation-chaux vive

## **CARACTERISATION PHYSICOCHIMIQUE DE BRIQUES COMPOSITES A BASE DE SABLE, DE CALCAIRE ET DE DECHETS PLASTIQUES**

**Mathioro Fall<sup>\*1</sup>, Birane Niane<sup>2</sup>, Ismaine Mahamoud Abdoulaye<sup>3</sup>, Mabana Sidibé<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Laboratoire de Mécanique et de Modélisation, UFRSI-UIDT de Thiès, [mathioro.fall@univ-thies.sn](mailto:mathioro.fall@univ-thies.sn)

<sup>2</sup>Laboratoire de Mécanique et de Modélisation, UFRSI-UIDT de Thiès, [birane.niane@univ-thies.sn](mailto:birane.niane@univ-thies.sn)

<sup>3</sup>Laboratoire de Mécanique et de Modélisation, UFRSI-UIDT de Thiès, [abdouisma27@gmail.com](mailto:abdouisma27@gmail.com)

<sup>4</sup>Laboratoire de Mécanique et de Modélisation, UFRSI-UIDT de Thiès, [mabanasidibe07@gmail.com](mailto:mabanasidibe07@gmail.com)

**\*Mail du correspondant :** [mathioro.fall@univ-thies.sn](mailto:mathioro.fall@univ-thies.sn)

### **Résumé :**

Cette étude entre dans le cadre de la valorisation des déchets plastiques par la fabrication de composants résistants, durables et économiques utilisables dans le secteur du bâtiment et des travaux publics.

L'objectif est de déterminer les caractéristiques thermiques des briques (10 cm x 10 cm x 3 cm) confectionnées à partir de deux matériaux (le calcaire et le sable) mélangés avec du plastique à des proportions qui varient entre 30 à 50%. Il s'agit de trouver une formulation qui offre une meilleure performance thermique. De même, une étude de la durabilité telles que l'absorption d'eau et la résistance aux agressions chimiques a été faite.

Les résultats obtenus montrent que la conductivité thermique varie entre 0,377 à 0,459 W/(m.K) pour le calcaire et 0,514 à 0,812 W/(m.K) pour la sable. Ces valeurs sont largement meilleures que celles fixées par la norme EN 1991-1-5 (1,16 à 1,71 W/(m.K)) pour le béton, permettant ainsi d'assurer une bonne isolation et d'économiser de l'énergie. Par ailleurs, le taux d'absorption d'eau après deux à une semaine d'immersion est nul pour l'ensemble des échantillons. De plus, l'analyse chimique superficielle montre que les échantillons sont restés macroscopiquement intacts après immersion dans des solutions acide (pH= 4) et basique (pH=9).

**Mots-Clés :** Pollution, valorisation, déchets plastiques, sable, calcaire, briques composites, conductivité thermique, agressivité.



# VALORISATION DES CENDRES VOLANTES NON CONVENTIONNELLES DE LA CENTRALE ELECTRIQUE A CHARBON DE BARGNY DANS LES BETONS HYDRAULIQUES

Oustasse Abdoulaye Sall<sup>1\*</sup>, Déthié SARR<sup>2</sup>, Ibrahima DIATTA<sup>1</sup>

1 Département de Génie Civil, UFR SI-Université de Thiès, Thiès, Sénégal

2 Département de Géotechnique, UFR SI-Université de Thiès, Thiès, Sénégal

Email: [\\*oustaz.sall@univ-thies.sn](mailto:*oustaz.sall@univ-thies.sn)

## Résumé

Dans travail, on se propose de valoriser les cendres volantes non conventionnelles de la centrale électrique à charbon de Bargny dans les bétons hydrauliques. En effet, le central électrique à charbon de Bargny produit chaque année des tonnes de cendre volante considérés comme déchets industriels à part ceux utilisés par la SOCOCIM qui doivent obligatoirement avoir un coefficient de perte au feu inférieure à 9%. De ce fait, le reste non exploité par la SOCOCIM reste sans intérêt et cause un grand problème de stockage. C'est dans cette lancée qu'on a orienté nos recherches sur la possibilité de valoriser ces cendres dans les bétons hydrauliques. D'après la littérature, on sait que les cendres volantes conventionnelles sont réputées pour leur pouvoir à améliorer la durabilité des bétons, donc ces cendres même si elles ne sont pas conventionnelles car n'ayant pas subi des tests chimiques et physiques à part l'essai de perte au feu devrait pouvoir apporter quelque chose de plus dans les bétons hydrauliques. Dans ce contexte, pour valoriser ces cendres on a procédé par un remplacement partiel du ciment contenu dans le béton par différents pourcentages de cette cendre volante à 10%, 15% et 20% dans le béton. Après étude au laboratoire des matériaux qu'on aura à utiliser dans la formulation des bétons, on a effectué des essais physiques sur les bétons obtenus à l'état frais et durci et on a constaté que non seulement la cendre volante améliore considérablement la fluidité des bétons car plus le taux de cendre augmente plus l'affaissement des bétons augmente mais aussi rend le béton plus légers car réduisant considérablement la densité de ce dernier. Concernant la résistance des bétons à la traction et à la compression, on constate qu'à 28 jours d'âge les bétons avec ajout de cendre volante ont des résistances légèrement plus élevées que celles du béton témoin. Donc au final ces cendres même si elles n'ont subi aucun test pour pouvoir répondre à la norme NF EN 450-1 (2012) peuvent être d'un grand intérêt dans le domaine de la construction.

**Mots-clés :** Valorisation – cendres volantes – centrale électrique à charbon – Bargny–bétons hydrauliques.

# **ETUDE COMPARATIVE DE L'ESTIMATION DE LA CAPACITE PORTANTE ADMISSIBLE DES MASSES ROCHEUSES A L'AIDE DES CODES DE CONSTRUCTION. CAS DE LA PRESQU'ILE DE DAKAR**

**Moussa sawadogo<sup>1,2</sup> , Déthié sarr<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Département de Géotechnique L2M, UFR Sciences de l'Ingénieur, Université Iba der thies, Sénégal  
Email : dethie.sarr@univ-thies.sn

<sup>2</sup> GEOTEC SOL laboratoire de Géotechnique, Rufisque, Keur Ndiaye Lo  
[geotecsol@geotecsol.sn/](mailto:geotecsol@geotecsol.sn) moussa.sawadogo1@univ-thies.sn

## **RE S U M E**

Les codes de construction définissent les règles et conseils les plus pertinents pour la conception des fondations. Cette communication présente les résultats d'une étude comparative de l'estimation de la capacité portante des fondations au rocher à partir des codes de construction internationaux du bâtiment. L'étude a été effectuée sur des échantillons de basaltes issus d'une campagne géotechnique et géomécanique réalisé sur la corniche ouest de Dakar. Les résultats montrent une grande dispersion des valeurs selon le code de calcul. L'Eurocode 7 et le code Canadien utilisant à la fois la résistance et la fracturation donnent de faibles valeurs de capacité portante comparativement aux codes de construction basés uniquement sur la nature de la roche (Indien, Américain, Britannique, Hong-Kong et Fascicule 62). L'estimation de capacité avec le Fascicule 62 par la méthode pressiométrique sous-estime la valeur de la capacité portante comparativement aux autres codes. Les calculs présentés dans le Fascicule 62 sont uniquement basés sur la théorie de la mécanique des sols et demeurent moins adaptés pour les massifs rocheux. En conclusion, les différents codes de construction doivent être utilisés avec prudence et ne fournissent qu'une idée approximative de la capacité portante.

Mots-Clés : Capacité portante, code de construction, massif rocheux, presqu'île du Cap-Vert

# **STABILISATION D'UN CROWN PILLAR AVEC DES PILIERS EN BETON PROJETE**

**Alousseiny MAIGA<sup>1</sup>, Déthié SARR<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Section Géotechnique, Mine de Fekola Sa Mali, maigalousseiny5@gmail.com

<sup>2</sup>Département Géotechnique, L2M, UIDT-Thiès-Sénégal, dethie.sarr@univ-thies.sn

## **RESUME/ABSTRACT**

La stabilisation du pilier de couronnement (crown Pillar) est un grand défi dans l'exploitation d'une mine souterraine.

L'évaluation de la stabilité des piliers de couronnement de surface (crown Pillar) pose des problèmes particuliers aux ingénieurs géotechniques. La masse rocheuse formant le pilier est généralement altérée et peut également être recouverte d'une couche de mort-terrain. Par conséquent, les propriétés de ce massif rocheux sont difficiles à quantifier avec certitude. De même, les contraintes in situ agissant sur le pilier et l'élévation de la nappe phréatique dans le pilier peuvent ne pas être bien définies.

Un des mécanismes de rupture à considérer lors de l'étude de stabilité des piliers est le glissement descendant du pilier sous les charges de gravité. Le glissement se produit lorsque le poids du pilier dépasse le total des forces de cisaillement des surfaces définies par les contours du pilier. La force de cisaillement totale dépend non seulement des propriétés de la masse rocheuse mais aussi des contraintes horizontales in situ agissant sur le pilier et sur la pression de l'eau souterraine du pilier. Les valeurs sont déterminées à partir de la distribution probable des données des paramètres d'entrée.

Compte tenu de ces incertitudes, il est clair que toute tentative visant à définir un facteur de sécurité précis pour un pilier de couronnement de surface a peu de chances d'aboutir. Afin de fournir une base pour une prise de décision pratique, une analyse a posteriori devrait inclure une certaine forme d'étude de sensibilité ou d'analyse de Monte Carlo qui examine l'éventail de facteurs de sécurité associés aux variations des propriétés des matériaux, aux contraintes in situ et aux conditions des eaux souterraines (Priest et Brown, 1983).

L'analyse de masse rocheuse de Segala montre la nécessité de construire des piliers en béton projeté pour la stabilisation du piler Crown.

Mots-Clés : Crown Pillar, stabilisation, pilier, béton projeté, Segala

## **PREDICTION DE L'OCCURRENCE DU DRAINAGE MINIER ACIDE A LA MINE D'OR DE BOUNGOU-BURKINA FASO, AFRIQUE DE L'OUEST.**

**Nayini Joseph Serge LOMPO<sup>1</sup>, Martin LOMPO<sup>1</sup>.**

<sup>1</sup>Laboratoire des Géosciences et de l'environnement, Université Joseph Ky Zerbo, Burkina Faso.

## **RESUME/ABSTRACT**

La mine de Boungou, située dans l'est du Burkina Faso, est une exploitation aurifère à grande échelle étendue sur une superficie de 29,06 km<sup>2</sup>. À la fin de son exploitation, la mine produira plus de 128 millions de tonnes de stériles qui seront entreposées en surface dans des haldes, constituant ainsi une source potentielle de drainage minier acide (DMA). Pour valoriser ces stériles, il est crucial de comprendre les processus régissant l'apparition du DMA dans des

conditions semi-arides. Cette étude combine des tests statiques et le test cinétique NAG pour prédire le devenir des stériles de la mine d'or de Boungou. Un total de 10 échantillons a été prélevé dans la halde de stériles Ouest pour des analyses physico-chimiques et géochimiques. Après caractérisation des échantillons, leur pH, leur conductivité et leur capacité tampon ont été mesurés. Les concentrations totales en soufre et en éléments traces ont également été déterminées. Les valeurs de pH des échantillons (8,57-8,9) indiquent une alcalinité, suggérant que les déchets miniers ne sont pas sujets à l'oxydation. Avec des teneurs en soufre faibles ( $<0,3\%$ ), il est improbable que ces déchets subissent une oxydation en présence d'eau et d'oxygène. Les profils cinétiques de pH NAG montrent une capacité de neutralisation très rapide des échantillons, ce qui témoigne d'une capacité tampon et d'un potentiel de neutralisation élevés. Selon les analyses des tests statiques combinés au test cinétique NAG, la probabilité de formation de DMA sur le site de la mine d'or de Boungou est très faible.

Mots-Clés : Stériles minier, DMA (Drainage Minier Acide), environnement, Boungou, Burkina Faso.

## **STABILITE DES MASSIFS A HAUT SUSCEPTIBILITE AU GLISSEMENT**

**Déthié SARR<sup>1</sup>, Oustasse A SALL<sup>2</sup>, Hamed FALL<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Département Géotechnique, L2M, UFR SI-UIDT, Thiès E-mail : dethie.sarr@univ-thiès.sn

<sup>2</sup>Département Génie civil, L2M, UFR SI-UIDT, Thiès E-mail : oustaz.sall@univ-thiès.sn

<sup>3</sup>Département de Géotechnique, L2M, UFR SI-UIDT, Thiès E-mail : hamed.fall@univ-thiès.sn

### **RESUME/ABSTRACT**

Kédougou est caractérisé par un relief accidenté, le plus élevé du Sénégal et dont la complexité rend l'accès difficile pour certaines localités. Des études de susceptibilité menées sur le site (Sarr et al, 2019) montrent quatre classes d'exposition aux mouvements de terrain dont les plus dangereuses (S3 et S4) sont localisées dans les zones de collines. L'objectif de ce travail est d'étudier la propagation des blocs lors des mouvements de terrains. Pour y parvenir, des études de terrain et de laboratoire sont effectuées. Les joints sont répartis en familles dont les orientations moyennes sont déterminées et permettent avec les talus de localiser les versants instables et la trajectoire de ces mouvements. Les caractéristiques géotechniques de ces joints, la géométrie de la pente et la rugosité des terrains permettent une analyse probabiliste des mouvements. Les résultats montrent des possibilités de ruptures planes et de basculements. Les facteurs de sécurité obtenus montrent un état stable plus probable des blocs avec un mode à  $FS = 1,3$ . La stabilité de ces massifs rocheux est très sensible aux caractéristiques géomécaniques des massifs rocheux et des facteurs de sécurité inférieurs à 1 (instabilités) sont notées. Cette sensibilité est plus remarquable pour les variations de pentes des talus et des joints que pour la hauteur de la pente, les paramètres  $m$  et  $s$ . Le talus et le pendage des joints admettent une évolution symétrique à 50% de variation de la stabilité. La stabilité de ces massifs est alors dynamique alternant des moments stables et instables.

Mots-Clés : stabilité, susceptibilité, rupture, glissement

# LES ETUDES SCLEROMETRIQUES : UNE ALTERNATIVE POUR LA DETERMINATION DE LA RESISTANCE A LA COMPRESSION DU BETON

Ablaye THIAO<sup>1</sup>, Abdou Aziz SECK<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Consortium Africain de Conseil et d'Organisation (CACO), Dakar, [ablaye.thiao@caco.sn](mailto:ablaye.thiao@caco.sn)

<sup>2</sup> Laboratoire de la Compagnie Sahélienne d'Entreprise (CSE), Mékhé, [aaseck2@gmail.com](mailto:aaseck2@gmail.com)

## RESUME/ABSTRACT

Il existe diverses techniques pour l'estimation de la résistance à la compression du béton. Certaines de ces techniques ne mesurent pas directement la résistance mais d'autres propriétés du béton telles que la dureté de surface, à partir desquelles, une estimation de la résistance peut être obtenue. Parmi ces méthodes on peut citer l'essai au scléromètre qui mesure l'indice de rebondissement ou indice sclérométrique qui caractérise la dureté de surface du béton. A partir de cet indice de rebondissement, il est possible de déterminer la résistance à la compression du béton à travers un abaque spécifique à chaque appareil (scléromètre).

L'objectif de ce travail est d'arriver à une estimation de la résistance à la compression du béton utilisé pour le coulage d'ouvrages hydrauliques sur la route Baba Garage-Mékhé en passant par les mesures sclérométriques qui sont non destructives.

Avant d'utiliser le scléromètre, un étalonnage préalable a été effectué afin de vérifier le fonctionnement normal de l'appareil. Cette vérification se fait avec des mesures de l'indice de rebondissement sur une éprouvette de béton et l'écrasement cet éprouvette par la suite. Le fonctionnement de l'appareil est bon si le point représentatif d'Indice de rebondissement = f(résistance à la compression) se trouve dans le fuseau, l'appareil fonctionne normalement. Cette condition a été vérifiée dans cette étude.

Afin de lever la non-conformité sur le béton de quelques ouvrages hydrauliques après l'obtention de résultats non conformes (Résistance trouvée = 23 MPa < résistance exigée qui est de 24 MPa) avec les écrasements à 28 jours, des mesures sclérométriques ont été effectuées sur ces ouvrages à 90 jours d'âge. Ces mesures ont donné des résistances de l'ordre de 26 MPa qui est supérieur à la valeur de 24 MPa exigée.

Les résultats obtenus ont montré une augmentation de la résistance à la compression qui dépassent la valeur exigée dans le marché, permettant ainsi la levée de la non-conformité sur ces ouvrages.

**Mots-Clés :** Scléromètre, béton, indice sclérométrique, indice de rebondissement, résistance à la compression, géotechnique

# ETUDE COMPARATIVE DES LIANTS HYDRAULIQUES PRODUITS DU SENEGAL

Oustasse Abdoulaye Sall<sup>1\*</sup>, Déthié SARR<sup>2</sup>, Ibrahima DIATTA<sup>1</sup>

1 Département de Génie Civil, UFR SI-Université de Thiès, Thiès, Sénégal

2 Département de Géotechnique, UFR SI-Université de Thiès, Thiès, Sénégal

Email: [\\*oustaz.sall@univ-thies.sn](mailto:*oustaz.sall@univ-thies.sn)

## Résumé

Ce travail porte sur une étude comparative des caractéristiques physico-mécaniques des ciments CEM II de la classe 32,5R produits et utilisés au Sénégal. Dans cette étude, plusieurs essais ont été effectués sur les ciments étudiés. Ces essais ont été réalisés sur le béton et la pâte de ciment à l'état frais et à l'état durci.

Les essais à l'état frais ont permis de déterminer la quantité d'eau donnant l'affaissement recherché pour les bétons dosés à 350 kg/m<sup>3</sup> réalisés avec ces ciments ainsi que la teneur en eau donnant une consistance normalisée à la pâte de ciment, réalisée à partir des ciments étudiés. La détermination des temps de prise a également été réalisée pour chaque ciment. Ainsi les résultats obtenus montrent que le ciment de la Sococim présente le temps de prise le moins important qui est égale à 1h 4mn alors que les ciments du Sahel et le ciment de Dangoté présentent respectivement des temps de prise de 1h 20mn et 2h 9mn.

A l'état durci, la résistance à la compression a été étudiée avec des bétons dosés à 350 kg/m<sup>3</sup> et une résistance à 28 jours fixée à 25 MPa confectionnés à partir des ciments étudiés et des granulats utilisés au Sénégal. A 28 jours, le ciment de la Sococim donne une résistance de 29,70 MPa avec du basalte, 27,08 MPa avec du silexite et 26,16 MPa avec du calcaire. Dans les mêmes conditions, les ciments du sahel donnent respectivement des résistances de 27,03 MPa, 26,68 MPa et 22,58 MPa alors que le ciment de Dangoté donne des résistances de 24,66 MPa, 18,51 MPa et 19,59 MPa.

**Mots-clés** : Ciment - Béton - Pate - Affaissement - Consistance - Prise - Compression