

Confluence - Parking "Grognon"

Concession de travaux publics
Conception, réalisation, gestion et exploitation du parking de la Confluence

 Interparking



EIFFAGE
DE GRAEVE

EIFFAGE
DUCHENE

EIFFAGE
VALENS

archi2000



Olivier Mareschal
De Graeve SA

Marché de concession

Intervenants

Esprit « Conception/réalisation »

EQUIPE TRAVAUX :

EG : DG + LD

Terrassements : NONET

Pieux : FRANKI FONDATIONS

Prefab : RONVEAUX

Confluence - Parking "Grognon"

Concession de travaux publics
Conception, réalisation, gestion et exploitation du parking de la Confluence



archi2000



Confluence - Parking "Grognon"

Concession de travaux publics
Conception, réalisation, gestion et exploitation du parking de la Confluence

 Interparking

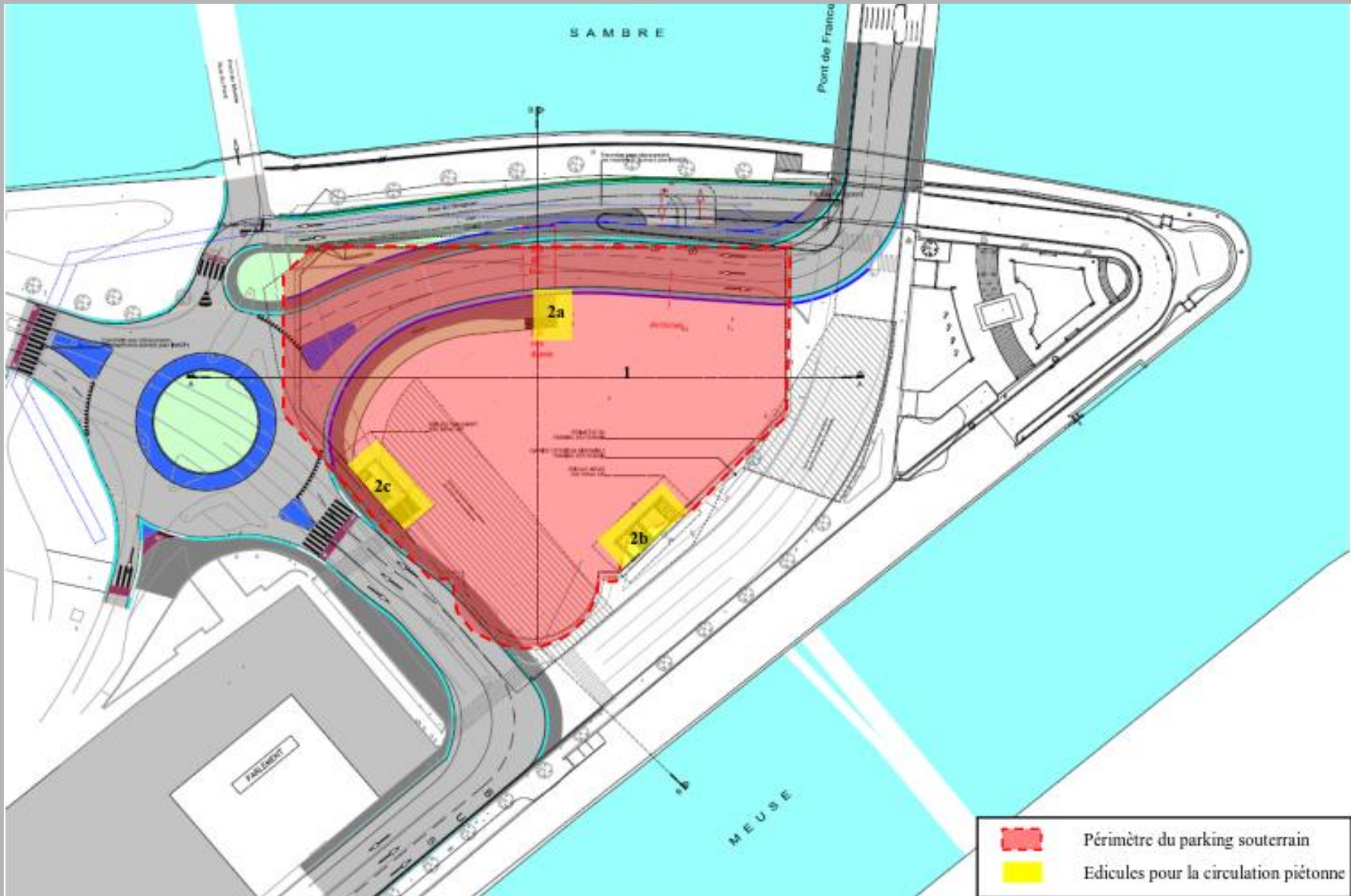

EPF
ENGINEERING

EIFFAGE
 DE GRAEVE

EIFFAGE
 DUCHENE

EIFFAGE
 VALENS

archi2000



Confluence - Parking "Grognon"

Concession de travaux publics
Conception, réalisation, gestion et exploitation du parking de la Confluence



archi2000



Confluence - Parking "Grognon"

Concession de travaux publics

Conception, réalisation, gestion et exploitation du parking de la Confluence

 **Interparking**



 **DE GRAEVE**

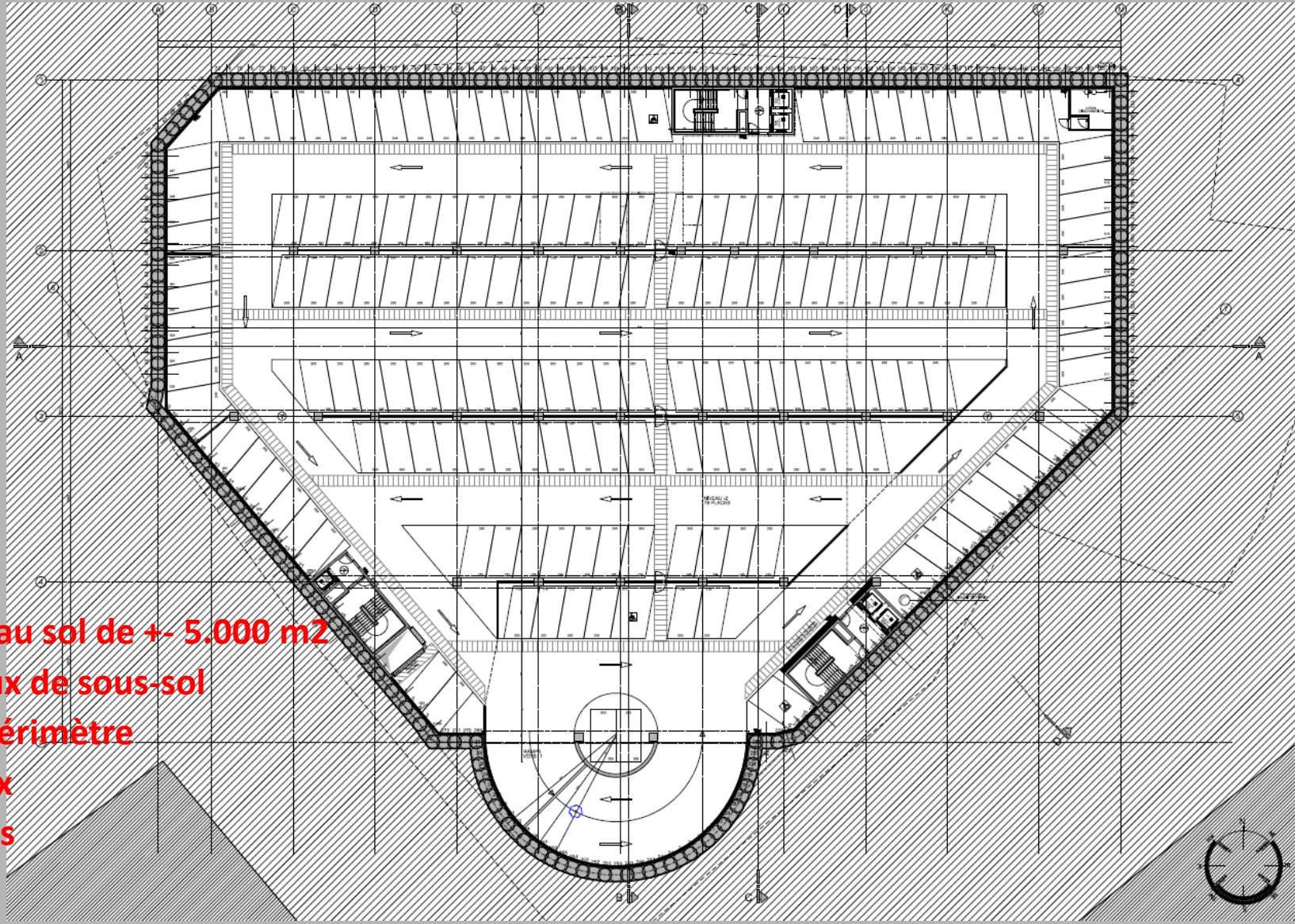
 **DUCHENE**

 **VALENS**

archi2000

Film 3XN

STRUCTURE



- Surface au sol de +/- 5.000 m²
- 4 niveaux de sous-sol
- 300 m périmètre
- 3 noyaux
- 2 rampes



Confluence - Parking "Grognon"

Concession de travaux publics
Conception, réalisation, gestion et exploitation du parking de la Confluence



archi2000

STRUCTURE



ENJEUX

- Forage des pieux
- Préfondés (forage, implantation, tassement)
- Coordination Archéologues
- Terrassement Stross + Roche
- Débit fond de fouille (macro+micro)
- Etanchéité du Radier



Strong foundations, Solid future



**Franki
Foundations**

More than
100 years of
international experience
in foundation solutions





**Franki
Foundations**

Parking souterrain du Grognon

Grégory Laurent, Senior Studies Engineer

Projet Confluence - Parking Grognon

Forer oui....mais quoi ?

Projet Confluence - Parking Grognon

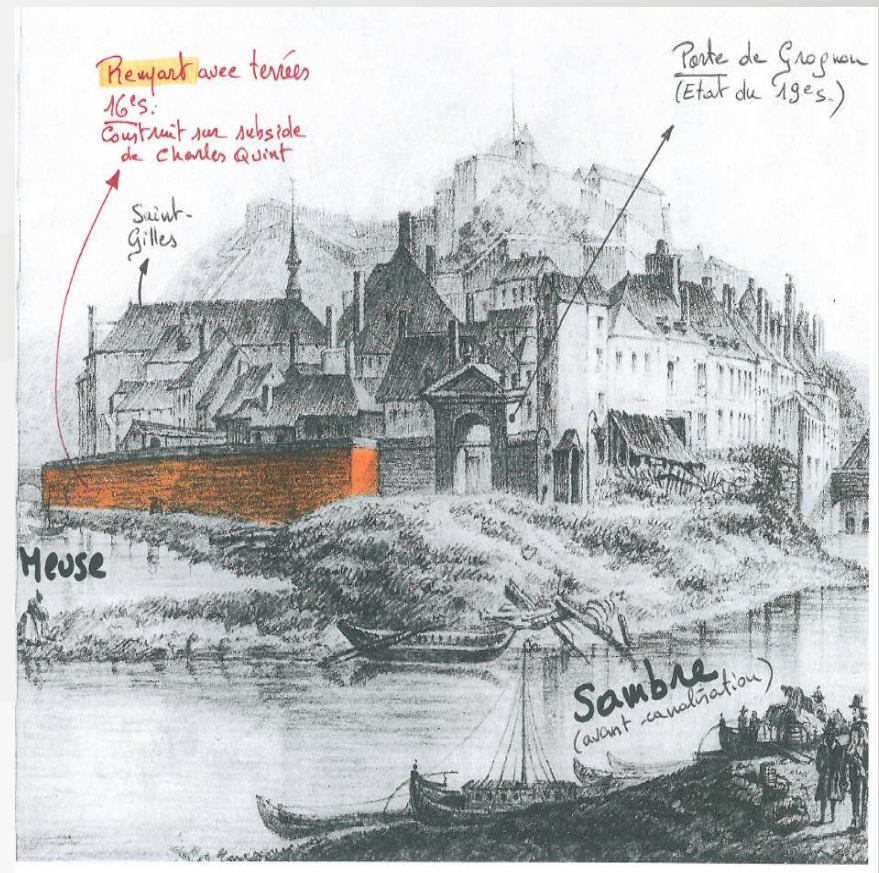
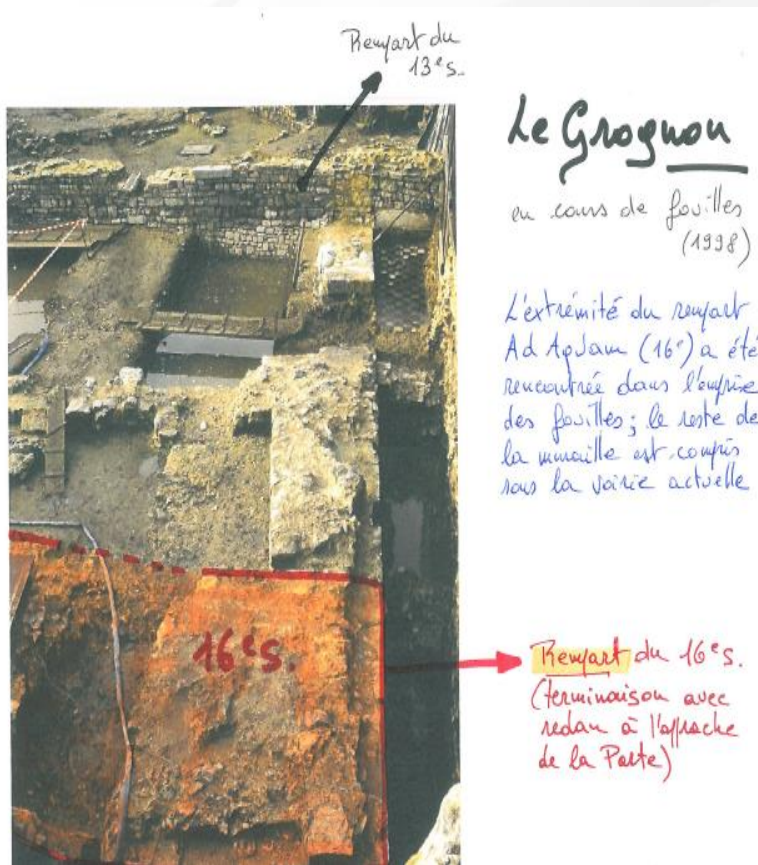
Forer oui....mais quoi ?

- Site au confluent de la Meuse et de la Sambre, plaine alluviale

Projet Confluence - Parking Grognon

Forer oui....mais quoi ?

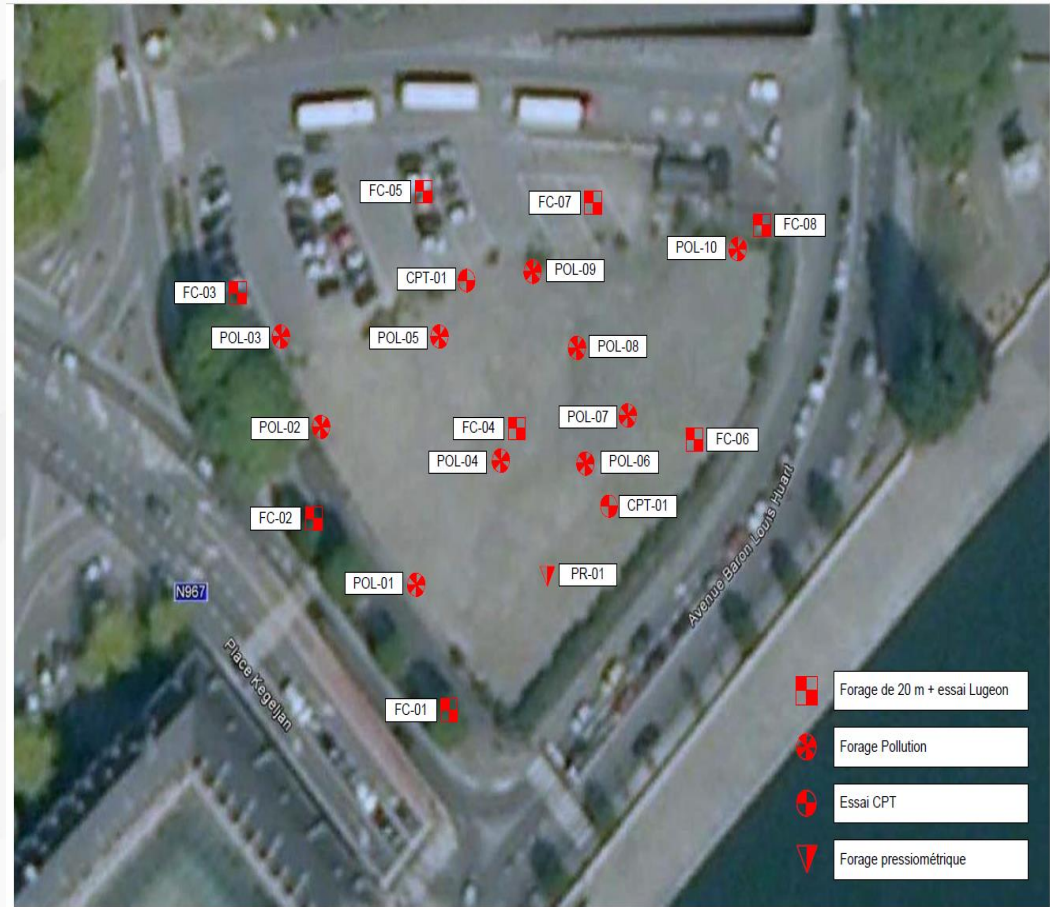
- Site au confluent de la Meuse et de la Sambre, plaine alluviale
- Historique : vestiges archéologiques et murailles, remblais divers



Projet Confluence - Parking Grognon

1ère étape : synthèse des informations géotechniques disponibles

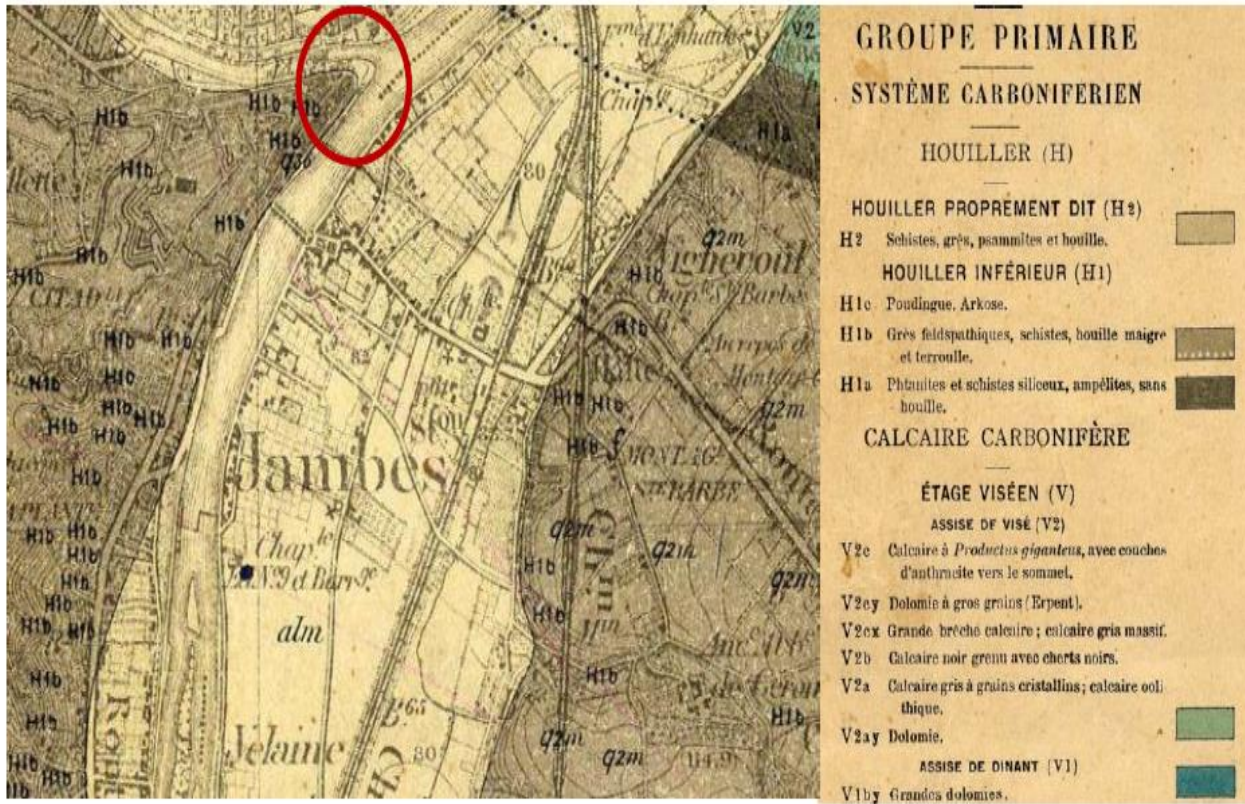
- Campagne de reconnaissance (OREX)
 - 2 essais CPT
 - 8 forages de reconnaissance avec essais Lugeon
 - 1 forage pressiométrique (15,00m)
 - 10 forages pour la caractérisation de la pollution



Projet Confluence - Parking Grognon

1ère étape : synthèse des informations géotechniques disponibles

■ Cadre géologique



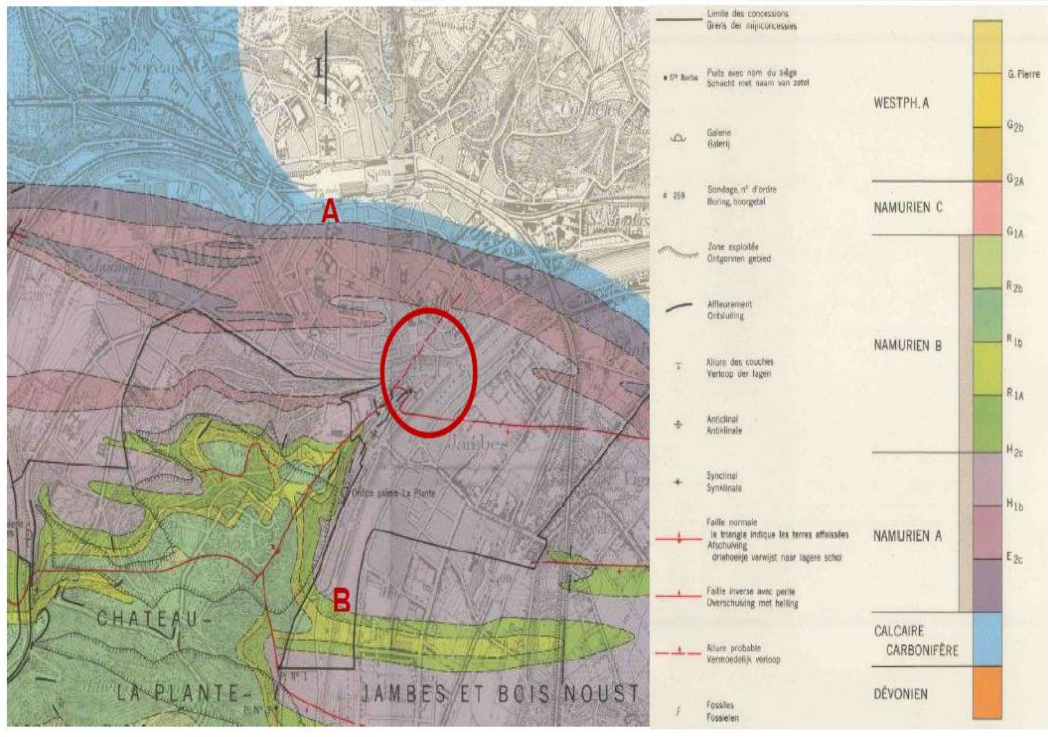
Extrait carte géologique 1/40000 n°155 Malonne-Nannine (1901)

- Substratum rocheux : grès, grès schisteux et schistes
- Carbonifère supérieur (Houiller)
 - Houiller Namurien (H₁) = Houiller sans houille
- Au contraire du Westphalien surmontant le Namurien

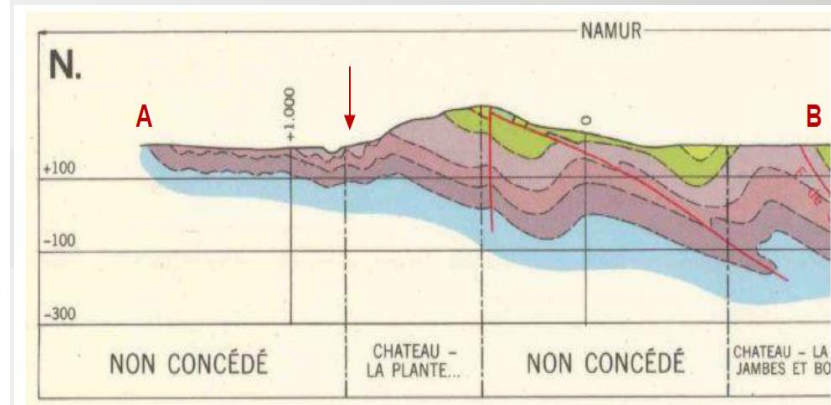
Projet Confluence - Parking Grognon

1ère étape : synthèse des informations géotechniques disponibles

■ Cadre géologique



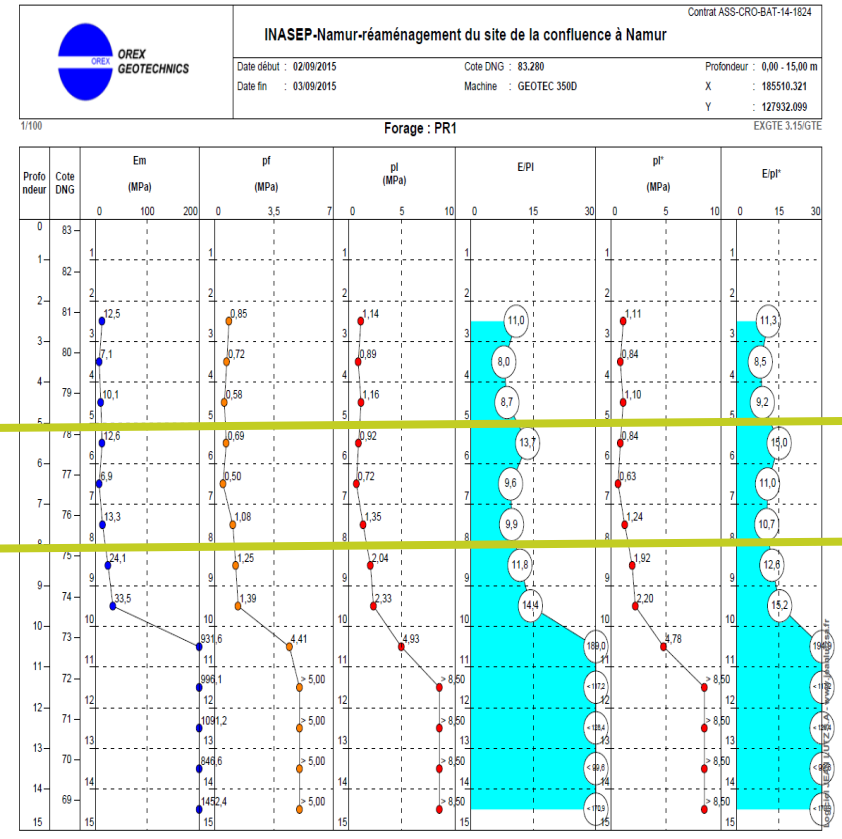
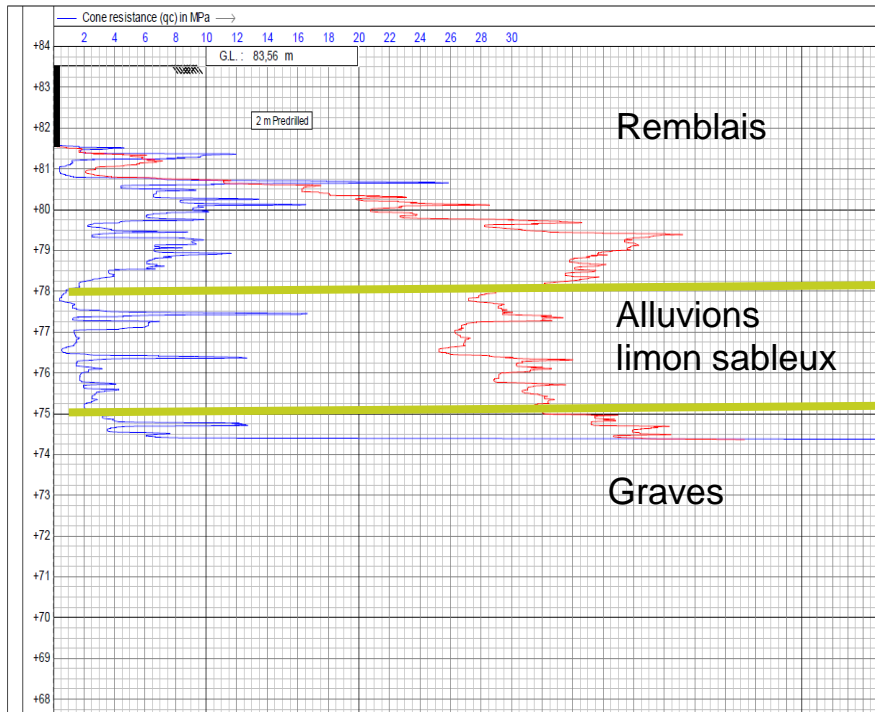
Extrait carte de Bouckaert (1967) - Chronostratigraphie



Projet Confluence - Parking Grognon

1ère étape : synthèse des informations géotechniques disponibles

- Formation superficielle



Projet Confluence - Parking Grognon

1ère étape : synthèse des informations géotechniques disponibles

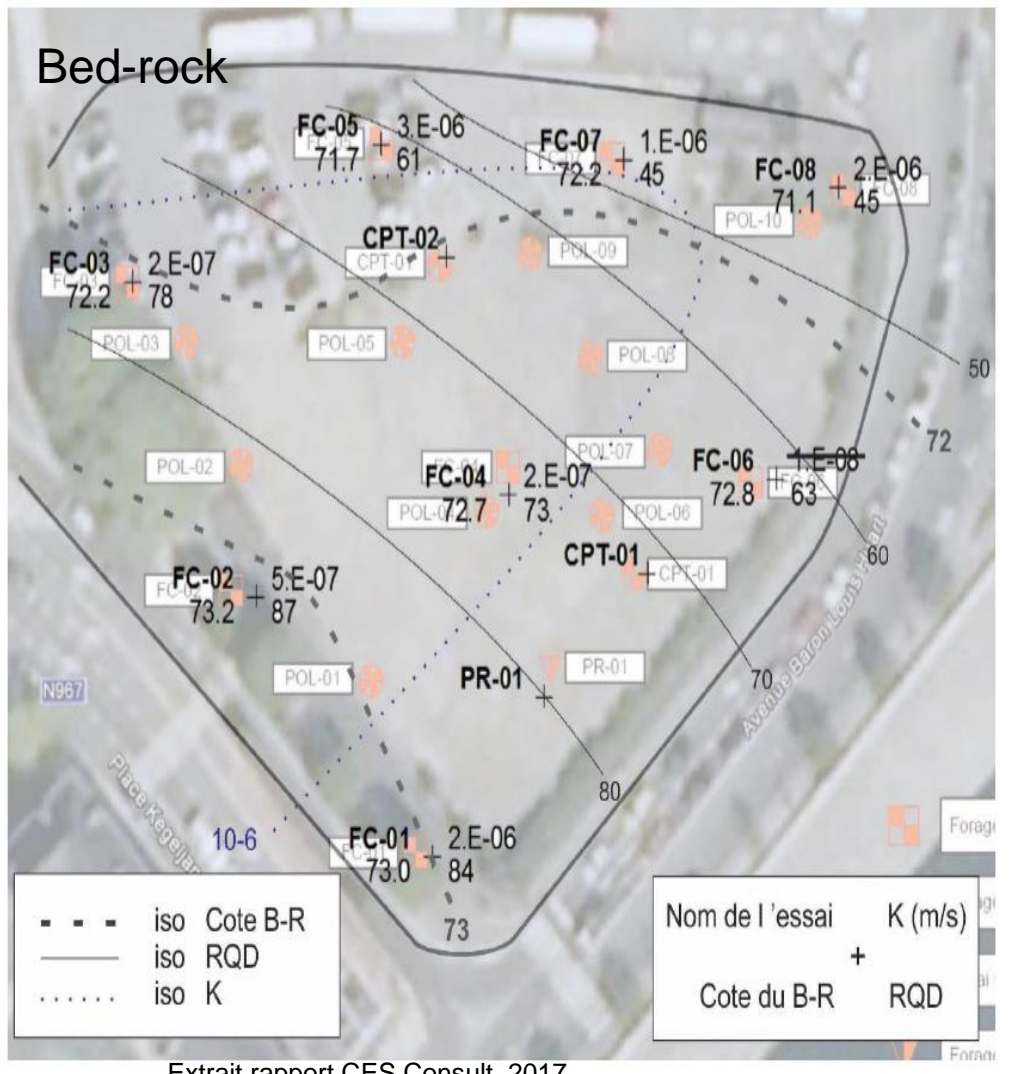
- Bed-rock
 - Description forage :
grès schisteux plus ou moins fracturés
avec des passées schisteuses
 - Informations importantes
 - Position du sommet
 - Sur base des descriptions des forages MFT
 - Degré de fracturation
 - Evalué via Rock Quality Designation
 - Perméabilité
 - Essais Lugeons (passes de 3,00 m)
 - Résistance et abrasivité
 - Essais complémentaires



Projet Confluence - Parking Grognon

1ère étape : synthèse des informations géotechniques disponibles

■ Bed-rock



Extrait rapport CES Consult, 2017

■ Position du sommet du bed-rock (B-R)

Tracé des isophyses montre une diminution de l'altitude en direction du nord-est (vers la Confluence)
Cohérence avec phénomène d'érosion

■ Degré de fracturation

Diminution des iso-valeurs vers la Confluence correspondant à une augmentation de la fracturation
RQD moyen = 67 (état de fracturation moyen)

■ Perméabilité

Vers la Confluence : 1.10^{-6} m/s
Vers le Sud-Ouest : quelque 10^{-7} m/s
Zone gréseuse fracturée : 4.10^{-5} m/s

Projet Confluence - Parking Grognon

1ère étape : synthèse des informations géotechniques disponibles

- Résistance et abrasivité
 - Echantillons : 4 carottes de 40mm de diamètre prélevées à 16,00m de profondeur (Labo Polytech UMon)
 - Essais de compression uniaxiale
 - Rapport hauteur/diamètre : 2 – 2,5 (recommandations ISRM)
 - Rc moyen= 59 MPa mais sur des éprouvettes D= 40mm ; H= 40mm
 - Essais de poinçonnage Schreiner
 - Comprendre la destruction des roches par des outils de forage ou de coupe
 - Enfouissement à vitesse constante dans la roche d'un poinçon cylindrique à bout plat
 - Résistance au poinçonnage Rp = 687 MPa
 - Corrélation sur base d'une base de données de 50 roches
Rc moyen = 40 MPa

Tableau 1 : Qualification de la résistance d'une roche en fonction de la valeur de la résistance en compression simple R_c .

R_c (MPa)	Terme descriptif
$R_c > 200$	Très élevée
$60 < R_c < 200$	Elevée
$20 < R_c < 60$	Moyenne
$6 < R_c < 20$	Faible
$R_c < 6$	Très faible

Tableau 2 : Echelle de référence pour la résistance au poinçonnage R_p .

Nom de la roche	R_p (MPa)
Grès des Vosges	315 ± 13
Marbre de Carrare	1602 ± 10
Calcaire de Soignies	2085 ± 6
Porphyre de Quenast	4268 ± 12
Grès d'Yvoir	4372 ± 5
Basalte de Merhberg	5161 ± 6

Projet Confluence - Parking Grognon

1ère étape : synthèse des informations géotechniques disponibles

■ Résistance et abrasivité

■ Essai d'abrasivité

- Usure d'un poinçon étalon en acier sur une roche par rotation autour d'un axe vertical
- Mesure de la perte de poids du poinçon et de la roche
- Abrasivité FPMs $A = V_p/V_r \times 1000$
- Correspondance entre abrasivité FPMs et abrasivité Cerchar

■ Résultats sur 3 échantillons :

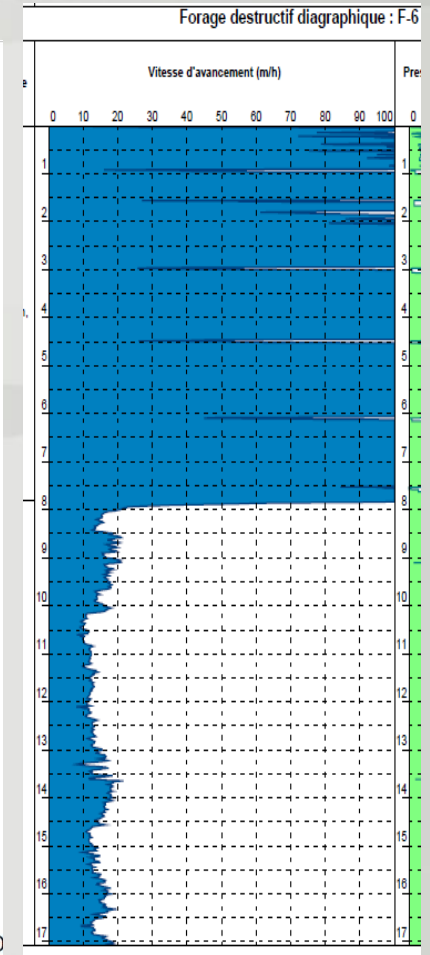
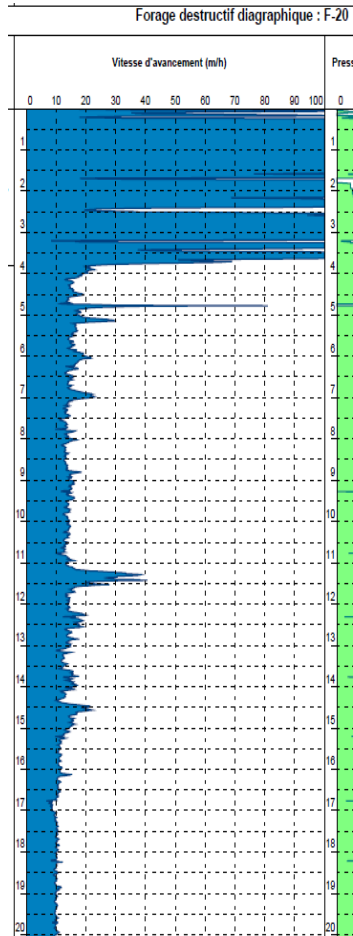
- FPMS 42 ; 2 ; 7
- Equivalent Cerchar compris entre 0 et 4
- Roche peu à moyennement abrasive
- La matrice de la roche est abrasive mais la "faible" résistar

Tableau 3 : Correspondance entre l'abrasivité FPMs et l'abrasivité Cerchar.

Qualification de la roche	Abrasivité FPMs	Abrasivité CERCHAR
Extrêmement abrasive	> 400	> 4,5
Très abrasive	150 à 400	4,25 à 4,5
Abrasive	50 à 150	4,0 à 4,25
Moyennement abrasive	5 à 50	2,5 à 4,0
Peu abrasive	0 à 5	< 2,5

Projet Confluence - Parking Grognon

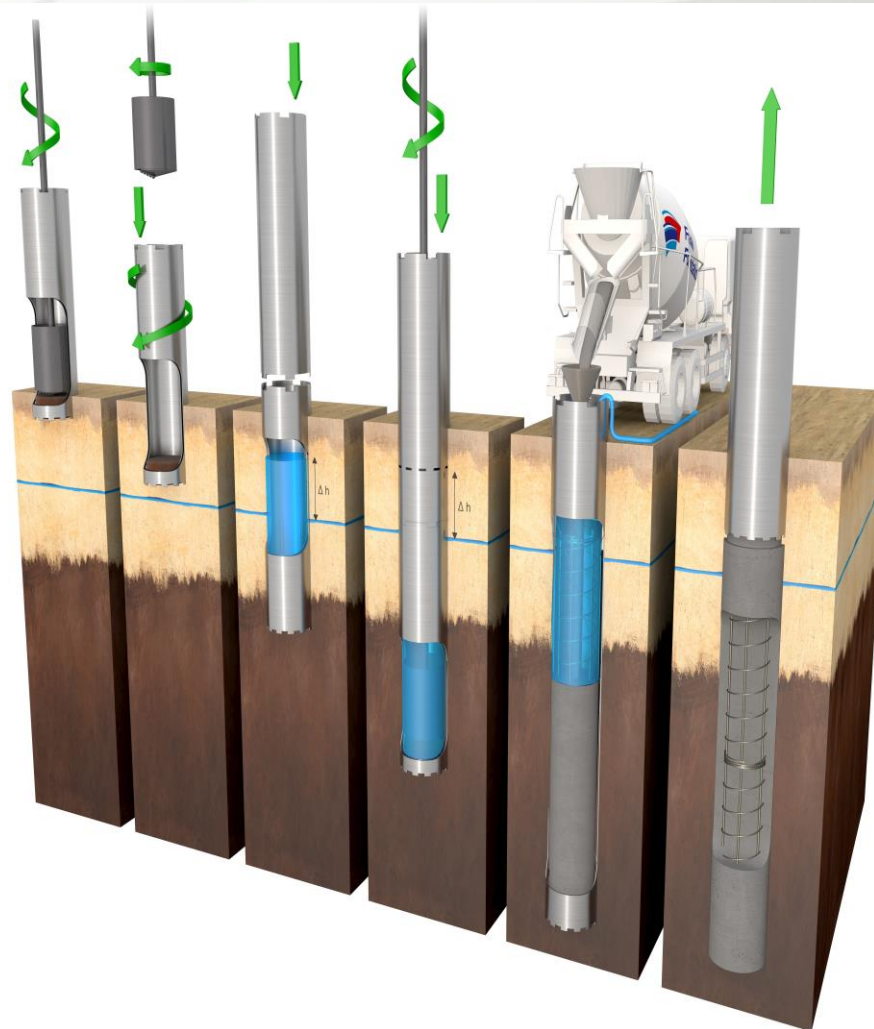
2^{ème} étape : 20 forages destructifs diagraphiques complémentaires



Projet Confluence - Parking Grognon

Parois pieux forés sécants

- 285 ml
- 272 pieux
- Diamètre : 1300 mm
- D outil : 1180 mm
- Entraxe : 1050 mm
- Longueur : 14,00m
- Dext cage : 1060mm



Projet Confluence - Parking Grognon

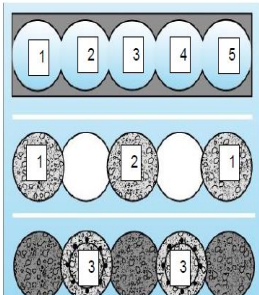
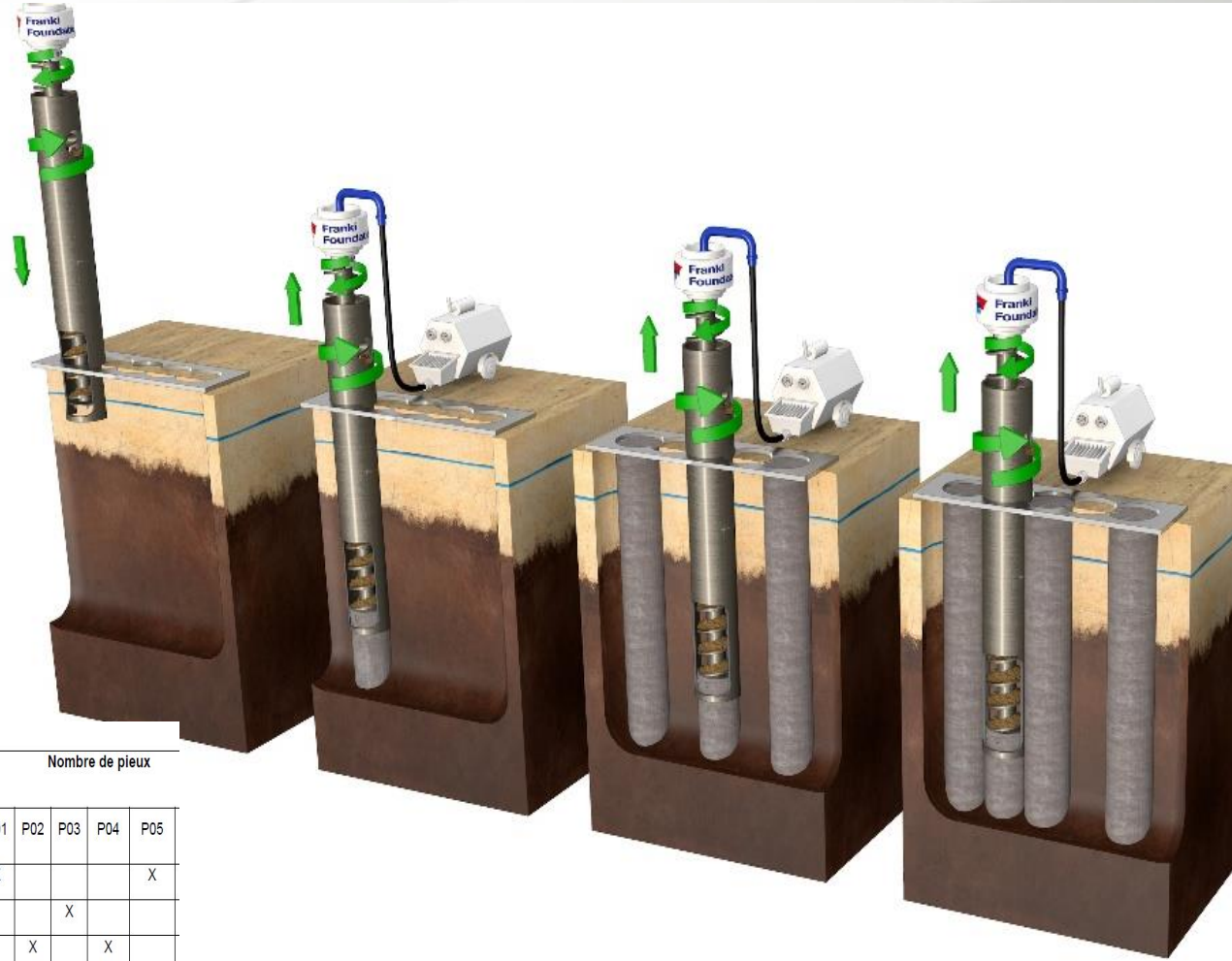
Parois pieux forés sécants

- Outils adaptés (bucket roche, scie-cloche, tarière roche)



Projet Confluence - Parking Grognon

Parois pieux forés sécants



Jour de production	Nombre de pieux				
	P01	P02	P03	P04	P05
1	X				X
2			X		
3		X		X	

Projet Confluence - Parking Grognon

Parois pieux forés sécants

- 2 ateliers :
 - Bauer BG30
 - Hauteur : 26,50m
 - Couple : 295 kNm
 - Push/pull effective : 330 kN
 - Bauer BG39
 - Hauteur : 28,50m
 - Couple : 389 kNm
 - Push/pull effective: 460 kN



Projet Confluence - Parking Grognon

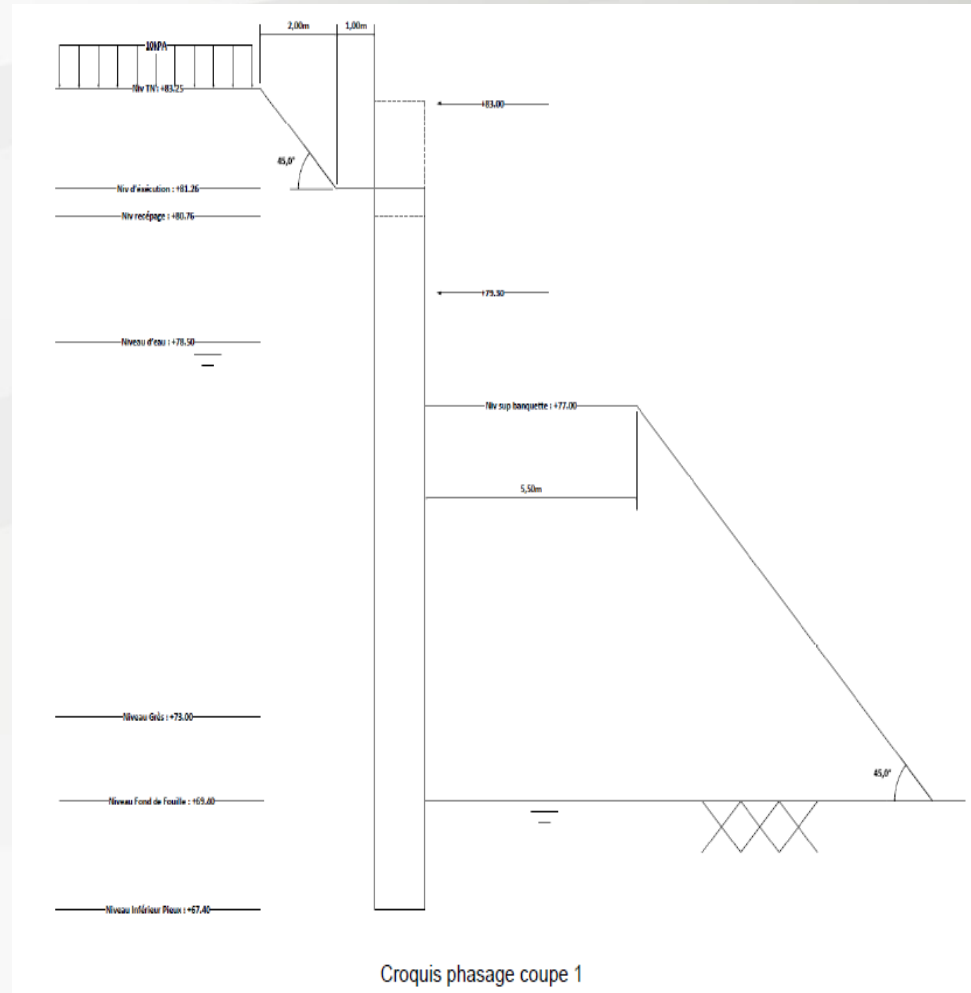
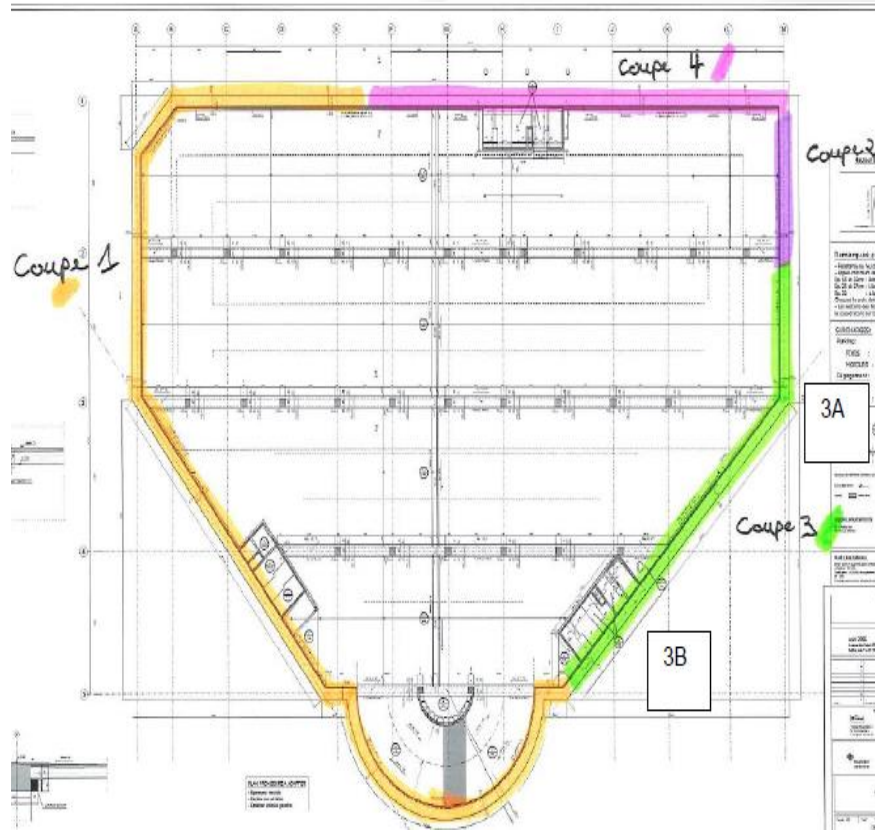
Parois pieux forés sécants



Projet Confluence - Parking Grognon

Parois pieux forés sécants : dimensionnement

- Phasage – coupes types



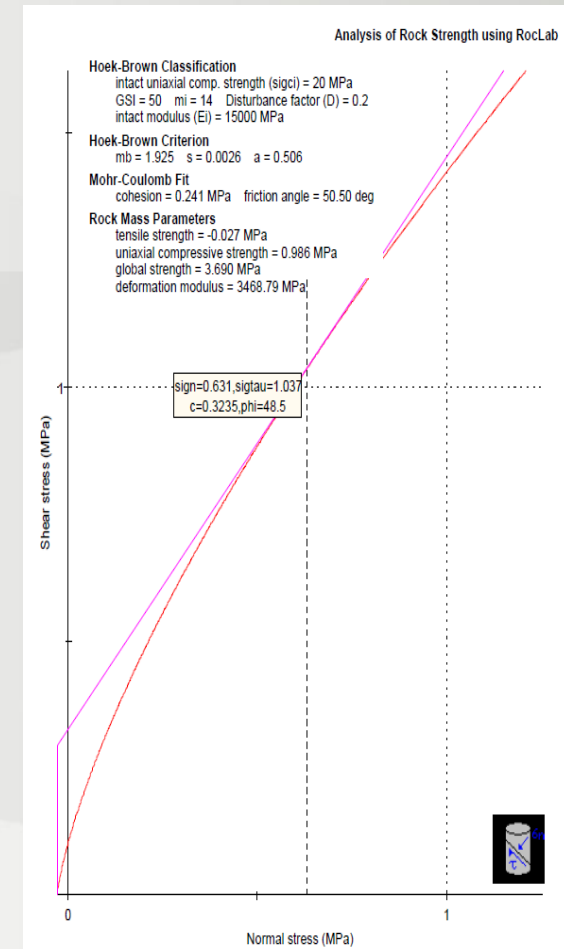
Projet Confluence - Parking Grognon

Parois pieux forés sécants : dimensionnement

- Paramètres de sols : que choisir (et surtout faire approuver....) pour le bedrock ?

RocLab – critère de rupture de Hoek & Brown

- UCS (Uniaxial Compressive Strength) : $\sigma_{ci} = 40 \text{ Mpa}$
- Le massif est moyennement fracturé dans l'ensemble :
GSI (Geological Strength Index) = 50
- Matériau schiste/grès : m_i (intact rock parameter) = 14
- Pas d'endommagement par explosive : D (disturbance factor) = 0.20
- Plage de contraintes σ_3 : 500 kPa
→ $c=330 \text{ kPa}$; $f=55^\circ$
- Si résistance roche 2x moins élevée : $\sigma_{ci} = 20 \text{ Mpa}$
→ $c=240 \text{ kPa}$; $f=51^\circ$



Projet Confluence - Parking Grognon

Parois pieux forés sécants : dimensionnement

- Paramètres de sols retenus :

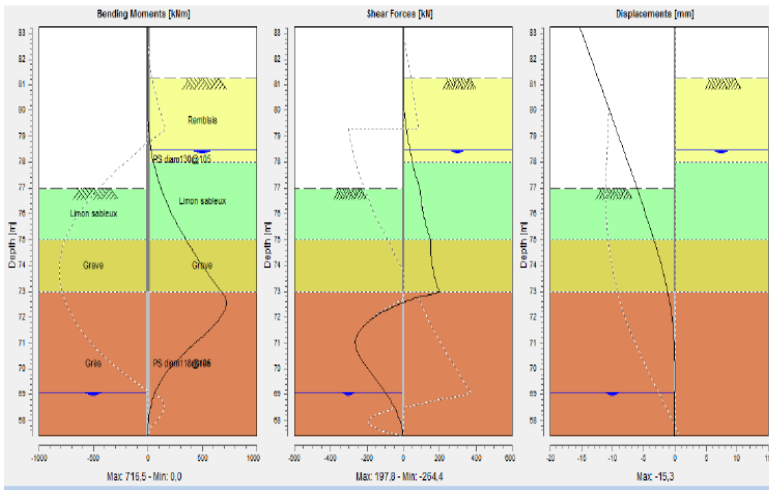
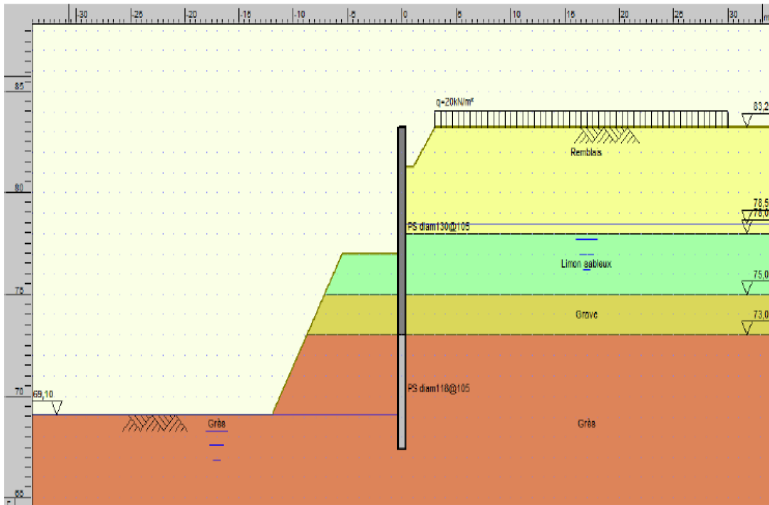
Type de sol	De	à	γ/γ_{sat}	c	φ	$\delta = \frac{2}{3}\varphi$	K_h
[-]	[m]	[m]	[kN/m ³]	[kPa]	[°]	[°]	[kN/m ³]
Remblais	+85.30	+78.00	17/19	2	27	18	4000
Limon sableux	+78.00	+75.00	18/18	4	25	16.7	5000
Grave	+75.00	+73.00/+71.00	18/20	0	35	23.3	20000
Bedrock	+73.00/+71.60		25/25	200*	20*	13.3	500000

- Eau chantier : +78,50
- Eau phase finale : +80,00
- Eau exceptionnelle : +82,50
- Pression d'eau hydrostatique dans la roche prise en compte

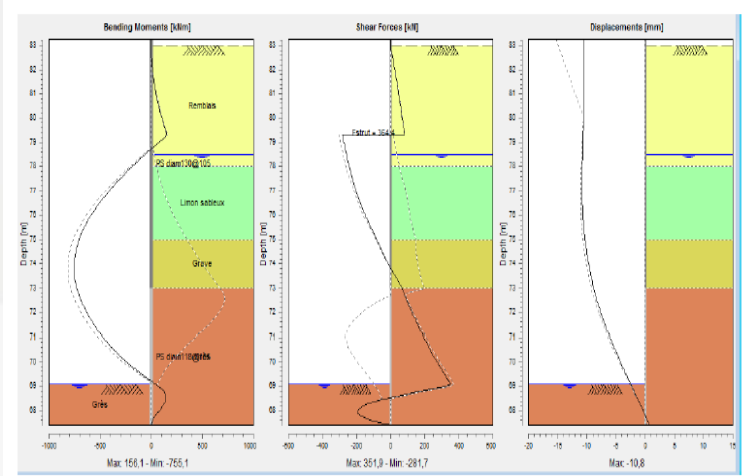
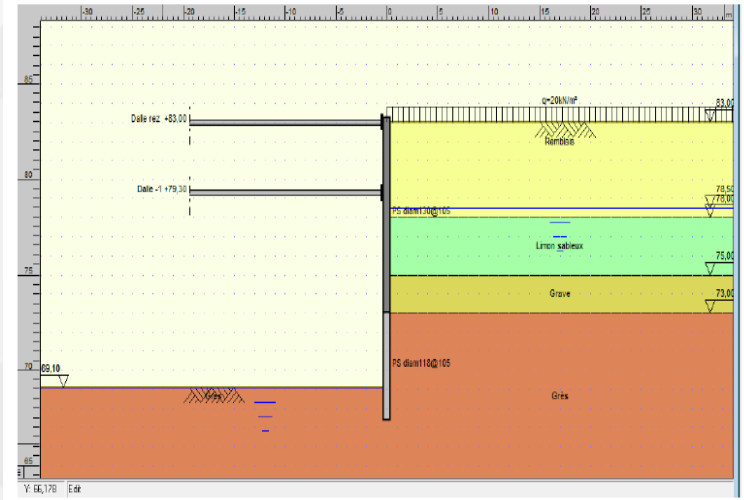
Projet Confluence - Parking Grognon

Parois pieux forés sécants : dimensionnement logiciel Dsheet

Phase 2 : Terrassement général avec maintien de la banquette au niv supérieur +77.00



Phase 3 : Terrassement général à +69.10 avec les 2 butons supérieurs (eau +78.50)

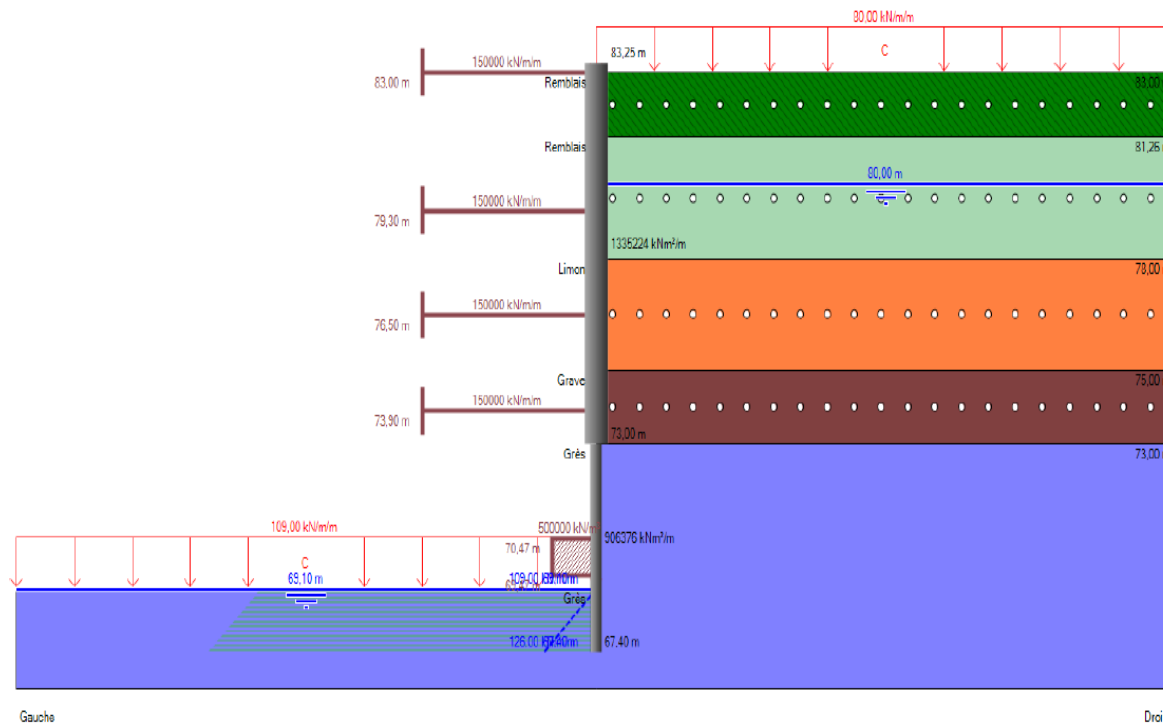


Projet Confluence - Parking Grognon

Parois pieux forés sécants : dimensionnement

- Vérification phase finale : logiciel K-REA (Terrasol) :

Phase 7 : poussée neutre K0 dans terrain meuble



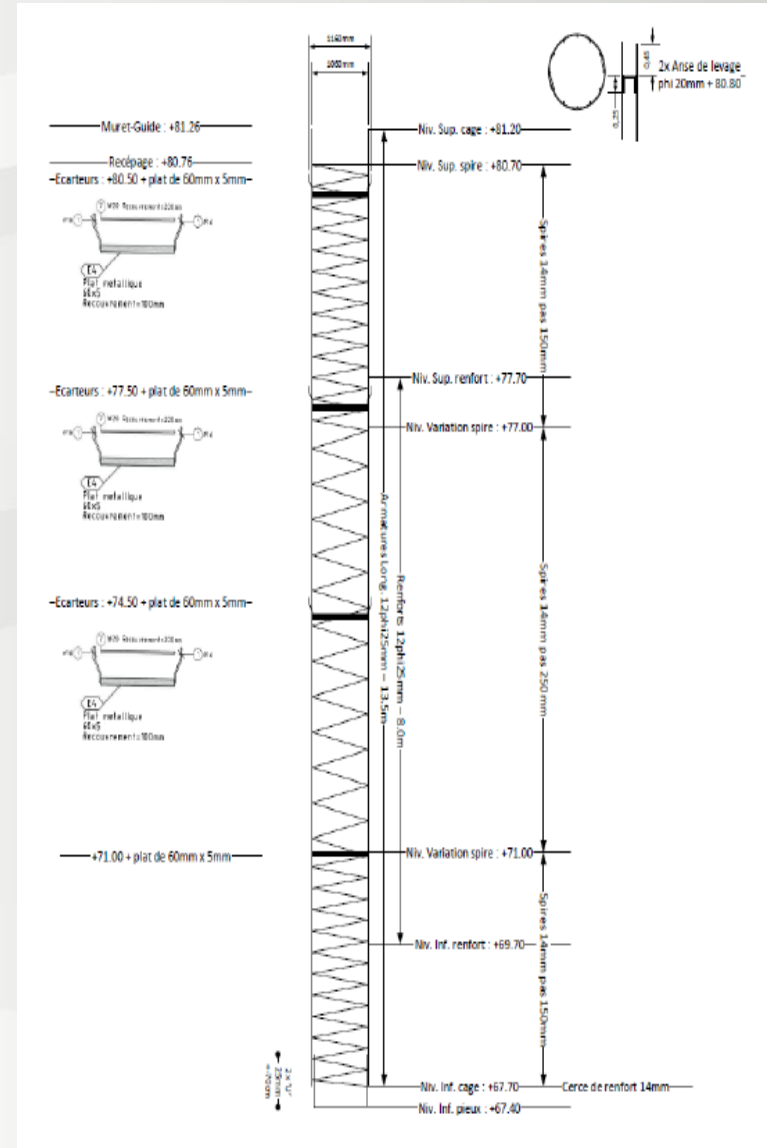
- EI modifié en cours de calcul
- Fluage béton : $E = 10 \text{ GPa}$
- Poussée neutre K0 dans terrains meubles
- Interface paroi-sol : $d/f = 0$
- Limite ouverture fissure $w_k = 0,30 \text{ mm}$
(NF-P-94-262 §6.4.2 $\sigma_s < 1000 w_k$)

Projet Confluence - Parking Grognon

Parois pieux forés sécants : dimensionnement

■ Cage d'armatures

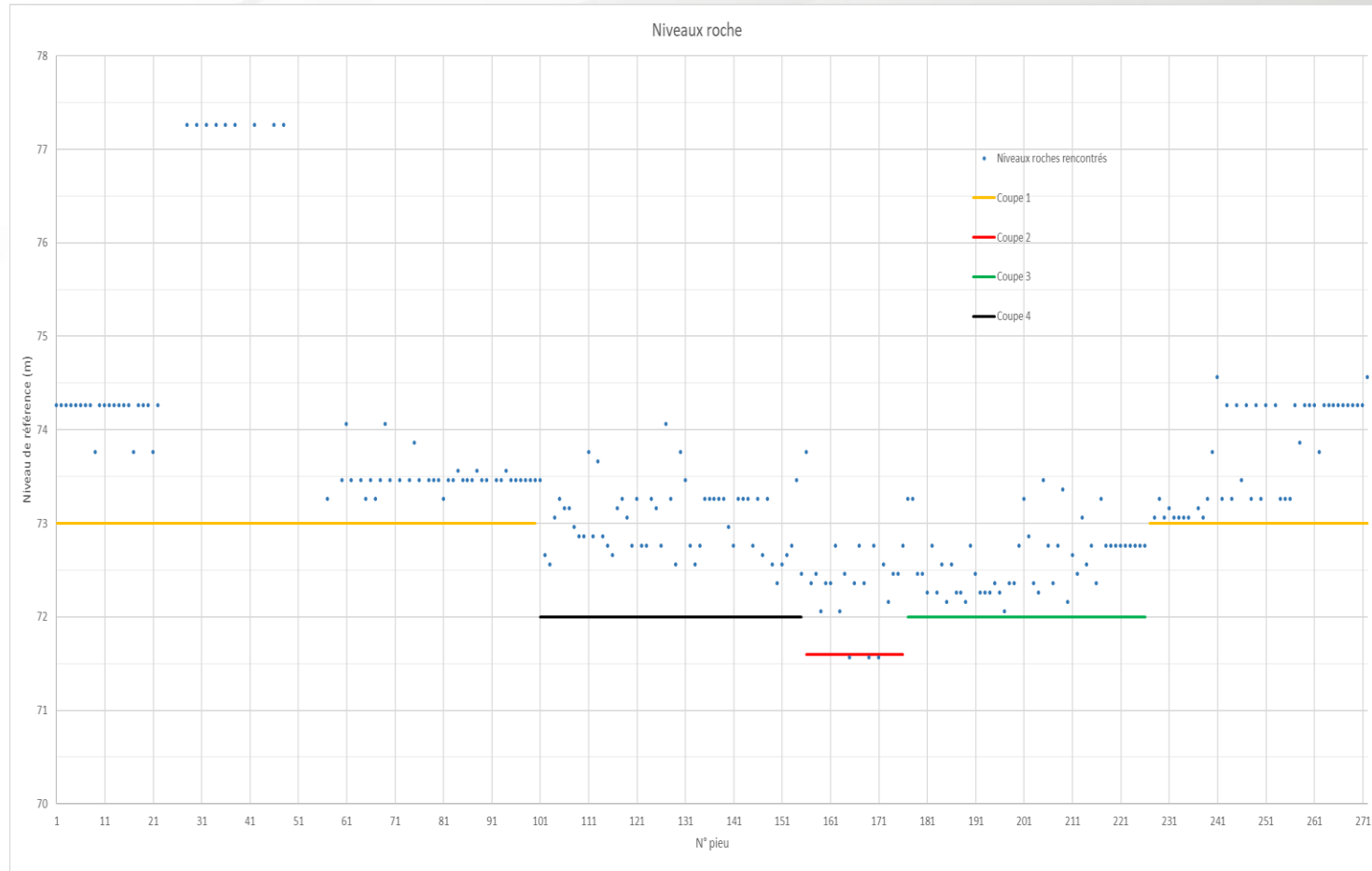
- Diamètre ext cage : 1060 mm
- Enrobage : $(1180-1060)/2 = 60$ mm (NEN 1536)
- Armature de base : 12 Ø25 toute hauteur
- Renforts : 12 Ø 25 (variable suivant coupes de calcul)
- Spires : Ø 14 @ 250mm/@150mm
- Ecarteurs ; U réglage



Projet Confluence - Parking Grognon

Parois pieux forés sécants : dimensionnement

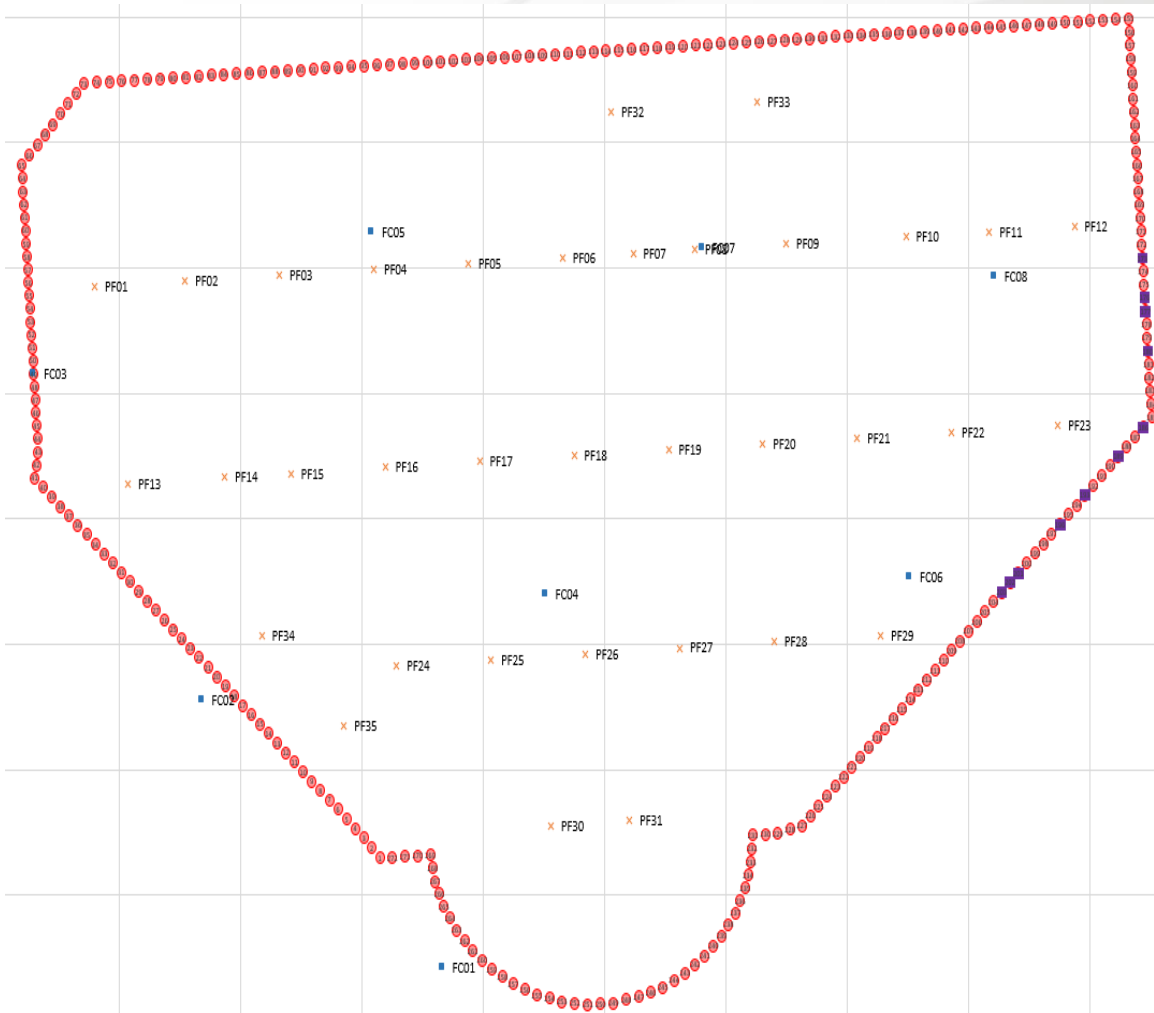
- Contrôle pendant exécution niveau roche rencontrée VS coupes de calcul



Projet Confluence - Parking Grognon

Parois pieux forés sécants : roche dure

- Localement préforage (banc de grès)



Projet Confluence - Parking Grognon

Parois pieux forés sécants : roche dure

- Localement préforage (banc de grès)



MFT jusque 4,00m – 6-7 par pieu



Projet Confluence - Parking Grognon

Parois pieux forés secants: roche dure

- Usure/casse
- Remplacement des obus (parfois tous les 2-3 pieux)



Projet Confluence - Parking Grognon

Parois pieux forés secants: roche dure

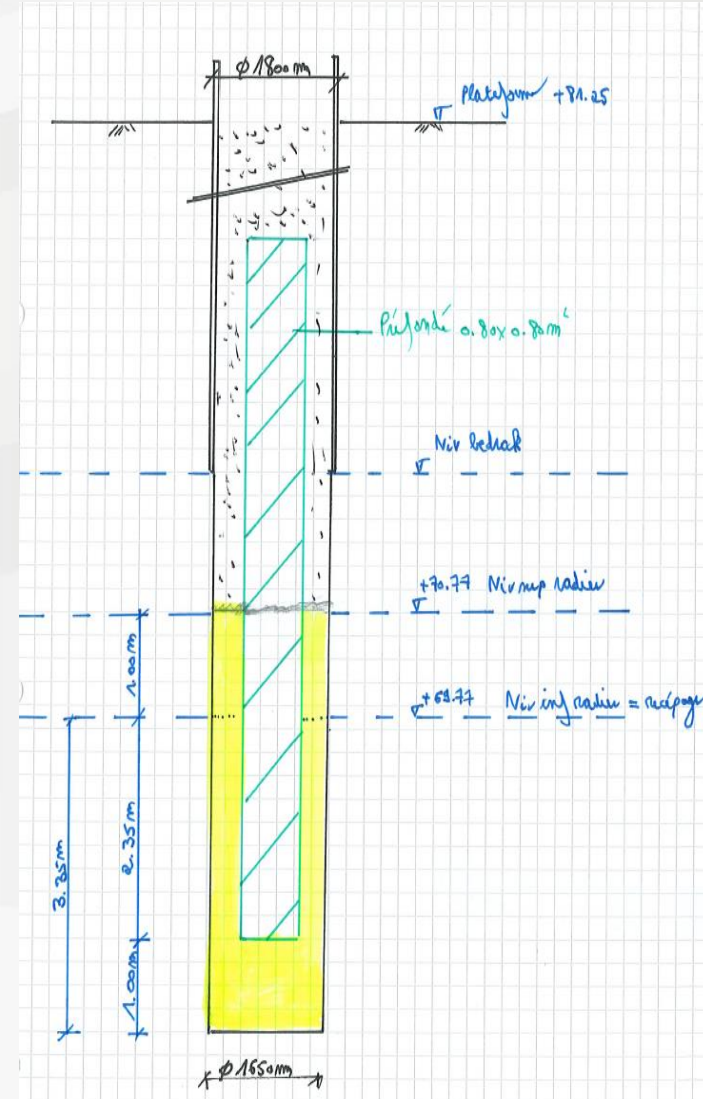
- Grès quartzite



Projet Confluence - Parking Grognon

Pieux forés de grand diamètre avec installation de préfondés

- Préfondés
 - Colonnes : $0,80 \times 0,80 \text{ m}^2$
 - Nsk max : 14000 kN
 - Longueur ancrée sous niv inf radier : 2,35m
- Pieux forés
 - Diamètre : 1800 mm
 - Non tubé en roche : diamètre = 1650mm
 - Assise pieu : 3,35m sous le niv inf radier



Projet Confluence - Parking Grognon

Pieux forés de grand diamètre avec installation de préfondés

■ Capacité portante

■ Contrainte de contact pieu/roche

$$\sigma = \frac{14000}{\pi \times 1,65^2 / 4} = 6,55 \text{ N/mm}^2$$

■ Rapport Longueur/Diamètre $3,35/1,65 = 2,03 < 5,00$ → fondation superficielle

■ Calcul selon NBN EN 1997-1 Annexe D

D.4 Conditions drainées

(1) La valeur de calcul de la capacité portante peut être calculée au moyen de la formule :

$$R/A' = c' N_c b_c s_c i_c + q' N_q b_q s_q i_q + 0,5 \gamma' B' N_\gamma b_\gamma s_\gamma i_\gamma \quad (D.2)$$

avec les valeurs de calcul suivantes des facteurs adimensionnels pour :

— la capacité portante :

$$N_q = e^{\pi \tan \varphi'} \tan^2 (45 + \varphi'/2)$$

$$N_c = (N_q - 1) \cot \varphi'$$

$$N_\gamma = 2 (N_q - 1) \tan \varphi', \text{ avec } \delta \geq \varphi'/2 \text{ (base rugueuse)}$$

— l'inclinaison de la base de la fondation :

$$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan \varphi')$$

$$b_q = b_\gamma = (1 - \alpha \tan \varphi')^2$$

— la forme de la fondation :

$$s_q = 1 + (B' / L') \sin \varphi', \text{ pour une forme rectangulaire ;}$$

$$s_q = 1 + \sin \varphi', \text{ pour une forme carrée ou circulaire ;}$$

— $s_\gamma = 1 - 0,3 (B' / L')$, pour une forme rectangulaire ;

$$s_\gamma = 0,7, \text{ pour une forme carrée ou circulaire ;}$$

— $s_c = (s_\gamma N_q - 1) / (N_q - 1)$ pour une forme rectangulaire, carrée ou circulaire ;

— l'inclinaison de la charge due à la charge horizontale H :

$$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \varphi');$$

$$i_q = [1 - H / (V + A' c' \cot \varphi')]^m;$$

$$i_\gamma = [1 - H / (V + A' c' \cot \varphi')]^{m+1}.$$

avec :

$$m = m_b = [2 + (B' / L')] / [1 + (B' / L')] \text{ lorsque } H \text{ agit dans la direction de } B';$$

$$m = m_L = [2 + (L' / B')] / [1 + (L' / B')] \text{ lorsque } H \text{ agit dans la direction de } L'.$$

Dans les cas où la composante horizontale de la charge agit selon une direction formant un angle θ avec la direction de L' , on peut calculer m au moyen de la formule :

$$m = m_b \cos^2 \theta + m_L \sin^2 \theta.$$

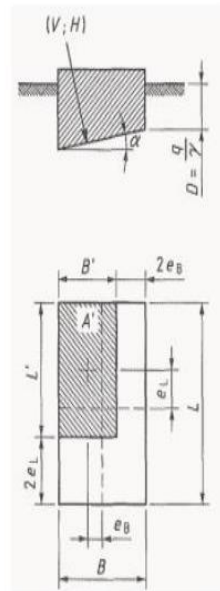


Figure D.1 — Notations

Projet Confluence - Parking Grognon

Pieux forés de grand diamètre avec installation de préfondés

■ Capacité portante

- Hypothèses : $c' = 200 \text{ kPa}$; $\varphi' = 35^\circ$; $g' = 15 \text{ kN/m}^3$; $e = 0,15 \text{ m}$

- Effet de la cohésion : $c' N_c b_c s_c i_c = 200 \times 46.12 \times 1.00 \times 1.59 \times 1.00 = 14666 \text{ kN/m}^2$
- Effet de la profondeur : $q' N_q b_q s_q i_q = 50.25 \times 33.30 \times 1.00 \times 1.57 \times 1.00 = 2627 \text{ kN/m}^2$
- Effet de la largeur : $0,5 \gamma B' N_\gamma b_\gamma s_\gamma i_\gamma = 0.50 \times 15 \times 1.35 \times 45.23 \times 1.00 \times 0.70 \times 1.00 = 320 \text{ kN/m}^2$
- Contrainte de rupture : $R/A' = 14666 + 2627 + 320 = 17613 \text{ kN/m}^2$
- Capacité portante totale : $R = 16151 \text{ kN/m}^2 \times \pi \times B \times B'/4 = 17613 \times \pi \times 1.65 \times 1.35/4 = 30813 \text{ kN}$

- $B = 1.65 \text{ m}$; $B' = B - 2e = 1.65 - 2 \times 0.15 = 1.35 \text{ m}$; $D = 3.35 \text{ m}$
- $q' = 3.35 \times 15 = 50.25 \text{ kN/m}^2$
- $N_q = 33.30$
- $N_c = 46.12$
- $N_\gamma = 45.23$
- $b_c = b_q = b_\gamma = 1.00$ car la base de la semelle n'est pas inclinée
- $s_q = 1.57$
- $s_c = 1.59$
- $s_\gamma = 0.70$
- $i_c = i_q = i_\gamma = 1.00$ car il n'y a pas d'effort horizontal

Pour la vérification à l'ELU de la capacité portante, l'approche de calcul 2 est retenue.

Il convient d'utiliser la combinaison A1 « + » M1 « + » R2. Dans cette approche, les facteurs partiels sont appliqués aux actions et aux résistances du terrain (pas sur les paramètres du sol).

Il convient donc de s'assurer que : $R/N_{sd} > \gamma_{Rv} = 1.40$ soit $30813 \text{ kN} / (1.40 \times 14000 \text{ kN}) = 1.57 > 1.40$

OK !

Projet Confluence - Parking Grognon

Pieux forés de grand diamètre avec installation de préfondés

- Phasage
 - Réalisation du muret guide
 - Forage du pieu Ø1800mm/1650mm
 - Curage du fond de pieu (bucket fond plat) + remplacement eau de forage
 - Equipement des pieux forés
 - Mise en place cage d'armatures en fond de pieu
 - Mise en place du guide (serrage sur le tube de forage à l'aide de 3 vis – réglage X,Y)
 - Réglage de la verticalité à l'aide de vérins (contrôle via flotteur inversé le long du guide)
 - Bétonnage du pieu (au tube plongeur)
 - Mise en place du préfondé
 - Redressement de la colonne (étiré de lavage + palan)
 - Système de suspension colonne sur tube (préréglage du Z)
 - Descente de la colonne
 - Remplissage gravier 20/32mm via entonnoir

Projet Confluence - Parking Grognon

Pieux forés de grand diamètre avec installation de préfondés

- Phasage
 - Dégagement des colonnes
 - Poste injection des fonds de pieux si après chargement des colonnes préfondées
 - Tassement mesuré en tête colonne > 30 mm
 - Tassement différentiel entre 2 colonnes voisines > 10 mm

Projet Confluence - Parking Grognon

Pieux forés de grand diamètre avec installation de préfondés

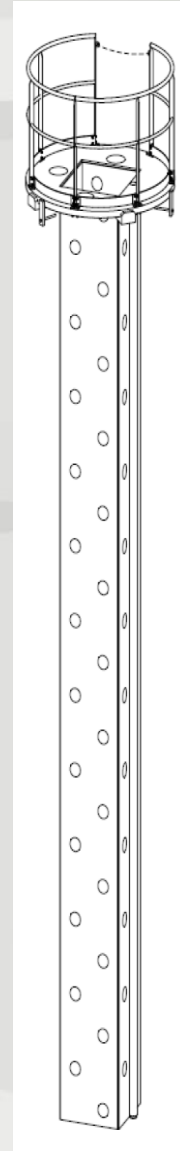
- Phasage



Projet Confluence - Parking Grognon

Pieux forés de grand diamètre avec installation de préfondés

- Phasage



Projet Confluence - Parking Grognon

Pieux forés de grand diamètre avec installation de préfondés

- Phasage



Projet Confluence - Parking Grognon

Pieux forés de grand diamètre avec installation de préfondés

- Phasage



Projet Confluence - Parking Grognon

Pieux forés de grand diamètre avec installation de préfondés

- Phasage



Confluence - Parking "Grognon"

Concession de travaux publics

Conception, réalisation, gestion et exploitation du parking de la Confluence

 Interparking



EIFFAGE
 DE GRAEVE

EIFFAGE
 DUCHENE

EIFFAGE
 VALENS

archi2000

Retour chez l'entrepreneur et ses problèmes ...

Confluence - Parking "Grognon"

Concession de travaux publics
Conception, réalisation, gestion et exploitation du parking de la Confluence



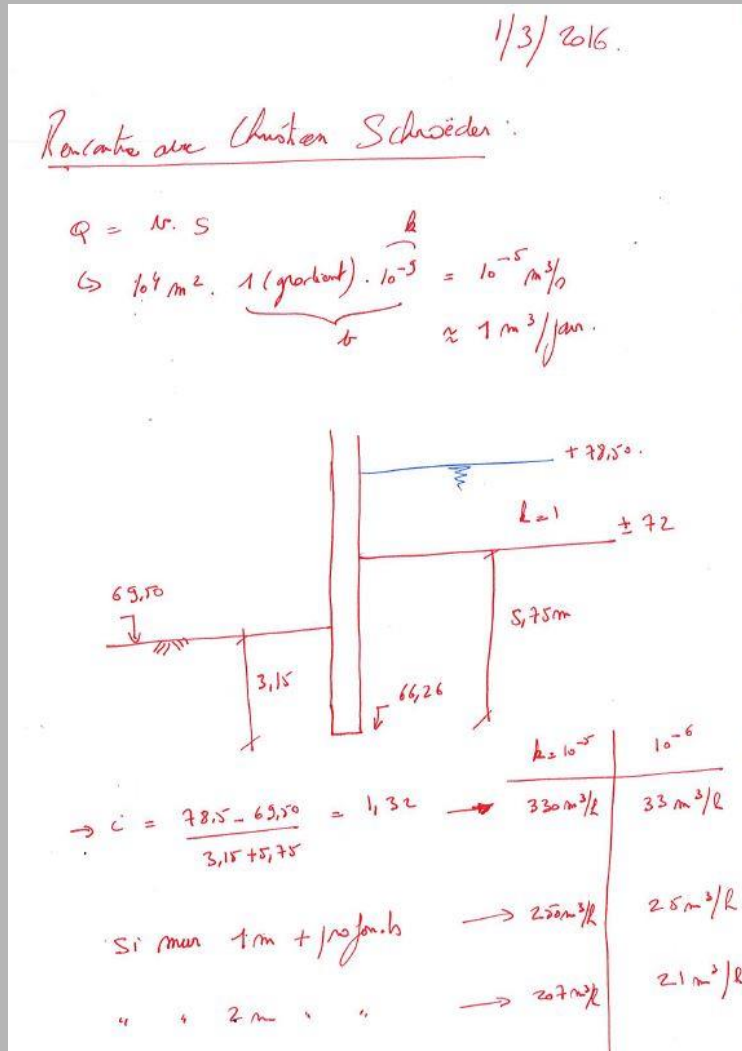
archi2000

PLATEFORME

NAMUR – ESPLANADE DU GROGNON FORAGE CAROTTE : FC-02



Fiche Hydraulique des pieux



- Un enjeu à la taille du projet !!!
- Formule simplifiée car ordre de grandeur !!! Vérification Davidenkoff
- La perméabilité de la roche ne varie pas (peu) avec la profondeur,
- Augmenter la profondeur des pieux n'influence que très peu le gradient/débit
- Micro \leftrightarrow Macro

Fiche Hydraulique des pieux



- Choix d'une fiche hydraulique « minimale » (=fiche mécanique) = 3m + budget 'injections « si besoin »
- Actuellement 10m³/h (20 % de la surface découvertre)
- Merci Christian !!!

Confluence - Parking "Grognon"

Concession de travaux publics
Conception, réalisation, gestion et exploitation du parking de la Confluence

 Interparking



EIFFAGE
 DE GRAEVE

EIFFAGE
 DUCHENE

EIFFAGE
 VALENS

archi2000

POUTRES DE COURONNEMENT



Confluence - Parking "Grognon"

Concession de travaux publics
Conception, réalisation, gestion et exploitation du parking de la Confluence

 Interparking



EIFFAGE
 DE GRAEVE

EIFFAGE
 DUCHENE

EIFFAGE
 VALENS

archi2000

CONSOLES SUR PIEUX



Confluence - Parking "Grognon"

Concession de travaux publics
Conception, réalisation, gestion et exploitation du parking de la Confluence

 Interparking



 EIFFAGE
DE GRAEVE

 EIFFAGE
DUCHENE

 EIFFAGE
VALENS

archi2000

CHAPITEAUX



Confluence - Parking "Grognon"

Concession de travaux publics
Conception, réalisation, gestion et exploitation du parking de la Confluence

 Interparking



EIFFAGE
 DE GRAEVE

EIFFAGE
 DUCHENE

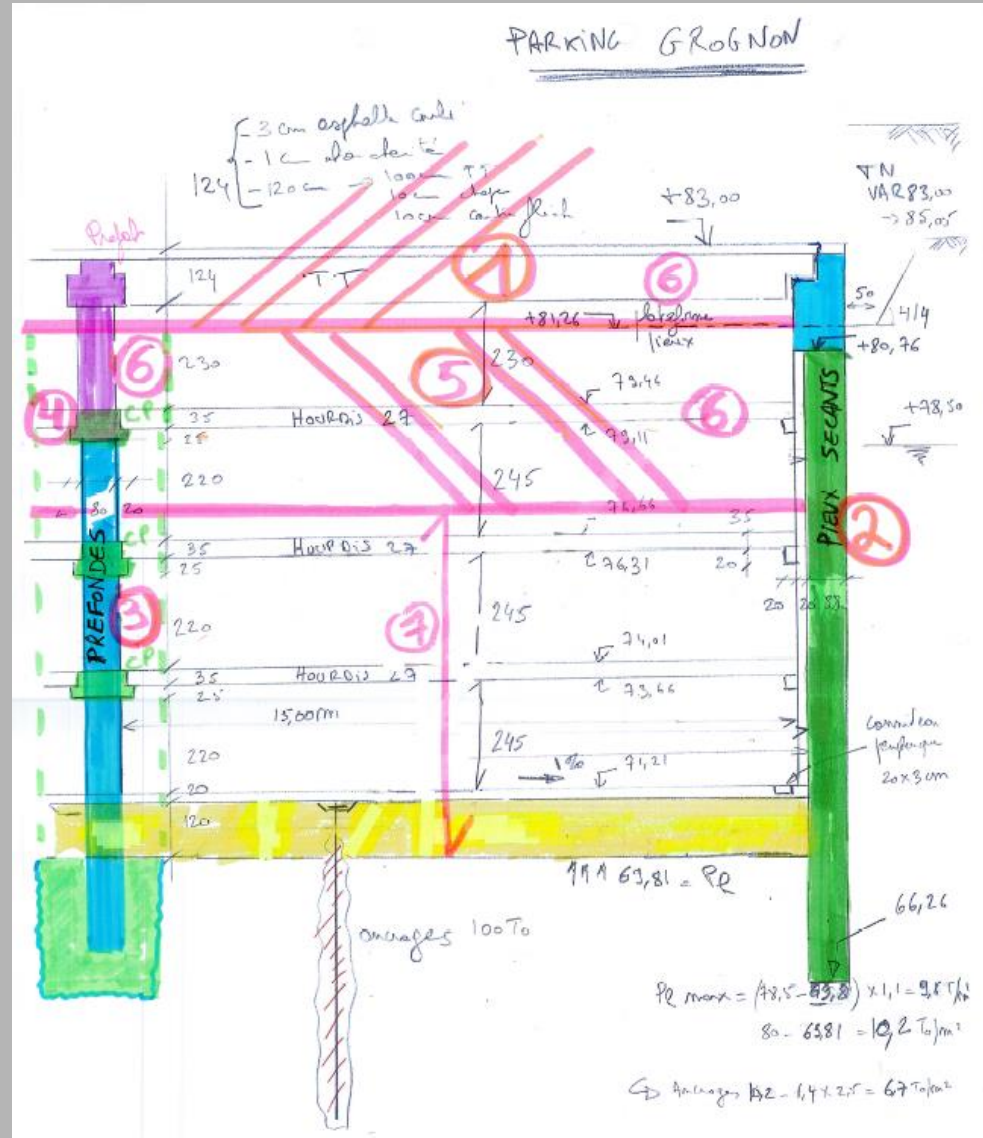
EIFFAGE
 VALENS

archi2000

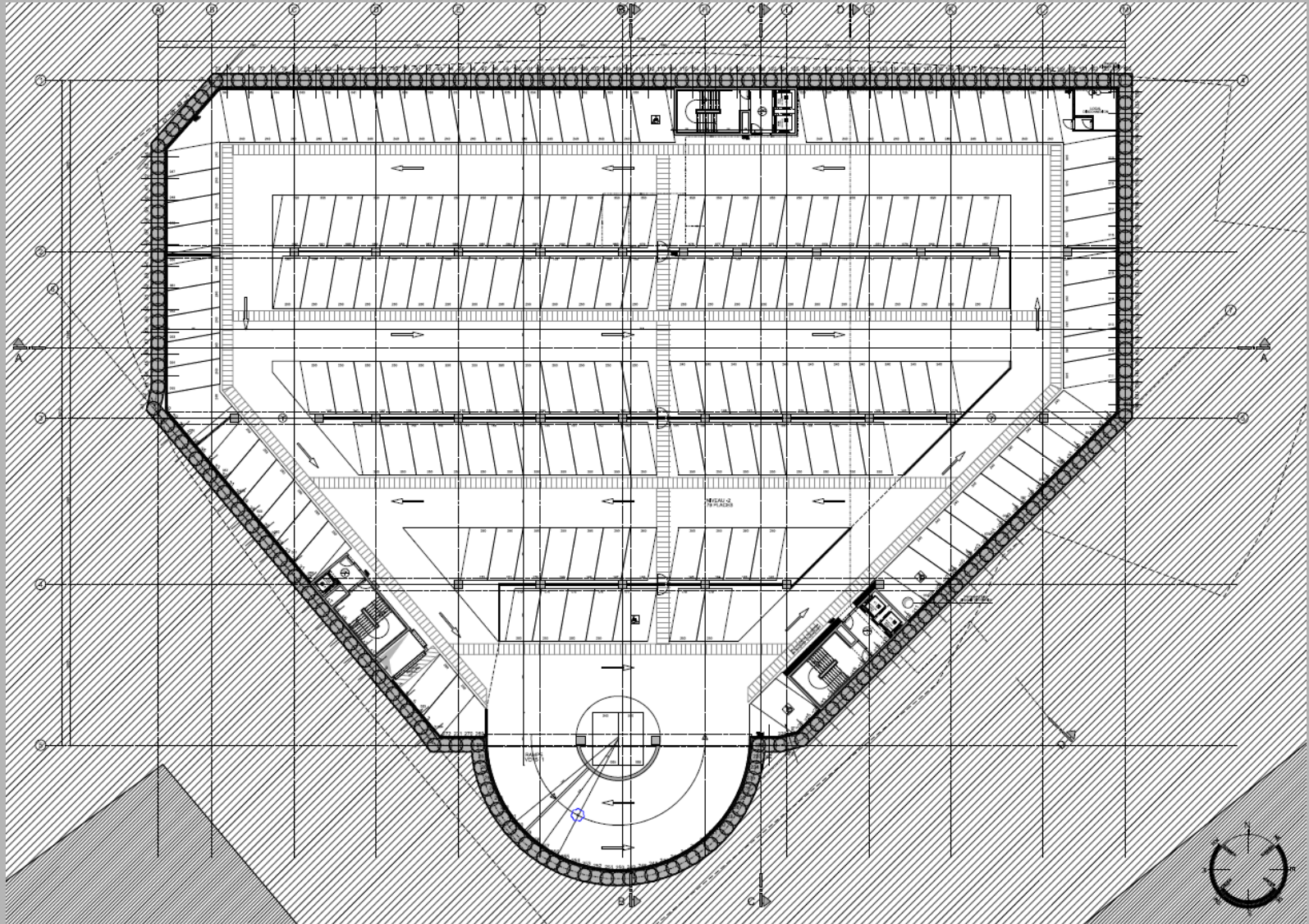
DALLE RAMPE



STRUCTURE PREFABRIQUEE



STRUCTURE PREFABRIQUEE



Confluence - Parking "Grognon"

Concessi
Conception, réalisation, gestion



archi2000

LENS

archi2000



Confluence - Parking "Grognon"

Concession de travaux publics
Conception, réalisation, gestion et exploitation du parking de la Confluence

Interparking

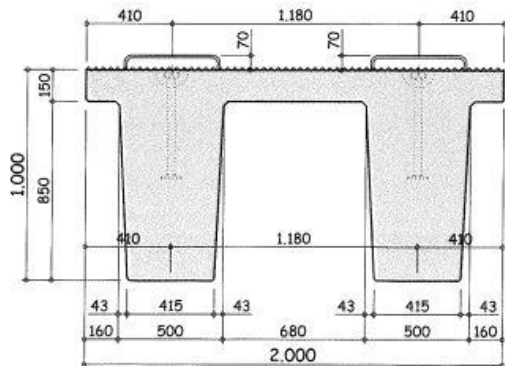
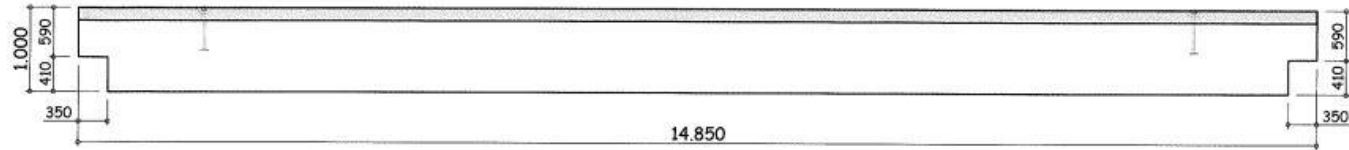


EIFFAGE
DE GRAEVE

EIFFAGE
DUCHENE

EIFFAGE
VALENS

archi2000



Type I

Implantation:

- Couvrant -1: 9 poutre(s)
- Couvrant -2: 0 poutre(s)
- Couvrant -3: 0 poutre(s)
- Couvrant -4: 0 poutre(s)

Face rugueuse
- 2 x 2 Ancres FT - 20,0 T - L = 500 - A1.500 des extrémités. Attention: R.F. 2H00 (Enrobage sur étriers 35 mm)

Volume: 15,762 m³ - Poids: 39.405 Kg. - Type de béton: C50/60 - Appuis: 350x220x(4+2+4)

c			d		
a	03/05/18	Modif. étriers / position ancrage	b	17/05/18	Modif. appuis
Ind.	Date	Modifications	Ind.	Date	Modifications
RC NAMUR CINEY Parking Grognon			Cof. Po. TT 100x200 9 x TT2		
Date: 6 Avril 2018 Ing: JPD Des: CeG CE			Commande n° PO.17065 Article n° 11 Plan n° 55.635 Feuille n° 2 Indice b		
ETS. E. RONVEAUX SA - CHEMIN DE REBONMOULIN, 16 - 5590 CINEY - Tél: +32 (0)83. 21.29.01 - Fax: +32 (0)83. 21.29.10			Echelle: 1/50 - 1/20		

Confluence - Parking "Grognon"

Concession de travaux publics
Conception, réalisation, gestion et exploitation du parking de la Confluence

 Interparking



EIFFAGE
 DE GRAEVE

EIFFAGE
 DUCHENE

EIFFAGE
 VALENS

archi2000



Confluence - Parking "Grognon"

Concession de travaux publics
Conception, réalisation, gestion et exploitation du parking de la Confluence

 Interparking



 EIFFAGE
DE GRAEVE

 EIFFAGE
DUCHENE

 EIFFAGE
VALENS

archi2000



Confluence - Parking "Grognon"

Concession de travaux publics
Conception, réalisation, gestion et exploitation du parking de la Confluence



archi2000



Confluence - Parking "Grognon"

Concession de travaux publics
Conception, réalisation, gestion et exploitation du parking de la Confluence

 Interparking



EIFFAGE
 DE GRAEVE

EIFFAGE
 DUCHENE

EIFFAGE
 VALENS

archi2000

Déblai 60.000 m³



Confluence - Parking "Grognon"

Concession de travaux publics
Conception, réalisation, gestion et exploitation du parking de la Confluence

 Interparking



EIFFAGE
 DE GRAEVE

EIFFAGE
 DUCHENE

EIFFAGE
 VALENS

archi2000

... dont 30.000 m3 de roche ...



Confluence - Parking "Grognon"

Concession de travaux publics
Conception, réalisation, gestion et exploitation du parking de la Confluence

 Interparking



EIFFAGE
 DE GRAEVE

EIFFAGE
 DUCHENE

EIFFAGE
 VALENS

archi2000

... et heureusement pas trop d'eau ...



Confluence - Parking "Grognon"

Concession de travaux publics
Conception, réalisation, gestion et exploitation du parking de la Confluence

 Interparking



EIFFAGE
 DE GRAEVE

EIFFAGE
 DUCHENE

EIFFAGE
 VALENS

archi2000



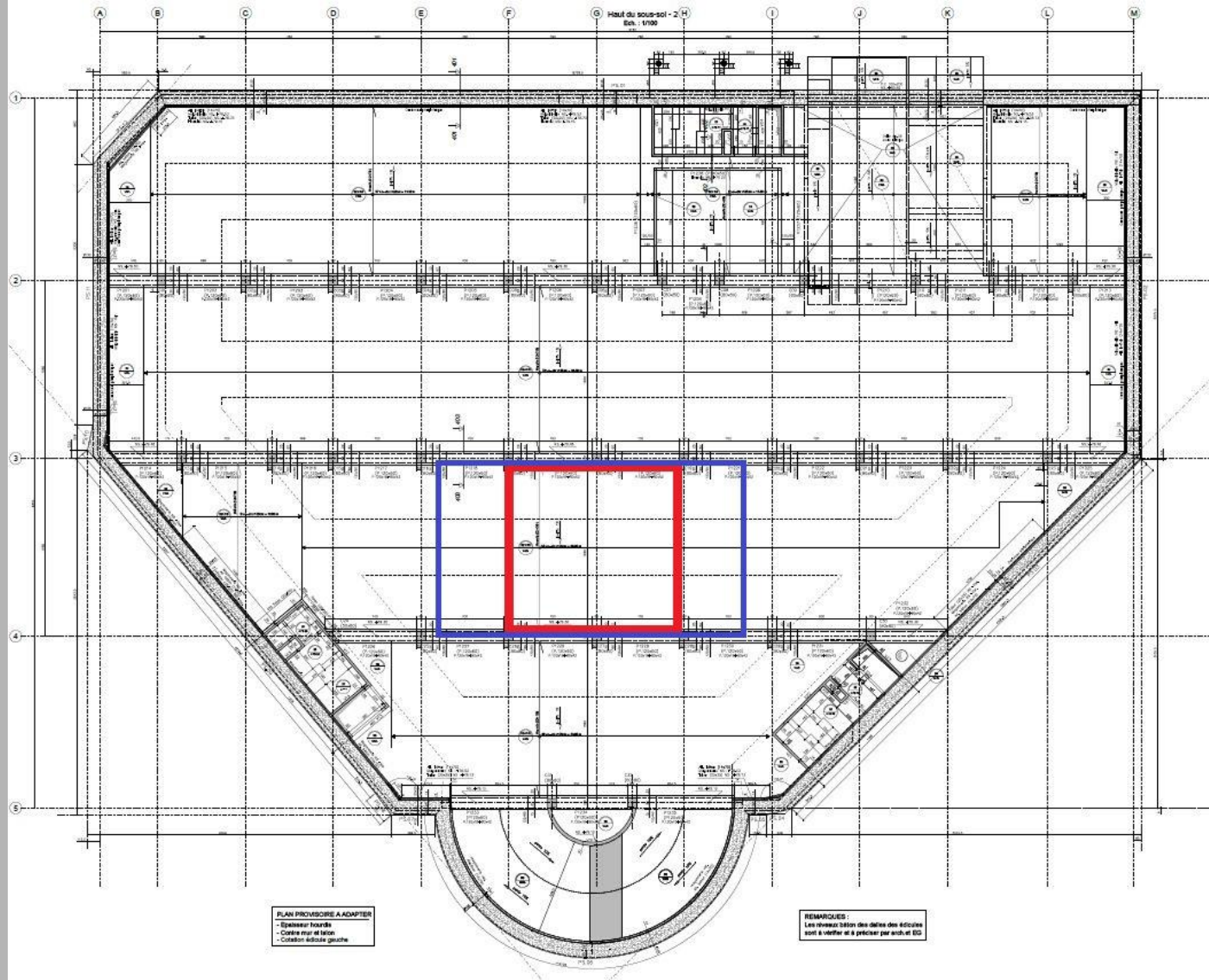
Confluence - Parking "Grognon"

Concession de travaux publics
Conception, réalisation, gestion et exploitation du parking de la Confluence



archi2000

TROU DE STROSS



Confluence - Parking "Grognon"

Concession de travaux publics
Conception, réalisation, gestion et exploitation du parking de la Confluence

 Interparking



EIFFAGE
 DE GRAEVE

EIFFAGE
 DUCHENE

EIFFAGE
 VALENS

archi2000

MERCI DE VOTRE ATTENTION !



TIMELAPS