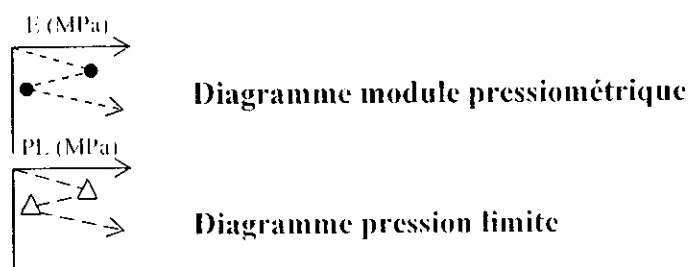


**ETUDE GEOTECHNIQUE
DU SITE DE CONSTRUCTION
E.P.P. AMPEFILOHA – AMBODIRANO**

**DIAGRAMMES DU SONDAGE
PRESSIOMETRIQUE**

LEGENDES :





EPP AMPEFILOHA - AMBODIRANO

ETUDE GEOTECHNIQUE

Dossier n° 04SF06

Graphique n° IV

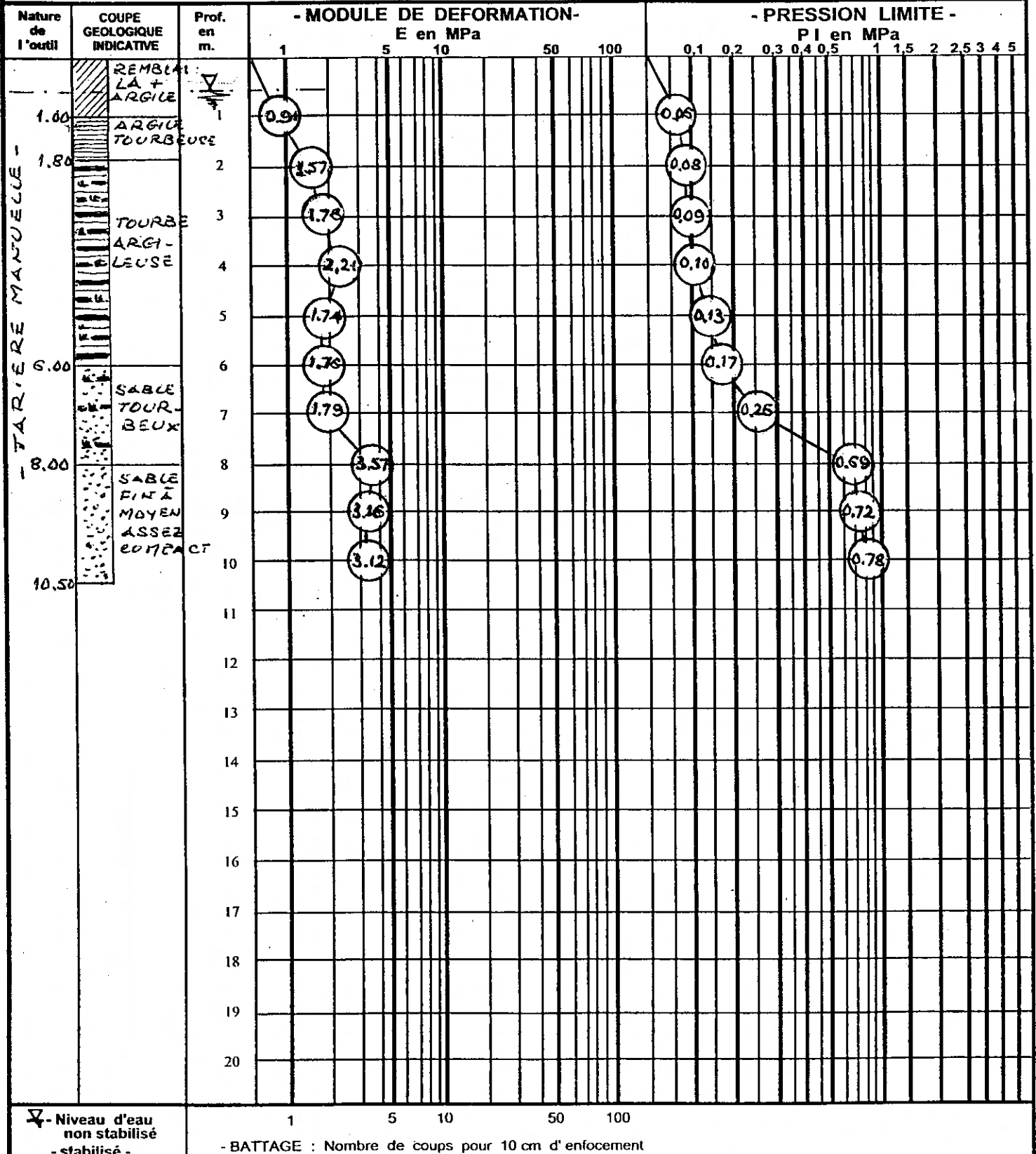
Date : 24 FEV. 2004

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE N° PR.1.

X: _____

Y: _____

Z: _____

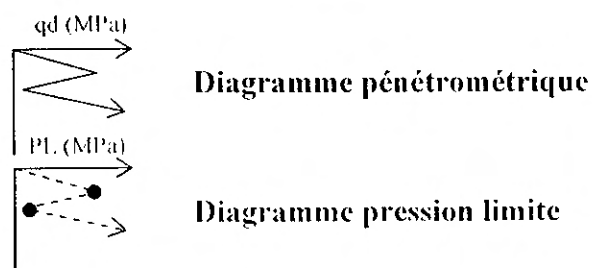


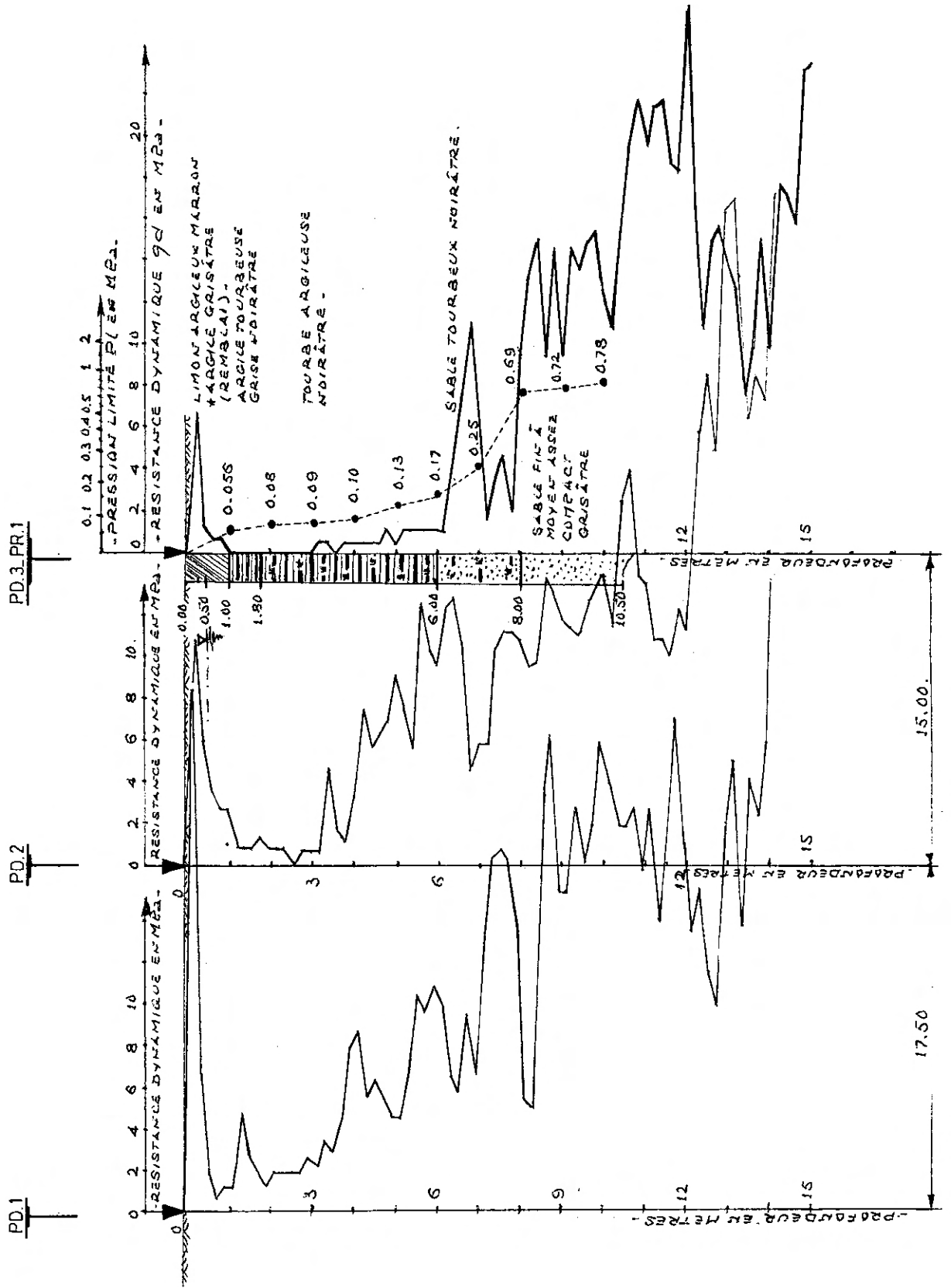
**ETUDE GEOTECHNIQUE
DU SITE DE CONSTRUCTION
E.P.P. AMPEFILOHA – AMBODIRANO**

COUPE SYNTHETIQUE DES SOLS

Suivant : COUPE A – A'

LEGENDES :





書類 N° 04 SF 06

株式会社マツダコンサルタンツ
東京都渋谷区代々木 3 - 43 - 3
Tél: 81-3-3047-3561
Fax: 81-3-3407-3413
Email: shimada @matsucon.co.jp

EPP AMPEFILOHA AMBODIRANO
基礎地盤調査報告書
——oOo——

アンタナナリボ、2004年3月11日

THE/rh

目次

I. - 一般事項.....	67
II. - 土質の概要	67
III. - プロジェクト概要.....	67
IV. - 土質調査	67
IV.1. - 調査作業.....	67
IV.2. - 調査結果.....	68
IV.2.1. 貫入試験結果	68
IV.2.2. 地盤の断面図	68
IV.2.3. 圧力計パラメータ.....	68
IV.3. - 試験結果のまとめ.....	69
V. - 基礎の検討	69
V.1. - 計算の仮説	69
V.2. - 計算結果.....	69
V.3. - 補強層の原理図.....	70
V.4. - 補強層計算結果.....	71
VI. - 結論	72

添付資料

- I. - 全体位置図
- II. - 調査地点位置図
- III. - 貫入試験図
- IV. - 圧力計図
- V. - 地盤の断面概要

I. - 一般事項

株式会社マツダコンサルタンツと国立土木建築工事研究所 (L.N.T.P.B.)との間で締結された契約書に基づいて、同研究所はアンタナナリボ市、Ampefiloha Ambodirano 所在の小学校建設サイトの地盤調査を実施した。

本報告書に調査結果とその解析をまとめる。

II. - 土質の概要

プロジェクトサイトはマダガスカルの先カンブリアン時代の結晶質基盤層 (formations du socle cristallin d'âge précambrien) 上にある。サイトはマ国中央部のアンタナナリボ州の花崗岩質ミグマタイト褶曲層 (formations de la ride granito-migmatitique) の丘の麓の広大な平野に位置する。表層は粘土と粘土質泥土 (argile & limon argileux) で構成される。

III. - プロジェクト概要

プロジェクトサイトは農業土木省 (Génie Rural) の灌漑用水路堤防と側溝で隔たれた盛土地帯に位置し、面積 288 m² の 2 階建ての建物とトイレ用の小規模建物が計画されている。

IV. - 地盤調査

IV.1. - 調査作業

下記の調査方法で地盤調査を行った：

- サイトの均質性を調べ層の総合的な力学的特性を特定するために 3 箇所で動的貫入試験を実施；
- 地盤の断面を調べるために手動オーガによるボーリングを 1 箇所で行い同時に、基礎の仮寸法計算のベースとなる力学的特性を特定するためメナール圧力計 (pressiomètre Ménard) 試験を 1 メートル毎におこなった。

ボーリングの位置図は添付資料に示すとおり

実施したボーリングの数と深さを次の表に示す：

動的貫入試験	手動オーガ試験	メナール圧力計試験
Pd1= 14,20 m Pd2= 14,00 m Pd3= 15,00 m	Tr1= 10,50 m	Pr1= 10,00 m

IV.2. – 調査結果

IV.2.1. 貫入試験結果

試験結果を深さに応じた抵抗値 q_d を示す図表で表す。図表は本報告書に添付した。概要は次のとおり：

- ✓ 0 から 1,00 m : 中程度の抵抗値の層
 - $2 < q_d < 11$ MPa ;
- ✓ 1,00 から 3,20 m : 低い抵抗値の層
 - $q_d \leq 2$ MPa ;
- ✓ 3,20 から 7,80 m : 中程度の抵抗値の層
 - $2 < q_d < 11$ MPa ;
- ✓ 7,80 m 以上 : 中程度から高い抵抗値の層
 - $4 < q_d < 26$ MPa.

IV.2.2. 地盤の断面図

地盤の断面図は次のとおり：

- 0,00 から 1,00 m : 灰色がかった粘土が混ざった茶色の粘土質泥土
- 1,00 から 6,00 m : 黒味の強い灰色の泥炭質粘土
- 6,00 から 8,00 m : 黒味がかった泥炭質砂
- 8,00 から 10,50 m : かなり圧蜜で灰色がかった微細から中程度の砂

地下水は約 0.50m の深さに位置する。

IV.2.3. 圧力計パラメータ

圧力計図を添付資料に示す。

試験の際に測定された圧力計パラメータは下記のとおり：

深さ (m)	ボーリング Pr ₁ /Pd ₃	
	圧力計モジュール Module pressiométrique E (Mpa)	限界圧力 Pression limite Pl (Mpa)
1	0,91	0,06
2	1,57	0,08
3	1,78	0,09
4	2,21	0,10
5	1,74	0,13
6	1,76	0,17
7	1,79	0,26
8	3,57	0,69
9	3,16	0,72
10	3,12	0,78

IV.3. – 試験結果のまとめ

貫入図を見ると東側堤防の盛土から遠くなるほど動的貫入抵抗値が低くなっている。これは堤防工事の際の盛土のクリープ (fluage) によるものと思われる。

サイトは軟弱地盤地帯に位置し主に次の層から成っている：

- 非常に低い貫入抵抗値の若干粘土質の泥炭質粘土；
- 微細から中程度の粘土質砂；
- 粗砂。

V. – 基礎の検討

V.1. – 計算の仮説

Pr₁/Pd₃の試験結果に基づいて仮寸法計算を行った。

DTU13.2 に従った圧力計方法に関する概要書 D60 を用いて地盤の地耐力 (taux de travail) を計算した。

下記の仮説に基づいて計算を行った：

- 幅 0,80 から 1,50 m の布基礎または方形の独立基礎 ；
- 基礎は 0,50 m の深さで粘土層に定着。これより深くすると建設不可能な泥炭粘土層または地下水に遭遇する恐れがある。

V.2. – 計算結果

計算結果は下記のとおり：

基礎タイプ	深さ D (m)	幅 B (m)	q_a (KPa)	W_a (cm)	σ_s (KPa)	Q (Tまたは T/ml)
独立基礎	0,50	0,80	35	0,75	34	2
		1,00	35	0,95	35	4
		1,20	35	1,24	35	5
		1,50	34	1,31	34	8
布基礎	0,50	0,80	28	1,07	28	2
		1,00	29	1,43	29	3
		1,20	30	1,91	26	2
		1,50	29	2,03	23	2

q_a : 粘土層の押し (poinçonnement) に対する許容応力

W_a : q_a による沈下 (cm)

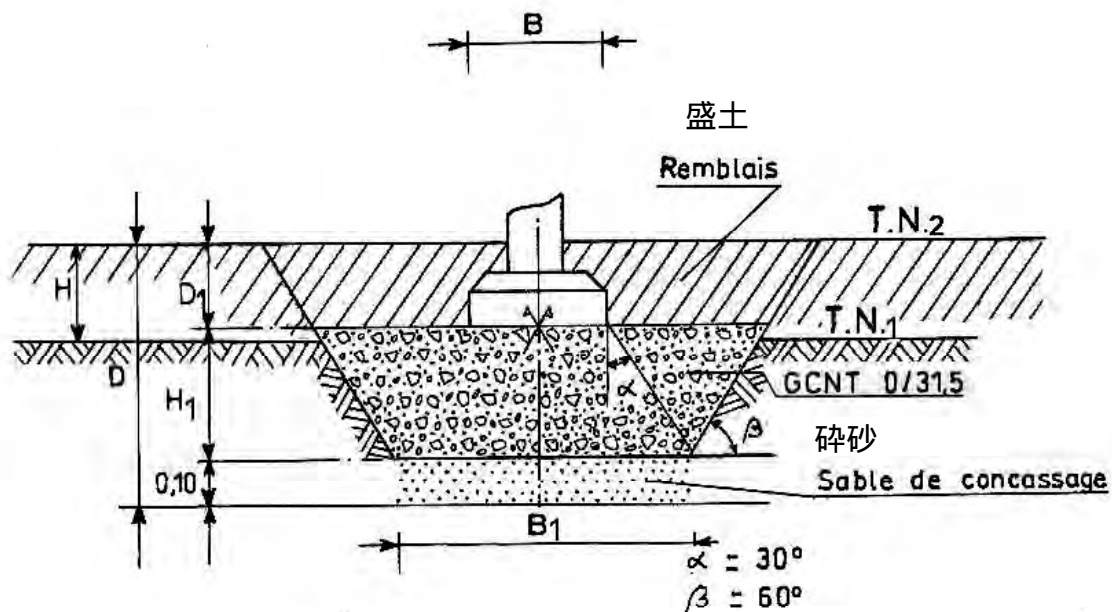
σ_s : 地盤の地耐力 (taux de travail du sol) (KPa)

Q: 基礎に対する許容荷重 (Tons または Tons/ml)

計算結果によるとサイトの地耐力 (taux de travail) は低く 23 から 35 KPa の間で変化している。従って基礎基盤を改善するために補強層 (un matelas de substitution) を敷設ことを推奨する。補強層には未処理の碎石砂利 (grave concassé - GCNT 0.131.5) を使用するものとし、計算に考慮する厚さは 0,70 から 1,00 m とする。

基礎の深さは最小で 0,50 m を必要とするが一方この深さを超えると補強層が泥炭層によって支えられることとなることから、盛土が必要である。

V.3. - 補強層の原理図



- D : 補強層の定着
- D_1 : 基礎の定着深さ = 0,50 m
- H : 盛土高さ
- H_1 : 補強層の厚さ

- B : 基礎幅
 B1 : 補強層幅 (B1= B+H₁)
 T.N.₁ : 旧地盤
 T.N.₂ : 盛土後の新地盤

V.4. - 補強層計算結果

補足の盛土と補強層を加えた後の仮寸法計算の結果を下記の表に示す。Burmister と Fox の 2 層 (bicouche) の理論に基づいた 2 層方法で計算を行った。

基礎タイプ	幅 B (m)	補強層固定 D (m)	補強層厚さ H ₁ (m)	応力 σ _p (KPa)	沈下 W _a (cm)	地耐力 (taux de travail) σ _s (KPa)	荷重 Q (T ou T/ml)	盛土高さ H (m)	
独立基礎	0,80	1,30	0,70	102	1,17	102	7	1,00	
	1,00			87	1,30	87	9		
	0,80	1,40	0,80	120	1,35	120	8		1,00
	1,00			100	1,50	100	10		
	1,20			92	1,65	92	13		
	0,80	1,50	0,90	134	1,47	134	9		
	1,00			112	1,60	112	11		
	1,20			97	1,76	97	14		
	0,80	1,50	1,00	106	0,73	117	8	1,10	
	1,00			99	0,86	99	10		
	1,20			90	1,11	90	13		
	1,40			91	1,35	91	18		
1,50	83			1,41	83	19			
1,60	78			1,36	78	20			
布基礎	0,80	1,30	0,70	85	1,87	85	7	1,00	
	1,00			73	1,80	73	7		
	0,80	1,40	0,80	98	2,13	98	8		1,00
	1,00			83	2,05	83	8		
	1,20			76	2,26	76	9		
	0,80	1,50	0,90	108	1,97	108	9		
	1,00			92	2,18	92	9		
	1,20			80	2,38	80	10		
	0,80	1,50	1,00	82	1,07	82	7	1,10	
	1,00			71	1,30	71	7		
	1,20			67	1,73	67	8		
	1,40			70	2,15	70	10		
	1,50			64	2,27	64	10		
	1,60			61	2,13	61	10		

- B : 基礎幅 (m)
 D : 新地盤の高さからの補強層定着(m)
 H₁ : 補強層厚さ (m)
 σ_p : 粘土層の押し (poinçonnement) に対する補強層レベルの許容応力
 σ_s : 独立基礎の場合は 1,65 cm 、 布基礎の場合は 2,50 cm の絶対沈下を考慮した算定地耐力 (Taux de travail)

VI. – 結論

基礎地盤調査結果の結論は下記のとおり：

- 動的貫入の抵抗値に関してはサイトはある程度均質である。サイトの東側では地盤の抵抗値は中程度となるがこれは恐らく堤防工事の際の盛土のクリープによるものであろう。
- サイト地盤の地耐力が低いことから、基礎基盤を改善するために未処理の砕石砂利（grave concassé - GCNT 0.131.5）による補強層（matelas de substitution）を敷設することを推奨する。補強層を敷設する前に状況に応じて1,00 m または 1.10m の厚さの盛土を行う。

盛土と補強層は適切に締め固めするものとする。

調査担当エンジニア

地盤調査・機械課長

技術部長

TSARAFIAVY
Eddy

Hajanirina

RANDRIAMAMPIANINA
Rodolphe

RANDRIANARISATA Louis
de Gonzague