

Université Ferhat Abbas Sétif 1
Institut d'Architecture et des Sciences de la Terre
Département des Sciences de la Terre

جامعة فرحات عباس - سطيف 1
معهد الهندسة المعمارية وعلوم الأرض
قسم علوم الأرض



**Mémoire de fin d'études présenté en vue de l'obtention du
diplôme Master en géologie
Option : Géologie de l'ingénieur**

THEME:

**Étude géologique, géotechnique et
dimensionnement d'un tronçon de métro passant
sous des blocs pédagogiques
(extension Ain Naadja-Baraki , Alger)**

Présenté par

SAID Ghania

HENNOUS Omar

DEVANT LE JURY:

Président: Dr. ZAHRI Farid

MCB U. Sétif 1

Encadreur: HEBIB Rafik

MAB U. Sétif 1

Examineur: LAGHOUAG Med yacine

MAA U. Sétif 1

Promotion : 2017/2018

ملخص

خط المترو الذي تعنى به دراستنا والذي هو قيد الدراسة ولم يصل لمرحلة التنفيذ بعد المار تحت مدينة براقي بمسافة 200 متر.

يركز هدف هذا العمل على الدراسة الجيولوجية والجيوتقنية لتخطيط النفق هذا بالحد الأدنى بدءاً من وصف هذا المشروع و تحديد السياق الجيولوجي من خلال التفسير الجيولوجي لمنطقة الجزائر العاصمة والإطار المائي-المناخي وتحديد الهيدرولوجيا لمنطقة الدراسة، وصولاً إلى الدراسة التحليل الجيوتقنية لنتائج حملة الاستطلاع المنفذة في الموقع، وكذلك نتائج الاختبارات المعملية التي أجريت على عينات تم استعادتها بواسطة الحفر الأساسي.

يتم استخدام النتائج لاقتراح البعد السليم والدقيق و التحقق منه، لضمان رفع واستقرار عملنا على المدى الطويل.

و تم استخدام هذه النتائج أيضاً لحساب التسوية المحتملة والتنبؤ بها وإعداد نموذج للهيكل باستخدام برنامج

.PLAXIS 3D

الكلمات المفتاحية : نفق مترو الجزائر, الجيوتقنية, التسوية, التحجيم, PLAXIS 3D.

Résumé

La ligne de métro, qui est concernée par notre étude, est à l'étude et n'a pas encore atteint le stade de réalisation, il passe sous la ville de Beraki à une longueur de 200m.

L'objectif de ce travail se focalise dans l'étude géologique et géotechnique de ce tracé du tunnel en min. Commenant par la description du ce projet et la détermination du contexte géologique à travers l'interprétation de la géologie de la région algéroise et le cadre Hydro-climatologique et définir l'hydrologie de la région d'étude, arrivant à l'étude géotechnique où on interprète les résultats de la campagne de reconnaissance effectuée in situ, ainsi que les résultats des essais au laboratoire effectués sur échantillons récupérés par des sondages carottés. Les résultats sont exploités pour suggérer, dimensionné et vérifié la structure adéquate et précise permettant d'assurer la portance et la stabilité de notre ouvrage à long terme.

Ces résultats ont également utilisé pour calculer et prédire le tassement possible et pour modélisé numériquement l'ouvrage au moyen du Logiciel PLAXIS 3D.

Les mots clés : Tunnel métro d'Alger, Géotechnique, Dimensionnement, Tassement, PLAXIS 3D.

Abstract

The metro line, which is concerned by our study, is under study and has not yet reached the stage of realization, it passes under the city of Beraki to a length of 200 m.

The objective of this work focuses on the geological and geotechnical study of this tunnel planning, from the description of this project and the geological context through a geological interpretation of the Algiers region, the water-climate framework and the hydrology of the study area. The geotechnical analysis of the results of the on- As well as the results of laboratory tests conducted on samples recovered by basic drilling.

The results are used to suggest the correct and accurate dimension and verify it, to ensure the lift and stability of our long-term business.

These results were also used to calculate and predict possible settlement and to model a structure using the PLAXIS 3D software

Key words: Tunnel subway of Algiers,, Geotechnical, Sizing, Settlement, PLAXIS 3D.

Table des matières

Remerciements	
Dédicace	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Introduction générale	

Chapitre I : Généralités

I.1. Introduction	1
I.2. présentation des tunnels	1
I.2.1. Définition.....	1
I.2.1.1. Tunnels exécutés entièrement en souterrain.....	1
I.2.1.2. Tunnels exécutés à ciel ouvert.....	1
I.2.2. Les facteurs d'implantation d'un tunnel.....	2
I.2.3. Classification des tunnels	2
I.3. Présentation Du Métro D'Alger	3
I.3.1. Historique	3
I.3.2. Description des différentes lignes	3
I.4. Présentation du tracé (AINE NAADJA _BERAKI)	4
I.5. Description de l'ouvrage étudié.....	5
I.5.1. Présentation	5
I.5.2. Les données fonctionnelles.....	6
I.5.2.1. Tracé en plan et profil en long.....	6
I.5.2.2. Profil en travers	7
I.6. CONCLUSION	7

Chapitre II: Reconnaissances géologiques et hydrogéologique

II.1. Introduction.....	8
II.2. Reconnaissances géologiques	8
II.2.1. Géologie de l'Algérie	8
II.2.2. Géologie générale de la région d'Alger	8
II.2.3. Cadre géomorphologique de la région d'Alger.....	10
II.2.3.1. Le massif et le Sahel d'Alger	10

Table des matières

II.2.3.2. La plaine de la Mitidja	10
II.2.3.3 L'Atlas blidéen.....	11
II.2.3 Géologie du tracé	11
II.2.4 Géologie de la zone d'étude	11
II.2.5. Aspect tectonique	12
II.2.5.1 tectonique de l'Algérie	12
II.2.5.2 tectonique dans la région d'Alger et la zone d'étude	13
II.2.6 Aspect sismique	13
II.3. Reconnaissances hydrogéologiques.....	14
II.3.1. Hydrogéologie générale	15
II.3.2. Le réseau hydrographique de la région d'Alger.....	15
II.3.3. Hydrogéologie locale	15
II.3.4. Contexte climatique	16
II.3.4.1. précipitation.....	16
II.3.4.2. La température	17
II.3.4.3. Courbe ombrothermique	18
II.4. Conclusion	18
 Chapitre III : Reconnaissances géotechnique	
III.1. Introduction.....	19
III.2. Reconnaissances réalisées.....	19
III.2.1. Sondages carottés.....	19
III.2.2. Sondages préssiométrique.....	21
III.2.3. Plan d'implantation des sondages :.....	22
III.2.4. Coupe lithologique :.....	23
III.3. Les essais réalisés (Essai au laboratoire) :	24
III.4. Description géotechnique de site d'étude	25
III.4.1. Coupe géotechnique.....	27

Table des matières

III.4.2. Description des paramètres géotechniques	28
III.4.3. Interprétation des résultats	31
III.5. Résumé des paramètres géotechniques :	34
III.6. Conclusion.....	35
 Chapitre IV: dimensionnement et vérification des soutènements	
IV.1. Introduction	36
IV.2. Les différentes méthodes de classification et dimensionnement.....	36
IV.3. Les méthodes empiriques	37
IV.3.1. Classification d'AFTES.....	37
IV-3-2. Classification du sol et choix de soutènements propre à notre cas	37
IV.4. La méthode analytique Convergence Confinement.....	39
IV.4.1 Hypothèses de la méthode	39
IV.4.2. Description de la méthode	40
IV.3.2.1. Comportement du massif.....	41
IV.4.2.2. Comportement du soutènement	41
IV.4.2.3. Optimisation du soutènement	42
IV.4.3. Application de la méthode sur notre tunnel.....	42
IV.5. Conclusion	47
 Chapitre V : Prévion des tassements avec prise en compte des pré- soutènements	
V.1. Introduction.....	48
V.2. Estimation du tassement de surface	48
V.2.1. Description générale des mouvements du sol.....	48
V.2.2. Tassement de surface	48
V.2.2.1. Critère d'estimation du tassement.....	49
V.2.2.2. Cas des travaux réalisés en creusement séquentiel	49
V.2.2.3. Cas des travaux réalisés au tunnelier	50
V.2.3. Les méthodes de détermination des tassements en surface	50

Table des matières

V.2.3.1. Les méthodes empiriques et semi-empiriques	51
V.2.3.2. Méthode analytique.....	52
V.2.3.3. Les méthodes numériques.....	53
V.2.4. Estimation du tassement pour le cas étudié	53
V.3. Les techniques d'amélioration du terrain.....	54
V.3.1. pré-soutènement	54
V.3.2. traitements de terrain.....	57
V.4. Conclusion	60

Capitre VI : vérification numérique (plaxis 3D)

VI.1. Introduction	61
VI.2. Plaxis 3D Tunnel.....	61
VI.2.1. Caractéristiques des matériaux	61
VI.2.2. Génération du maillage.....	63
VI.2.3. Conditions initiales	63
VI.3. Procédure de calculs.....	65
VI.3.1. L'analyse des phases d'excavations	65
VI.3.2. L'analyse de la phase finale.....	66
VI.3.2.1. Déformation du maillage	66
VI.3.2.2. Les déplacements verticaux.....	67
VI.3.2.3. Les mouvements horizontaux.....	67
VI.3.2.4. Le déplacement de Tunnel.....	68
VI.3.2.5. Le déplacement transversal	69
VI.4. Conclusion.....	69

Conclusion générale

Références bibliographique

Notations et abréviations

Annexes