

AURIOL (13) – Ferme animalière d'Auriol
Construction d'une billetterie et d'un parking

2.3. CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE

Au niveau de l'hydrogéologie : le terrain porteur du projet se situe en zone inondable et se situe juste à côté du Ruisseau de Vède, qui afflue ensuite dans l'Huveaune.



Compte tenu de ces observations et du contexte géologique, il est probable que des circulations d'eau puissent s'établir :

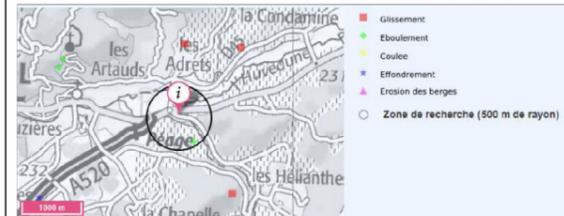
- Par infiltration des eaux superficielles et sous forme de nappes de stagnation dans les remblais et les formations superficielles,
- à la faveur de la perméabilité des différentes couches de sol,
- sous forme d'une nappe d'accompagnement dans les alluvions du ruisseau de la Vède.

TETRAGONE ARCHITECTURE
SAS d'architecture au capital de 10 000 Euros
Inscrit au tableau de l'ordre des architectes N° National 818429
N° SIRET: 820 630 952 00027 - RCS MARSEILLE 820 630 952
Code APE: 7111Z - TVA Intra communautaire N° FR 82 820630952
85 Cours Pierre PUGET - 13006 MARSEILLE
LG 0620328544 / YD 0603153745
ta@tetragonearchitecture.com

AURIOL (13) – Ferme animalière d'Auriol
Construction d'une billetterie et d'un parking

2.4. ALEAS ET RISQUES NATURELS

Selon le portail de prévention des risques majeurs du Ministère de la Transition Écologique et Solidaire, les arrêtés et plan de prévention des risques sur la commune sont les suivants :

Risque étudié	PRR		Commentaire	Source
	Oui	Non		
Inondations	X		Commune ne faisant pas partie d'un territoire à risque important d'inondation (TRI d'Avignon) et faisant l'objet d'un programme de prévention (PAPI n°84DREAL20210001 - Intention Durance). La commune d'Auriol est soumise au PPR n°13DDTM20180178 - INONDATION PAR DEBORDEMENT DU L'HUVEAUNE ET DE SES PRINCIPAUX AFFLUENTS	www.georisques.gouv.fr
Mouvement de terrain	X		Mouvement de terrain de type éboulement recensé à moins de 500m au Sud du projet  Sources : georisques.gouv.fr PPR N°13DDTM19850018 - Eboulement ou chutes de pierres et de blocs, Glissement de terrain, Tassements différentiels	
Cavités souterraines		X	Pas de cavité recensée dans un rayon de 500m autour de la zone du projet	
Séismes		X	Aléa faible – 2	
Retrait / gonflement des sols	X		Aléa moyen PPR N°13DDTM19850018 - Tassements différentiels	
Risque radon		X	Potentiel de catégorie 2 – Moyen	

AURIOL (13) – Ferme animalière d'Auriol
Construction d'une billetterie et d'un parking

D'après le site www.irsn.fr, la commune d'AURIOL (13) présente un potentiel de présence de radon de catégorie 2.

Il conviendra donc de prévoir une campagne de mesure de la concentration en radon au niveau du projet et de prévoir en conséquence les éventuelles dispositions adaptées nécessaires à la limitation de la concentration en radon dans les locaux :

- ventilation suffisante des bâtiments,
- limitation des surfaces de contact sol/bâtiment,
- limitation des points d'entrée sol/bâtiment (canalisation, réseaux, trappes,...),
- étanchéification des interfaces sol/bâtiments (dallages) et des points de pénétration,
- drainage de la périphérie du bâtiment,
- prévenir la fissuration des dallages,
- limitation de la dépression du bâtiment par rapport au sol.

AURIOL (13) – Ferme animalière d'Auriol
Construction d'une billetterie et d'un parking

3. PROGRAMME SPÉCIFIQUE D'INVESTIGATIONS MIS EN ŒUVRE

3.1. PROGRAMME SPÉCIFIQUE

Nous avons réalisé, du 08/06/2021 :

- 6 essais **pénétrométriques**, notés PD1 à PD6, avec un train de tiges APAGEO, suivant la norme NF P 94-115 ou NF-EN-ISO-22476-2,

Ces sondages ont été descendus aux profondeurs consignées dans le tableau ci-après :

Sondages	PD1	PD2	PD3	PD4	PD5	PD6
Profondeur (m)	5.0	2.4	2.2	1.4	1.8	2.6
Motif arrêt	Arrêt volontaire	Refus	Refus	Refus	Refus	Refus

La résistance de pointe qd a été estimée à partir de la formule de REDTENBACHER.

- 6 sondages de reconnaissance géologique à la pelle mécanique (à l'aide d'une pelle 5T) notés PM1 à PM6 et réalisés jusqu'à 1.3 à 2.2m sous la conduite d'un ingénieur géotechnicien, avec :
 - relevé des coupes lithologiques,
 - observations sur les difficultés de terrassement (éboulement, compacité, refus...),
 - observation du contexte hydrogéologique,

Ces sondages ont été descendus aux profondeurs consignées dans le tableau ci-après :

Sondages	PM1	PM2	PM3	PM4	PM5	PM6
Prof. (m)	2.2	1.8	2.1	1.6	1.3	1.8
Motif arrêt	Arrêt volontaire	Arrêt volontaire	Arrêt volontaire	Refus	Refus	Refus

- Enfin, des analyses en laboratoire comprenant :

- 1 identification GTR du prélèvement de PM1 à 1m de profondeur, comprenant : mesure de la teneur en eau naturelle sur les fractions 0/20 mm (NFP94-050), essai au bleu de méthylène (NFP94-068) et analyse granulométrique (NFP94-056),
- 2 mesures de l'indice de portance immédiat IPI (NFP94-078) et de la densité sèche IPI (NFP94-093) sur les prélèvements PM1 à 1m et PM3 à 1m,
- 2 mesures de la teneur en eau naturelle sur les fractions 0/D mm (NFP94-050) sur les prélèvements PM4 et PM5 à respectivement 1 et 1.20m,

TETRAGONE ARCHITECTURE
SAS d'architecture au capital de 10 000 Euros
Inscrit au tableau de l'ordre des architectes N° National S18429
N° SIRET: 820 630 952 00027 - RCS MARSEILLE 820 630 952
Code APE: 7111Z - TVA Intra communautaire N° FR 82 820630952
85 Cours Pierre PUGET - 13006 MARSEILLE
LG 0620328544 / YD 0603153745
ta@tetragonearchitecture.com



RÉFÉRENCE : C.21.50.106
INDICE : A

PAGE 11



RÉFÉRENCE : C.21.50.106
INDICE : A

PAGE 12



AURIOL (13) – Ferme animalière d'Auriol
Construction d'une billetterie et d'un parking

3.2. IMPLANTATION ET CALAGE ALTIMÉTRIQUE

Le plan d'implantation des sondages est présenté en annexe 1 du rapport.

Les profondeurs indiquées sur les sondages ont été prises par rapport à la tête du sondage le jour de notre intervention, c'est-à-dire du 08/06/2021

AURIOL (13) – Ferme animalière d'Auriol
Construction d'une billetterie et d'un parking

4. RÉSULTATS DES INVESTIGATIONS ET INTERPRÉTATION - MISSIONS G1 PGC ET G2 AVP

4.1. LITHOLOGIE MISE EN ÉVIDENCE

Les sondages ont permis d'identifier les lithologies suivantes :

Au niveau de l'ancienne zone agricole :

- En surface, une **couche R0 de sable limoneux grisâtre à cailloutis et graviers**, identifiés au droit de tous les sondages sur une épaisseur de 0.1m, correspondant probablement à une couche granulaire d'apport, mise-en-œuvre pour assurer une légère portance,
- une **couche C1, composée limon sablo-argileux marron**, reconnue jusqu'à 0.6m à 2.2m au droit de nos sondages. Cette couche est attribuée aux alluvions fluviales de l'Huveaune attendues dans la zone.

Au niveau du parking existant :

- la **couche R0 de sable limoneux grisâtre à cailloutis et graviers**, identifiés sur une épaisseur de 0.1m,
- en dessous, une **couche R1 de limon sableux marron/ocre à débris anthropiques et graviers**, reconnue jusqu'à 1.6m de profondeur au droit de PM4. La présence de débris anthropiques au sein de cette couche laisse penser qu'il s'agit de remblais d'apport ayant participé à la mise en œuvre du parking.

TETRAGONE ARCHITECTURE
SAS d'architecture au capital de 10 000 Euros
Inscrit au tableau de l'ordre des architectes N° National S18429
N° SIRET: 820 630 952 00027 - RCS MARSEILLE 820 630 952
Code APE: 7111Z - TVA Intra communautaire N° FR 82 820630952
85 Cours Pierre PUGET - 13006 MARSEILLE
LG 0620328544 / YD 0603153745
ta@tetragonearchitecture.com



RÉFÉRENCE : C.21.50.106
INDICE : A

PAGE 13



RÉFÉRENCE : C.21.50.106
INDICE : A

PAGE 14



AURIOL (13) – Ferme animalière d'Auriol
Construction d'une billetterie et d'un parking

4.2. RESULTAT DES ESSAIS EN LABORATOIRE

Nous avons réalisé des analyses en laboratoire selon la norme NFP 11-300 afin de classer les matériaux prélevés lors des sondages à la pelle mécanique.

Les PV des résultats seront présentés en annexe à leur réception. Ci-dessous seront présentés les principales caractéristiques des analyses.

ESSAI D'IDENTIFICATION			Classification	Teneur en eau	Teneur en eau	Granulométrie par tamisage								Valeur au Bleu	Compactage ESSAI PROCTOR et POINCONNEMENT	
Sondage	Prof (m)	Nature	GTR	W% (0/D)	W% (0/20)	% de passant								VBS	Naturel	Naturel
						Dmax (mm)	50 mm	20 mm	5 mm	2 mm	400 µm	80 µm	IPI		P _d W _n t/m ³ (0/20)	
						94-056								94-068	94-078	94-093
PM1	1.00	Sable argileux marron à cailloux, cailloutis calcaires arrondis	A1th	18.2	18.8	10	100	97	90	86	80	56.5	2.10	1.9	1.72	
PM3	1.00	Sable limoneux marron à quelques cailloux, cailloutis		14										10.1	1.85	
PM4	1.00	Sable marron à quelques cailloux et cailloutis		4.9												
PM5	1.20	Sable limoneux brun à quelques cailloux et cailloutis		8.1												

Analyse de l'indice de portance immédiat de la couche C1 :

Les teneurs en eau W%(0/D) des prélèvements de PM1 et PM2 sont respectivement 18.2% et 14% et leur IPI sont 1.9 et 10.1. On constate une variation très importante de l'IPI, pour des teneurs en eau relativement proches, ce qui implique une sensibilité à l'eau très élevée.

TETRAGONE ARCHITECTURE
SAS d'architecture au capital de 10 000 Euros
Inscrit au tableau de l'ordre des architectes N° National S18429
N° SIRET: 820 630 952 00027 - RCS MARSEILLE 820 630 952
Code APE: 7111Z - TVA Intra communautaire N° FR 82 820630952
85 Cours Pierre PUGET - 13006 MARSEILLE
LG 0620328544 / YD 0603153745
ta@tetragonearchitecture.com



RÉFÉRENCE : C.21.50.106
INDICE : A

PAGE 15

AURIOL (13) – Ferme animalière d'Auriol
Construction d'une billetterie et d'un parking

4.3. CARACTÉRISTIQUES GÉOTECHNIQUES

Les essais au pénétromètre dynamique permettent de mesurer la résistance dynamique des terrains traversés mais ne permettent pas l'identification de leur faciès lithologique. Nous interprétons donc les essais PD1 à PD6 en tant que marqueurs de la compacité et/ou de leur consistance.

L'ensemble des sondages a mis en évidence les caractéristiques géotechniques suivantes :

N° couche	R0	C1	C2
Description	Sable limoneux grisâtre à cailloutis et graviers	Limon sablo-argileux marron	sable ± limono-argileux marron/brun à cailloux et cailloutis et graviers
Base des couches [m]	0.1m de profondeur	0.6 à >2.1m de profondeur	>1.3 à >2.2m
Résistance dynamique	7 < qd < 12	1.5 < qd < 7	2.5 < qd < 20 à refus
Commentaire caractéristiques	élevées	Médiocres à Moyennes	Médiocres à très élevées Très hétérogènes

4.4. CARACTÉRISTIQUES HYDROGÉOLOGIQUES

Lors de nos interventions, en juin 2021, par temps sec, aucune venue d'eau n'a été observée au droit des sondages à la pelle mécanique, jusqu'à 2.2m de profondeur.

Nous rappelons que cette observation reste ponctuelle et que des circulations d'eau sont donc susceptibles d'être recoupées au sein des terrains superficiels. Ces écoulements sont fortement influencés par les conditions météorologiques.

4.5. CONDITIONS SISMIQUES

Depuis le 22 octobre 2010, la France dispose d'un nouveau zonage sismique divisant le territoire national en cinq zones de sismicité croissante en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes (articles R563-1 à R563-8 du Code de l'Environnement modifiés par les décrets n°2010-1254 du 22 octobre 2010 et n°2010-1255 du 22 octobre 2010, ainsi que par l'Arrêté du 22 octobre 2010) :

- une zone de sismicité 1 où il n'y a pas de prescription parasismique particulière pour les bâtiments à risque normal (l'aléa sismique associé à cette zone est qualifié de très faible),
- quatre zones de sismicité 2 à 5, où les règles de construction parasismique sont applicables aux nouveaux bâtiments, et aux bâtiments anciens dans des conditions particulières.



RÉFÉRENCE : C.21.50.106
INDICE : A

PAGE 16



AURIOL (13) – Ferme animalière d'Auriol
Construction d'une billetterie et d'un parking

Ici, le décret n°2010-1255 classe la zone étudiée en zone 2

Ces règles doivent être appliquées au moyen d'un coefficient d'importance γ_1 attribué à chacune des catégories d'importance du bâtiment. Les valeurs de ces coefficients sont données par le tableau suivant :

CATÉGORIE D'IMPORTANCE	COEFFICIENT D'IMPORTANCE γ_1
I	0,8
II	1
III	1.2
IV	1.4

Ici, on retiendra $\gamma_1 = 1$.

Le mouvement dû au séisme est représenté par un spectre de réponse élastique en accélération. Il est caractérisé au niveau d'un sol rocheux (sol de classe A) par la valeur d'accélération a_{gr} . Les valeurs des accélérations a_{gr} sont données dans le tableau suivant :

ZONES DE SISMICITÉ	a_{gr} (en m/s^2)
1 (très faible)	0,4
2 (faible)	0,7
3 (modérée)	1,1
4 (moyenne)	1,6
5 (forte)	3,0

Dans le cadre de cette étude $a_{gr} = 0.7 m/s^2$.

L'accélération horizontale de calcul est déterminée à partir d'un sol référence de classe A rocheux. Elle est égale au produit de l'accélération a_{gr} par le coefficient d'importance γ_1 .

On retiendra donc : $a_g = a_{gr} \times \gamma_1 = 0.7 m/s^2$.

On retiendra donc que le sol est à priori de classe B (dépôts raides de sables et graviers à bonnes résistances mécaniques).

Les terrains ont donc un paramètre de sol $S = 1.35$ (sol de classe B).

LIQUÉFACTION : on appelle liquéfaction d'un sol un processus conduisant à la perte totale de résistance au cisaillement du sol par augmentation de la pression interstitielle. Elle s'accompagne de déformations dont l'amplitude peut être limitée ou quasi illimitée. Ce processus intéresse les sols sous nappe fins ou peu compacts

AURIOL (13) – Ferme animalière d'Auriol
Construction d'une billetterie et d'un parking

Le contexte géotechnique de sols compacts, à squelette graveleux nous permet de considérer le risque de liquéfaction comme inexistant.

4.6. ALÉAS

Les aléas géotechniques sont en relation entre autres, avec :

4.6.1. LA GÉOLOGIE

Les aléas sont liés :

- aux variations d'épaisseur des différentes couches,
- aux variations latérales de faciès au sein des alluvions des couches C1 et C2. Il est possible que des sols de nature différente de celle retrouvée en sondages apparaissent localement lors des travaux de terrassement,
- à la profondeur et à la nature du substratum, qui n'a pas été reconnu à la profondeur des essais réalisés.

4.6.2. LA NATURE DES MATÉRIAUX

Les aléas sont liés à :

- la sensibilité à l'eau et à l'affouillement de toutes les couches,
- la sensibilité au remaniement mécanique à l'exécution de toutes les couches,

4.6.3. L'HYDROGÉOLOGIE

Les aléas sont liés :

- à des arrivées d'eau parasites en périodes pluvieuses dans toutes les couches, et à la formation possible de poches de stagnation,
- à la très forte sensibilité à l'eau, de la couche C1,
- à des arrivées d'eau erratiques dues au ruisseau de la Vède situé à proximité

4.6.4. L'ENVIRONNEMENT ET L'HISTORIQUE DU SITE

Les aléas sont liés :

- à la variation des toits des couches dû à l'ancienne activité agricole,

4.6.5. LES RISQUES NATURELS

Les aléas sont liés :

- à la prise en compte du risque d'inondation
- à la prise en compte des PPRN en vigueur sur la commune d'Auriol,
- à l'aléa retrait/gonflement moyen,

TETRAGONE ARCHITECTURE
SAS d'architecture au capital de 10 000 Euros
Inscrit au tableau de l'ordre des architectes N° National 818429
N° SIRET: 820 630 952 00027 - RCS MARSEILLE 820 630 952
Code APE: 7111Z - TVA Intra communautaire N° FR 82 820630952
85 Cours Pierre PUGET - 13006 MARSEILLE
LG 0620328544 / YD 0603153745
ta@tetragonearchitecture.com

AURIOL (13) – Ferme animalière d'Auriol
Construction d'une billetterie et d'un parking

5. TERRASSEMENTS

5.1. GÉNÉRALITÉS SUR LES TRAVAUX ENVISAGÉS

Les terrassements intéresseront :

- la mise à niveau et le réglage de la plateforme d'assise du futur parking,
- la réalisation des fouilles de fondations et des assises de la billetterie,

5.2. TERRASSEMENTS EN DEBLAIS

Les matériaux concernés sont :

- Meubles pour les couches R0 et C1,

Nous conseillons donc :

- La réalisation des décaissements nécessaires aux fouilles de fondations à la pelle en rétro, en excluant toute circulation d'engins à pneus sur l'arase terrassée,
- la purge des éventuelles poches de matériaux foisonnés, décomprimés ou organiques,
- la mise en décharge ou le réemploi possible des matériaux extraits pour une valorisation des terrassements conformément aux préconisations données dans l'étude de dépollution,

Compte-tenu, de la forte sensibilité de la couche C1 aux variations hydriques, nous préconisons la réalisation des terrassements en situation météorologique favorable (hors pluie). En cas de situation météorologique défavorable, nous préconisons l'arrêt du chantier.

Les terrassements seront profilés, avec formes de pentes, de façon à collecter les eaux de ruissellement en un point bas et à les évacuer vers un exutoire. **Les talus provisoires devront être réalisés avec des pentes maximales de 3H/2V en ne dépassant pas une hauteur de 2 m.**

TETRAGONE ARCHITECTURE
SAS d'architecture au capital de 10 000 Euros
Inscrit au tableau de l'ordre des architectes N° National S18429
N°SIRET: 820 630 952 00027 - RCS MARSEILLE 820 630 952
Code APE: 7111Z-TVA Intra communautaire N° FR 82 820630952
85 Cours Pierre PUGET - 13006 MARSEILLE
LG 0620328544 / YD 0603153745
ta@tetragonearchitecture.com



RÉFÉRENCE : C.21.50.106
INDICE : A

PAGE 19

AURIOL (13) – Ferme animalière d'Auriol
Construction d'une billetterie et d'un parking

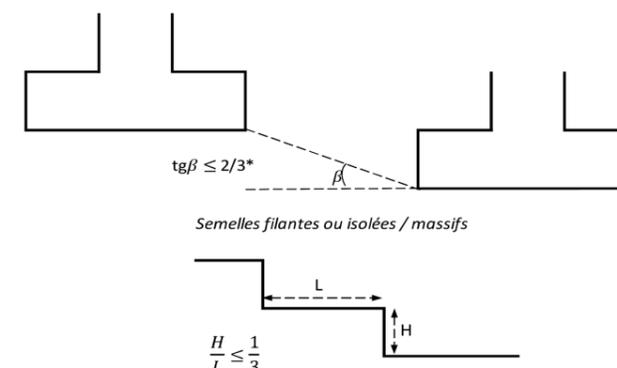
6. ÉBAUCHE DIMENSIONNELLE DES FONDATIONS SUPERFICIELLES DE LA BILLETTERIE

6.1. PRINCIPES – NIVEAUX D'ANCRAGE

Les principes préconisés sont de types superficiels par le biais de semelles filantes ou massifs isolés ancrées d'au moins 0.3m et de façon homogène dans la couche C1 et à partir de 0.8m sous le terrain actuel.

Il faudra aussi respecter les critères suivants :

- respect d'une garde hors gel à tous les stades de la construction fixé ici à 0,50m,
- respect d'une hauteur d'encastrement minimale de 0.3 m minimum dans la couche C1 de limon sablo-argileux,
- si le projet comprends plusieurs niveaux de fondations, respect des règles sur les fondations à niveaux différents.



6.2. CONTRAINTE DE CALCUL SELON LE DTU 13.12

On utilise la méthode d'évaluation des contraintes au sol découlant des résultats des essais de pénétration dynamique et décrite dans le DTU 13-12 de mars 1988 "Règles pour le calcul des fondations superficielles".

Pour une semelle soumise à une charge verticale centrée de largeur B, de longueur L et d'encastrement D, la contrainte ultime qu est obtenue par : $qu = Rd / 5$ à 7.

La contrainte de calcul q à comparer aux sollicitations ELU est :

$$q_{ELU} = qu / 2$$



RÉFÉRENCE : C.21.50.106
INDICE : A

PAGE 20



AURIOL (13) – Ferme animalière d'Auriol
Construction d'une billetterie et d'un parking

La contrainte de service q à comparer aux sollicitations ELS est :

$$q_{ELS} = \gamma D + (q_u - \gamma D) / 3$$

avec γD : Poids des terres autour de la semelle

6.3. CONTRAINTES AU SOL FINALEMENT RETENUES

Les valeurs suivantes seront retenues pour la justification des fondations des petits locaux, pour une assise dans la couche C1 :

- contrainte ultime : $q_u = 300 \text{ kPa}$ (0.30 MPa)
- contrainte de calcul : $q_{ELU} = 150 \text{ kPa}$ (0.15 MPa)
- contrainte de service : $q_{ELS} = 100 \text{ kPa}$ (0.10 MPa)

Nota : On retiendra les géométries minimales suivantes pour les fondations :

- semelle isolée : côté $\geq 0.7 \text{ m}$,
- semelle filante : largeur $\geq 0.4 \text{ m}$.

6.4. TASSEMENTS

Les essais pénétrométriques ne permettent pas de calculer les tassements. Cependant, compte tenu du coefficient de sécurité pris sur le terme de pointe, on peut estimer que ces derniers resteront inférieurs au centimètre en valeur absolue, sous la contrainte de service.

Les tassements seront surtout fonction du soin apporté lors de la réalisation des assises (protection impérative de toutes venues d'eau météorique ou de circulation dans le sol).

AURIOL (13) – Ferme animalière d'Auriol
Construction d'une billetterie et d'un parking

6.5. ASSISE DES NIVEAUX BAS

Concernant les éventuels niveaux bas, ils pourront être réalisés soit via un plancher porté par les fondations sur vide sanitaire éventuel, soit par un dallage sur terreplein.

Il est tout de même possible de réaliser un dallage sur terreplein. Dans ce deuxième cas, il faudra au préalable de réaliser une couche de forme avec un objectif de portance de 50 MPa à long terme. Pour atteindre cet objectif on disposera un remblai sablo graveleux insensible à l'eau 0/31,5 mm ou 0/60mm type D3, propres, bien gradués ($ES > 35$, $VBS < 0.1$ passant à $80 \mu\text{m} < 12\%$), compactés à q_3 (98.5 % q_d OPN), sur une épaisseur minimale de 0.6 m. avec intercalation d'un géosynthétique.

Le fond de forme sera constitué par la couche C1 en place, purgée des parties molles ou évolutives qui subsisteraient. Nous conseillons la réalisation d'un contrôle de la portance dès la fin de réglage du fond de forme pour confirmer les épaisseurs retenues, pour la création de la couche de forme.

Un contrôle de la portance des matériaux disposés devra être réalisé avant bétonnage.

On respectera un critère :

- $EV2 \geq 50 \text{ MPa}$ suivant essai à la plaque de type LCPC,
- $KW = 50 \text{ MPA/m}$ (module de westergaard).

TETRAGONE ARCHITECTURE
SAS d'architecture au capital de 10 000 Euros
Inscrit au tableau de l'ordre des architectes N° National S18429
N° SIRET: 820 630 952 00027 - RCS MARSEILLE 820 630 952
Code APE: 7111Z-TVA Intra communautaire N° FR 82 820630952
85 Cours Pierre PUGET - 13006 MARSEILLE
LG 0620328544 / YD 0603153745
ta@tetragonearchitecture.com



RÉFÉRENCE : C.21.50.106
INDICE : A

PAGE 21



RÉFÉRENCE : C.21.50.106
INDICE : A

PAGE 22



AURIOL (13) – Ferme animalière d'Auriol
Construction d'une billetterie et d'un parking

7. VOIRIE - PARKING

7.1. GENERALITES ET ETAT DES LIEUX

Dans le cas du présent projet, les voiries sont les suivantes :

- Un parking destiné aux clients et personnels du site (supposé occupé principalement de véhicules légers),

7.2. PARTIE SUPERIEURE DES TERRASSEMENTS

Une fois les terrassements de nivellement effectués, l'objectif est de classer la partie supérieure des terrassements (PST) du sol. Cette dernière correspond au mètre supérieur des sols supports. Elle s'identifie grâce à sa portance et son arase, qui sont fonction de la classe géotechnique et de l'état hydrique du sol support.

A l'issue des terrassements de nivellement, les fond de formes seront constitués :

Zones	Fond de forme	Résultats des essais au laboratoire (GTR)	Partie supérieure des terrassements et arase PST/AR
Localement au niveau de la future billetterie (au droit de PM1)	Couche C1	A1th	• PST0/AR0
Ancien terrain agricole (hors parking actuel)	Couche C1	A1m	• PST1/AR1
Parking actuel	Couche R1	/	• PST2/AR1

Remarque : dans la zone identifiée en PST0/AR0 lors de notre intervention (cas de matériaux en état hydrique très humide), un clouage de l'arase sera nécessaire en début de travaux afin de surclasser le couple en PST1/AR1. Ce processus de renforcement est décrit dans le paragraphe suivant.

Lors de nos investigations, les différentes zones correspondaient aux couples PST/AR suivants :



Définition des zones de PST/AR sur la vue aérienne



RÉFÉRENCE : C.21.50.106
INDICE : A

PAGE 23

AURIOL (13) – Ferme animalière d'Auriol
Construction d'une billetterie et d'un parking

Le couple PST/AR sera à requalifier au moment du chantier à l'appui d'essai de poinçonnement et d'essais à la plaque, en fonction des conditions hydriques du moment.

Les arases seront classées :

- AR0 ramené à AR1 après renforcement de l'arase,
- AR1 si $EV2 \geq 25$ MPa à long terme,

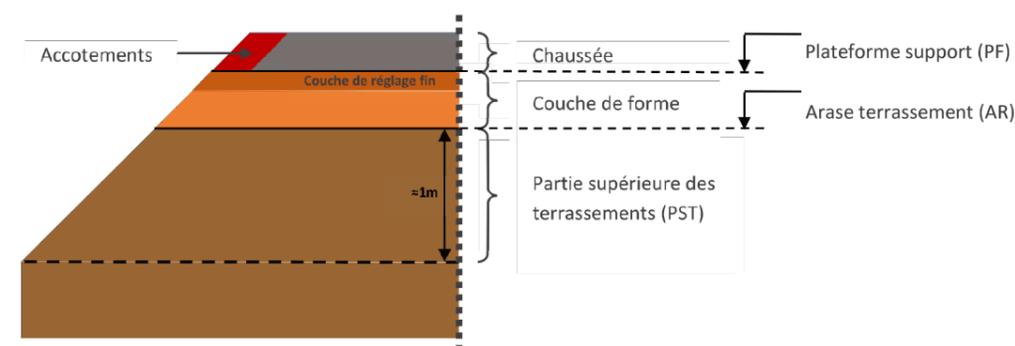
Dans tous les cas, on cherchera à obtenir sur cette partie supérieure des terrassements une plateforme support de chaussée de type PF2, caractérisée par un $Ev2 > 50$ MPa à long terme et un rapport $Ev2/Ev1 < 2.1$ ($Ev1$ et $Ev2$ étant les modules de 1er et 2ème chargement à l'essai à la plaque suivant le mode opératoire LCPC).

Pour atteindre cet objectif de PF2, il sera nécessaire de réaliser une couche de forme. Ce point est développé dans le paragraphe suivant. Les structures de chaussées seront alors assises sur cette plateforme.

7.3. COUCHE DE FORME

La couche de forme sous les voiries à 3 fonctions :

- la partie inférieure a une fonction drainante pour éviter que ne s'installe dans la couche de forme un effet piscine, à installer donc sur une arase pentée et à concevoir avec des systèmes de drains à relier à un exutoire,
- une fonction globale d'homogénéisation de la portance,
- la partie supérieure par sa granulométrie plus fine (0/31.5) a une fonction de fin réglage.



TETRAGONE ARCHITECTURE
SAS d'architecture au capital de 10 000 Euros
Inscrit au tableau de l'ordre des architectes N° National 818429
N° SIRET: 820 630 952 00027 - RCS MARSEILLE 820 630 952
Code APE: 7111Z-TVA Intra communautaire N° FR 82 820630952
85 Cours Pierre PUGET - 13006 MARSEILLE
LG 0620328544 / YD 0603153745
ta@tetragonearchitecture.com



RÉFÉRENCE : C.21.50.106
INDICE : A

PAGE 24

AURIOL (13) – Ferme animalière d'Auriol
Construction d'une billetterie et d'un parking

Pour l'obtention de la plateforme type PF2, les couches de formes d'épaisseurs suivantes devront être mises en œuvre :

Etat hydrique de la PST	Classe de PST/AR	Remarque	Epaisseur de couche de forme de GNT 0/60mm
m	PST2 / AR1 ⁽¹⁾	Matériaux sensibles à l'eau Bonne portance à court et à long terme	géotextile + 40cm ⁽²⁾
th	PST0/ARO	Matériaux sensibles à l'eau Mauvaise portance à court et à long terme	Renforcement de l'arase avec matériaux charpenté ⁽³⁾ pour se ramener à une PST1/AR1 et drainage de la plateforme
/	PST1/AR1	Ancienne PST0/ARO	géotextile + 60cm ⁽²⁾

⁽¹⁾ une mesure de portance par essai de poinçonnement (IPI) ou par essai à la plaque (EV2) en début de travaux permettra de s'assurer des conditions de traficabilité de chantier et d'adapter si nécessaire la méthode et l'épaisseur des couches.

⁽²⁾ Ces épaisseurs incluent la couche de fin réglage

⁽³⁾ Ces matériaux pourront être de granulométrie 50/150mm sur une épaisseur suffisante de sorte à pouvoir se ramener à une PST1/AR1. Ce dimensionnement pourra être adapté par l'entreprise mandataire lors des travaux.

Cette couche de forme devra être constituée de matériaux drainants (D10 < 1mm) de type 0/60 à pour la couche de fin réglage, dont le passant à 80 µm < 5%, propres (VBS < 0.1), non gélifs et chimiquement inertes. Ces matériaux devront aussi respecter : LA<45 et MDE<45.

Le chantier de terrassement permettant la mise en œuvre de la couche de forme, se fera en situation météorologique favorable, hors séquence de pluie. En situation météorologique défavorable, le chantier sera arrêté (sauf épaissement de la couche de forme pour reclasser l'arase).

Nous rappelons que notre étude permet de fixer les critères de portance des plateformes, néanmoins, il appartiendra à l'entreprise d'adapter les moyens de compactage afin de respecter ces critères tout en préservant les bâtiments et ouvrages avoisinants.

Si le critère de portance n'est pas atteint, c'est que, soit :

- la teneur en eau du matériau constitutif de l'arase est plus élevée que pendant les sondages,
- la purge n'a pas été suffisamment approfondie,
- le matériau de couche de forme sous-jacent n'est pas de qualité suffisante en nature et/ou en compactage,
- le compactage est trop intensif et a « claqué » le support.

Il convient donc d'identifier le facteur incriminé pour choisir les mesures adaptées.



RÉFÉRENCE : C.21.50.106
INDICE : A

PAGE 25



RÉFÉRENCE : C.21.50.106
INDICE : A

PAGE 26

AURIOL (13) – Ferme animalière d'Auriol
Construction d'une billetterie et d'un parking

7.4. STRUCTURES DE CHAUSSEE

La structure de chaussée pourra être dimensionnée dans le cadre d'une mission G2 PRO à l'appui de la caractérisation précise des trafic attendus et des habitudes locales des entreprises.

En première approche :

Pour un trafic de fréquence de 1 PL/J (1 poids lourd par jour), soit un trafic T5, la structure de chaussée sur une PF2 pourra être constitué de :

- 0.20m de matériaux GNT 2 ou 3,
- 0.06m de BBSG 0/10 de classe 3.

TETRAGONE ARCHITECTURE
SAS d'architecture au capital de 10 000 Euros
Inscrit au tableau de l'ordre des architectes N° National 818429
N° SIRET: 820 630 952 00027 - RCS MARSEILLE 820 630 952
Code APE: 7111Z - TVA Intra communautaire N° FR 82 820630952
85 Cours Pierre PUGET - 13006 MARSEILLE
LG 0620328544 / YD 0603153745
ta@tetragonearchitecture.com



AURIOL (13) – Ferme animalière d'Auriol
Construction d'une billetterie et d'un parking

8. SUJÉTIONS D'EXECUTION

Elles sont liées :

- au travail par situation météo favorable exclusivement.
- à la réalisation des terrassements conformément aux recommandations données afin de ne pas déstructurer les sols d'assises de la fouille,
- à la purge et substitution des horizons foisonnés, des horizons évolutifs par des matériaux granulaires autocompactants,
- au non remaniement des sols d'assise et à la protection des fond de fouilles (pour les assises de fondation des bâtiments) contre les infiltrations d'eau, et au coulage des fondations dans un délai de 24h après la réalisation des fouilles,
- à drainer les plateformes terrassées en veillant à respecter le fil d'eau ainsi qu'une pente de 2% pour les profils des voiries.

9. ALEAS SUBSISTANTS A L'ETUDE

Les aléas sont les suivants :

- Les niveaux caractéristiques des eaux ne sont pas connus au stade de l'étude actuelle,
- Il conviendra de réaliser une mission d'étude G2 PRO à l'appui des trafics afin de dimensionner les structures de chaussée.

AURIOL (13) – Ferme animalière d'Auriol
Construction d'une billetterie et d'un parking

Nous nous tenons à votre disposition pour vous assister et contrôler la conformité des fondations de votre projet (mission ponctuelle de suivi G5).

Notre mission se termine à la remise du présent compte-rendu qui constitue un ensemble indissociable.

Nous restons à la disposition de SARL Ferme Animalière d'Auriol et de tous les intervenants pour tous renseignements complémentaires.

Dressé par les Ingénieurs soussignés :

Dressé par :	Vérifié par l'ingénieur soussigné :
Camille CALVO	Alexandre GARDAS
	



RÉFÉRENCE : C.21.50.106
INDICE : A

PAGE 27



RÉFÉRENCE : C.21.50.106
INDICE : A

PAGE 28

TETRAGONE ARCHITECTURE

SAS d'architecture au capital de 10 000 Euros
Inscrit au tableau de l'ordre des architectes N° National 818429
N° SIRET: 820 630 952 00027 - RCS MARSEILLE 820 630 952
Code APE: 7111Z-TVA Intra communautaire N° FR 82 820630952
85 Cours Pierre PUGET - 13006 MARSEILLE
LG 0620328544 / YD 0603153745
ta@tetragonearchitecture.com

