

Le Five 4Padel

2405 route des Dolines
Immeuble Drakkar LE FIVE
06560 VALBONNE

Dossier de déclaration au titre de la loi sur l'eau

Nomenclature n°2.1.5.0 du décret n°2006-881 du 17 juillet 2006 relatif aux rejets d'eaux pluviales dans les eaux superficielles ou dans un bassin d'infiltration
Octobre 2023



Réalisation d'un complexe destiné à la pratique du Padel à Cannes

Assistance à maîtrise d'ouvrage	
Bureau d'études ICTP 254, Corniche Fahnestock 06700 Saint Laurent du Var	
N° 23/25 – DLE – Indice B	

1.	PRESENTATION DU DEMANDEUR _____	5
1.1.	Nom du demandeur _____	5
1.2.	Coordonnées du demandeur _____	5
1.3.	Identification de l'Architecte _____	5
1.4.	Identification du bureau d'études auteur du dossier « loi sur l'eau _____	5
2.	CONTEXTE ET LOCALISATION _____	6
2.1.	Contexte _____	6
2.2.	Localisation _____	7
2.2.1.	Localisation de la commune de Cannes _____	7
2.2.2.	Localisation du projet _____	8
2.2.3.	Localisation cadastrale _____	10
3.	NATURE, CONSISTANCE, VOLUME ET OBJET DU PROJET ENVISAGÉ, RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE LOI SUR L'EAU _____	11
3.1.	Présentation du projet _____	11
3.1.1.	Présentation des opérations d'aménagement _____	11
3.1.2.	Bassin versant pris en compte _____	13
3.1.3.	Principes de gestion des eaux pluviales et présentation des OGEP _____	13
3.1.4.	Principes de gestion des eaux usées et de l'eau potable _____	17
3.2.	Liste des rubriques de la nomenclature auxquelles le IOTA est soumis _____	17
4.	DOCUMENT D'INCIDENCES _____	18
4.1.	Etat initial du site – Diagnostic _____	18
4.1.1.	Milieu terrestre _____	18
4.1.2.	Climatologie générale _____	31
4.1.3.	Document d'urbanisme _____	32
4.1.4.	Protection du milieu naturel _____	34
4.1.5.	Eaux souterraines _____	37
4.1.6.	Eaux superficielles _____	41
4.1.7.	Zones humides _____	42
4.1.8.	Risques naturels _____	43
4.2.	Incidences du projet (en absence de mesures) _____	49
4.2.1.	Incidences quantitatives _____	49
4.2.2.	Incidences qualitatives _____	51
4.3.	Mesures correctives quantitatives retenues _____	53
4.3.1.	Principes de gestion des eaux pluviales _____	53
4.3.2.	Caractéristique du bassin versant considéré _____	54
4.3.3.	Dimensionnement d'un ouvrage de gestion des eaux pluviales (OGEP) _____	55
4.4.	Mesures correctives qualitatives des eaux retenues _____	56
4.4.1.	Mesures envisagées en phase travaux _____	56
4.4.2.	Mesures envisagées en phase projet _____	56
4.4.3.	Dimensionnement DSH _____	56
4.5.	Mesures correctives envisagées pour réduire les incidences du projet _____	58
4.5.1.	Mesures envisagées en phase travaux _____	58
4.5.2.	PQE et PAE _____	65

5.	COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION	66
5.1.	Compatibilité du projet avec le S.D.A.G.E du bassin Rhône-Méditerranée 2022-2027	66
5.1.1.	Les orientations fondamentales du SDAGE RM 2022-2027	67
5.1.2.	Compatibilité du projet avec le S.A.G.E	69
5.2.	Compatibilité du projet avec le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE)	70
5.2.1.	Présentation du SRCE PACA	70
5.2.2.	Le SRCE PACA et la commune de Cannes	71
5.2.3.	Compatibilité du projet avec le SRCE PACA	72
5.3.	Compatibilité avec le plan de gestion des risques inondation P.G.R.I 2022-2027 Rhône-Méditerranée et le TRI Nice-Cannes-Mandelieu	73
5.3.1.	Le TRI Nice-Cannes-Mandelieu	74
5.3.2.	Compatibilité du projet avec le Tri Nice-Cannes-Mandelieu	75
6.	MOYENS DE SURVEILLANCE ET D'ENTRETIEN PREVU	76

LISTE DES FIGURES

Figure 1.	Image d'illustration du futur complexe dédié à la pratique du padel à Cannes, Ville de Cannes 2023	6
Figure 2.	Localisation de la commune de Cannes au sein de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur et du département des Alpes-Maritimes – RTL	7
Figure 3.	Localisation de la commune de Cannes au sein de la communauté d'agglomération de Cannes Pays de Lérins	8
Figure 4.	Plan de situation de la zone d'étude sur la commune de Cannes au 1/25 000ème – Géoportail	8
Figure 5.	Plan de localisation et délimitation du projet Padel à l'échelle 1:2500 par rapport au réseau hydrographique	9
Figure 6.	Chemin et voie d'accès au site du projet - GoogleEarth	10
Figure 7.	Parcelles concernées par le projet de Cannes Padel	11
Figure 8.	Maquette du futur complexe PADEL de Cannes, Commune de Cannes – 2023	12
Figure 9 :	Extrait du plan des réseau EP communal sur les parcelles concernées par le projet Cannes Padel,	14
Figure 10.	Photographies du réseau pluvial existant - ICTP 2023	15
Figure 11.	Situation géomorphologique du projet, topographic-map.com	18
Figure 12.	Carte topographique de l'environnement du site, IGN	19
Figure 13.	Schématisation du ruissellement de l'eau en bordure nord de la parcelle - ICTP, 2023	20
Figure 14.	Schématisation du ruissellement de l'eau en bordure nord de la parcelle du projet. ICTP, 2023	21
Figure 15.	Localisation des prises de vues 1 à 4 – ICTP, 2023	22
Figure 16.	Schématisation du ruissellement de l'eau en bordure ouest de la parcelle du projet. ICTP, 2023	23
Figure 17.	Schématisation du ruissellement de l'eau jusqu'à la canalisation d'EP en bordure ouest de la parcelle du projet. ICTP, 2023	24
Figure 18.	Carte de localisation des prises de vues 5 à 8 – ICTP 2023	25
Figure 19.	Schématisation du ruissellement de l'eau au Nord-Est de la parcelle du projet, vue dirigée vers l'Ouest -. ICTP, 2023	26
Figure 20.	Schématisation du ruissellement de l'eau, vue dirigée vers l'Est de la parcelle du projet -. ICTP, 2023	26
Figure 21.	Schématisation du ruissellement de l'eau, vue dirigée vers l'Ouest de la parcelle du projet -. ICTP, 2023	27
Figure 22.	Photographie aérienne permettant de localiser les photos 9 à 11	28
Figure 23.	Extrait de la Carte géologique de GRASSE-CANNES – BRGM / Géoportail	29
Figure 24.	Localisation des points de test de percolation effectués sur la zone du projet – Dgéotec 2023	30

Figure 25. Localisation des points de fouille PM à la pelle effectués sur la zone du projet – Dgéotec, juillet 2023.....	31
Figure 26. Diagramme ombrothermique de Cannes, climate-data.org.....	32
Figure 27. Extrait du PLU de Cannes et localisation des parcelles à du projet.....	33
Figure 28. Localisation du projet par rapport aux sites Natura 2000 – Géoportail.....	35
Figure 29. Localisation du projet par rapport aux ZNIEFFs de type I – Géoportail.....	36
Figure 30. Localisation du projet par rapport aux ZNIEFFs de type II – Géoportail.....	37
Figure 31. Localisation du point de mesure de la nappe SP1 sur la zone du projet – Dgéotec, juillet 2023.....	38
Figure 32. Extrait de carte faisant figure les BSS Eau – Points d’eau avec données quantité – BRGM.....	39
Figure 33. Localisation du projet par rapport aux points de captage de l’eau par le SICASIL – SICASIL.....	40
Figure 34. Localisation du point de captage d’eau le plus proche du projet Padel, Sandre.....	41
Figure 35. Extrait du réseau hydrographique autour du projet « Padel », Géoportail.....	42
Figure 36. Localisation de la zone humide du Béal par rapport au projet Padel.....	43
Figure 37. Extrait du plan du PPRi de Cannes - DDTM, 2021.....	44
Figure 38. Carte des Territoires à Risques Important aléa débordement de cours d’eau – Riskpaca.BRGM, 2023.....	45
Figure 39. Extrait de la cartographie du risques « inondations par remontée de nappes », BRGM 2022.....	46
Figure 40. Cartographie de l’aléa ruissellement pour une pluie exceptionnelle de forme identique à celle de 2015 sur le territoire de la CAPL – CAPL, 2022.....	47
Figure 41. Cartographie de l’emprise de l’aléa ruissellement pour une pluie trentennale sur le territoire de la CAPL – CAPL 2022.....	48
Figure 42. Localisation du projet au sein du zonage du SDAGE RM 2022-2027.....	67
Figure 43. Localisation du projet par rapport au SAGE SIAGNE – Gesteau, 2023.....	69
Figure 44 : Extrait des 5 grands territoires identifiés lors de la démarche « acceptabilité et faisabilité d’une TVB en PACA » – 2009-2010.....	70
Figure 45. SRCE. Extrait de la carte 1 « Eléments de la Trame Verte et Bleue régionale » Planche 7/10, échelle originale 1/100 000.....	71
Figure 46 : Extrait du Schéma Régional de Cohérence Ecologique – SRCE PACA (BIOTOPE – Novembre 2021).....	72

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Parcelles cadastrales concernées par le projet.....	11
Tableau 2. Surfaces des aménagements projetés.....	12
Tableau 3. Descriptif des zones Natura 2000 les plus proches du projet.....	34
Tableau 4. Descriptif des ZNIEFF de type I les plus proches du projet.....	35
Tableau 5. Descriptif des ZNIEFF de type I les plus proches du projet.....	36
Tableau 6 : Surface active du terrain selon la situation actuelle.....	49
Tableau 7 : Surfaces actives selon les aménagements projetés.....	49
Tableau 8 : Estimation des débits de pointes 10 ans et 100 ans sans mesures correctives.....	51
Tableau 9 : Surface active du terrain selon la situation actuelle.....	54
Tableau 10 : Surfaces actives selon les aménagements projetés.....	54
Tableau 11. Compatibilité du projet avec le SRCE.....	73

1. PRESENTATION DU DEMANDEUR

1.1. Nom du demandeur

Le demandeur est le groupe LE FIVE, représenté par Mr. JALINIER Tony.

1.2. Coordonnées du demandeur

Le Five - 4Padel
2 405 route des Dolines,
Immeuble Drakkar LE FIVE
06560 Valbonne
Tel :

Activité principale : Gestion d'installations sportive
SIRET : 52386065800047

1.3. Identification de l'Architecte

Afin de mener à bien son projet, la S.A.S Le Five 4PADEL a désigné le Cabinet d'Architecture Chevalier & Triquenot, en charge de l'harmonie architecturale et de l'intégration paysagère du projet et ainsi des démarches réglementaires

**CHEVALIER
TRIQUENOT**

Sarl d'Architecture Chevalier & Triquenot
17, Rue Beaumont.
06300 NICE
Tél : 04.92.27.75.78

1.4. Identification du bureau d'études auteur du dossier « loi sur l'eau »

Le Cabinet d'Architecte a alors fait appel au bureau d'études ICTP, en tant qu'assistance à maîtrise d'ouvrage, pour la rédaction du présent dossier de déclaration au titre de la loi sur l'eau.



Bureau d'études ICTP
254, corniche Fahnestock
06700 SAINT-LAURENT DU VAR
Tél : 04 92 12 97 09

2. CONTEXTE ET LOCALISATION

2.1. Contexte

Sa situation géographique en bord de mer et la douceur de son climat sont quelques-uns des atouts de la Ville de Cannes pour favoriser la pratique sportive et en faire une ville mondialement reconnue pour la qualité et l'offre de sport en plein air.

Afin de favoriser une pratique sportive libre, conviviale et de proximité, la municipalité cannoise a lancé en 2016 le projet « Cannes, capitale du sport en plein air ».

Aussi, avec la popularité grandissante du padel en France, les adeptes se multiplient du fait de l'aspect ludique du sport, mais les terrains manquent.

Dans l'objectif de poursuivre son programme de développement de l'offre sportive, la commune de Cannes a lancé une consultation en juillet 2022 pour la construction et l'exploitation d'un complexe dédié au padel.

Après l'étude de plusieurs dossiers de candidature, la concession d'exploitation a été attribuée à la société Le Five, spécialisée dans le développement et l'exploitation de centres sportifs et dont sa filiale 4PADEL est spécialiste de la pratique du padel au sein du groupe de sport loisir.

Par le biais de son délégataire, la commune de Cannes ouvrira donc en fin d'année 2025, les portes de ce nouveau complexe sportif d'une surface d'environ 12 000 m² et dédié à la pratique du padel.



Figure 1. Image d'illustration du futur complexe dédié à la pratique du padel à Cannes 4Padel – Sarl d'Architecture Chevalier & Triquenot 2023

L'extension des zones urbaines et des infrastructures sont susceptibles d'aggraver les effets néfastes du ruissellement pluvial. L'imperméabilisation des sols entraîne :

- Une concentration rapide des eaux pluviales et une augmentation des pointes de débit aux exutoires pouvant s'accompagner de problèmes de débordement ;



Figure 3. Localisation de la commune de Cannes au sein de la communauté d'agglomération de Cannes Pays de Lérins

2.2.2. Localisation du projet

Cette opération d'aménagement se trouve sur la commune de Cannes (06), au Nord-Est de l'aéroport de Cannes-Mandelieu, au cœur de la Basse Vallée de la Siagne, dans le prolongement Est du « Cannes Garden Tennis ».



Figure 4. Plan de situation de la zone d'étude sur la commune de Cannes au 1/25 000ème – Géoportail

Le projet de construction du complexe de Padel se situe à 160m à l'est du cours d'eau « Le Béal ».

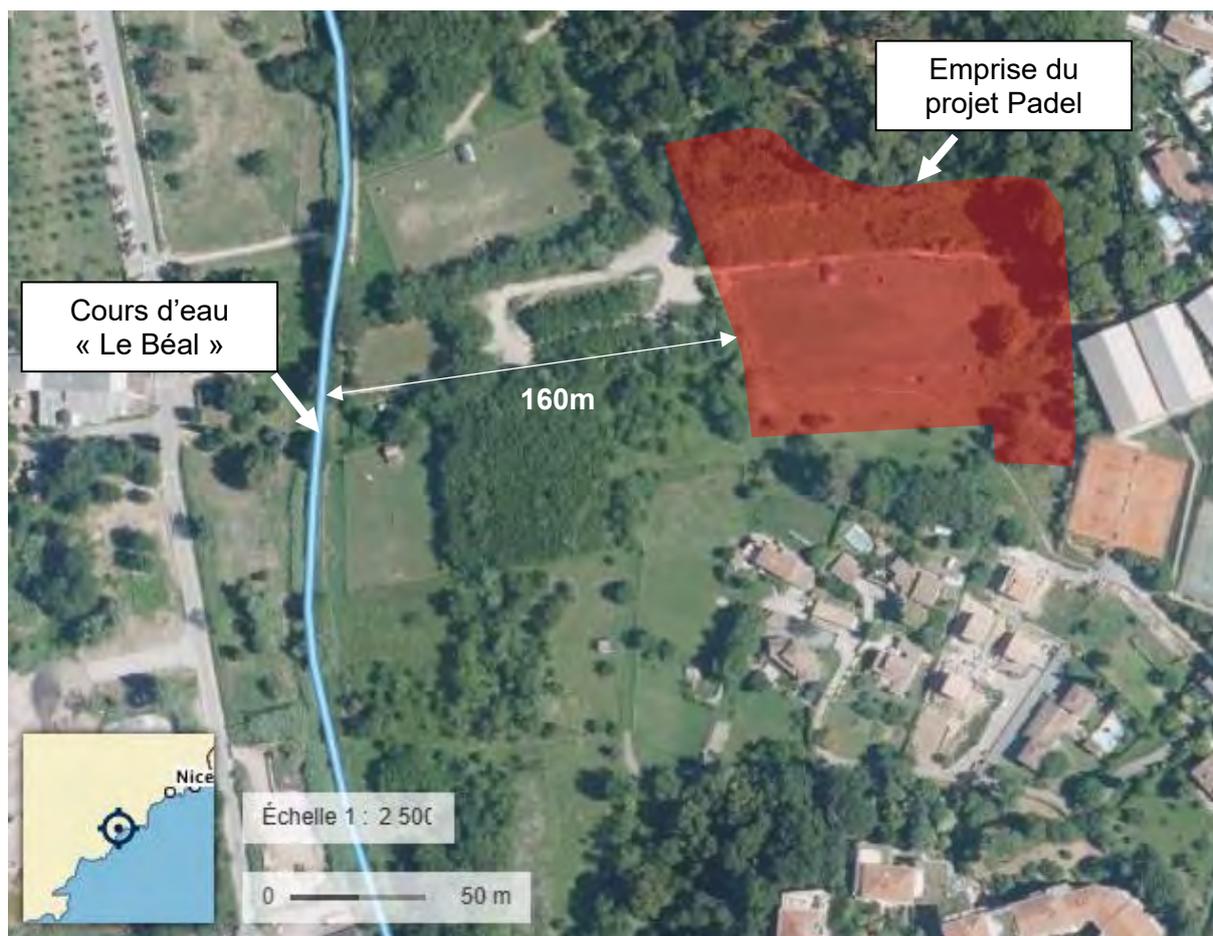


Figure 5. Plan de localisation et délimitation du projet Padel à l'échelle 1:2500 par rapport au réseau hydrographique

Les coordonnées du projet sont les suivantes :

Latitude	43°33'38.92"N
Longitude	6°57'35.09"E
Altitude	+8m NGF

Le site du projet est accessible depuis le chemin du Béal.
Le projet se situe en contrebas du « Garden Tennis » de Cannes.



Figure 6. Chemin et voie d'accès au site du projet - GoogleEarth

2.2.3. Localisation cadastrale

L'extrait cadastral suivant présente les parcelles concernées par le projet :

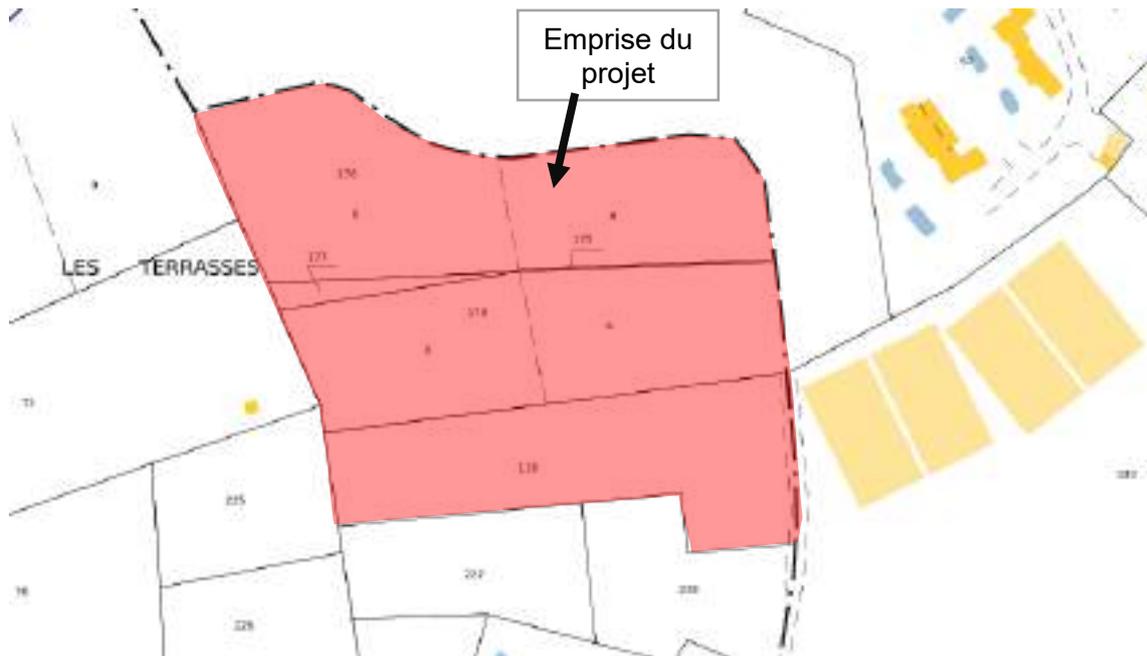


Figure 7. Parcelles concernées par le projet de Cannes Padel

La localisation cadastrale du projet est la suivante :

Tableau 1. Parcelles cadastrales concernées par le projet

Section	Parcelles
AA	0118
	0175
	0176
	0177
	0178

3. NATURE, CONSISTANCE, VOLUME ET OBJET DU PROJET ENVISAGÉ, RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE LOI SUR L'EAU

3.1. Présentation du projet

3.1.1. Présentation des opérations d'aménagement

Le projet consiste en l'aménagement d'un terrain perméable et faiblement boisé, afin d'y créer un complexe dédié à la pratique du Padel.

Accessible depuis le chemin du Béal, le futur complexe sportif pour la pratique du padel comprendra sur une surface de 13 948 m² :

- 12 terrains, dont 8 couverts, 4 extérieurs et 1 central avec des gradins pouvant accueillir 250 spectateurs ;
- Des vestiaires et sanitaires ;
- Une terrasse de 150 m² et un sport bar de 200 m² ;
- Un restaurant aux inspirations méditerranéennes ;
- Deux terrains de pétanque et des tables de ping-pong ;

- Un parking de 20 places.

Tableau 2. Surfaces des aménagements projetés

	Surface (m²)
Espaces verts	6 358,7
Courts de Padel*	3 037
Bâti (ouvrages et assise en béton, incluant terrasse en bois sur dalle BA)	1 365,8
Revêtement de sol perméable type gravier porphyre sur dalle alvéolaire (hors chemins piéton)	200
Revêtement de sol imperméable (pas japonais circulaires et bandes structurantes en pavé)	125,1
Terrain de pétanque	60
Sentier piéton en terre	286,9
Espace piéton en gravier porphyre sur dalle alvéolaire	900
Voiries + parking	812,2
TOTAL	13 145

L'ensemble du site est donc aménagé avec des cheminements piétons, allées et des espaces verts.

Au total, le projet prévoit l'imperméabilisation d'une surface de **6 085,92 m²** (somme des surfaces hors espaces verts).

Le projet sera desservi par l'ensemble des réseaux suivants : eaux usées (EU), eau potable (AEP), électricité (BT) et télécommunication (FT). Seuls les réseaux relatifs à la gestion des eaux pluviales (EP) seront développés dans ce document.



Figure 8. Maquette du futur complexe PADEL de Cannes 4Padel - Sarl d'Architecture Chevalier & Triquenot 2023

3.1.2. Bassin versant pris en compte

Le site se localise en pied de versant Ouest de collines dominantes à l'Est (complexe de Tennis de Cannes), sud (zone résidentielle) et nord (bois Domaine des Palmiers), dégagé vers l'Est et rattaché à la vaste plaine alluviale de la Siagne et du Béal.

Les parcelles du projet sont situées en contrebas du Garden Tennis de Cannes dont une partie des eaux pluviales est collectée par le réseau pluvial principal qui possède un bassin de rétention.

Une autre partie des eaux pluviales issues du Garden Tennis de Cannes a fait l'objet d'une étude hydraulique ayant permis de dimensionner un bassin de rétention à ciel ouvert dont l'installation est prévue à l'Est de la parcelle du projet Padel. Ce bassin disposera d'une surverse qui sera captée par un fossé qui permettra l'écoulement des eaux vers l'ouest pour qu'elles rejoignent le fossé existant et le Béal.

Le bassin versant à prendre en compte est alors uniquement égal aux surfaces imperméabilisées par le projet Padel, c'est-à-dire **6 085,92 m²**.

3.1.3. Principes de gestion des eaux pluviales et présentation des OGEP

3.1.3.1. Gestion actuelle des eaux pluviales

Actuellement, un réseau de gestion des eaux pluviales est en place. Visible en bleu sur l'extrait de la vue en plan ci-dessous, ce dernier semble collecter les eaux de ruissèlement du tennis club situé à l'Est du projet.

ERG Environnement a observé que le talus à l'Est du terrain, en contrebas du Garden Tennis, présente une pente moyenne d'environ 25% d'orientation Est/ouest ayant une couverture végétalisée de type friche enherbée avec quelques arbres.

Les eaux de pluies ruissellent donc d'Est en Ouest suivant la topographie.

Les eaux de ruissèlement issues du site du Gardent Tennis, avec ou sans rétention, se déversent, via deux canalisations dans le talus.

Les eaux transitent par deux conduites Ø400 qui se rejoignent dans une conduite Ø500 traversant le terrain, avant de ressortir dans un fossé menant les eaux collectées vers le Béal, à l'Ouest de la parcelle.

Il est un prévu l'installation d'un bassin de rétention à ciel ouvert pour la gestion des eaux pluviales issues du Garden Tennis. Cette installation ne fait pas parti du projet objet de ce dossier.

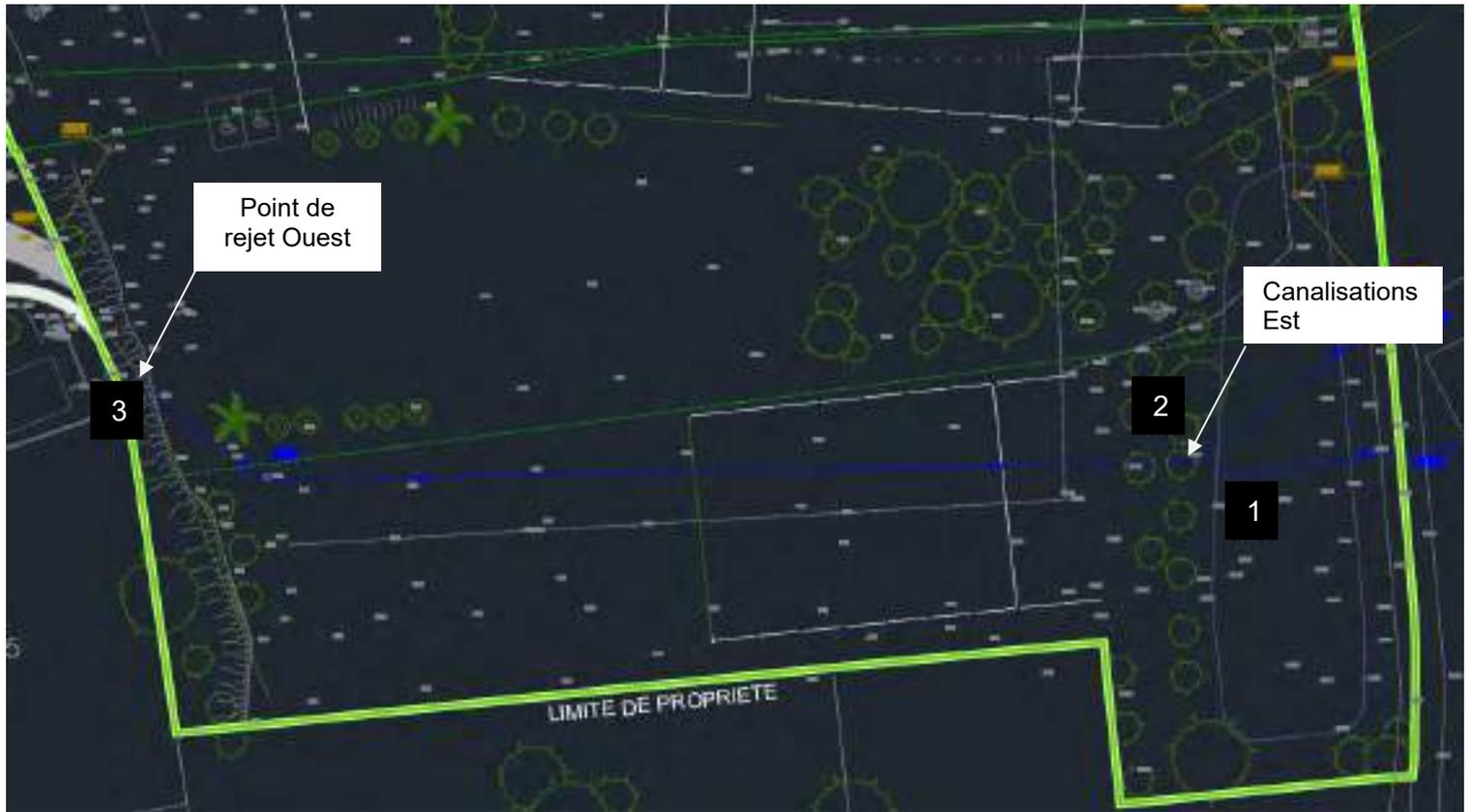


Figure 9 : Extrait du plan des réseaux EP communal sur les parcelles concernées par le projet Cannes Padel.

Les points 1,2 et 3 localisent les canalisations des photographies suivantes.



Figure 10. Photographies du réseau pluvial existant - ICTP 2023

A l'état initial, les eaux pluviales du terrain-projet s'infiltrent directement dans le sol ou ruissellent vers l'Ouest du terrain, suivant la pente naturelle.

Le projet de construction d'un complexe dédié à la pratique du Padel prendra en compte les réseaux existant afin de ne pas porter atteinte à l'écoulement des eaux pluviales en dehors du bassin versant de la zone d'étude.

3.1.3.2. Description des ouvrages de gestion des eaux pluviales

Au vu des surfaces imperméabilisées, le projet du complexe Padel entrainera une augmentation des ruissellements par rapport à l'état actuel.

Les eaux pluviales issues de la totalité du projet (toitures, voiries, accès, parking, terrains, etc.) seront gérées sur la parcelle sur la base d'un ouvrage permettant la rétention et la vidange par infiltration.

Le système de collecte et de traitement est composé des ouvrages suivants :

- La collecte des eaux pluviales des surfaces imperméabilisées se fera par un réseau adapté incluant la pose d'avaloirs, grilles, caniveaux, gouttières, permettant de drainer les eaux vers le bassin de rétention ;
- Un bassin de rétention/infiltration inspectable et enterré sous l'espace parking/voirie assurera la rétention et l'infiltration des eaux ;
- Les eaux issues du ruissèlement sur les voies de circulation de véhicules et de la zone de stationnement seront traitées (contrairement aux eaux de toitures/terrains de Padel, cheminement piétons).

Ce traitement sera réalisé par une unité de traitement appropriée (par exemple de type DSH (débourbeur, séparateur à hydrocarbures)), positionnée avant le bassin de rétention. Deux réseaux parallèles seront créés : eaux à traiter et eaux sans traitement. Devant recueillir toutes les eaux du parking, le séparateur sera positionné au point bas, recevant ainsi les eaux gravitaires, via le réseau, du parking et de la voirie. Par la suite, les eaux traitées seront envoyées vers le bassin de rétention.

3.1.3.3. Dimensionnement de l'ouvrage

A la suite de la réalisation du projet, la **surface imperméabilisée projetée** sera de **6 085,92 m² (Sp)**.

Par application du PLU, le volume à stocker par le bassin de rétention est de **608,5 m³**

Le débit de fuite minimal devra être de 3 L/s afin d'assurer un temps de vidange en moins de 48 h, imposé par le PLU de la Ville de Cannes.

En prenant en compte un temps de vidange de 48 h imposé par le PLU, la **surface de contact minimale** entre le bassin et le sol devra être de **1 041,8 m²**.

Le terrain attribué au projet ne disposant pas de la surface requise pour l'installation d'un ouvrage de rétention à ciel ouvert, il est envisagé d'installer un **ouvrage de rétention sous le parking** (positionné en bas de la zone d'écoulement naturel).

La surface de contact minimale pouvant inclure l'emprise au sol et le contact aux parois, le système pressenti est un dispositif de rétention par des modules pouvant se superposer afin d'augmenter la surface de contact sans augmenter l'emprise.

Cette technique permet également d'augmenter le volume d'eau pouvant être stocké, sans augmenter l'emprise au sol (exemple des cagettes de type GRAF, chambres modulaire triton voute FP).

A partir de l'ensemble des hypothèses préalablement décrites, le bassin de rétention / infiltration s'organise de la manière suivante :

- Implantation sous le parking sur une surface de 976 m² ;
- 2 niveaux de modules soit une hauteur de 1,32 m ;
- Un volume de rétention de 615,60 m³ ;
- Une surface de contact de 1 115 m².

La note de dimensionnement de l'ouvrage de rétention des eaux pluviales et son plan sont fournis en annexe n°1.

3.1.4. Principes de gestion des eaux usées et de l'eau potable

Les parcelles sont parcourues de réseaux EP/Eu provenant à priori du complexe sportif de tennis situé en amont du terrain.

Le projet sera raccordé gravitairement au réseau collectif communal.

Les parcelles sont desservies par le réseau communal.

3.2. Liste des rubriques de la nomenclature auxquelles le IOTA est soumis

Au regard des articles L.214-1 à L.214-6 du code de l'Environnement, le projet relève de la rubrique suivante de la nomenclature des opérations soumises à déclaration :

Rubriques	Caractéristiques	Référence de rubrique	Classement
Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, uniquement correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet	Projet : 1,3 ha Bassin versant amont : 0 ha Superficie totale : 1,3 ha	2.1.5.0	1 ha < S < 20 ha Déclaration

En effet, le rejet se fera dans le milieu naturel, en l'occurrence dans le cours d'eau « Le Béal ». De plus, la surface totale desservie détermine le mode de procédure ; elle inclut l'ensemble du bassin naturel dont les eaux pluviales sont recueillies par le projet.

Dans la situation présente, la zone étudiée correspond aux écoulements du projet et ne récupère pas d'écoulement de l'amont. La surface totale est de 1,1 ha pour la gestion des eaux pluviales.

Le projet est donc soumis à déclaration vis-à-vis du Code de l'Environnement.

Ce dossier sera transmis aux autorités compétentes (DDTM des Alpes Maritimes) pour une instruction spécifique d'une durée de 2 mois.

Cette démarche n'est pas soumise à enquête publique.

Compte tenu des caractéristiques actuelles du terrain et notamment de son état non boisé, les aménagements projetés ne vont pas entraîner de modification de cette situation ; le projet n'est donc pas soumis à une demande de défrichement.

4. DOCUMENT D'INCIDENCES

4.1. Etat initial du site – Diagnostic

4.1.1. Milieu terrestre

4.1.1.1. Topographie générale de la zone

Le projet est situé sur la commune de Cannes, dans le département des Alpes-Maritimes (06). D'une surface de 1,3 ha, cette opération de construction d'un complexe dédié à la pratique du Padel se situe environ à 5km au Nord-Ouest du centre-ville de Cannes.

Le projet se trouve un terrain faiblement boisé et sans construction à l'état initial.

Le projet ne nécessite aucune demande de défrichage.

Le terrain est bordé :

- Au Nord : par un terrain boisé dépourvu de construction,
- A l'Est : par un complexe dédié à la pratique du Tennis,
- Au Sud : par des maisons individuelles,
- A l'Ouest : par des parcelles boisées, terres arables et le cours d'eau « Le Béal »

La zone d'étude est localisée au cœur de la Basse Vallée de la Siagne.

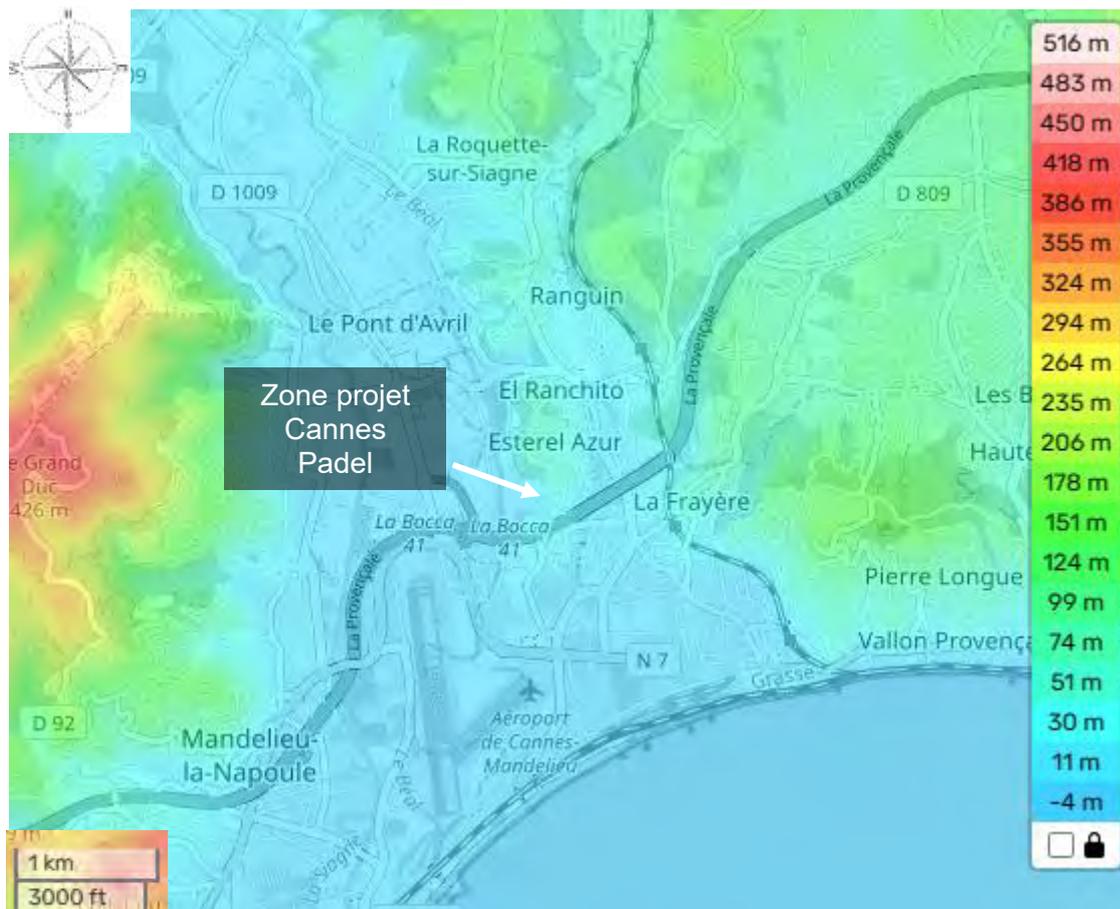


Figure 11. Situation géomorphologique du projet, topographic-map.com

Au droit du projet, la carte IGN indique un terrain situé au sein d'un environnement ayant une pente orientée selon un axe Est-Ouest.

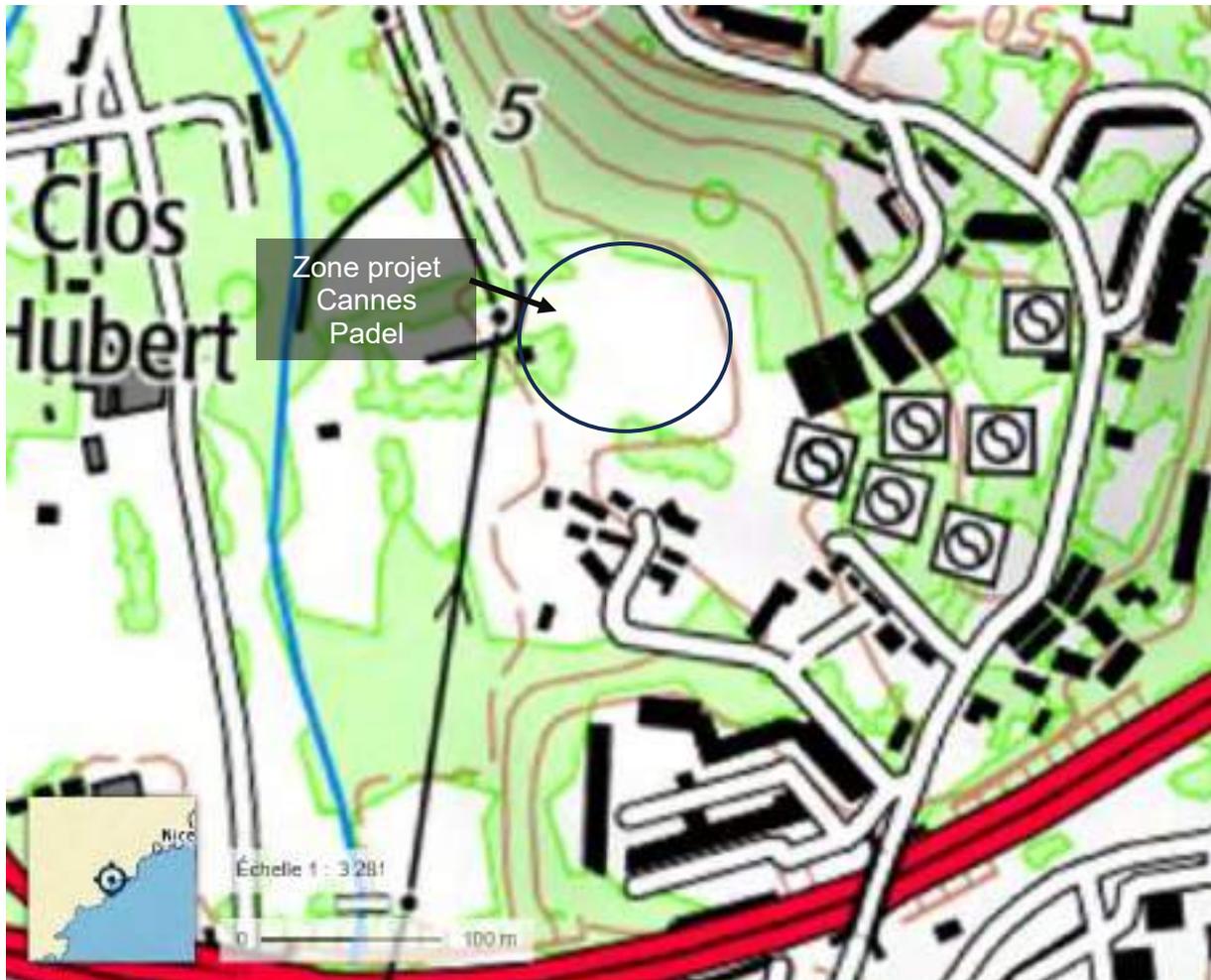


Figure 12. Carte topographique de l'environnement du site, IGN

Le plan topographique du terrain avant réalisation du projet a relevé une pente d'environ 5% d'orientation est/ouest.

4.1.1.2. Description topographique du terrain

L'altitude du terrain est variable et comprise entre 5,8m et 14,2 m NGF sur l'ensemble de la zone étudiée.

Les photographies en pages suivantes permettent de présenter la topographie du site concerné (rupture de pente, talus, fossés).

La limite Nord de la parcelle du projet se situe en bordure d'un espace boisé ayant une pente importante comme il est visible sur la figure 13 en page suivante. La pente est orientée nord/sud avec une inversion des pentes en limite de propriété.

La figure 14 met en évidence l'inversion des pentes, délimitée par la présence d'un talus à la limite nord des constructions du projet.

A l'état initial, le ruissellement de l'eau se fait, en limite nord du projet, dans le sens Nord/sud-Est/ouest.

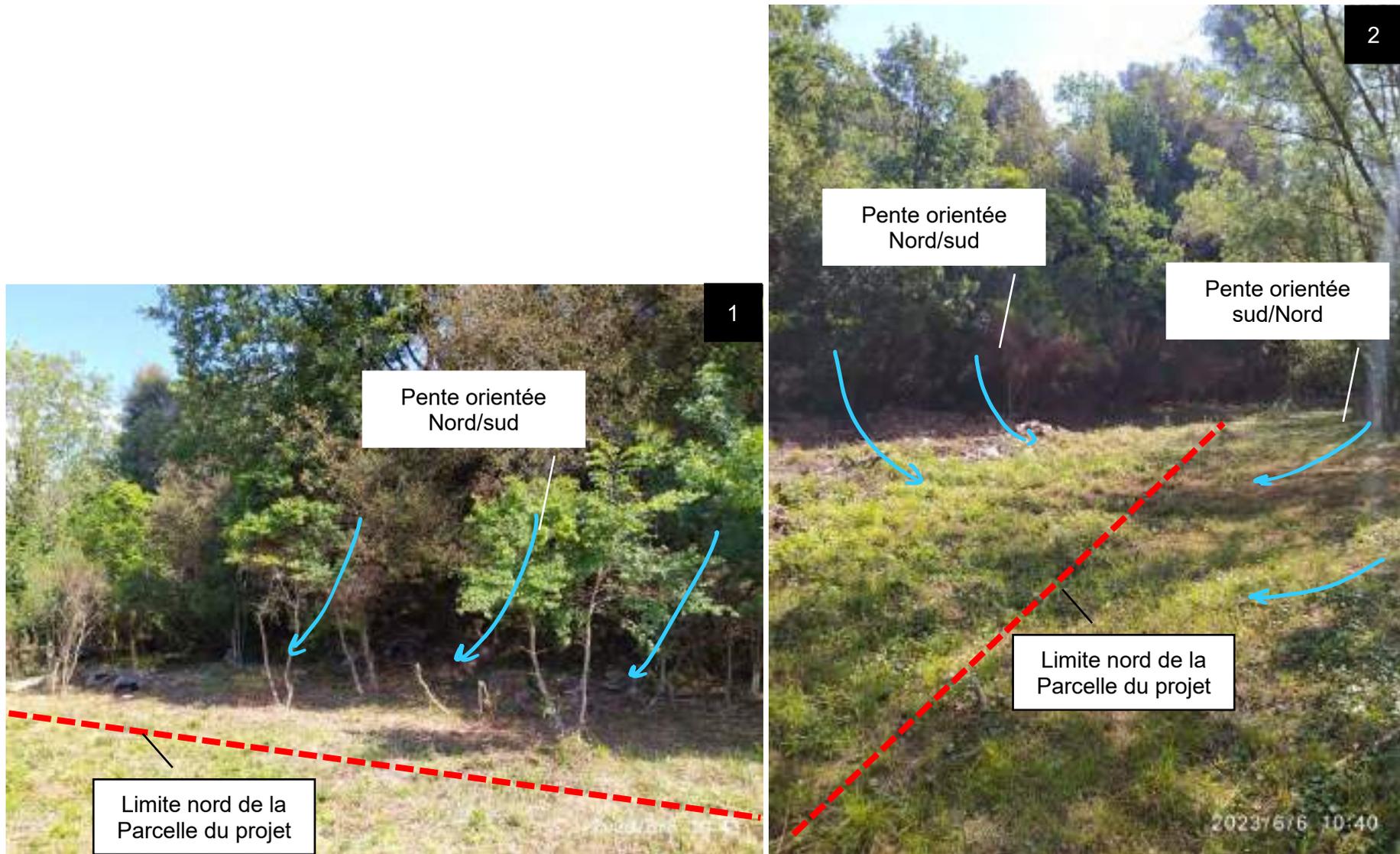


Figure 13. Schématisation du ruissellement de l'eau en bordure nord de la parcelle - ICTP, 2023

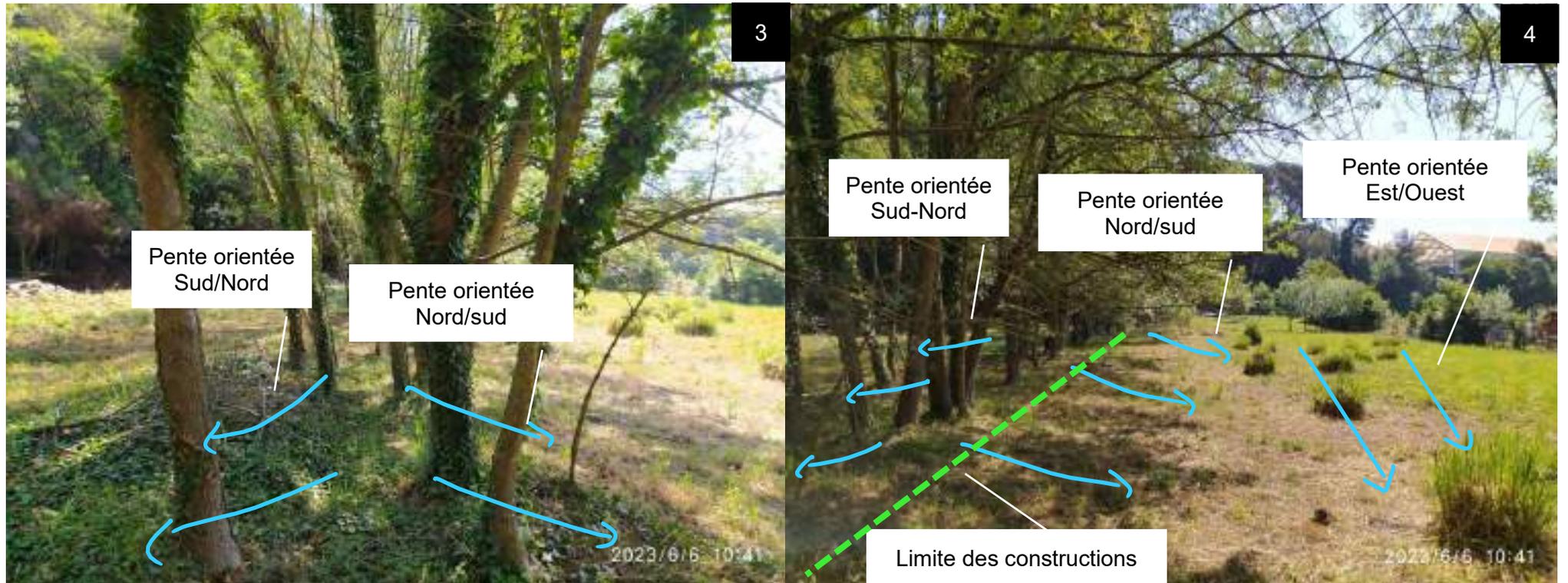


Figure 14. Schématisation du ruissellement de l'eau en bordure nord de la parcelle du projet. ICTP, 2023

La figure suivante permet de localiser les photographies 1 à 4.



Figure 15. Localisation des prises de vues 1 à 4 – ICTP, 2023

Le terrain est bordé en limite Ouest par des talus sur lesquelles l'eau ruissèle et s'écoule pour partie en transitant par des fossés jusqu'à la canalisation située en limite sud-ouest de la parcelle du projet.



Figure 16. Schématisation du ruissellement de l'eau en bordure ouest de la parcelle du projet. ICTP, 2023

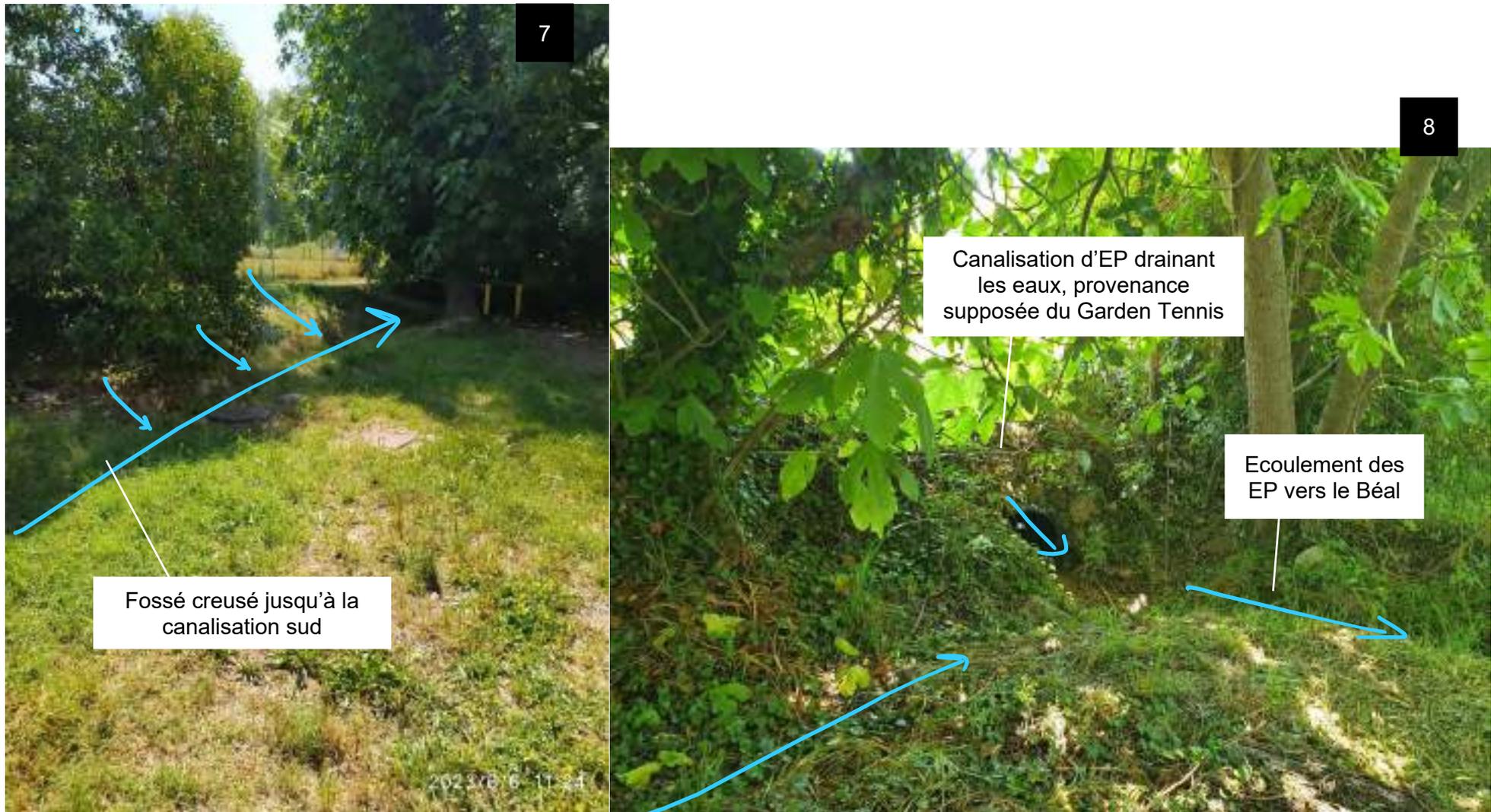


Figure 17. Schématisation du ruissellement de l'eau jusqu'à la canalisation d'EP en bordure ouest de la parcelle du projet. ICTP, 2023

La figure suivante permet de localiser les photographies 5 à 8.

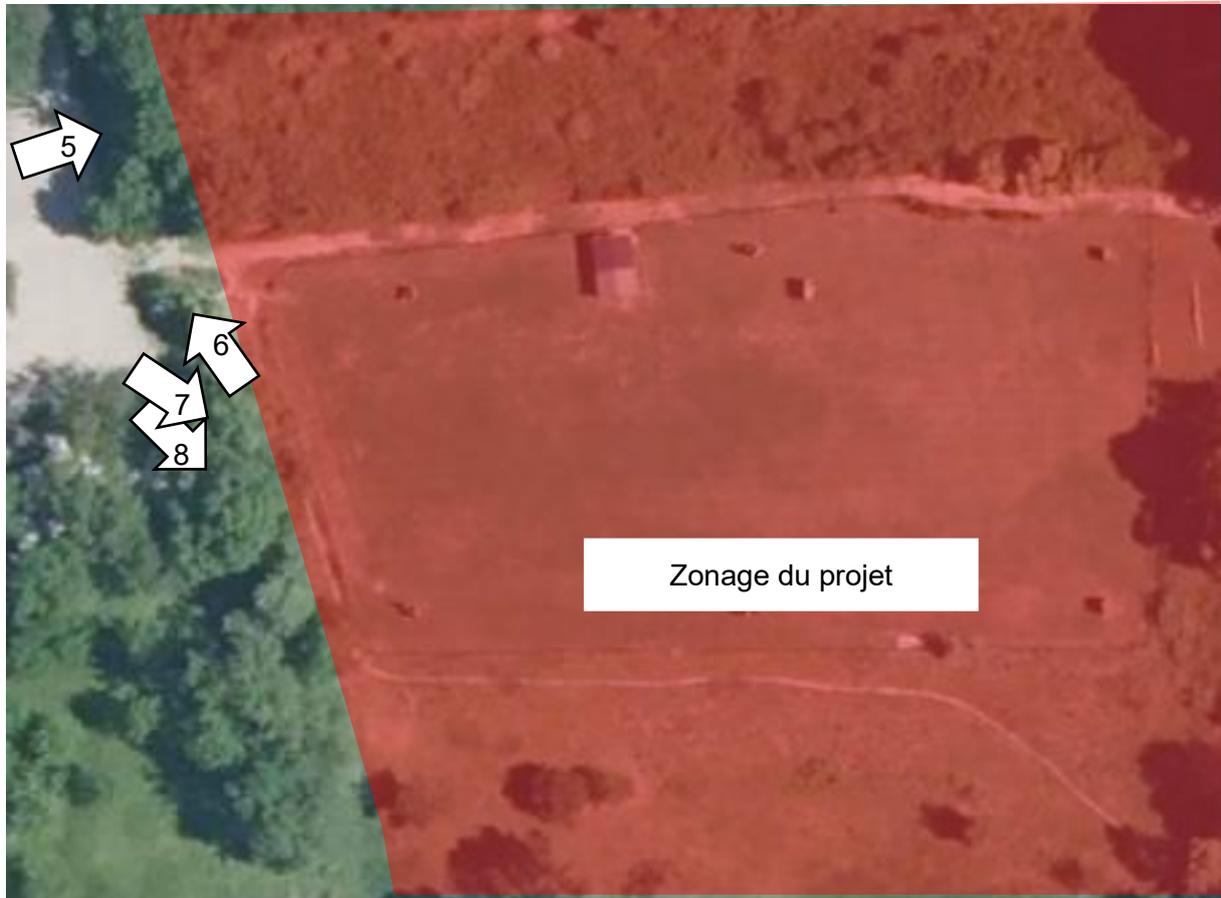


Figure 18. Carte de localisation des prises de vues 5 à 8 – ICTP 2023

Enfin, l'eau ruissèle sur l'ensemble de la parcelle suivant une direction est-ouest comme il est visible sur les photographies en pages suivantes



Figure 19. Schématisation du ruissellement de l'eau au Nord-Est de la parcelle du projet, vue dirigée vers l'Ouest -. ICTP, 2023



Figure 20. Schématisation du ruissellement de l'eau, vue dirigée vers l'Est de la parcelle du projet -. ICTP, 2023



Figure 21. Schématisation du ruissellement de l'eau, vue dirigée vers l'Ouest de la parcelle du projet - ICTP, 2023

La photographie aérienne en page suivante permet de localiser les photos 9 à 11.



Figure 22. Photographie aérienne permettant de localiser les photos 9 à 11.

4.1.1.3. Géologie

4.1.1.3.1. Analyse de la carte géologique

D'après la carte géologique ci-dessous, les formations pouvant être rencontrées en profondeur dans ce secteur sous la terre végétale et les éventuels remblais sont :

FZ : Alluvion récente de fonds de vallées. Cette formation est principalement constituée de sables, galets et graviers avec des passages plus ou moins limoneux.

P1c : Marnes, sables et conglomérats des deltas, constituant le corps principal du delta du Var. L'épaisseur de la formation peut être supérieure à 200m (région de la Gaude). Les poudingues sont les roches sédimentaires largement dominantes dans la formation.

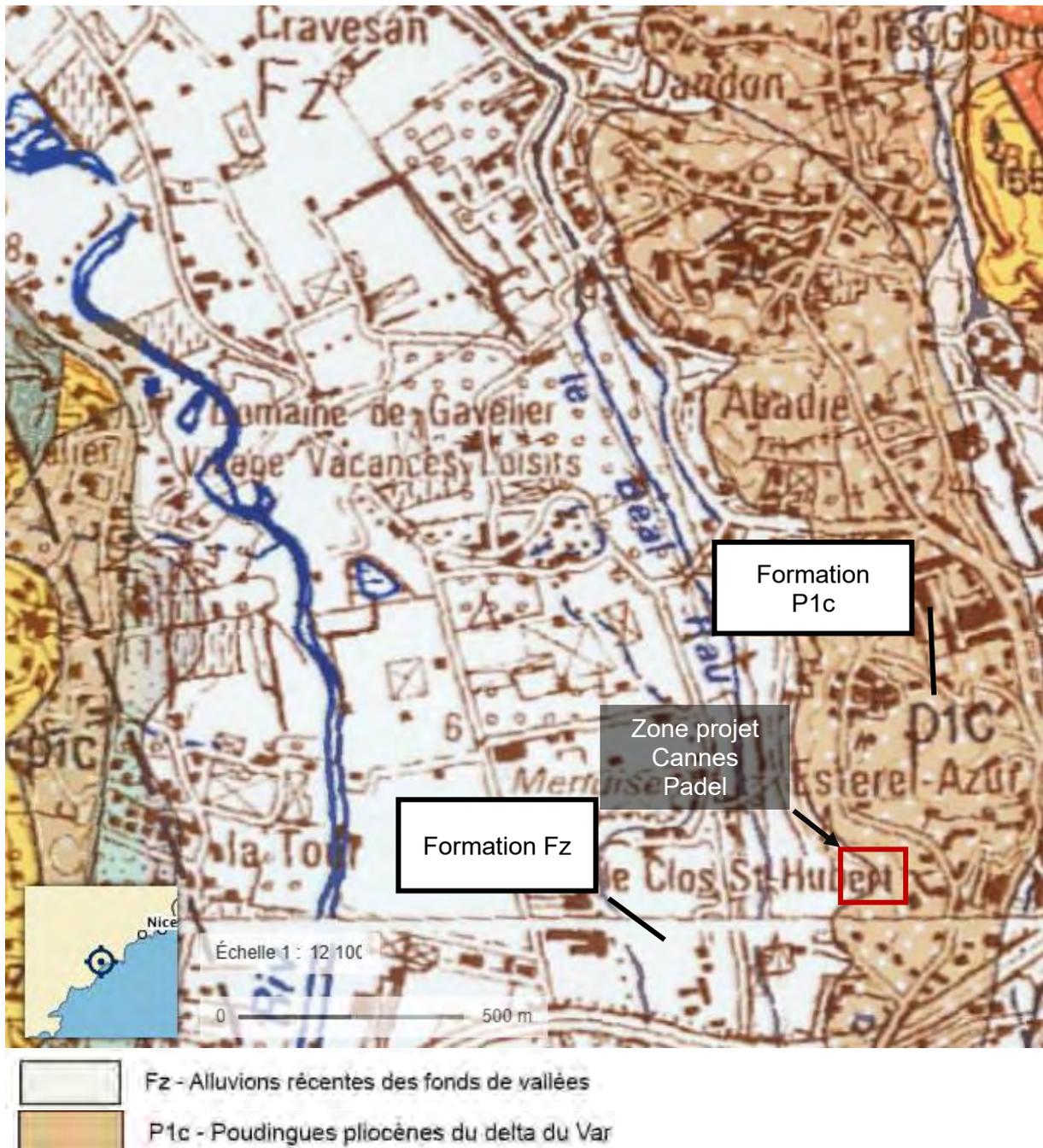


Figure 23. Extrait de la Carte géologique de GRASSE-CANNES – BRGM / Géoportail

Le bureau d'études géotechnique DGéotec a réalisé une étude de type G2 – **Avant-projet** au cours du mois de juillet 2023 avec des tests permettant de mesurer la capacité d'absorption du sol en 15 points du terrain et à profondeurs variables (tests de percolation P1 à P15). Ces tests ont révélé une perméabilité assez homogène de l'ordre de $4,0 \cdot 10^{-6} \text{m/s}$. La figure suivante permet de localiser l'ensemble des points de sondage réalisés (test de percolations, test pédologiques).

Les tests de percolation avaient pour objectif d'étudier la perméabilité au droit de la zone envisagée pour l'installation d'un ouvrage permettant la gestion des eaux pluviales par un bassin de rétention/infiltration et ont donc été concentrés sur une zone précise du terrain.



Figure 24. Localisation des points de test de percolation effectués sur la zone du projet – Dgéotec 2023

4.1.1.3.2. Examen du site

Des fouilles à la pelle réalisées dans le cadre de l'étude G2-AVP ont permis de mettre en évidence la présence de remblais anciens argileux à blocs calcaires en partie amont du site, avec traces de déchets de BTP (morceaux de briques, tuiles), surmontant des colluvions et alluvions fines argilo-limoneuses à limono-sableuses brunes.

La carte suivante permet de localiser les points de fouilles réalisés sur le terrain-projet et nommés « PM ».



Figure 25. Localisation des points de fouille PM à la pelle effectués sur la zone du projet – Dgéotec, juillet 2023

4.1.2. Climatologie générale

Le département des Alpes-Maritimes est soumis à un climat de type méditerranéen (hiver doux, été sec et automne pluvieux). L'influence maritime, évidente près du littoral, se fait aussi bien sentir dans l'intérieur des terres.

Les conditions climatiques prévalant à Cannes sont caractérisées par une température chaude et modérée. Pendant la saison hivernale, Cannes connaît des précipitations plus importantes que pendant les mois d'été.

Sur l'année, la précipitation moyenne est de 765mm.

A Cannes, le mois le plus sec de l'année est le mois de juillet avec une moyenne de 14 mm de précipitation. Le mois de novembre est celui avec la plus grande quantité de précipitation avec une valeur moyenne de 134mm. Les températures annuelles moyennes à Cannes varient entre 6,7°C et 23,3°C avec janvier le mois le plus froid de l'année et août le mois le plus chaud de l'année.

Le diagramme ombrothermiques suivant présente la courbe des températures et les quantités de précipitation par mois observées sur une année à Cannes.

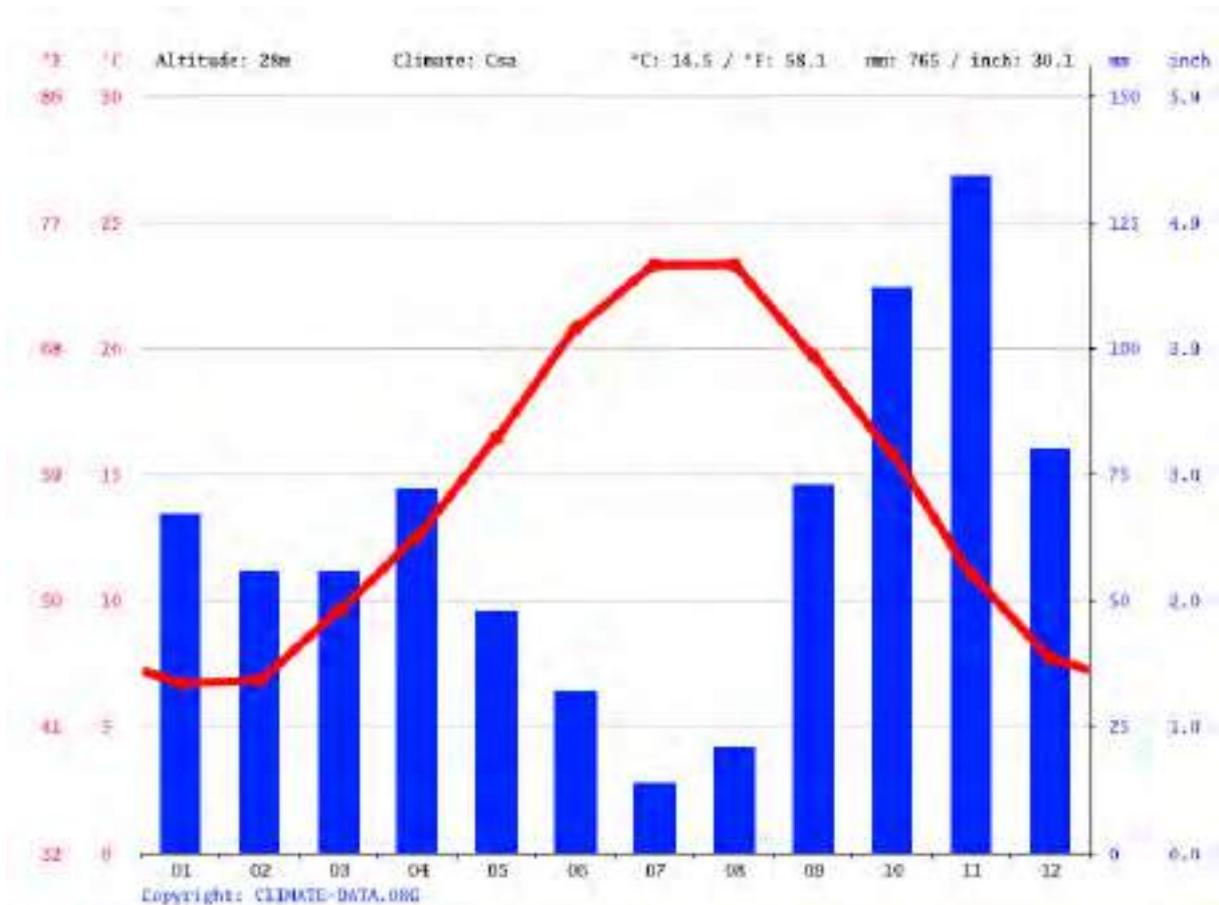


Figure 26. Diagramme ombrothermique de Cannes, climate-data.org

Les précipitations se produisent essentiellement en automne et en hiver. Les précipitations orageuses d'automne peuvent être violentes et soudaines.

4.1.3. Document d'urbanisme

4.1.3.1. Zone cadastrale

D'après le PLU de Cannes, les parcelles qui accueilleront le complexe de Padel sont localisées en zone UE.

Cette zone désigne des parcelles relatives aux équipements publics.

La parcelles 0176 porte le numéro d'emplacement II.C.24 qui désigne un emplacement réservé pour des équipements sportifs.

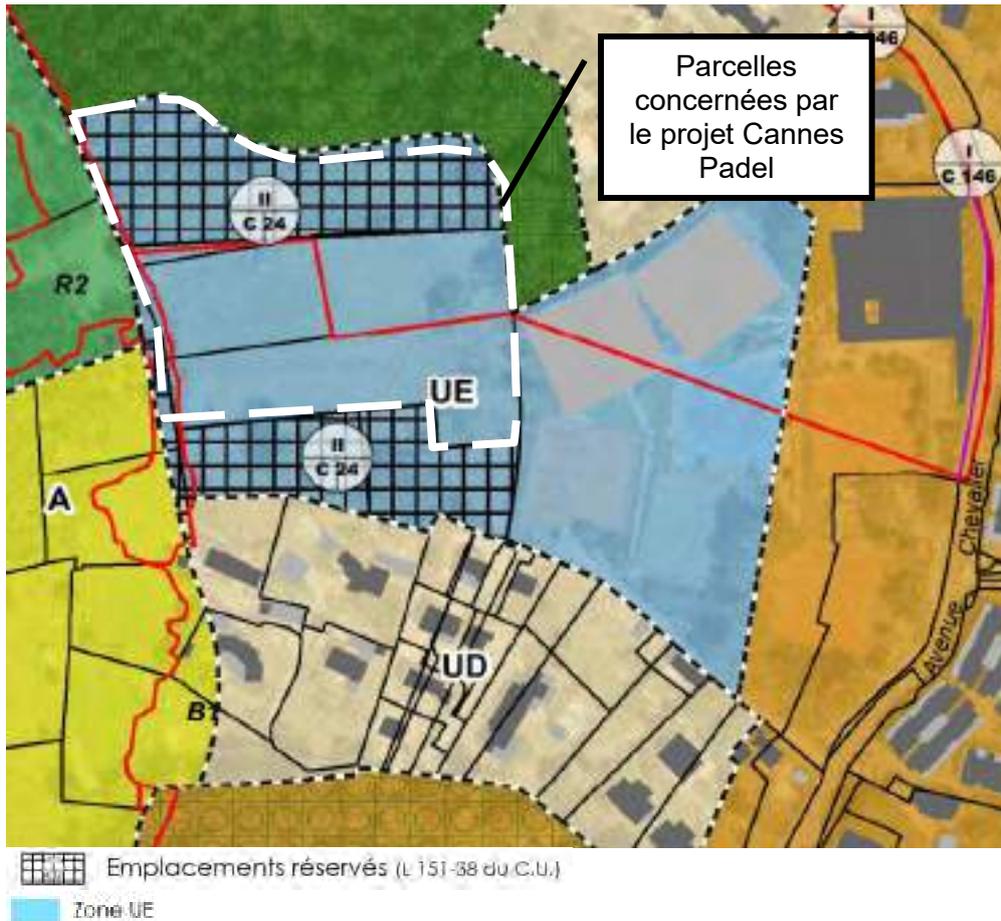


Figure 27. Extrait du PLU de Cannes et localisation des parcelles à du projet

4.1.3.2. Prescriptions du PLU en matière de gestion des eaux pluviales

Les prescriptions pour la ville de Cannes en matière de gestion des eaux pluviales, indiquées au PLU communal et dans le guide spécifique de la CACPL, sont les suivantes :

Dispositions générales :

Sauf dispositions particulières prévues au présent règlement (cf. article 8), tout projet d'aménagement ou de construction est tenu de présenter un dispositif de gestion intégrée des eaux pluviales.

Ainsi, pour tout projet, les eaux pluviales doivent être gérées prioritairement in situ :

- Tout d'abord en réduisant au maximum l'imperméabilisation et favorisant l'infiltration lorsque la nature du sous-sol (perméabilité, présence de la nappe...) et la réglementation en vigueur le permet ;
- Puis en retenant prioritairement les eaux pluviales grâce aux techniques alternatives de rétention à la parcelle type noues ou bassin enherbés ou paysagers, fossés, jardins, toits stockant... Dans le respect des autres dispositions du présent règlement ;

- Et en dernier recours en retenant les eaux pluviales grâce à un bassin de rétention en béton en complément ou substitution des solutions précédentes lorsque ces dernières ne peuvent être mise en œuvre. Le bassin pourra être enterré s'il n'y a pas d'autre solution (la démonstration d'infaisabilité technique devant être motivé).

Les ouvrages doivent être visitables et curables.

Le dimensionnement du volume de rétention globale à la parcelle est calculé selon les indications ci-après.

L'évacuation finale est réalisée dans l'ordre préférentiel suivant :

- o en priorité par infiltration totale, ou à défaut, partielle dans le sol lorsque les caractéristiques du sol le permettent (stabilité des terrains, profondeur de la nappe et vulnérabilité de celle-ci, perméabilité des terrains...) et sans toutefois que le temps de vidange du dispositif de rétention soit excessif (il ne devra pas dépasser 48h),
- o par épandage en surface sur la propriété,
- o par rejet vers certains éléments constitutifs du réseau hydraulique superficiel (fossé, vallon, cours d'eau),
- o par rejet vers le réseau public d'eaux pluviales

Principes de dimensionnement du volume de rétention/infiltration à la parcelle :

L'aménagement paysager devra retenir un volume égal à 100 litres pour 1m² de surface imperméabilisée, soit :

$$V = 100L \times Nm^2 \text{ de surface imperméabilisée.}$$

Le temps de vidange complet du bassin doit être inférieur à T = 48h pour les ouvrages infiltrants.

Le projet tel qu'il est conçu, respectera l'ensemble des prescriptions du PLU de Cannes.
--

4.1.4. Protection du milieu naturel

4.1.4.1. Natura 2000

Les zones Natura 2000 les plus proches du projet sont :

Tableau 3. Descriptif des zones Natura 2000 les plus proches du projet

Nom	Gorges de la Siagne	Baie et Cap d'Antibes – Îles de Lérins	Estérel
Type	B (pSIC/SIC/ZSC)	B (pSIC/SIC/ZSC)	B (pSIC/SIC/ZSC)
Directive	Habitats	Habitats	Habitats
Code du site	FR9301574	FR9301573	FR9301628
Surface de la zone	4 926 ha	13 597,6 ha	15 088,1 ha
Distance du projet	5,7km au Nord-Ouest	7,15km au Sud-Est	6,82km au Sud-Ouest
Numéro sur la carte	[1]	[2]	[3]

La carte ci-dessous permet de localiser le projet par rapport aux sites Natura 2000.



Figure 28. Localisation du projet par rapport aux sites Natura 2000 – Géoportail

Le projet ne se situe pas dans ou à proximité immédiate d'une zone Natura 2000. Il n'y aura donc pas d'impact sur ces zones naturelles. Pour autant, des mesures en phases travaux et en phase exploitation présentées infra seront prises de façon à limiter les risques sur l'environnement et sur ces sites protégés.

4.1.4.2. ZNIEFFs

Les ZNIEFFs de type I les plus proches du projet sont :

Tableau 4. Descriptif des ZNIEFF de type I les plus proches du projet

Nom	Charmais, Gorges de la Siagne et de la Siagnole	Suvières, Vallons des Trois Termes, De Maure Vieille et de la Gabre du Poirier
Identifiant national	930020491	930020463
Identifiant régionale	83100161	83189128
Surface de la zone	1 316 ha	1 127 ha
Distance du projet	4,9 km au Nord-Ouest	5,8 km au Sud-Ouest
Numéro sur la carte	[1]	[2]

La carte ci-dessous permet de localiser le projet par rapport aux ZNIEFF de type I



Figure 29. Localisation du projet par rapport aux ZNIEFFs de type I – Géoportail

Les ZNIEFFs de type II les plus proches du projet sont :

Tableau 5. Descriptif des ZNIEFF de type I les plus proches du projet

Nom	Plaine de la Siagne	Forêts de Peygros et de Pégomas	Rochers de Roquebillière	Bois de Callian et de Saint-Cassien-des-Bois	Iles de Lérins	Estérel
Identifiant national	930012586	930012587	930020155	930012578	930012585	930020462
Identifiant régionale	06102100	06105100	06127100	83148100	06106100	83189100
Surface de la zone	74 ha	690 ha	15 ha	1 256 ha	232 ha	9 560 ha

Distance du projet	700 m à l'Ouest	3,4 km au Nord-Ouest	1,4 km à l'Est	8,4 km au Nord-Ouest	7,1km au Sud-Ouest	4,1 km au Sud-Est
Numéro sur la carte	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]



Figure 30. Localisation du projet par rapport aux ZNIEFFs de type II – Géoportail

Le projet ne se situe pas dans ou à proximité immédiate d'une ZNIEFF de type I ou de type II. Il n'y aura donc pas d'impact sur ces zones naturelles. Pour autant, des mesures en phases travaux et en phase exploitation présentées infra seront prises de façon à limiter les risques sur l'environnement et sur ces sites protégés.

4.1.5. Eaux souterraines

4.1.5.1. Hydrogéologie locale

Compte-tenu du contexte géomorphologique, la zone d'étude se situe en limite entre le remplissage alluvial de la Basse Vallée de la Siagne épais de plusieurs dizaines de mètres dans lequel siège la nappe du Béal, et la zone du glacis géomorphologique des collines environnantes des marnes et Conglomérat du Pliocène.

Les alimentations d'eaux peuvent provenir de diverses ressources :

- Par les versants voisins (convergence vers le terrain)
- Par la nappe du Béal ;
- Par l'infiltration directe des précipitations ;
- Par alimentation de ravines ou réseaux EP connexes

L'hétérogénéité des alluvions fines à graveleuses peut également receler différents niveaux d'eau plus en profondeur, captif ou semi captifs, dépendant de la structure sédimentaire déposée, de l'extension limitée ou non des couches ou lentilles alluvionnaires perméables, de leur du piégeage et/ou confinement entre des couches davantage imperméables.

4.1.5.2. Piézométrie

La mesure manuelle effectuée dans le cadre de l'étude G2-AVP met en évidence un niveau d'eau à 3.60m/TN soit estimé à 3.45m/NGF au 13/07/2023 dans le piézomètre du forage SP1.

Ce niveau est probablement à rattacher à la nappe du Béal.

La carte suivante permet de localiser le point de mesure nommé SP1.



Figure 31. Localisation du point de mesure de la nappe SP1 sur la zone du projet – Dgéotec, juillet 2023

Le projet se localise à 85m au Nord d'un point de prélèvement d'eau du BRGM.

La BSS Eau – Point d'eau est une base de données relative aux informations sur les eaux souterraines organisée et gérée par le BRGM. Elle diffuse des informations spécifiques sur le descriptif du point d'eau (entités hydrogéologiques, masse d'eau...), les données sur les prélèvements et les traçages.



Figure 32. Extrait de carte faisant figure les BSS Eau – Points d'eau avec données quantité – BRGM

Aucune donnée concernant ce point d'analyse n'est disponible sur le portail d'accès aux données sur les eaux souterraines.

Pour autant, le projet de création d'un complexe destiné à la pratique du Padel sera conçu de manière à ne pas porter atteinte à la qualité de l'eau souterraine.

4.1.5.3. Alimentation en eau potable

Le SICASIL, Syndicat Mixte des Communes Alimentées par les Canaux de la Siagne et du Loup, est l'autorité organisatrice du service de l'eau potable sur le territoire regroupant les communes d'Auribeau-sur-Siagne, Cannes, Le Cannet, Mandelieu-La Napoule, Mougins, Pégomas, la Roquette-sur-Siagne, Théoule-sur-Mer et Vallauris-Golfe Juan.

Les ressources en eau sollicitées par le SICASIL pour l'approvisionnement en eau sont de trois natures distinctes :

- les eaux issues des massifs karstiques alimentant les canaux de la Siagne et du Loup
- la nappe côtière de la Siagne
- le lac de Saint Cassien

La carte suivante localise le projet par rapport aux zones de captage de l'eau.

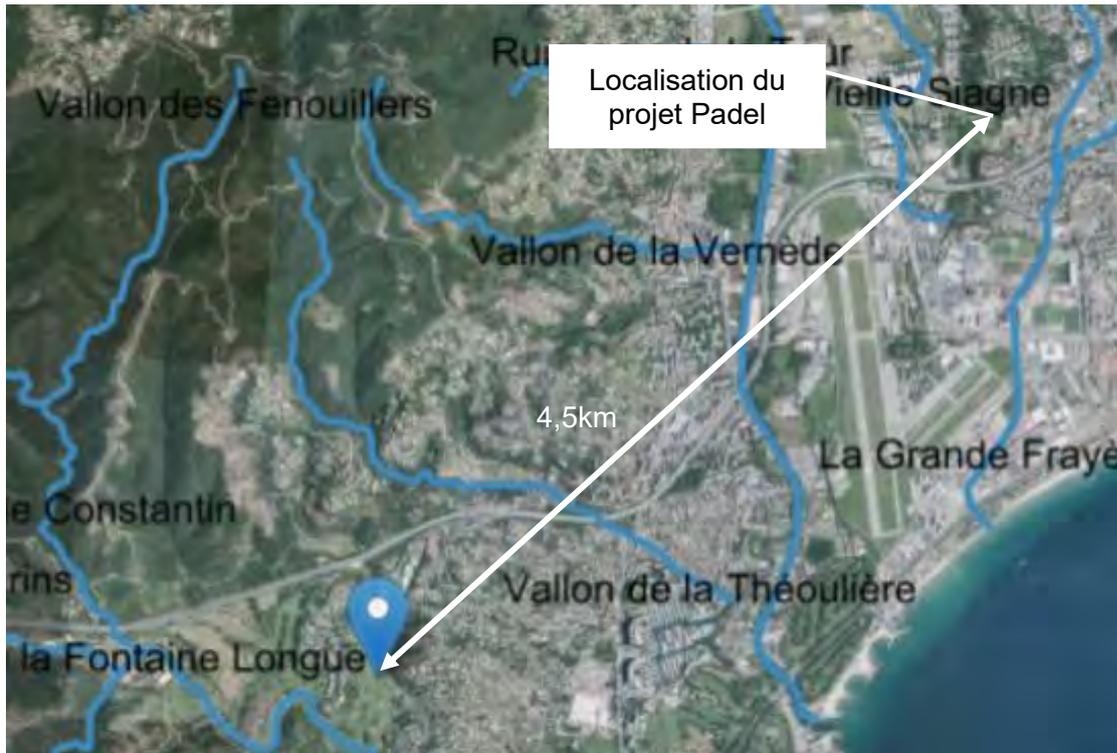


Figure 34. Localisation du point de captage d'eau le plus proche du projet Padel, Sandre

Aucune ressource en eau potable n'est présente sur le terrain du projet ou à proximité. La parcelle étudiée n'est pas située dans un périmètre de protection de captage d'alimentation en eau potable. Pour autant, des mesures en phases travaux et en phase exploitation présentées infra seront prises de façon à limiter les risques sur l'environnement et sur la qualité de l'eau.

4.1.6. Eaux superficielles

4.1.6.1. Hydrologie

Le projet de construction d'un complexe de Padel se localise à 160m à l'est du cours d'eau artificiel « Le Béal », à 340m à l'Ouest du cours d'eau naturel « La petite Frayère », et à 460m à l'Ouest du cours d'eau naturel « La vieille Siagne », localisés sur la carte suivante.



Figure 35. Extrait du réseau hydrographique autour du projet « Padel », Géoportail

Le projet ne prévoit pas un rejet des eaux pluviales dans le milieu superficiel. Il est prévu une gestion des EP par infiltration grâce à un bassin de rétention/infiltration dimensionné pour le projet.

Pour autant, des mesures en phases travaux et en phase exploitation présentées infra seront prises de façon à limiter les risques sur l'environnement et sur la qualité de l'eau et son écoulement.

4.1.7. Zones humides

L'article L.211-1 du Code de l'Environnement définit une zone humide comme étant « des terrains exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ».

La commune de Cannes abrite 5 entités de zones humides pour une surface totale de 12 ha. Parmi ces 5 entités de zone humide, le Béal est reconnu comme zone humide n°06Cen201, de type « Annexes fluviales, ripisylves et prairies inondable ».

Cette zone humide se localise à 1,2km au sud du projet.

Cette zone humide a une valeur patrimoniale biologique en raison de son intérêt floristique car on note la présence de l'espèce protégée *Kickxia commutata* et de *Thalictrum lucidum*. Le Béal a aussi une valeur fonctionnelle par sa protection du milieu physique, son rôle d'épuration et de soutien d'étiage. Son état de conservation biologique est jugé partiellement dégradé et son état de conservation hydrologique est jugé non dégradé.



Figure 36. Localisation de la zone humide du Béal par rapport au projet Padel.

Lors des investigations sur sites (essais de perméabilité des sols) en juillet 2023, un niveau d'eau a été relevé à 3,4 mNGF. Cependant, aucune traces d'hydromorphie, ni de végétaux hydrophiles n'ont été observés.

Le projet ne prévoit pas un rejet des eaux pluviales dans le milieu superficiel. Il est prévu une gestion des EP par infiltration grâce à un bassin de rétention/infiltration dimensionné pour le projet. Bien que la zone humide soit situé à 1,2 km du projet, le cours du Béal se situe à 160m à l'Ouest du projet.

Ainsi, des mesures en phases travaux et en phase exploitation présentées infra seront prises de façon à limiter les risques sur l'environnement et sur la qualité de l'eau et son écoulement.

4.1.8. Risques naturels

La commune des Cannes fait partie des communes concernées par les risques majeurs suivants :

- Inondations ;
- Feu de forêt ;
- Mouvement de terrain/sécheresse ;
- Séisme ;
- Tsunami.

Conformément aux articles R125-9 à R125-14 du code de l'environnement, un DICRIM (Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs) en date de décembre 2021 est disponible pour la commune Cannes.

4.1.8.1. Risque inondations

La commune de Cannes est exposée au risque inondations pour lequel elle dispose d'un Plan de Prévention des Risques Naturels Inondations, prescrit par arrêté du 5 décembre 2017 et modifié le 11 mai 2018.

La limite de la parcelle du projet est comprise dans le zonage du risque inondation « faible à mesuré » en raison de sa proximité avec le cours d'eau « Le Béal ».

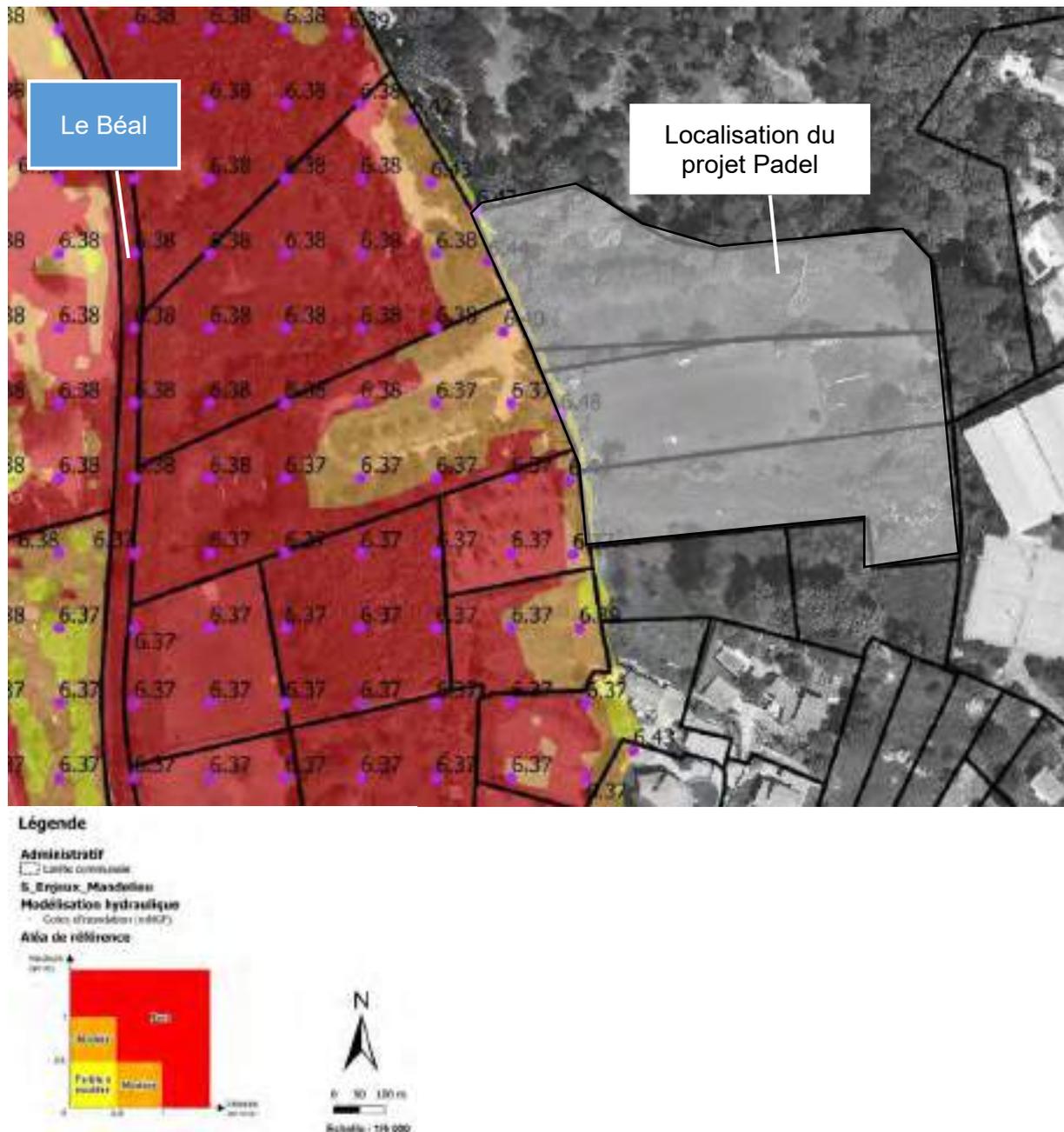


Figure 37. Extrait du plan du PPRi de Cannes - DDTM, 2021

La carte suivante localise le terrain du projet en dehors des zonages à risques de débordement de cours d'eau pour une crue décennale, centennale.

En revanche, une partie du terrain est exposé à l'aléa débordement de cours d'eau pour une crue millénaire.



Figure 38. Carte des Territoires à Risques Important aléa débordement de cours d'eau – Riskpaca.BRGM, 2023

Le projet ne prévoit pas un rejet des eaux pluviales dans le milieu superficiel. Le projet prévoit la gestion des eaux pluviales par infiltration grâce à un bassin de rétention/infiltration dimensionné pour le projet.

Comme présenté préalablement et dans l'étude hydraulique (annexe n°1), le bassin de rétention respectera les prescriptions dictées par le PLU de la commune de Cannes.

Le projet, tel qu'il est conçu, ne sera pas de nature à perturber l'écoulement du Béal et modifier l'exposition des parcelles situées en amont et aval au risque inondation.

Ainsi, des mesures en phases travaux et en phase exploitation présentées infra seront prises de façon à limiter les risques sur l'environnement, sur la qualité de l'eau et son écoulement.

La carte nationale des zones sensibles aux remontées de nappes indique que le projet n'est pas situé dans une zone potentiellement sujette aux débordements de nappe ni aux inondations de cave (cf. figure 35 ci-dessous).



Masque_BDLISA_IMPERMEABLE

Entités hydrogéologiques imperméables à l'affleurement (source : BDLISA V2)

Re_Nappe_fr

Zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe

Zones potentiellement sujettes aux inondations de cave

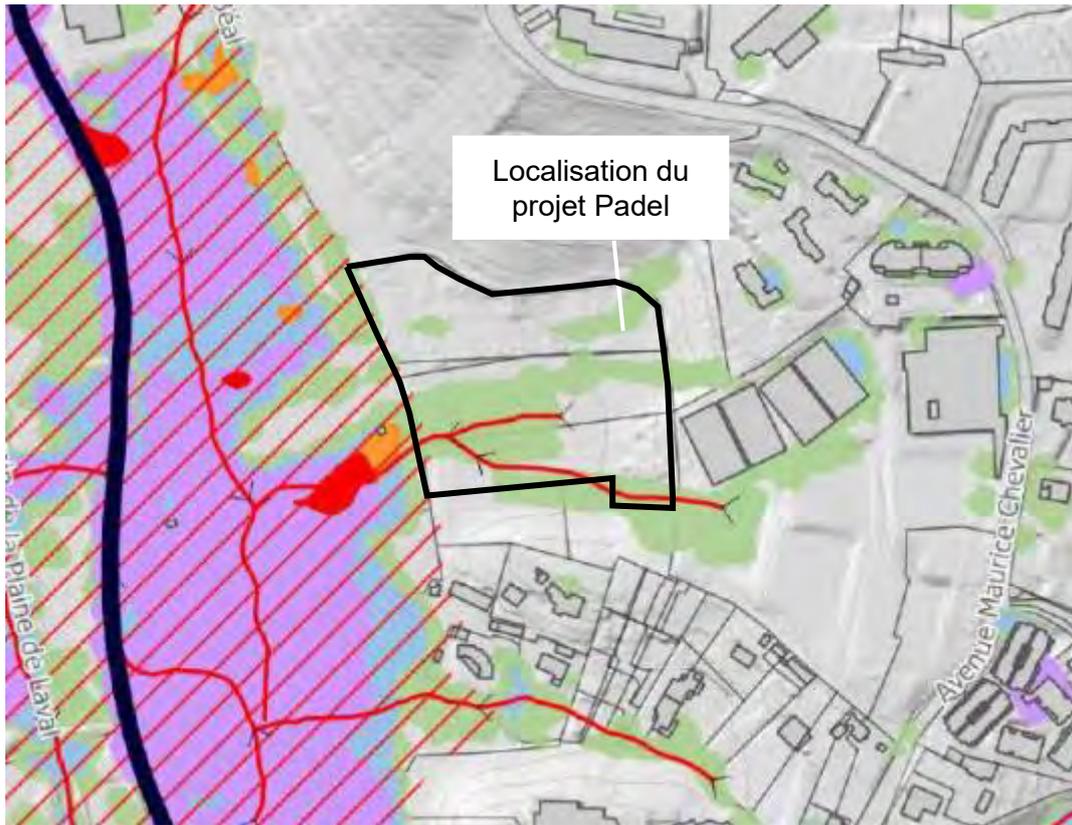
Pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave

Figure 39. Extrait de la cartographie du risque « inondations par remontée de nappes », BRGM 2022

Si les inondations par débordement affectent les abords des cours d'eau et les vallons, les inondations par ruissellement peuvent se produire sur tout le territoire. Des zones normalement hors d'eau peuvent être submergées suite à l'engorgement du système.

Afin de compléter la connaissance du risque inondation en dehors des zones inondables identifiées dans le PPRI, l'Agglomération Cannes Lérins a établi des cartes permettant de connaître le risque inondation, les hauteurs d'eau et les vitesses d'écoulement issues du ruissellement urbain pour une pluie semblable à celle du 3 octobre 2015 (109mm de pluie en 1h).

La carte suivante permet de localiser le terrain du projet Padel par rapport à l'Aléa ruissellement. Comme il est visible sur la cartographie, la zone d'étude est sujette au ruissellement avec des écoulements limités en cas de pluie similaire à celle du 3 octobre 2015 (intensités pluviométriques et débits engendrés dépassant les valeurs centennales).



- Plan d'eau
- Réseau hydrographique principal
- /// Emprise du zonage du PPRI
- Axes de ruissellement naturels alimentés par un sous-bassin versant d'au moins 1 ha

Aléa ruissellement

		Grille d'aléa	
Hauteur de submersion en cm	> 50	Ecoulements forts, avec fortes hauteurs de submersion (risque de noyade)	Ecoulements très forts, avec fortes vitesses et fortes hauteurs (risque de rupture et d'emportement)
	20-50	Ecoulements conséquents (sans grand danger)	Ecoulements forts, avec fortes vitesses (risque d'emportement)
	< 20	Ecoulements limités (pour tout projet)	
		0-0.5	> 0.5
		Vitesses d'écoulement en m/s	

Figure 40. Cartographie de l'aléa ruissellement pour une pluie exceptionnelle de forme identique à celle de 2015 sur le territoire de la CAPL – CAPL, 2022

La carte suivante permet de localiser le terrain du projet Padel par rapport à l'Aléa ruissellement pour une pluie trentennale et une pluie similaire à celle d'octobre 2015. Comme il est visible sur la cartographie, la zone d'étude est sujette au ruissellement avec une répartition de l'eau limitées pour une pluie trentennale. Recoupée avec la carte précédente, on peut conclure que le ruissellement reste limité même en cas d'une pluie pour une intensité comparable à celle d'octobre 2015 (pluie dépassant les valeurs centennales).

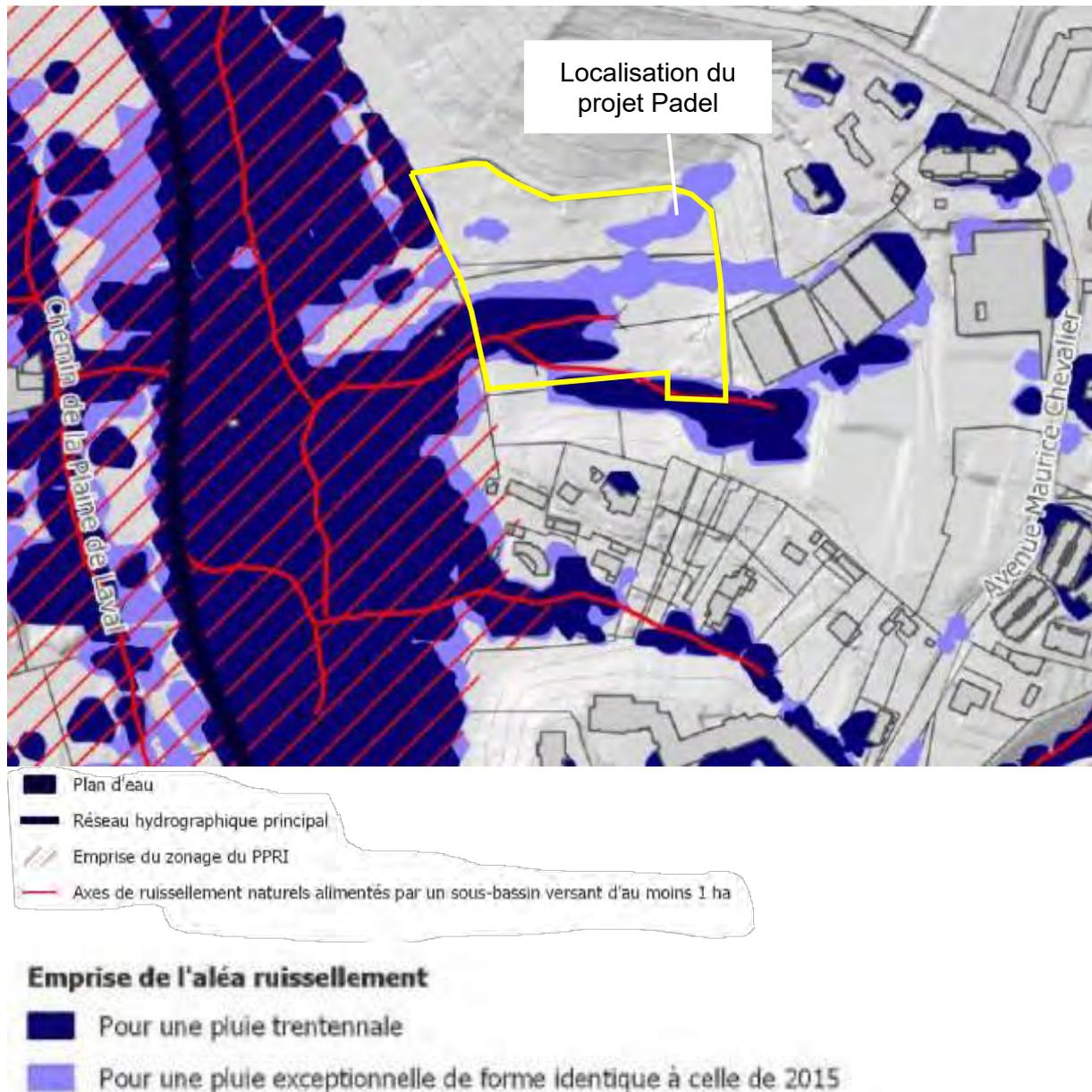


Figure 41. Cartographie de l'emprise de l'aléa ruissellement pour une pluie trentennale sur le territoire de la CAPL – CAPL 2022

Le projet de réalisation d'un complexe destiné à la pratique du Padel va engendrer une augmentation du ruissellement en raison de l'imperméabilisation des surfaces. Cependant, le projet prévoit la gestion de ses eaux pluviales notamment par la mise en place d'un réseau adapté, incluant la pose d'avaloirs, grilles, caniveaux, gouttières, afin de drainer les eaux vers le bassin une rétention permettant la rétention/infiltration des eaux pluviales et dimensionné pour le projet.

Le bassin de rétention respectera les prescriptions dictées par la CAPL et par le PLU de la commune de Cannes.

Le projet, tel qu'il est conçu, ne sera pas de nature à augmenter l'exposition des parcelles situées en amont et aval du projet, au risque inondation et/ou à l'aléa ruissellement.

Au vu du faible écoulement des eaux par ruissellement même en cas d'évènement exceptionnel, il est considéré que les surfaces laissées perméables par le projet au droit de la zone de ruissellement permettront de limiter le ruissellement, par l'infiltration naturelle des eaux pluviales.

Des mesures en phases travaux et en phase exploitation présentées infra seront prises de façon à limiter les risques sur l'environnement, sur la qualité de l'eau et son écoulement.

4.2. Incidences du projet (en absence de mesures)

4.2.1. Incidences quantitatives

La réalisation d'un tel projet a pour conséquence l'augmentation de la surface active et du coefficient d'imperméabilisation du bassin versant. Les surfaces prises en compte pour le projet Cannes Padel et les coefficients de ruissellement appliqués sont détaillés ci-dessous :

Tableau 6 : Surface active du terrain selon la situation actuelle

	Surface (m ²)	Coefficient de ruissellement (Cr)	Surface active par type de terrain (m ²)
Surface totale avant aménagement	13 948	0,2	2 789,6

Tableau 7 : Surfaces actives selon les aménagements projetés

	Surface (m ²)	Coefficient de ruissellement (Cr)	Surface active par type de terrain (m ²)
Espaces verts	6 358,7	0,20	1 271,7
Courts de Padel* (y compris abrités)	3 037	0,95	2 885,1
Bâti (ouvrages et assise en béton, incluant terrasse en bois sur dalle BA)	1 365,8	0,95	1 297,5
Revêtement de sol perméable type gravier porphyre sur dalle alvéolaire (hors chemins piéton)	200	0,7	140
Revêtement de sol imperméable (pas japonais circulaires et bandes structurantes en pavé »	125,1	0,95	118,8
Terrain de pétanque	60	0,7	42
Sentier piéton en terre	286,9	0,7	200,83
Espace piéton en gravier porphyre sur dalle alvéolaire	900	0,7	630
Voiries + parking	812,2	0,95	771,59
TOTAL	13 145	0.82 (moyenne hors espace verts)	7 357,6

*En première hypothèse les courts de Padel sont considérés comme non poreux, scénario le plus pénalisant.

Le projet Padel va augmenter la surface active du bassin versant du projet de **4 568 m²**, (surface active projet – surface active initiale) soit une hausse du coefficient d'imperméabilisation qui passe de 20% à 82% au niveau de l'emprise du projet.

En l'absence de mesures, l'augmentation de l'imperméabilisation des sols augmentera le débit de pointe, c'est-à-dire le temps nécessaire pour permettre à l'eau de ruisseler du point le plus reculé du bassin versant jusqu'à l'exutoire.

A l'état initial, le débit de point est donné par la formule suivante :

$$Q = C \times I \times S$$

*Avec : Q = débit de pointe (m³/s)
C = coefficient de ruissellement,
I = intensité de la pluie (m/s)
S = surface active du bassin versant*

L'estimation des intensités de pluie provient de données statistiques régionales, exprimées sous forme de relation intensité-durée-fréquence (formule de Montana) :

$$IT = 60 \times a(T) \times tc^{-b(T)}$$

*Avec : I = intensité (mm/h),
tc = temps de concentration (min),
T = période de retour (an),
a et b = coefficients de Montana pour l'occurrence considérée.*

La formule de Montana exprime pour une période de retour donnée, la relation reliant l'intensité des précipitations au pas de temps d'enregistrement des données pluviométriques (station de Nice Aéroport, 1966-2012) :

- pour une précipitation décennale : a = 5,417 et b = 0,449 ;
- pour une précipitation centennale : a = 7,184 et b = 0,417, et ce pour des durées allant de 6 à 60 mn.

Le temps de concentration est donné par la formule de DESBORDES

$$Tc = 0,90 \times A^{0,35} \times Cf^{-0,35} \times P^{-0,5}$$

*Avec :
A = surface de la parcelle (ha)
Cf = coefficient de ruissellement moyen
P = pente moyenne du terrain*

Le tableau suivant résume les débits de pointes calculés pour des précipitations décennales et centennales en phase initial et en phase projet, sans mise en place de mesure :

	Etat initial	Etat projeté
Surface active	2 789,6 m ²	6 085,7 m ²
Coefficient de ruissèlement	0,2	0,82
Temps de concentration	7,9 mm	7,6 mm
Intensité (période de retour 10ans)	128,4 mm/h	130,7 mm/h
Intensité (période de retour 100ans)	182,05 mm/h	185,01mm/h
Débit de pointe décennal (Q10ans)	19 L/s	179 L/s
Débit de pointe centennale (Q100ans)	27 L/s	254 L/s
Pente	5 %	2 %

Tableau 8 : Estimation des débits de pointes 10 ans et 100 ans sans mesures correctives.

En l'absence de mesures correctives, le projet va induire un sur-débit estimé à +160 L/s pour une pluie ayant une période de retour de 10ans et +227 L/s pour une pluie de période de retour 100 ans.

Le bassin de rétention/infiltration aura pour objectif de tamponner la crue en permettant l'infiltration dans le sol de l'eau collectée.

4.2.2. Incidences qualitatives

4.2.2.1. Flux polluants

L'essentiel de la pollution pluviale est sous forme particulaire, la charge en polluants provient de 3 sources principales :

- La pollution atmosphérique ;
- La pollution accumulée sur les surfaces ;
- La pollution due au parcours dans les réseaux d'assainissement.

L'apport lié à la pollution atmosphérique est peu significatif sauf dans le cas de pollutions industrielles importantes.

La pollution accumulée sur les surfaces dépend des activités en place et de l'occupation du sol. Les zones industrielles et les routes de grande circulation sont souvent les plus polluées. Les zones accueillant du public accumulent moins de pollution que les zones d'habitat collectif. Les Rejets Urbains de Temps de Pluie (RUTP) sont principalement liés au ruissèlement sur les surfaces imperméabilisées. Les flux de polluants générés par ces pluies sont essentiellement véhiculés sous forme particulaire (tableau ci-après). On peut distinguer 4 types de polluants caractéristiques du ruissèlement des pluies sur des surfaces imperméabilisées à vocation d'accueil de public :

- Les Matières En Suspensions (MES) ;
- Les Hydrocarbures (HC) ;
- Les métaux lourds (Plomb, Cuivre, Zinc, Cadmium) ;

- Les produits phytosanitaires.

La qualité des RUTP est fonction de l'intensité, de la durée et de la période de retour de l'événement pluvieux. On distingue en général les petites pluies : fréquentes, de période de retour faible à l'origine des pollutions chroniques, et les grandes pluies de période de retour supérieures à 5-6 mois pouvant générer des pollutions accidentelles. Dans ce dernier cas, c'est le critère d'oxygénation, indispensable à la survie des poissons mais aussi à la dégradation de la matière organique et de l'ammoniac, qui est pris en compte. Enfin, la première pluie après une période sèche est souvent considérée comme l'événement pluvieux à traiter en priorité (premier flot). Cependant les fortes concentrations initiales ne sont pas toujours associées à des débits importants, c'est pourquoi il est conseillé de raisonner en termes de flux de pollution.

Pour la zone étudiée, les risques principaux de pollution pluviale seront :

- La pollution par les hydrocarbures : plus les surfaces de parking et de voiries seront importantes, plus le risque de pollution des eaux pluviales par les hydrocarbures sera réel, soit de manière chronique, soit de manière accidentelle ;
- Une pollution des eaux pluviales par des produits phytosanitaires employés sur les espaces verts publics ;
- Les risques de pollution par les matières en suspension, que ce soit de petites particules ou des particules beaucoup plus importantes, sont également à craindre. Il peut être envisagé de mettre en place un système de dégrillage (corbeilles de récupération des feuilles) au niveau des avaloirs de collecte ou encore des regards décanteurs. Toutefois, ces systèmes entraînent des contraintes d'entretien régulières et strictes pour ne pas nuire à l'écoulement ;
- De même, les dépôts des toitures et des voiries augmenteront la charge polluante ; un entretien régulier de ces dernières réduirait les risques de pollution.

La pollution des eaux pluviales se retrouve essentiellement sous forme particulaire : la majeure partie des polluants (micropolluants, métaux lourds, bactéries) sont adsorbés sur les particules. C'est pourquoi l'infiltration dans le sol en place constitue une solution adaptée pour traiter une telle pollution : le sol assure le traitement de l'eau infiltrée.

4.2.2.1.1. Eaux souterraines

Compte tenu de la nature du sol, de la nature du projet et du fait que les forages existants soient suffisamment lointains, le projet n'aura aucun impact sur la qualité des eaux souterraines.

Il est cependant de la responsabilité de l'entreprise responsable des travaux en lien avec le maître d'œuvre de procéder à des contrôles type sondage au tractopelle pour conclure sur la profondeur d'une nappe souterraine, en particulier sur la partie basse du site. La profondeur minimale d'investigation sera de 3m.

4.2.2.1.2. Eaux superficielles

Le lessivage des voiries et des toitures peut être chargé en matières en suspensions, en hydrocarbures et en métaux.

En absence de mesures et en lien avec l'augmentation du coefficient d'imperméabilisation du sol, le projet est susceptible d'impacter le ruisseau du Béal par augmentation quantitative des eaux de ruissellement qui rejoignent le ruisseau lors des épisodes pluvieux importants. Ces

débats plus conséquents s'accompagneraient également d'une dégradation qualitative de l'eau de ruissellement.

4.2.2.2. Incidences du projet sur le milieu terrestre

Le projet ne donne pas lieu à des incidences sur le milieu terrestre. Le projet ne nécessite pas de défrichage. Au sein du périmètre, le milieu terrestre sera notablement transformé par la création de bâtiments, de terrains et de voiries impliquant une augmentation du coefficient d'imperméabilisation du sol.

4.2.2.3. Incidence des rejets sur les objectifs Natura 2000 et les ZNIEFFs

Au vu de ses caractéristiques, le projet de Cannes Padel n'est pas susceptible de porter atteinte aux objectifs N2000 des zones situées autour du projet.

Pour autant, des mesures correctives explicitées ci-après seront prises de façon que le projet ne soit pas de nature à impacter les zones N2000 et les ZNIEFFs alentours, notamment par la gestion quantitative et qualitative des eaux restituées au milieu naturel.

4.3. Mesures correctives quantitatives retenues

Les parcelles du projet sont situées en contrebas du Garden Tennis de Cannes dont une partie des eaux pluviales est collectée par le réseau pluvial principal qui possède un bassin de rétention.

Une autre partie des eaux pluviales issues du Garden Tennis de Cannes ont fait l'objet d'une étude hydraulique ayant permis de dimensionner un bassin de rétention à ciel ouvert dont l'installation est prévue à l'Est de la parcelle du projet Padel.

Le bassin versant pris en compte dans le dimensionnement des ouvrages est alors uniquement égal aux surfaces imperméabilisées par le projet Padel.

En effet, par ses aménagements, le projet va modifier les écoulements au droit du site. Il va créer une nouvelle imperméabilisation qui va induire une augmentation des débits ruisselés. Or, la loi sur l'eau n°2006-1772 du 30 décembre 2006, impose la maîtrise des eaux pluviales, à la fois sur le plan quantitatif et qualitatif, dans les politiques d'aménagement de l'espace.

La gestion des eaux pluviales du projet a donc pour but de pallier l'augmentation des débits induit par le projet, et proposer un ouvrage permettant de répondre aux objectifs de gestion des EP et de protection de la qualité du milieu environnemental terrestre et aquatique.

4.3.1. Principes de gestion des eaux pluviales

La présente demande de déclaration est formulée dans le cadre d'un projet de création d'un complexe dédié à la pratique du Padel. La gestion des eaux pluviales issues des surfaces dont la perméabilité initiale a été modifiée par le projet se fera par rétention/infiltration.

La superficie du projet est de 1,3 ha.

Afin de ne pas aggraver la situation initiale et limiter l'incidence du projet sur le milieu récepteur, la gestion des eaux pluviales sur le bassin versant sera effectuée comme suit :

- Le réseau de collecte des eaux pluviales devra être de type séparatif.

- Les eaux de ruissellement des surfaces imperméabilisées comprenant les toitures, les courts de Padel, les allées piétonnes, les terrains de pétanque, les voiries et parking devront être orientées vers des collecteurs appropriés. Ces derniers dirigeront de façon gravitaire les eaux pluviales vers l’ouvrage de rétention.
- Les eaux de ruissellement issues de la voirie et du parking devront être traitées avant infiltration dans le sol.
- Les prescriptions du PLU de la Ville de Cannes et de la Communauté d’Agglomération Pays de Lérins s’orientent vers un ouvrage de rétention type bassin à ciel ouvert en pleine terre avec une vidange par infiltration.
Au vu de la surface disponible, la possibilité d’installer un ouvrage sous le parking de 800m² est aussi étudiée.
- Le débit de fuite sera assuré par infiltration via le fond et les parois du bassin de rétention/infiltration.

4.3.2. Caractéristique du bassin versant considéré

Les tableaux ci-après présentent les surfaces actives avant et après aménagement du terrain, suivant les coefficients de ruissellement (Cr).

Tableau 9 : Surface active du terrain selon la situation actuelle

	Surface (m ²)	Coefficient de ruissellement (Cr)	Surface active par type de terrain (m ²)
Surface totale avant aménagement	13 948	0,2	2 789,6

Tableau 10 : Surfaces actives selon les aménagements projetés

	Surface (m ²)	Coefficient de ruissellement (Cr)	Surface active par type de terrain (m ²)
Espaces verts	6 358,7	0,20	1 271,7
Courts de Padel* (y compris abrités)	3 037	0,95	2 885,1
Bâti (ouvrages et assise en béton, incluant terrasse en bois sur dalle BA)	1 365,8	0,95	1 297,5
Revêtement de sol perméable type gravier porphyre sur dalle alvéolaire (hors chemins piéton)	200	0,7	140
Revêtement de sol imperméable (pas japonais circulaires et bandes structurantes en pavé »	125,1	0,95	118,8
Terrain de pétanque	60	0,7	42
Sentier piéton en terre	286,9	0,7	200,83

Espace piéton en gravier porphyre sur dalle alvéolaire	900	0,7	630
Voiries + parking	812,2	0,95	771,59
TOTAL	13 145	0.82 (moyenne hors espace verts)	7 357,6

*En première hypothèse les courts de Padel sont considérés comme non poreux, scénario le plus pénalisant.

Soit un coefficient de ruissèlement général après projet de **0.82** et une surface imperméabilisée de **6 085,92 m²** (somme de toutes les surfaces hors espaces verts).

Les apports d'eaux pluviales par les espaces verts ne sont pas pris en compte car on considère que les eaux s'infiltrent naturellement dans les sols ou s'écoulent vers l'extérieur de la parcelle. Aucun apport extérieur aux limites de propriété n'est à considérer.

La pente après la réalisation du projet sera d'environ **2,2 %**.

4.3.3. Dimensionnement d'un ouvrage de gestion des eaux pluviales (OGEP)

4.3.3.1.1. *Rappel concernant les caractéristiques du sol*

Quinze tests de percolation à niveau variable (profondeur maximale atteinte à 1,5m) ont été effectués dans la zone d'emprise pressentie du bassin de rétention infiltration pour connaître le coefficient de perméabilité du sol. Ces tests, réalisés au cours du mois de juillet 2023 ont permis de déterminer une perméabilité assez homogène de l'ordre d'environ $4 \cdot 10^{-6} \text{m/s}$ (cf. annexe n°2).

Le sol étudié a une faible perméabilité mais reste favorable à une gestion des eaux pluviales par infiltration.

La perméabilité retenue sera la moyenne de l'ensemble des valeurs mesurées, soit $3.38 \cdot 10^{-6} \text{m/s}$ ou 12,1 mm/h.

Ce niveau de perméabilité convient pour la gestion des eaux pluviales par rétention/infiltration. La mesure manuelle effectuée dans le cadre de l'étude G2-AVP met en évidence un niveau d'eau à 3.60m/TN soit estimé à 3.45m/NGF au 13/07/2023.

4.3.3.1.2. *Volume du bassin de rétention*

A la suite de la réalisation du projet, la **surface imperméabilisée projetée** sera de **6 085,92 m² (Sp)**.

Par application du PLU, le volume à stocker par le bassin de rétention est de :

$$V = 100 * Sp = 608\,920 \text{ L} = \mathbf{608,5 \text{ m}^3}$$

En prenant en compte un temps de vidange de 48h :

- **Débit de fuite minimal :**

$$Q_{f_{\min}} = V_{\min} / T_{\max} = 608,5 / (48 \cdot 3600) = 0.003 \text{ m}^3/\text{s} = \mathbf{3 \text{ L/s}}$$

- **Surface de contact minimale** entre le bassin et le sol :

$$S_{\min} = V_{\min} / (k * T_{\max}) = 654 / (3,38 \cdot 10^{-6} * 48 \cdot 3600) = \mathbf{1\,041,8 \text{ m}^2}$$

Avec coefficient de perméabilité = $k = 3,38 \cdot 10^{-6}$ m/s ou 12,1mm/h

$V_{\min} = 608,5 \text{ m}^3$

T = 48 h

La surface de contact minimale avec le sol pour permettre l'évacuation des eaux en 48h en fonction de la perméabilité moyenne du terrain est de **1 041,8 m²** avec un volume de rétention de **608,5 m³**.

L'espace dédié à la mise en place du bassin de rétention/infiltration est situé en partie basse du parking.

Le débit de fuite minimal devra être de 3L/s afin d'assurer un temps de vidange en moins de 48h, imposé par le PLU de la Ville de Cannes.

4.4. Mesures correctives qualitatives des eaux retenues

4.4.1. Mesures envisagées en phase travaux

Le Maître d'Ouvrage élaborera, en partenariat avec le Maître d'œuvre et la ou les entreprises, et remettra au service instructeur du dossier un plan d'intervention en cas de pollution accidentelle.

Ce plan sera ainsi remis au plus tard 15 jours avant le début des travaux à la DDTM des Alpes Maritimes.

Il définira :

- Les modalités de récupération et d'évacuation des substances polluantes ainsi que le matériel nécessaire, au bon déroulement de l'intervention (sacs de sable, pompe, bac de stockage...);
- Un plan d'accès au site, permettant d'intervenir rapidement ;
- La liste des personnes et organismes à prévenir en priorité (Responsable de la ou des entreprises, Maître d'œuvre, Maître d'Ouvrage, service de la Police des Eaux, Protection Civile, DDTM des Alpes Maritimes, ...);
- Le nom et téléphone des responsables du chantier et des entreprises spécialisées pour ce genre d'intervention ;
- Les modalités d'identification de l'incident (nature, volume des matières concernées).

4.4.2. Mesures envisagées en phase projet

La qualité du traitement des eaux pluviales dépend essentiellement du flux de pollution chronique ou saisonnière, de la sensibilité du milieu récepteur et des éventuels usages à l'aval du site.

Lors de leurs parcours sur les surfaces imperméabilisées, les eaux de ruissellement se chargent en polluant tels que les hydrocarbures et les matières en suspension. Un séparateur d'hydrocarbures équipé d'un débourbeur, permettra au parking, de traiter et dépolluer leurs eaux.

4.4.3. Dimensionnement DSH

Les eaux chargées d'hydrocarbures et de matières en suspension arrivent dans le compartiment débourbeur où les matières en suspension lourdes décantent et forment des boues qu'il faut curer régulièrement.

Ensuite, les eaux circulent à travers un système de filtre coalesceur qui permet aux molécules d'hydrocarbures de s'agglomérer les unes aux autres et ainsi de se séparer de l'eau (par différence de densité).

Les hydrocarbures forment ainsi une couche à la surface du compartiment séparateur. Cette couche d'hydrocarbures devra être vidangée plus ou moins régulièrement en fonction de l'activité du site à traiter

Seules les eaux issues du ruissèlement sur les voies de circulation de véhicules et de la zone de stationnement doivent être traitées (contrairement aux eaux de toitures).

Ce traitement pourrait être réalisé par une unité de traitement de type DSH (débourbeur, séparateur à hydrocarbures), positionnée avant le bassin de rétention.

Ce système nécessiterait la création de deux réseaux parallèles : eaux à traiter et eaux sans traitement.

Les eaux de pluies qui ruissèleront sur la voirie et le parking découverts seront traitées puis évacuées vers le milieu naturel. Ce type de rejet implique le recours à un type de séparateur codifié S (débourbeur) – I (classe 1) – P (colonne d'échantillonnage) avec :

- un déversoir d'orage ;
- un coalesceur de type lamellaire ;
- un système d'obturation automatique qui permettra de fermer la sortie dudit séparateur en cas d'accumulation d'hydrocarbures à l'intérieur.

Le séparateur sera conforme à l'article 4 de la norme NF EN 858-1, permettant le rejet d'eau ayant une teneur maximale autorisée en hydrocarbures résiduels égale à 5mg/l.

Les eaux seront redirigées vers le bassin de rétention après traitement par le DSH.

Les eaux seront redirigées vers le bassin de rétention après traitement par le DSH.

Calcul du débit maximum des eaux de pluie en entrée du séparateur

- Coefficient de ruissellement :
 - Parking + voiries : $\Psi = 0,95$
- Intensité pluviométrique (Méditerranée - région/zone 3) :
 - i annuelle = 0,03 l / s.m²
 - i décennale = 0,06 l / s.m² (calcul avec déversoir d'orage)
- Surface découverte de réception des eaux de pluie :
 - Parking + voiries : S = 812,2 m²
- Débit maximum des eaux de pluie :
 - $QR_A = 0,95 \times 0,06 \times 812,2 = 46,2$ l/s (avec déversoir d'orage)
 - $QR = 0,2 \times QR_A = 9,24$ l/s (avec déversoir d'orage et 20% du débit traité)

Calcul de la taille nominale du séparateur

Selon la norme NF EN 858-2 sur le dimensionnement des installations de séparation d'hydrocarbures, la taille nominale du séparateur doit être calculée à l'aide de la formule suivante :

$$TN = (QR + fx.QS).fd$$

Avec :

- TN : Taille nominale du séparateur calculée
- QR : Débit maximum des eaux de pluie en entrée du séparateur, en litres par seconde = 9,24 L/s

- f_x : Facteur relatif à l'entrave selon la nature du déversement = 0 (uniquement eau de pluie)
- Q_S : Débit maximum des eaux usées de production en entrée du séparateur, en litres par seconde = 0 (absence d'information sur un nettoyage quelconque)
- f_d : Facteur relatif à la masse volumique des hydrocarbures concernés = 1 (Essence et gazole)

Soit :

- Débit maximum des eaux de pluie en entrée du séparateur : $Q_R = 9,24$ l/s
 - Facteur relatif à la masse volumique (carburants) : $f_d = 1$
- Taille nominale du séparateur : $TN = (9,24) \times 1 = 9,24$

Choix de la taille nominale recommandée du séparateur :

- $TN = 10$

Calcul du volume du débourbeur (dans le cadre d'une zone de stationnement) :

- $S = 100.TN / f_d = 100 \times 10 / 1 = 1\ 000$ litres soit $1\ m^3$

Compte tenu de sa capacité, le séparateur débourbeur à hydrocarbures, avec coalesceur, aura une emprise d'environ **2,6 m²** (surface pouvant varier selon le modèle qui sera choisi par le MOA).

Devant recueillir toutes les eaux du parking, le séparateur sera positionné au point bas, recevant ainsi les eaux gravitaires, via le réseau, du parking et de la voirie. Par la suite, les eaux traitées seront envoyées vers le bassin de rétention.

4.5. Mesures correctives envisagées pour réduire les incidences du projet

Les effets décrits aux paragraphes suivants concernent l'ensemble des travaux de création d'un complexe de Padel à Cannes, tels que présentés précédemment dans ce dossier.

Les mesures exposées sont des réponses à ces différents effets, qui ont été intégrées dans la détermination de la méthodologie de réalisation des travaux (mesure d'évitement) ou qui seront à prendre lors des travaux (mesures de réduction).

A noter que les mesures présentées ci-après permettent :

- D'éviter tout impact direct sur la population, les espèces faunistiques ou floristiques et les habitats,
- De garantir le maintien d'une bonne qualité des eaux, évitant tout impact indirect et prolongé sur les espèces et habitats.

4.5.1. Mesures envisagées en phase travaux

4.5.1.1. Mesures d'évitement

Compte tenu de la nature des travaux qui s'exerceront uniquement de façon terrestre, compte tenu de la distance entre le terrain et le ruisseau du Béal, considérant l'absence d'espèces

protégées dans le périmètre du projet, il n'y a pas de risque d'impact direct. Les risques d'impact indirect ont été pris en compte et des mesures spécifiques seront mises en place pour éviter toute dégradation du milieu aquatique.

Le choix de la période pour la réalisation des travaux permettra d'éviter les aléas météorologiques susceptibles d'engendrer la dispersion des matériaux dans le milieu et donc susceptible de provoquer l'étouffement des écosystèmes par recouvrement.

4.5.1.2. Mesures de réduction envisagée concernant la dégradation par les produits toxiques

Les mesures de suppression et d'atténuation des incidences sur le milieu naturel qui seront mises en œuvre durant le chantier visent à préserver la qualité du milieu aquatique en évitant la dégradation de la qualité de l'eau par la dispersion de produits toxiques

Le principal risque est la libération accidentelle de produits toxiques (huiles de vidange, gazole, produits d'entretien...) sur le terrain. Ces produits peuvent nuire à la vie biologique et sont difficilement biodégradés.

En effet, la perte d'hydrocarbures, susceptibles d'être entraînés par les eaux pluviales ou de ruissellement, modifie la composition du spectre et l'intensité lumineuse dans la colonne d'eau. Cette modification, due à une plus grande réflexion des rayons lumineux et à des phénomènes de réfraction, peut perturber les organismes photosynthétiques.

Pour les aires de chantier dédiées au fonctionnement du chantier : aires de retournement, stockage des matériaux, stockage des engins, aire d'entretien des engins (avitaillement en carburant, vidange), afin d'éviter toute contamination des milieux terrestre et aquatique par les hydrocarbures ou autres produits d'entretien polluants, il conviendra de prendre plusieurs mesures :

- Maintenir en bon état de fonctionnement et entretenir régulièrement les engins, ils devront concorder avec les normes en vigueur. Les engins de travail seront contrôlés régulièrement pour éviter toute fuite d'huile ou d'hydrocarbure.
- L'entreprise devra fournir les contrôles effectués par les organismes agréés avant le commencement des travaux du chantier.
- Présence d'équipements et de produits absorbants sur le chantier permettant de pallier un éventuel accident et contenir le risque de pollution ;
- Pour éviter toute pollution éventuelle, les opérations de vidange et d'entretien des engins seront interdites sur les zones de chantier.
- S'il n'est pas possible de stocker les engins sur un site au revêtement imperméable, une plateforme étanche devra être utilisée.
- Disposer de produits absorbants terrestres sur le chantier afin de pallier une éventuelle fuite de polluants.
- Manipuler les produits polluants sur des bacs de récupération étanches.
- Les produits polluants (gasoil, lubrifiant...) seront stockés sur des aires imperméables comprenant des fosses ou bacs de rétention pour éviter l'infiltration dans le sous-sol.
- Interdire tout rejet d'hydrocarbure, de matériaux, de liquide ou de produit synthétiques dans le milieu.

- Procédure d'intervention en cas de pollution accidentelle définissant :
 - Les modalités d'intervention en cas d'urgence (procédure, liste et coordonnées de personnes à prévenir en priorité, etc.) ;
 - Les modalités de confinement du site, de récupération et d'évacuation des substances polluantes ainsi que le matériel nécessaire au bon déroulement de l'intervention.

En cas de pollution accidentelle, des produits absorbants devront être tenus à la disposition du personnel. Les eaux de ruissellement recueillies seront récupérées et évacuées du chantier vers un centre de traitement agréé.

Dans le cas d'une pollution accidentelle, la Police de l'Eau et le Service Départementale d'Incendie et de Secours (SDIS) seront informés immédiatement. La propagation de la pollution accidentelle sera évitée par les mesures décrites ci-après :

- Confinement de la zone,
- Identification de la nature des produits déversés,
- Intervention d'une entreprise spécialisée pour l'évacuation des déversements et des terres souillées et le nettoyage des surfaces polluées.

4.5.1.3. Mesures de réduction envisagée concernant les opérations de terrassement

Les travaux de terrassement en déblais ou en remblais pour les chaussées, trottoirs, espaces verts et fondations des futures constructions seront réalisés en conformité avec les règles de l'art et les normes en vigueur.

4.5.1.4. Mesures de réduction envisagée concernant la gestion des eaux usées

Les dispositions nécessaires seront prises au cours de la phase travaux pour assurer les évacuations des eaux usées vers les ouvrages communaux de traitements des effluents.

4.5.1.5. Mesures de réduction envisagée concernant la gestion des déchets

Des aires de stockages imperméables seront prévues pour les déchets de chantier. Ces déchets seront classés en 3 catégories :

- Déchets inertes (DI) : béton, briques... ;
- Déchets non dangereux (DND) : métaux, verre, plastiques... ;
- Déchets dangereux (DD) : peinture, huiles, solvants, ...

4.5.1.6. Mesures de réduction envisagée concernant les engins de chantiers

Des aires de lavage des camions seront réalisées aux sorties du site sur des surfaces étanches avec récupération des eaux. Ces eaux seront traitées et seront soit évacuées dans le réseau provisoire soit réutilisées pour le lavage de camion.

Si pour une raison technique, un véhicule en panne ne pouvait pas être évacué et devait être réparé sur place, des mesures de précaution seraient prises (pose d'une bâche étanche sous l'engin, kit de dépollution à proximité, ...).

Des risques de pollutions accidentelles liées à des fuites d'engins intervenants sur le chantier peuvent également être envisagés.

4.5.1.7. Mesures de réduction envisagée concernant la pollution atmosphérique

Emission de poussière

Les transports notamment de fourniture vont se faire par voie routière. Les passages sur le revêtement routier n'entraînent pas de mise en suspension de poussière ou de sable, dans l'atmosphère, lors du transfert de matériaux eux-mêmes non productifs de poussière (ces derniers devront être dépourvus de toute inclusion résiduelle).

Il n'est donc pas à nécessaire de prévoir un système pour traiter ces très faibles émissions atmosphériques.

Gaz d'échappement

La circulation et l'utilisation des engins de transport se traduisent par une émission de monoxyde de carbone, dioxyde de carbone et oxyde d'azote, composés organiques volatils, métaux lourds et autres polluants contenus dans les gaz d'échappement.

Or, quelle que soit la quantité de véhicules susceptibles de traverser les communes et les ports, en ce qui concerne l'oxyde d'azote, les taux devront être compatibles avec les normes d'émissions actuelles des engins de chantier.

En ce qui concerne l'émission de polluants dans l'air, la motorisation la plus utilisée et la mieux adaptée pour les engins de chantier reste le moteur Diesel. Une de ses points faibles provient des importantes émissions de polluants et évidemment des particules qu'il dégage.

La circulation et l'utilisation de traduisent par une émission :

- D'oxyde d'azote (NOx) et de dioxyde d'azote (NO2) émis à 50% par les engins à moteur thermique, le seul réglementé,
- De monoxyde de carbone (CO) : il provient de la combustion incomplète des produits carbonés dans les moteurs véhicules thermiques. Dès que l'on s'éloigne de la source, il se dilue et se transforme en dioxyde de carbone. La pollution par monoxyde de carbone est donc un phénomène très localisé autour de la source émettrice,
- D'hydrocarbures totaux non méthaniques (HCNM et COVNM) : en milieu urbain, l'automobile est la principale source de ces substances. Dans l'air, l'essentiel se trouve absorbé sur des particules en suspension de toutes tailles (notamment celles issues des moteurs diesel). Ces substances ne sont pas réglementées actuellement.

Les valeurs limites d'émission des moteurs Diesel ont été progressivement abaissées depuis le début des années 90 pour réduire la pollution atmosphérique et en particulier celle aux oxydes d'azote. Après la norme Euro 1 en 1993, c'est aujourd'hui la norme Euro 5 qui est en vigueur.

En conclusion, en ce qui concerne l'oxyde d'azote, les émissions devront être compatibles avec les normes actuelles des engins de chantier.

4.5.1.8. Mesures concernant la sécurité du chantier

4.5.1.8.1. Sécuriser l'accès au chantier

Les zones de chantier, clairement identifiées (grillage, barrière ou plots), seront closes et interdites au public. Elles seront signalées par des panneaux à proximité des zones d'intervention.

De même ses accès aux piétons ou aux véhicules seront bien définis à l'aide d'une signalétique adaptée.

4.5.1.8.2. Assurer une bonne gestion du trafic routier

Afin de limiter la gêne des riverains et des usagers mais aussi de s'assurer de leur sécurité le trafic routier devra être limité, notamment en organisant le chantier pour :

- Limiter le nombre d'allers-retours des camions,
- Réaliser les travaux les plus demandeurs de transports hors période de forte fréquentation.

4.5.1.8.3. Assurer la sécurité du chantier

Afin de sécuriser les zones de chantiers, des mesures de réduction relatives à la sécurité des personnes seront prises en concertation entre le Maître d'Ouvrage, le Maître d'œuvre, les entreprises et le coordinateur de sécurité.

Ces mesures sont décrites ci-après.

Mesures d'ordre général

Lors de la phase de préparation et d'exécution des travaux, le maître d'Ouvrage, sera entourée :

- d'un Maître d'œuvre jusqu'à la réception des travaux ;
- d'un coordinateur SPS désigné par elle-même ;
- d'un contrôleur technique qui vérifiera l'évolution en cours et après les travaux.

Période de préparation des travaux

La rédaction des pièces écrites du D.C.E. devra prendre en compte l'existence d'une période de préparation de travaux, d'une durée d'un mois, au cours de laquelle les entreprises devront présenter les documents suivants :

- Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (P.P.S.P.S.) ;
- Plan Assurance Environnement (P.A.E.)
- Itinéraires et horaires de transport ;
- Phasage des travaux, ...

qui devront prendre en compte les prescriptions du présent dossier.

Emplacements pour installations de chantier

Les installations de chantier seront soumises à l'agrément du Maître d'œuvre.

L'entrepreneur devra déterminer les surfaces nécessaires dont il aura besoin pour ses installations de chantier et faire son affaire de la maîtrise de toutes les emprises nécessaires. Il en négociera la mise à disposition directement avec les propriétaires ou organismes gestionnaires.

Les surfaces mises à la disposition de l'entrepreneur, ainsi que toute surface utilisée pour les installations de chantier dont l'entrepreneur aura fait l'acquisition, devront être maintenues fermées par une clôture de type "Vite-Clos®" ou similaire, dont les caractéristiques sont précisées ci-après :

- hauteur totale grillagée de 2,00 mètres,
- grillage en acier galvanisé,
- potelets en tube rond d'acier galvanisé ou similaire, espacés tous les 2,00 mètres environ,
- plots de pose des grillages en béton lesté ou système similaire,
- système de verrouillage anti-intrusion.

Le plan détaillé de la clôture sera soumis à l'agrément du Maître d'œuvre avant mise en place sur le terrain.

4.5.1.9. Mesures de réduction afin d'assurer l'hygiène et la santé des riverains

Limiter les risques sur la santé humaine

Les risques sanitaires liés à la baignade dans le cours d'eau à proximité ne seront pas augmentés par les travaux pour les raisons suivantes :

- Les travaux seront réalisés dans des conditions météorologiques propices à la non-dispersion de MES.
- Des mesures spécifiques seront mises en place pour garantir la bonne qualité des eaux

Limiter les nuisances sonores et les vibrations pour les riverains et les plaisanciers

Le contexte sonore du chantier sera lié en grande partie au travail des engins (circulation des camions, fonctionnement des engins de chantier : grue mobile, pompe à béton, ...) et à la manipulation des matériaux.

Il est indéniable que l'ensemble des travaux effectués par les engins habituels utilisés dans ce type de travaux créera des nuisances sonores qui seront perceptibles sur un rayon d'environ 200 mètres, où sont localisées des habitations.

Aucun des engins prévus n'est susceptible d'induire des bruits importants et non habituels pour un chantier en milieu urbain.

Pour éviter que cette gêne ne soit trop importante, les mesures réductrices suivantes seront mises en place.

En tout état de cause, les travaux devront respecter les normes en vigueur et ainsi les niveaux sonores définis par :

- le code de l'environnement,
- le code du travail (articles R.232-8-1 et 232-8-5),
- le décret n° 2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage est venu modifier le code de la santé publique (articles R.1336-6 à 10),
- le décret n°95-408 du 18 avril 1995 modifiant le code de la santé publique et qui fixe l'émergence maximale en limite de propriété des riverains à :
 - + 5 dB(A) en période diurne (7h-22h),
 - + 3 dB(A) en période nocturne (22h-7h).

Sur la commune Cannes, des horaires et une intensité sont définis pour les chantiers (de 8h à 12h puis de 14h à 19h, sauf dérogation en cas de chantiers exceptionnels).

Les valeurs admises de l'émergence sont calculées à partir des valeurs de cinq décibels dB(A) en période diurne (de 7h00 à 22h00) et de trois dB(A) en période nocturne (de 22h00 à 7h00).

A ces valeurs s'ajoute un terme correctif, fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier, selon le tableau ci-après :

Durée cumulée d'apparition du bruit particulier : t	Terme correctif en dB(A)
t ≤ 1 minute (la durée de mesure du niveau de bruit ambiant est étendue à 10 secondes lorsque t < 10 secondes)	6
1 minute < t ≤ 5 minutes	5
5 minutes < t ≤ 20 minutes	4
20 minutes < t ≤ 2 heures	3
2 heures < t ≤ 4 heures	2
4 heures < t ≤ 8 heures	1
t > 8 heures	0

Par exemple, pour une durée cumulée supérieure à huit heures, le terme correctif est zéro, l'émergence reste fixée à trois dB(A) la nuit ou à cinq dB(A) le jour. En revanche, pour une nuisance sonore ayant, entre 22h00 et 7h00, une durée cumulée de 20 à 45 minutes, la correction est de trois, et l'émergence admissible est de six dB(A) (3+3).

Plus la durée du bruit se prolonge, moins le terme correctif est important. Il apparaît normal d'être clément lorsque le bruit apparaît sur un laps de temps court, alors qu'un bruit se prolongeant de façon excessive ne doit pas être excusable.

De plus, les mesures suivantes seront prises :

- Informer les riverains sur les phases les plus bruyantes du chantier : horaires, durée, ainsi que sur les dispositions prises pour diminuer les nuisances.
- Sensibiliser les intervenants du chantier à la nécessité d'adopter des comportements ou pratiques moins bruyants, en évitant notamment les chutes de matériels, les alarmes de recul des engins, les cris.
- Organiser le chantier de manière à limiter l'impact des engins bruyants et à ne pas positionner les accès ou voies de circulation du chantier au droit de zones occupées par des riverains.
- Etablir, s'il y a lieu, un plan de circulation des engins réduisant leurs manœuvres en marche arrière.
- Préférer des engins électriques ou hydrauliques aux matériels pneumatiques et assurer un entretien régulier du matériel.
- Utiliser des matériels de puissance suffisante pour limiter le régime moteur et veiller à ne pas laisser fonctionner des engins inutilement.
- Adapter la dimension et la puissance de l'engin à la tâche à accomplir.
- Utiliser des moteurs aux normes.

Limiter les émissions lumineuses

Les lumières, nécessaires à la réalisation des travaux, devront être adaptées à la localisation du chantier. Ainsi, même si ces sources lumineuses seront présentes parmi d'autres, elles ne devront pas gêner les riverains.

Réduire les perturbations visuelles

Lors des travaux, les nuisances visuelles seront uniquement liées à la présence des engins sur la zone chantier et sur la zone de travaux. Ces désagréments seront limités ainsi que temporaires.

Afin de limiter les gênes des riverains, par la présence du chantier, des aménagements devront être mis en place :

- La zone de travaux sera masquée, sur 2 m, par une clôture brise-vue.
- Seuls seront visibles les engins et appareils dépassant une hauteur de 2 m, en particulier les grues.
- Les nuisances visuelles seront limitées à la période de travaux.

4.5.2. PQE et PAE

Les entreprises retenues pour la réalisation des travaux devront proposer un Plan Qualité Environnement (P.Q.E.) et un Plan d'Action Environnement (PAE) élaborés à partir du Plan de Gestion Environnemental (PGE) validé qui contiendront notamment :

- Les dispositions relatives à la prise en compte de l'environnement :
 - La gestion des déchets du chantier,
 - Le stockage d'hydrocarbures, huiles et autres produits polluants,
 - Le déversement des autres produits sur le chantier,
 - Les conditions d'emploi du feu,
 - Les nuisances pouvant être générées par le chantier.
- Le plan d'action environnemental du chantier :
 - Définition des priorités,
 - Actions à mettre en œuvre.

Ces documents comprendront des fiches descriptives particulières pour les phases sensibles du chantier faisant mention des procédures à suivre en cas de pollution accidentelle et sensibilisant le personnel sur les problèmes environnementaux.

Ce P.Q.E. servira de document de référence aux entreprises afin de prévenir les problèmes environnementaux, de les éviter ou d'y trouver une solution.

Plusieurs mesures compensatoires sont à mettre en œuvre en tenant compte des prescriptions décrites dans les modalités de travaux.

5. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION

5.1. Compatibilité du projet avec le S.D.A.G.E du bassin Rhône-Méditerranée 2022-2027

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de gestion des Eaux (SDAGE) est un document de planification décentralisé instauré par la loi sur l'eau du 3 janvier 1992.

Dans le bassin Rhône-Méditerranée (RM), comme dans les autres bassins métropolitains, le premier SDAGE a été approuvé en 1996. Sa révision a été engagée pour aboutir au présent SDAGE, approuvé par le Préfet coordonnateur de bassin le 21 mars 2022 pour une période de 6ans.

Le 18 mars 2022, le comité de bassin Rhône-Méditerranée a adopté le Schémas Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) 2022-2027 et a donné un avis favorable au programme de mesure qui l'accompagne.

Il a été arrêté par le Préfet coordonnateur de bassin le 21 mars 2022 et est entré en vigueur le lendemain de la parution de l'arrêté au Journal officiel de la République Française, soit le 4 avril 2022.

Le présent SDAGE fixe la stratégie 2022-2027 du bassin Rhône-Méditerranée pour la reconquête du bon état des milieux aquatiques ainsi que les actions à mener pour atteindre cet objectif. Il fixe les grandes orientations pour atteindre cet objectif et assurer une bonne gestion des milieux aquatiques et de la ressource en eau.

Dans la pratique, le SDAGE formule des préconisations à destination des acteurs locaux du bassin. Il oblige les programmes et les décisions administratives à respecter les principes de gestion équilibrée, de protection ainsi que les objectifs fixés par la direction cadre sur l'eau de 2000.

Le programme de mesures répond aux objectifs environnementaux de la directive cadre sur l'eau en visant à réduire significativement l'impact des pressions qui s'exercent sur les milieux aquatiques pour :

- Atteindre et maintenir les objectifs de bon état des eaux ;
- Restaurer la qualité de l'eau des 281 zones de captages prioritaires de l'eau destinée à la consommation humaine ;
- Préserver et restaurer 55 sites Natura 2000 qui dépendent du bon état des eaux ;
- Restaurer la qualité de l'eau de 49 sites de baignade, d'activités de loisirs et de sports nautiques dégradés ;
- Réduire les émissions de substances dangereuses ;
- Atteindre l'objectif de bon état du milieu marin.

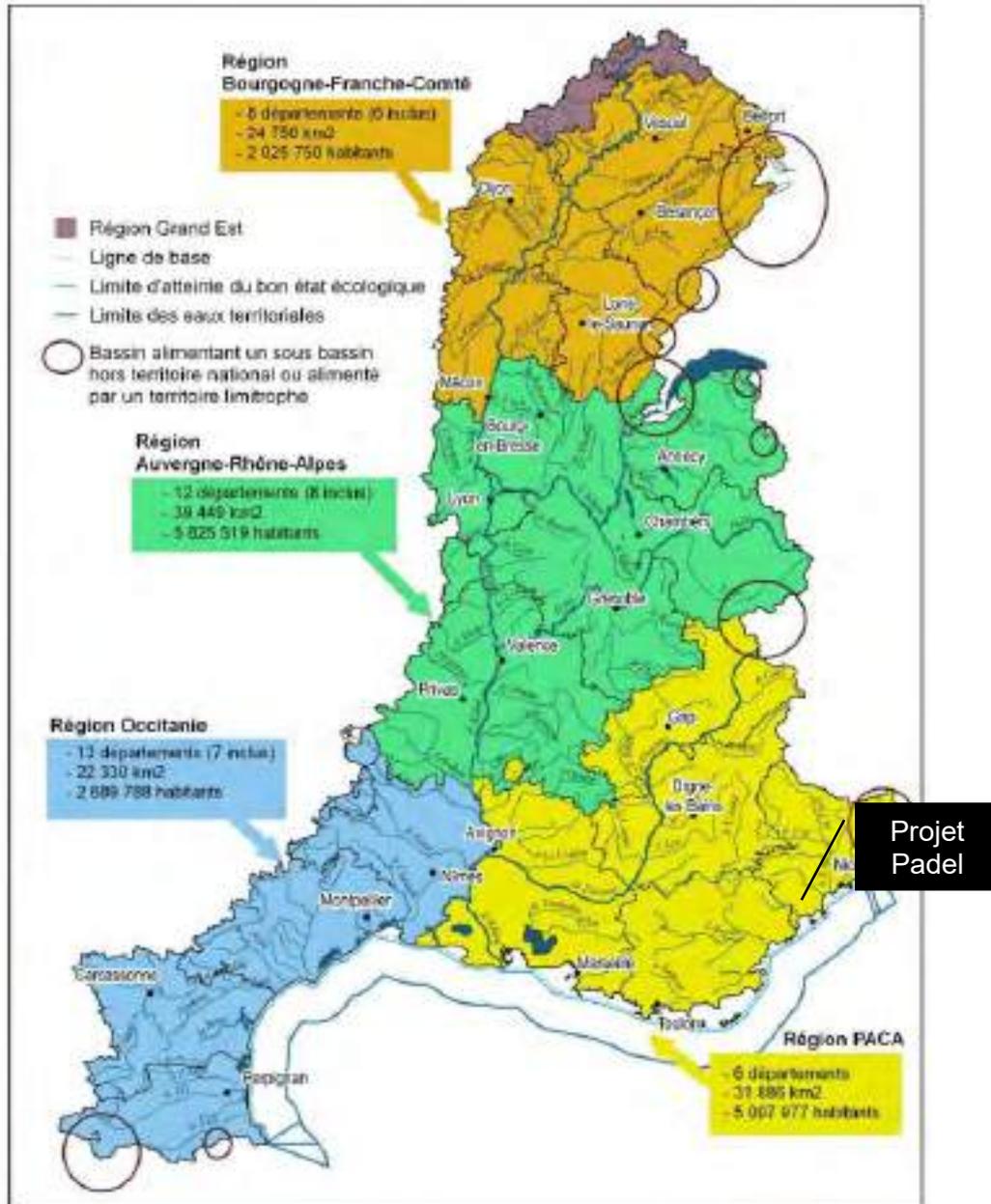


Figure 42. Localisation du projet au sein du zonage du SDAGE RM 2022-2027

5.1.1. Les orientations fondamentales du SDAGE RM 2022-2027

Le SDAGE s'appuie sur 9 orientations fondamentales :

- OF 0 S'adapter aux effets du changement climatique
- OF 1 Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité
- OF 2 Concrétiser la mise en œuvre du principe de non-dégradation des milieux aquatiques
- OF 3 Prendre en compte les enjeux sociaux et économiques des politiques de l'eau
- OF 4 Renforcer la gouvernance locale de l'eau pour assurer une gestion intégrée des enjeux
- OF 5 Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé
 - OF 5A Poursuivre les efforts de lutte contre les pollutions d'origine domestique et industrielle
 - OF 5B Lutter contre l'eutrophisation des milieux aquatiques

OF 5C Lutter contre les pollutions par les substances dangereuses
 OF 5D Lutter contre la pollution par les pesticides par des changements conséquents dans les pratiques actuelles
 OF 5E Evaluer, prévenir et maîtriser les risques pour la santé humaine
 OF 6 Préserver et restaurer le fonctionnement des milieux aquatiques et des zones humides
 OF 6A Agir sur la morphologie et le décloisonnement pour préserver et restaurer les milieux aquatiques
 OF 6B Préserver, restaurer et gérer les zones humides
 OF 6C Intégrer la gestion des espèces de la faune et de la flore dans les politiques de gestion de l'eau
 OF 7 Atteindre et préserver l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir
 OF 8 Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques.

Le projet d'installation d'un complexe destiné à la pratique du Padel à Cannes est compatible avec les orientations suivantes :

Orientations fondamentales	Dispositions applicables au projet
OF 2 Concrétiser la mise en œuvre du principe de non-dégradation des milieux aquatiques	Disposition 2-01 Mettre en œuvre la séquence « éviter-réduire-compenser ».
OF 3 Prendre en compte les enjeux sociaux et économiques des politiques de l'eau	Disposition 4-12 « : Intégrer les enjeux du SDAGE dans les projets d'aménagement du territoire et de développement économique
OF 5 Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé <ul style="list-style-type: none"> ➤ OF 5A Poursuivre les efforts de lutte contre les pollutions d'origine domestique et industrielle ➤ OF 5C Lutter contre les pollutions par les substances dangereuses ➤ OF 5E Evaluer, prévenir et maîtriser les risques pour la santé humaine 	Disposition 5A-01 : prévoir des dispositifs de réduction des pollutions garantissant l'atteinte et le maintien à long terme du bon état des eaux Disposition 5A-02 : Pour les milieux particulièrement sensibles aux pollutions, adapter les conditions de rejet en s'appuyant sur la notion de « flux admissible » Disposition 5A-03 : Réduire la pollution par temps de pluie en zone urbaine Disposition 5A-04 : Eviter, réduire et compenser l'impact des nouvelles surfaces imperméabilisées Disposition 5C-01 ; Décliner les objectif de réduction nationaux des émissions de substances au niveau du bassin Disposition 5C-03 : réduire les pollutions que concentrent les agglomérations Disposition 5E-05 : réduire les pollution du bassin versant pour atteindre les objectifs de qualité Disposition 5E-08 : Réduire l'exposition des populations aux pollution
OF 8 Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques	Disposition 8-05 : Limiter le ruissellement à la source

Pour garantir le respect de ces objectifs, le projet prévoit les mesures suivantes :

- Mise en place d'un ouvrage permettant la rétention et l'infiltration des eaux

- Mise en place d'un ouvrage permettant le traitement des eaux de parking et de voirie avec évacuation dans le milieu naturel
- Mise en place d'ouvrages dimensionnés selon les prescriptions du PLU de la commune de Cannes
- Mise en place de mesures d'évitement et réduction des nuisances en phase travaux
- Mise en place de mesures de surveillance et d'entretien des ouvrages en phase projet

Du fait de sa nature et ses caractéristiques, le projet de construction d'un complexe destiné à la pratique du Padel situé sur la commune de Cannes et porté par la société Le FIVE n'est pas en désaccord avec les grands défis du SDAGE 2012 – 2027. Assortie des mesures d'évitement proposées, il n'aura aucune incidences négatives sur les risques inondations ou sur la qualité des eaux et les usages.

5.1.2. Compatibilité du projet avec le S.A.G.E

Selon le site Gesteau, le terrain du projet se localise en partie dans le SAGE SIAGNE.

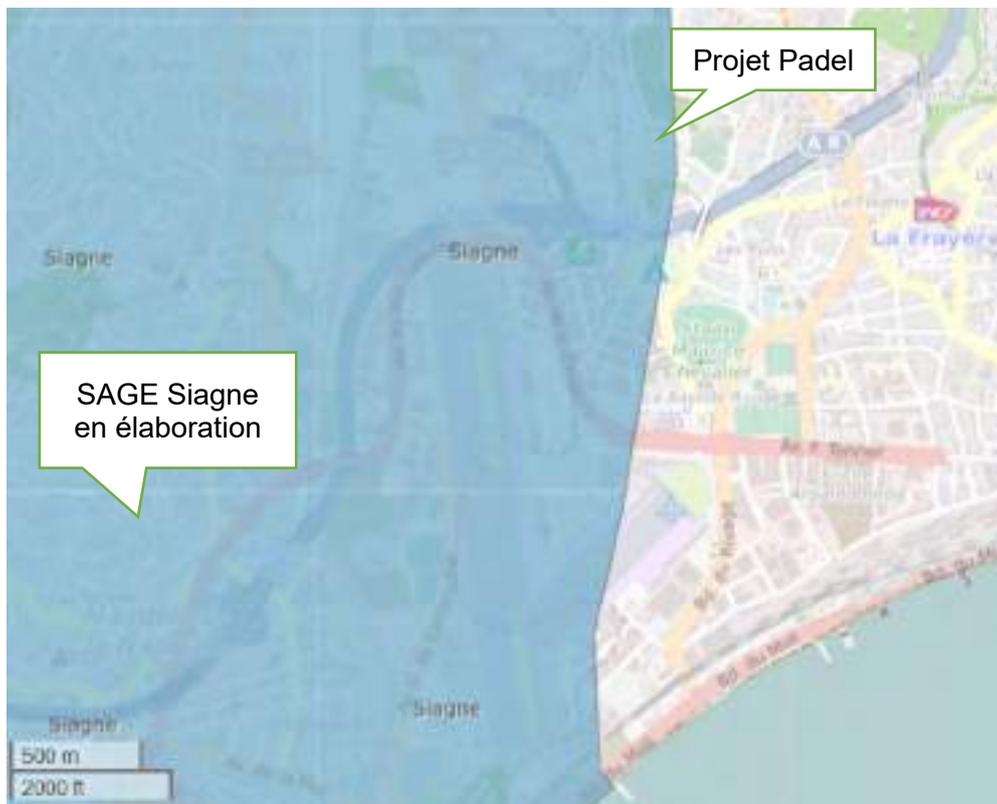


Figure 43. Localisation du projet par rapport au SAGE SIAGNE – Gesteau, 2023

L'ambition du SAGE Siagne est de concilier le développement, l'aménagement et l'attractivité du territoire, avec la protection des ressources en eau et des milieux.

Les enjeux majeurs à traiter dans le SAGE sont :

- L'aménagement et le développement du territoire, tenant compte du changement climatique,
- L'équilibre quantitatif des ressources en eau,
- La qualité des eaux superficielles et souterraines,
- Le bon fonctionnement des cours d'eau,

- Le risque inondation.

Du fait de sa nature et ses caractéristiques, le projet de construction d'un complexe destiné à la pratique du Padel situé sur la commune de Cannes et porté par la société Le FIVE n'est pas en désaccord avec les enjeux majeurs à traiter dans le SAGE Siagne. Assortie des mesures d'évitement proposées, il n'aura aucune incidences négatives sur les risques inondations ou sur la qualité des eaux et les usages.

5.2. Compatibilité du projet avec le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE)

5.2.1. Présentation du SRCE PACA

Le Schéma régional de Cohérence Ecologique (SRCE) est le document régional qui identifie les réservoirs de biodiversité et les corridors qui les relient entre eux. Il prend en compte les orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités ainsi que les éléments pertinents du SDAGE.

Ce schéma vise à créer une trame verte et bleue, afin d'enrayer la perte de biodiversité, de préserver et de remettre en bon état des milieux nécessaires aux continuités écologiques, le tout en prenant en compte les activités humaines.

La région Provence-Alpes-Côte d'Azur, qui présente une importante superficie d'espaces à caractère de nature (74%) et ainsi détient une part importante de la biodiversité de la France, a adopté son SRCE le 17 octobre 2014.

Compte tenu des supports écologiques extrêmement variés et des logiques de développement très dépendantes de l'économie régionale, 5 grands territoires géographiques ont été dessinés : la vallée du Rhône, le littoral, l'arrière-littoral, l'arrière-pays ainsi que la zone alpine.



Figure 44 : Extrait des 5 grands territoires identifiés lors de la démarche « acceptabilité et faisabilité d'une TVB en PACA » – 2009-2010

5.2.2. Le SRCE PACA et la commune de Cannes

Les objectifs assignés à la trame verte et bleue ne mettent pas en évidence d'enjeux particuliers au niveau du littoral cannois sur l'ensemble de son littoral.

Le projet de 4Padel de Cannes se localise dans le territoire « Littoral », principalement caractérisé par une forte urbanisation concomitante à un processus de déprise agricole prononcé (libérant les espaces en situation périurbaine).

Les aménagements projetés seront effectués en espace naturel enclavé d'un espace artificialisé.

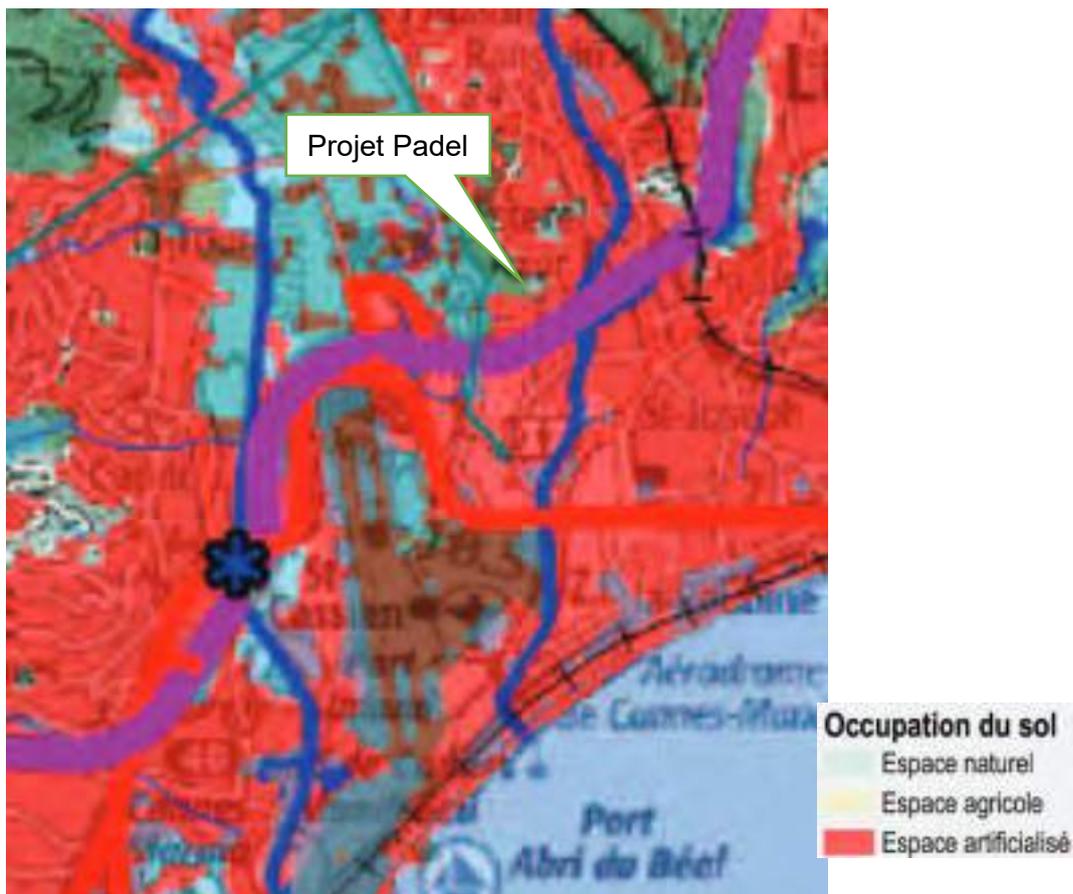


Figure 45. SRCE. Extrait de la carte 1 « Eléments de la Trame Verte et Bleue régionale » Planche 7/10, échelle originale 1/100 000

Les parcelles concernées par le projet sont considérées comme réservoirs de Biodiversité à préserver.



Figure 46 : Extrait du Schéma Régional de Cohérence Ecologique – SRCE PACA (BIOTOPE – Novembre 2021)

5.2.3. Compatibilité du projet avec le SRCE PACA

4 orientations stratégiques comprennent 19 actions qui constituent la partie opposable du plan d'action du SRCE.

Parmi ces 19 actions, le projet 4Padel est en accord avec l'action 8 de l'Orientation stratégique 1 (GOS1) « Agir en priorité sur la consommation d'espace par l'urbanisme et les modes d'aménagement du territoire pour la préservation des réservoirs de biodiversité et le maintien de corridors écologiques ».

ACTION 8. Concevoir et construire des projets d'infrastructures et d'aménagement intégrant les continuités écologiques

A cet effet, le projet respecte l'application des « lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels », ces lignes directrices étant le fondement même d'une conception intégrant au mieux les enjeux combinés de préservation et développement.

Tableau 11. Compatibilité du projet avec le SRCE

Pistes d'actions de l'action 8 (GOS1) recommandées par le SRCE	Prise en compte dans le projet
Piste d'action 8.1. Réalisation des études préalables pour identifier les réservoirs de biodiversité et les corridors écologiques à l'échelle des projets et évaluer les solutions de moindre impact.	Des études ont été conduites en amont de la phase de conception du projet afin de connaître les espèces présentes sur le site et à proximité et afin de proposer des mesures visant à suivre leur évolution.
Piste d'action 8.7. Sélection des entreprises les plus pertinentes en intégrant des clauses environnementales ou des critères dans les marchés de travaux visant la capacité de l'entreprise à développer des solutions innovantes et efficaces en matière de « préservation de la biodiversité ».	Le présent dossier de Déclaration expose des mesures de protection du milieu qui devront être respectées par les entreprises en charges des travaux. Un suivi dit « environnemental » sera mis en place en phase chantier.
Piste d'action 8.8. Promotion du management environnemental au niveau des maîtres d'ouvrage et d'œuvre pour mieux accompagner et contrôler les entreprises pendant les phases chantier	

Le projet de création d'un complexe sportif dédié au padel est en corrélation avec le Schéma Régional de Cohérence Ecologique PACA.

5.3. Compatibilité avec le plan de gestion des risques inondation P.G.R.I 2022-2027 Rhône-Méditerranée et le TRI Nice-Cannes-Mandelieu

Issue d'une élaboration collective, la stratégie nationale de gestion des risques d'inondation arrêtée le 7 décembre 2015 affiche aujourd'hui les grands enjeux et les objectifs prioritaires qui en découlent pour permettre à chaque grand bassin hydrographique de décliner ces orientations stratégiques en prenant en compte la spécificité des territoires. L'objectif est de protéger les personnes et les biens, et de favoriser la compétitivité et l'attractivité des territoires par la prévention : en réduisant leur vulnérabilité aux inondations, en les préparant à gérer mieux la crise pour éviter la catastrophe et en organisant le retour à la normale.

Pour ce faire, la stratégie nationale poursuit trois objectifs majeurs :

- augmenter la sécurité des populations exposées
- stabiliser à court terme, et réduire à moyen terme, le coût des dommages
- raccourcir fortement le délai de retour à la normale.

Le PGRI fixe pour cinq ans les grands objectifs pour réduire les conséquences des inondations sur la santé humaine, l'activité économique, le patrimoine et l'environnement. Le PGRI définit pour chacun de ses objectifs les dispositions ou actions jugées prioritaires à mettre en œuvre pour atteindre les objectifs. Les dispositions de ce premier plan se veulent volontairement priorisées et proportionnées aux enjeux du bassin pour le cycle de gestion 2022-2027.

La révision du PGRI a été menée en parallèle de la révision du SDAGE, avec un enjeu fort d'articulation des dispositifs de concertation et du contenu en particulier sur les volets gestion de l'aléa, gouvernance et accompagnement de la GEMAPI.

Les principales évolutions apportées à chaque grand objectif sont les suivantes :

GO1 : Renforcer les mesures de prévention des inondations en limitant l'urbanisation en zone inondable et en réduisant la vulnérabilité des enjeux déjà implantés, affirmer sur tous les territoires les principes fondamentaux de la prévention des inondations en tenant compte du décret PPRi du 5 juillet 2019,

GO2 : Développer les solutions fondées sur la nature alternatives aux ouvrages de protection pour lutter contre les inondations plus souples et résilientes face au changement climatique ; en mettant en avant l'espace de bon fonctionnement des cours d'eau (EBF) comme outil pertinent pour la prévention des inondations, articulé avec les PAPI, et en incitant les collectivités gémapiennes à définir des stratégies foncières pour faciliter la reconquête de champs d'expansion des crues. Encourager les porteurs de PAPI à porter des études globales à l'échelle du bassin versant sur le ruissellement et à définir des actions spécifiques visant à réduire et à gérer les inondations par ruissellement.

GO3 : Organiser la surveillance, la prévision et la transmission de l'information sur les crues et les submersions marines et passer de la prévision des crues à la prévision des inondations, pour tenir compte des évolutions récentes, notamment la structuration d'atlas de cartes de zones inondées potentielles (ZIP) et développer la culture du risque.

GO4 : Intégrer les objectifs de la politique de gestion des risques d'inondation aux projets d'aménagement du territoire et associer les acteurs concernés le plus en amont possible et affirmer la nécessaire co-animation Etat / collectivités locales des SLGRI pour amplifier leur mise en œuvre opérationnelle.

GO5 : Poursuivre le développement de la connaissance des phénomènes d'inondation et étudier les effets du changement climatique sur les aléas, particulièrement en zone de montagne et sur le littoral.

5.3.1. Le TRI Nice-Cannes-Mandelieu

Les acteurs du TRI Nice-Cannes-Mandelieu ont fondé la stratégie locale sur 5 objectifs répondant au diagnostic et aux enjeux du territoire :

- ✓ Objectif N°1 : Améliorer la prise en compte du risque d'inondation et de ruissellement urbain dans l'aménagement du territoire et l'occupation des sols
- ✓ Objectif N°2 : Améliorer la prévision des phénomènes hydrométéorologiques et se préparer à la crise
- ✓ Objectif N°3 : Poursuivre la restauration des ouvrages de protection et favoriser les opérations de réduction de l'aléa
- ✓ Objectif N° 4 : Améliorer la perception et la mobilisation des populations face au risque inondation
- ✓ Objectif N°5 : Fédérer les acteurs du TRI Nice-Cannes-Mandelieu autour de la gestion du risque inondation

Ces objectifs ont été établis en cohérence avec les 5 Grands Objectifs du PGRI, comme précisé ci-dessous :

- ✓ 1: Mieux prendre en compte le risque dans l'aménagement et maîtriser le coût des dommages liés à l'inondation

- ✓ 2 : Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques
- ✓ 3 : Améliorer la résilience des territoires exposés
- ✓ 4 : Organiser les acteurs et les compétences
- ✓ 5 : Développer la connaissance sur les phénomènes et les risques d'inondation

5.3.2. Compatibilité du projet avec le Tri Nice-Cannes-Mandelieu

Les aménagements projetés sont localisés dans le périmètre concerné par le PGRI Inondation du TRI Nice-Cannes-Mandelieu. Les caractéristiques du projet le rendent sensible au risque inondation. Aussi, des mesures d'évitement, de réduction et de compensation seront prises afin de ne pas augmenter l'exposition du projet et des terrains amonts et avals face au risque inondation et notamment :

- Limiter les surfaces imperméabilisées en privilégiant le recours à des revêtements perméables (graviers porphyres sur dalles alvéolaires) et en privilégiant les espaces verts à l'imperméabilisation des sols (6 358,7m² d'espaces verts soit 48% des surfaces)
- Installer un ouvrage permettant la rétention et l'infiltration des eaux pluviales
- Disposer un ouvrage dimensionner selon les prescriptions du PLU de la commune de Cannes

Du fait de ses caractéristiques et des mesures qui seront prises, le projet de construction d'un complexe destiné à la pratique du Padel situé sur la commune de Cannes et porté par la société Le FIVE n'est pas en conflits avec les objectifs du TRI Nice-Cannes-Mandelieu et ainsi du PGRI Rhône Méditerranée. Assortie des mesures d'évitement proposées, les incidences négatives sur les risques inondations ou sur la qualité des eaux et les usages seront fortement limitées.

6. MOYENS DE SURVEILLANCE ET D'ENTRETIEN PREVU

La surveillance et l'entretien des aménagements et des équipements relèveront de la responsabilité du gestionnaire du complexe sportif.

Un plan de gestion définissant les modalités d'entretien pérenne du réseau d'assainissement pluvial, des ouvrages de rétention et des ouvrages annexes devra être communiqué au service chargé de la police de l'eau de la DDTM des Alpes Maritimes, dans un délai de 6 mois à compter de la délivrance du récépissé de Déclaration.

Un carnet sur le suivi d'entretien des ouvrages pluviaux (ouvrages + réseau) sera tenu par le gestionnaire et laissé à la disposition du service de la Police de l'Eau.

Le gestionnaire responsable assurera en permanence le bon fonctionnement du système de gestion des eaux pluviales, grâce à la mise en place de mesures adaptées.

Ces dernières sont présentées aux paragraphes suivants.

Entretien des systèmes de rétention

Afin d'éviter le colmatage des modules d'épandage par le passage de fines, un filtre spécifique devra être mis en place lors de la pose.

Par la suite, ces structures ne nécessiteront pas d'entretien particulier.

Toutefois, après chaque événement pluvieux important, un contrôle sera effectué et les éventuels embâcles formés au droit des ouvrages seront dégagés afin de s'assurer de la fluidité de l'écoulement.

Entretien du séparateur à hydrocarbures

L'entretien d'un séparateur à hydrocarbures est nécessaire afin de maintenir ses performances, qui assurent la qualité des rejets.

Les prescriptions d'entretien sont :

- Annuellement, un curage complet avec inspection complète du séparateur ;
- Semestriellement, une surveillance avec écrémage ou vidange en cas de besoin.

Entretien du réseau des eaux pluviales

Les réseaux d'assainissement pluviaux (canalisations, fossés etc..) subiront un entretien consistant par :

- des visites annuelles,
- des visites après chaque événement pluvieux important.

Des curages et nettoyages éventuels en fonction des problèmes mis à jour par les visites seront effectués.

Annexe 1 : Etude hydraulique

Le Five 4Padel

2 405 route des Dolines,
Immeuble Drakkar LE FIVE
06560 VALBONNE

Note de dimensionnement bassin de rétention - infiltration

Octobre 2023



Cannes – Projet PADEL tennis

Maîtrise d'œuvre	
Bureau d'études ICTP 254, Corniche Fahnestock 06700 Saint Laurent du Var	
N° 23/25 – EH – Indice B	

1. Contexte	3
2. Données d'entrée	4
2.1.1. Description du projet.....	4
2.1.2. Localisation du projet.....	4
2.1.3. Urbanisme	6
2.1.4. Prescriptions en matière de gestion des eaux pluviales	7
2.1.5. Caractéristiques du terrain.....	8
2.1.6. Topographie et hydrographie.....	8
2.1.7. Hydrogéologie et perméabilité	9
2.1.8. Exposition aux risques naturels	10
2.1.9. Réseau pluvial existant.....	10
3. Note hydraulique	12
3.1.1. Informations générales	12
3.1.2. Surfaces actives du projet.....	13
3.1.3. Principe de gestion des eaux pluviales	14
3.1.4. Dimensionnement du bassin d'eaux pluviales.....	14
3.1.5. Traitement des eaux de ruissèlement	16
3.1.6. Vues en plan des scénarios de rétention sous le parking.....	19
3.1.7. Collecte des eaux amonts.....	20
4. Conclusion	22

FIGURES

Figure 1 : Localisation du projet de Padel à l'ouest du Centre de tennis de La Bocca.....	3
Figure 2. Maquette du futur complexe PADEL de Cannes, Commune de Cannes - 2023.....	4
Figure 3. Localisation de la zone d'étude sur la commune de Cannes au 1/25 000ème – Géoportail...	5
Figure 4. Emprise de la zone d'étude du complexe de Padel - Géoportail	5
Figure 5 : Parcelles concernées par le projet Cannes Padel.....	6
Figure 6. Extrait du PLU de Cannes et localisation des parcelles à du projet	7
Figure 7 : Etat existant du terrain concerné par le projet – Juin 2023 – ICTP	8
Figure 8. Localisation des parcelles concernées par le projet Cannes Padel par rapport au Béal, Géoportail	9
Figure 9 : Extrait du plan des réseau EP communal sur les parcelles concernées par le projet Cannes Padel,.....	11
Figure 10 : Canalisations du réseau communal à l'est de la zone projet Padel (vue vers l'est à gauche, vue vers l'ouest à droite), ERG 2018, ICTP 2023,	11
Figure 11. Point de rejet des eaux pluviales à l'ouest de la parcelle, ICTP 2023	12
Figure 12 : Exemple de mise en place d'un Aquatextile oléo-dépolluant TenCate GeoClean® Origin	19
Figure 13 : Localisation du caniveau de collecte des eaux de ruissèlement issus du Garden	21
Figure 14 : Emplacement hypothétique du bassin de rétention dimensionné par ERG par rapport aux canalisations du réseau communal à l'est de la zone projet Padel.	22

TABLEAUX

<i>Tableau 1 : Surface active du terrain selon la situation actuelle</i>	13
<i>Tableau 2 : Surfaces actives selon les aménagements projetés</i>	13
<i>Tableau 3 : Caractéristiques des modules proposés - Ecobloc</i>	19

1. Contexte

Fin d'année 2025, la commune de Cannes ouvrira les portes d'un nouveau complexe sportif dédié au Padel, d'une superficie d'environ 12 000 m² au cœur de la Basse Vallée de la Siagne.

La société 4PADEL, spécialiste de la pratique du padel au sein du groupe de sport loisir LE FIVE, obtient la concession grâce notamment à une proposition qui inscrit la protection de l'environnement et le développement durable au cœur de son projet.

Elle nomme le Cabinet Architecture Chevalier & Triquenot en charge de l'harmonie architecturale et de l'intégration paysagère du projet et ainsi des démarches réglementaires associées, dont le dossier au titre de la Loi sur l'Eau.

Ce dernier devra démontrer que les mesures ont été prises pour s'assurer d'une gestion adaptée des eaux pluviales et de l'absence de risque d'inondation accru pour les parcelles avales.



Figure 1 : Localisation du projet de Padel à l'ouest du Centre de tennis de La Bocca

Le bureau d'études ICTP est alors sollicité pour réaliser :

- Une étude hydraulique permettant la définition des systèmes de collecte et de gestion des eaux de ruissèlement arrivant sur les parcelles concernées par le projet ;
- Un dossier Loi sur L'Eau (Déclaration) permettant l'obtention des autorisations nécessaires à la réalisation des travaux et à l'exploitation des aménagements prévus.

En effet, l'extension des zones urbaines et des infrastructures de transports sont susceptibles d'aggraver les effets néfastes du ruissèlement pluvial. L'imperméabilisation des sols entraîne :

- Une concentration rapide des eaux pluviales et une augmentation des pointes de débit aux exutoires pouvant s'accompagner de problèmes de débordement ;
- Des apports de pollution pouvant être perturbant pour les milieux récepteurs.

La gestion des eaux pluviales permet l'amélioration de la qualité des cours d'eau et nappes souterraines et la réduction du risque d'inondation lié au ruissèlement pluvial.

La loi sur l'eau n°2006-1772 du 30 décembre 2006, impose la maîtrise des eaux pluviales, à la fois sur le plan quantitatif et qualitatif, dans les politiques d'aménagement de l'espace.

La présente note hydraulique comprend l'analyse des données d'entrées, les spécificités hydrauliques mais également parcellaires du site.

2. Données d'entrée

2.1.1. Description du projet

Le futur complexe sportif pour la pratique du padel comprendra :

- 12 terrains, dont 8 couverts, 4 extérieurs et 1 central avec des gradins pouvant accueillir 250 spectateurs ;
- Des vestiaires et sanitaires ;
- Une terrasse de 150 m² et un sport bar de 200 m² ;
- Un restaurant aux inspirations méditerranéennes ;
- Deux terrains de pétanque et des tables de ping-pong ;
- Une plage de sable ;
- Un parking de 20 places.

L'ensemble du site est donc étagé et aménagé avec des cheminements piétons, allées et des espaces verts.



Figure 2. Maquette du futur complexe PADEL de Cannes, Commune de Cannes - 2023

Rajouter une vue en plan du projet.

2.1.2. Localisation du projet

Le site d'étude se trouve sur la commune de Cannes (06), au Nord-Est de l'aéroport de Cannes-Mandelieu, au cœur de la Basse Vallée de la Siagne, dans le prolongement Est du « Cannes Garden Tennis ».



Figure 3. Localisation de la zone d'étude sur la commune de Cannes au 1/25 000ème – Géoportail



Figure 4. Emprise de la zone d'étude du complexe de Padel - Géoportail

Le projet est accessible depuis le chemin du Béal à l'ouest de la zone d'étude.

2.1.3. Urbanisme

L'extrait cadastral suivant présente les parcelles concernées par le projet : 0118, 0175 à 0178.



Figure 5 : Parcelles concernées par le projet Cannes Padel

D'après le PLU de Cannes, les parcelles qui accueilleront le complexe de Padel sont localisées en zone UE.

Cette zone désigne des parcelles relatives aux équipements publics.

La parcelles 0176 porte le numéro d'emplacement II.C.24 qui désigne un emplacement réservé pour des équipements sportifs.

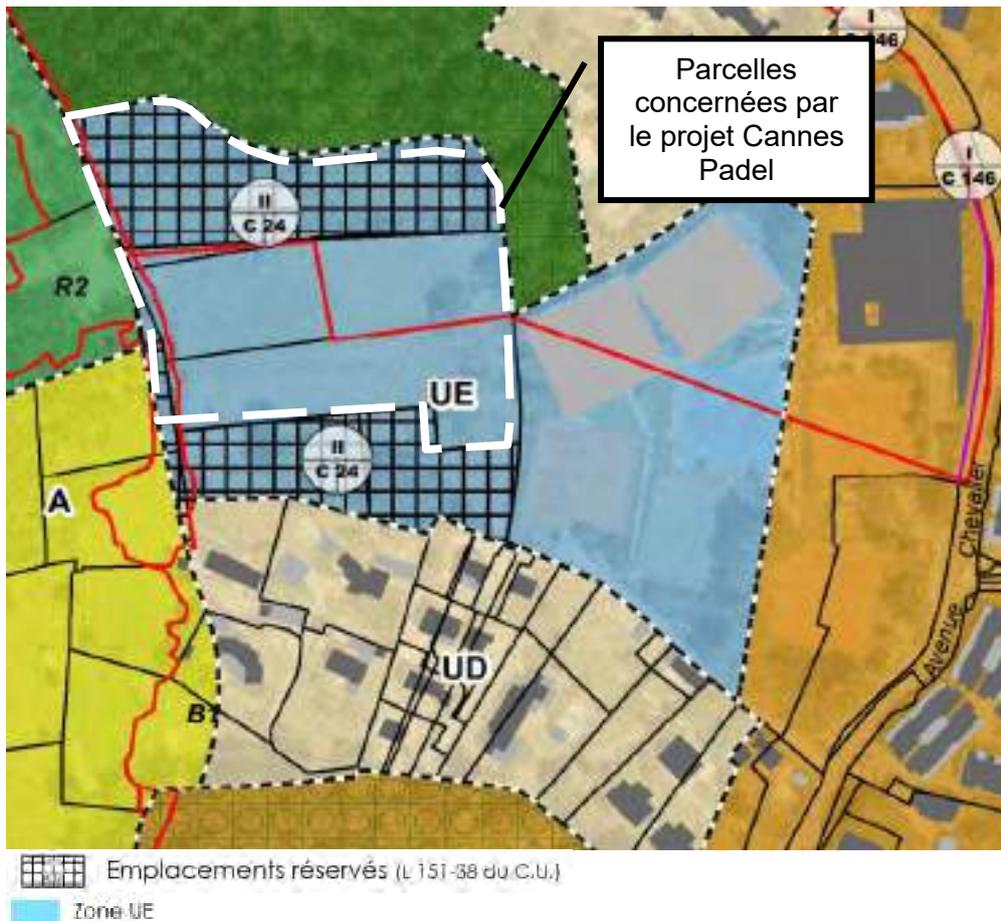


Figure 6. Extrait du PLU de Cannes et localisation des parcelles à du projet

2.1.4. Prescriptions en matière de gestion des eaux pluviales

Les prescriptions pour la ville de Cannes en matière de gestion des eaux pluviales, indiquées au PLU communal et dans le guide spécifique de la CACPL, sont les suivantes :

Dispositions générales :

Sauf dispositions particulières prévues au présent règlement (cf. article 8), tout projet d'aménagement ou de construction est tenu de présenter un dispositif de gestion intégrée des eaux pluviales.

Ainsi, pour tout projet, les eaux pluviales doivent être gérées prioritairement in situ :

- Tout d'abord en réduisant au maximum l'imperméabilisation et favorisant l'infiltration lorsque la nature du sous-sol (perméabilité, présence de la nappe...) et la réglementation en vigueur le permet ;
- Puis en retenant prioritairement les eaux pluviales grâce aux techniques alternatives de rétention à la parcelle type noues ou bassin enherbés ou paysagers, fossés, jardins, toits stockant, Dans le respect des autres dispositions du présent règlement ;
- Et en dernier recours en retenant les eaux pluviales grâce à un bassin de rétention en béton en complément ou substitution des solutions précédentes lorsque ces dernières ne peuvent être mise en œuvre. Le bassin pourra être enterré s'il n'y a pas d'autre solution (la démonstration d'infaisabilité technique devant être motivée).

Les ouvrages doivent être visitables et curables.

Le volume de rétention globale à la parcelle est dimensionné selon les indications ci-après.

L'évacuation finale est réalisée dans l'ordre préférentiel suivant :

- en priorité par infiltration totale, ou à défaut, partielle dans le sol lorsque les caractéristiques du sol le permettent (stabilité des terrains, profondeur de la nappe et vulnérabilité de celle-ci, perméabilité des terrains...) et sans toutefois que le temps de vidange du dispositif de rétention soit excessif (il ne devra pas dépasser 48h),
- par épandage en surface sur la propriété,
- par rejet vers certains éléments constitutifs du réseau hydraulique superficiel (fossé, vallon, cours d'eau),
- par rejet vers le réseau public d'eaux pluviales.

Principes de dimensionnement du volume de rétention/infiltration à la parcelle

L'aménagement paysager devra retenir un volume égal à 100 litres pour 1m² de surface imperméabilisée, soit :

$$V = 100L \times Nm^2 \text{ de surface imperméabilisée.}$$

Le temps de vidange complet du bassin doit être inférieur à T = 48h pour les ouvrages infiltrants.

2.1.5. Caractéristiques du terrain

Le terrain-projet d'une surface de 13 948 m² est actuellement non imperméabilisé et faiblement boisé.

Il accueille, sur environ 3 800 m², une activité de dressage canin.



Figure 7 : Etat existant du terrain concerné par le projet – Juin 2023 – ICTP

2.1.6. Topographie et hydrographie

La pente générale avant la réalisation du projet, d'orientation est/ouest, est d'environ 5%.

Le projet se situe à environ 130 m du cours d'eau Le Béal.

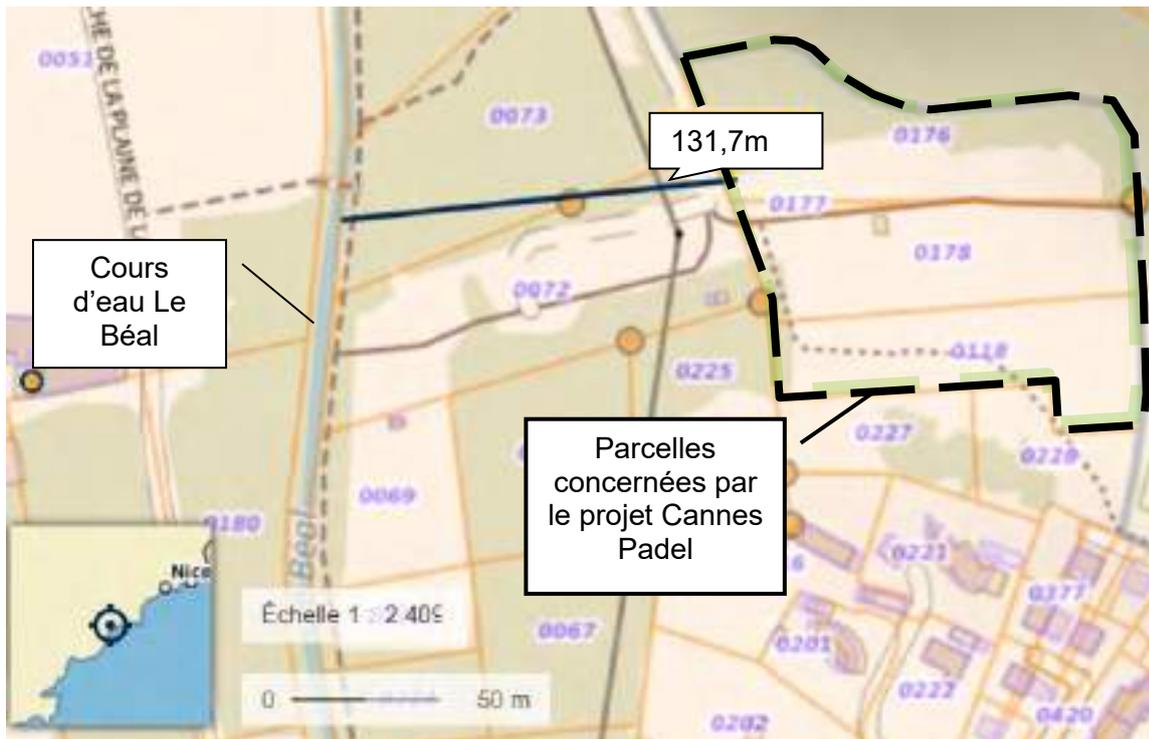


Figure 8. Localisation des parcelles concernées par le projet Cannes Padel par rapport au Béal, Géoportail

2.1.7. Hydrogéologie et perméabilité

Dans le cadre du projet de création d'un complexe sportif pour la pratique du padel, le Maître d'Ouvrage Le Five a sollicité le bureau d'étude DG2OTEC pour effectuer une étude géotechnique de conception G2 – phase Avant-projet.

Dans le cadre de cette étude, quinze tests de percolation à niveau variable (profondeur maximale atteinte à 1,5m) ont été effectués dans la zone d'emprise pressentie du bassin de rétention infiltration pour connaître le coefficient de perméabilité du sol. Ces tests, réalisés au cours du mois de juillet 2023 ont permis de déterminer une **perméabilité assez homogène de l'ordre d'environ $4 \cdot 10^{-6}$ m/s**.

Le sol étudié a une faible perméabilité mais reste favorable à une gestion des eaux pluviales par infiltration.

La perméabilité retenue sera la moyenne de l'ensemble des valeurs mesurées, soit $3.38 \cdot 10^{-6}$ m/s ou 12,1 mm/h.
Ce niveau de perméabilité n'est pas idéal mais permet tout de même une gestion des eaux pluviales par rétention/infiltration.

Aussi, la mesure manuelle effectuée met en évidence **un niveau d'eau à 3,6 m/TN soit estimé à 3,45 m/NGF** au 13/07/2023 dans le piézomètre du forage SP1.

DG2OTEC précise que ce niveau est probablement à rattacher à la nappe du Béal.

NOTA

DG2OTEC précise également que des suivis sont à poursuivre et à compléter par des mesures idéalement continues, via une sonde automatique de mesures autonomes, dans le but d'évaluer précisément les fluctuations de la nappe et notamment lors d'épisode pluvieux intense. Permettant alors de connaître le niveau le plus haut de la nappe, et ainsi de s'assurer que le bassin d'infiltration ne se retrouve pas dans les eaux de la nappe.

2.1.8. Exposition aux risques naturels

Le tableau ci-dessous fait la synthèse des éléments recueillis sur le contexte environnemental et des risques liés au site d'étude.

Risques	Source	Analyse des risques
Inondation	PPRi – Ville de Cannes prescrit par arrêté du 5 décembre 2017, modifié le 11 mai 2018	Risque inondation « faible à mesurée » en limite de parcelle.
Retrait/gonflement des argiles	/infoterre.brgm.fr/	Exposition forte de la zone d'étude
Mouvements de terrain	/infoterre.brgm.fr/	Absence de mouvement de terrain recensé dans un rayon de 500 m
Remontées de nappes		Pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave

2.1.9. Réseau pluvial existant

Actuellement, un réseau de gestion des eaux pluviales est en place. Visible en bleu sur l'extrait de la vue en plan ci-dessous, ce dernier semble collecter les eaux de ruissèlement du tennis club situé à l'Est du projet.

ERG Environnement a observé que le talus en contrebas à l'Est du terrain présente une pente moyenne d'environ 25% vers l'ouest avec une couverture végétalisée de type friche enherbée avec quelques arbres.

Les eaux de ruissellement issues du site du Gardent Tennis, avec ou sans rétention, se déversent, via deux canalisations dans le talus.

Les eaux transitent par deux conduites Ø400 qui se rejoignent dans une conduite Ø500 qui traversent le terrain pour dressage canin, avant de ressortir dans un fossé menant les eaux collectées vers le Béal, à l'Ouest de la parcelle.

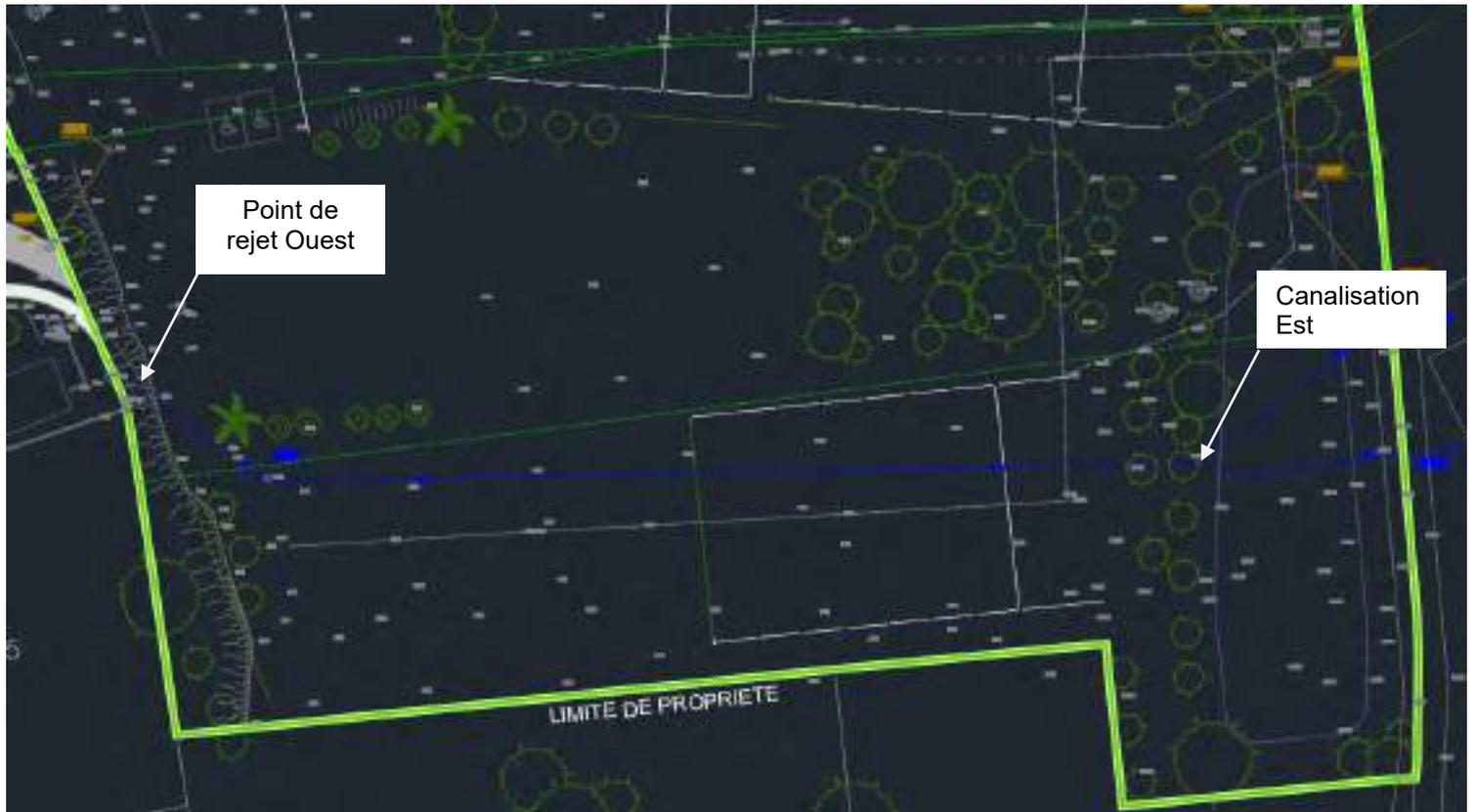


Figure 9 : Extrait du plan des réseaux EP communal sur les parcelles concernées par le projet Cannes Padel,

Les eaux de pluies ruissellent donc d'Est en Ouest suivant la topographie.



Figure 10 : Canalisations du réseau communal à l'est de la zone projet Padel (vue vers l'est à gauche, vue vers l'ouest à droite), ERG 2018, ICTP 2023,



Figure 11. Point de rejet des eaux pluviales à l'ouest de la parcelle, ICTP 2023

3. Note hydraulique

3.1.1. Informations générales

Le site se localise en pied de versant Ouest de collines dominantes à l'Est (complexe de tennis), sud (zone résidentielle) et nord (bois domaine des Palmiers), dégagé vers l'Est et rattaché à la vaste plaine alluviale de la Siagne et du Béal.

Les parcelles du projet sont situées en contrebas du Garden Tennis de Cannes dont une partie des eaux pluviales est collectée par le réseau pluvial principal qui possède un bassin de rétention.

Une autre partie des eaux pluviales issues du Garden Tennis de Cannes ont fait l'objet d'une étude hydraulique ayant permis de dimensionner un bassin de rétention à ciel ouvert dont l'installation est prévue à l'Est de la parcelle du projet Padel.

Le bassin versant à prendre en compte dans cette étude hydraulique est alors uniquement égal aux surfaces imperméabilisées par le projet Padel.

3.1.2. Surfaces actives du projet

Les tableaux ci-après présentent les surfaces actives avant et après aménagement du terrain, suivant les coefficients de ruissellement (Cr).

Tableau 1 : Surface active du terrain selon la situation actuelle

	Surface (m ²)	Coefficient de ruissellement (Cr)	Surface active par type de terrain (m ²)
Surface totale avant aménagement	13 948	0,2	2 789,6

Tableau 2 : Surfaces actives selon les aménagements projetés

	Surface (m ²)	Coefficient de ruissellement (Cr)	Surface active par type de terrain (m ²)
Espaces verts	6 358,7	0,20	1 271,7
Courts de Padel* (y compris abrités)	3 037	0,95	2 885,1
Bâti (ouvrages et assise en béton, incluant terrasse en bois sur dalle BA)	1 365,8	0,95	1 297,5
Revêtement de sol perméable type gravier porphyre sur dalle alvéolaire (hors chemins piéton)	200	0,7	140
Revêtement de sol imperméable (pas japonais circulaires et bandes structurantes en pavé »	125,1	0,95	118,8
Terrain de pétanque	60	0,7	42
Sentier piéton en terre	286,9	0,7	200,83
Espace piéton en gravier porphyre sur dalle alvéolaire	900	0,7	630
Voiries + parking	812,2	0,95	771,59
TOTAL	13 145		7 357,6

*En première hypothèse les courts de Padel sont considérés comme non poreux, scénario le plus pénalisant.

Soit un coefficient de ruissèlement général après projet de **0,75** et une surface active de **6 085,92 m²** (somme de toutes les surfaces actives hors espaces verts).

Les apports d'eaux pluviales par les espaces verts ne sont pas pris en compte car on considère que les eaux s'infiltrent naturellement dans les sols ou s'écoulent vers l'extérieur de la parcelle.

Aucun apport extérieur aux limites de propriété n'est à considérer (en dehors du cas de collecte des eaux du tennis).

Le coefficient moyen de ruissèlement des surfaces imperméabilisées projetées est de **0.82**.

La pente après la réalisation du projet sera d'environ **2,2 %**.

3.1.3. Principe de gestion des eaux pluviales

Le réseau de collecte des eaux pluviales devra être de type séparatif.

Les eaux de ruissellement des surfaces imperméabilisées comprenant les toitures, les courts de Padel, les allées piétonnes, les terrains de pétanque, les voiries et parking devront être orientées vers des collecteurs appropriés. Ces derniers dirigeront de façon gravitaire les eaux pluviales vers l'ouvrage de rétention.

Les eaux de ruissellement issues de la voirie et du parking devront être traitées avant infiltration dans le sol.

Les prescriptions du PLU de la Ville de Cannes et de la Communauté d'Agglomération Pays de Lérins s'orientent vers un ouvrage de rétention type bassin à ciel ouvert en pleine terre avec une vidange par infiltration.

Le Maître d'Ouvrage demande cependant d'étudier la possibilité d'installer un ouvrage sous le parking de 800 m².

Le débit de fuite sera assuré par infiltration via le fond et les parois du bassin de rétention/infiltration.

Conformément aux demandes du Maître d'Ouvrage, la mutualisation des bassins de rétention du projet Padel et du Garden Tennis a été étudiée.

3.1.4. Dimensionnement du bassin d'eaux pluviales

3.1.4.1. Volume de rétention projet Padel

A la suite de la réalisation du projet, la **surface imperméabilisée projetée** sera de **6 085,92 m² (Sp)**.

Par application du PLU, le volume à stocker par le bassin de rétention est de :

$$V = 100 * Sp = 608\,592 \text{ L} = \mathbf{608,5 \text{ m}^3}$$

En prenant en compte un temps de vidange de 48h :

- **Débit de fuite minimal :**

$$Q_{f_{\min}} = V_{\min} / T_{\max} = 608,5 / (48*3600) = 0.003 \text{ m}^3/\text{s} = \mathbf{3 \text{ L/s}}$$

- **Surface de contact minimale** entre le bassin et le sol :

$$S_{\min} = V_{\min} / (k * T_{\max}) = 654 / (3,38*10^{-6} * 48*3600) = \mathbf{1\,041,8 \text{ m}^2}$$

Avec coefficient de perméabilité = $k = 3,38*10^{-6}$ m/s ou 12,1mm/h

$$V_{\min} = 608,5 \text{ m}^3$$

$$T = 48 \text{ h}$$

La surface de contact minimale avec le sol pour permettre l'évacuation des eaux en 48h en fonction de la perméabilité moyenne du terrain est de **1 041,8 m²** avec un volume de rétention de **608,5 m³**.

Cette surface de contact peut être obtenue en fonction de la technique de rétention et de traitement utilisée.

Si le Maître d'Ouvrage prévoit d'installer un bassin de rétention à ciel ouvert végétalisé, celui-ci pourra avoir une emprise au sol inférieure à la surface de contact minimale, à condition d'augmenter la profondeur du bassin.

Or, le terrain attribué au projet ne dispose pas de la surface requise pour l'installation d'un ouvrage de rétention à ciel ouvert à l'ouest du terrain (fonctionnement en gravitaire).

Pour pallier le manque d'espace, il est envisageable d'installer un **ouvrage de rétention sous le parking de 950 m²** (positionné en bas de la zone d'écoulement naturel), **la surface de contact minimale pouvant inclure l'emprise au sol et le contact aux parois.**

Les systèmes de rétention par des modules peuvent en effet se superposer afin d'augmenter la surface de contact sans augmenter l'emprise. Cette technique permet également d'augmenter le volume d'eau pouvant être stocké, sans augmenter l'emprise au sol (exemple des cagettes de type GRAF, chambres modulaire triton route FP).

3.1.4.2. Volume de rétention projet Padel + Tennis

En prenant en compte les volumes à collecter des deux projets

$$V_{P+T} = 608,5 + 290 = \mathbf{898,5 \text{ m}^3}$$

Positionnement du bassin sous le parking :

En prenant en compte un temps de vidange de 48h :

- **Débit de fuite minimal**

$$Q_{f_{\min P+T}} = V_{P+T} / T_{\max} = 898,5 / (48 \cdot 3600) = 0.0051 \text{ m}^3/\text{s} = \mathbf{5,1 \text{ L/s}}$$

- **Surface de contact minimale** entre le bassin et le sol

$$S_{\min P+T} = V_{P+T} / (k \cdot T_{\max}) = 898,5 / (3,38 \cdot 10^{-6} \cdot 48 \cdot 3600) = \mathbf{1 \ 538,3 \text{ m}^2}$$

Avec $K = 3,38 \cdot 10^{-6}$ m/s ou 12,1mm/h (sondages 2023 au droit de la zone pressentie)

$$V_{P+T} = 898,5 \text{ m}^3$$

$$T = 48 \text{ h}$$

La surface de contact minimale avec le sol pour permettre l'évacuation des eaux en 48h en fonction de la perméabilité moyenne du terrain est de **1 538,2 m²**.

Cette surface de contact peut être obtenue en fonction de la technique de rétention et de traitement utilisée.

L'espace disponible pour le projet Padel ne permet pas d'envisager un bassin de rétention à ciel ouvert dans le cas d'une mutualisation.

Pour pallier le manque d'espace, il est envisageable d'installer un ouvrage de rétention sous le parking de 800 m², la surface de contact minimale pouvant inclure l'emprise au sol et le contact aux parois.

Les systèmes de rétention par des modules peuvent en effet se superposer afin d'augmenter la surface de contact sans augmenter l'emprise. Cette technique permet également d'augmenter le volume d'eau pouvant être stocké, sans augmenter l'emprise au sol (exemple des cagettes de type GRAF, chambres modulaire triton route FP).

Positionnement du bassin en contrebas du Garden Tennis :

En prenant en compte un temps de vidange de 48h :

- **Débit de fuite minimal**

$$Q_{f_{\min P+T}} = V_{P+T} / T_{\max} = 898,5 / (48 \cdot 3600) = 0.0054 \text{ m}^3/\text{s} = \mathbf{5,1 \text{ L/s}}$$

- **Surface de contact minimale** entre le bassin et le sol

$$S_{\min P+T} = V_{P+T} / (k \cdot T_{\max}) = 898,5 / (1,22 \cdot 10^{-5} \cdot 48 \cdot 3600) = \mathbf{426,2 \text{ m}^2}$$

Avec $K = 1,22 \cdot 10^{-5}$ m/s ou 44mm/h (sondages ERG, 2023)

$$V_{P+T} = 898,5 \text{ m}^3$$

$$T = 48 \text{ h}$$

Si le maître d'ouvrage prévoit d'installer un bassin de rétention à ciel ouvert végétalisé et mutualisé, celui-ci pourra avoir une emprise au sol inférieure la surface de contact minimale, à condition d'augmenter la profondeur du bassin.

La surface en friche située à l'Est de la parcelle et initialement dédiée au nouveau bassin de rétention du Garden Tennis, pourrait, avant étude de dimensionnement et étude de stabilité, accueillir un bassin mutualisé permettant une surface de contact minimale de **426,2 m²** et la rétention d'un volume d'eau de **898,5 m³**.

Cependant, au regard de la topographie du site et de la pente du terrain (7,6% d'orientation est/ouest), l'évacuation gravitaire des eaux de ruissellement serait impossible. Il serait alors indispensable d'installer une ou plusieurs pompes de relevage, servant à remonter les eaux pluviales en direction du bassin de rétention.

3.1.5. Traitement des eaux de ruissèlement

3.1.5.1. Dimensionnement DSH

Seules les eaux issues du ruissèlement sur les voies de circulation de véhicules et de la zone de stationnement doivent être traitées (contrairement aux eaux de toitures).

Ce traitement pourrait être réalisé par une unité de traitement de type DSH (débourbeur, séparateur à hydrocarbures), positionnée avant le bassin de rétention.

Ce système nécessiterait la création de deux réseaux parallèles : eaux à traiter et eaux sans traitement.

Les eaux de pluies qui ruissèleront sur la voirie et le parking découverts seront traitées puis évacuées vers le milieu naturel. Ce type de rejet implique le recours à un type de séparateur codifié S (débourbeur) – I (classe 1) – P (colonne d'échantillonnage) avec :

- un déversoir d'orage ;
- un coalesceur de type lamellaire ;
- un système d'obturation automatique qui permettra de fermer la sortie dudit séparateur en cas d'accumulation d'hydrocarbures à l'intérieur.

Le séparateur sera conforme à l'article 4 de la norme NF EN 858-1, permettant le rejet d'eau ayant une teneur maximale autorisée en hydrocarbures résiduels égale à 5mg/l.
Les eaux seront redirigées vers le bassin de rétention après traitement par le DSH.

Calcul du débit maximum des eaux de pluie en entrée du séparateur

- Coefficient de ruissellement :
 - Parking + voiries : $\Psi = 0,95$
- Intensité pluviométrique (Méditerranée - région/zone 3) :
 - i annuelle = 0,03 l / s.m²
 - i décennale = 0,06 l / s.m² (calcul avec déversoir d'orage)
- Surface découverte de réception des eaux de pluie :
 - Parking + voiries : $S = 812,2 \text{ m}^2$
- Débit maximum des eaux de pluie :
 - $QR_A = 0,95 \times 0,06 \times 812,2 = 46,2 \text{ l/s}$ (avec déversoir d'orage)
 - $QR = 0,2 \times QR_A = 9,24 \text{ l/s}$ (avec déversoir d'orage et 20% du débit traité)

Calcul de la taille nominale du séparateur

Selon la norme NF EN 858-2 sur le dimensionnement des installations de séparation d'hydrocarbures, la taille nominale du séparateur doit être calculée à l'aide de la formule suivante :

$$TN = (QR + fx.QS).fd$$

Avec :

- TN : Taille nominale du séparateur calculée
- QR : Débit maximum des eaux de pluie en entrée du séparateur, en litres par seconde = 9,24 L/s
- fx : Facteur relatif à l'entrave selon la nature du déversement = 0 (uniquement eau de pluie)
- QS : Débit maximum des eaux usées de production en entrée du séparateur, en litres par seconde = 0 (absence d'information sur un nettoyage quelconque)
- fd : Facteur relatif à la masse volumique des hydrocarbures concernés = 1 (Essence et gazole)

Soit :

- Débit maximum des eaux de pluie en entrée du séparateur : $QR = 9,24 \text{ l/s}$
- Facteur relatif à la masse volumique (carburants) : $fd = 1$
- Taille nominale du séparateur : $TN = (9,24) \times 1 = 9,24$

Choix de la taille nominale recommandée du séparateur :

- $TN = 10$

Calcul du volume du débourbeur (dans le cadre d'une zone de stationnement) :

- $S = 100.TN / fd = 100 \times 10 / 1 = 1\ 000 \text{ litres soit } 1 \text{ m}^3$

Compte tenu de sa capacité, le séparateur débourbeur à hydrocarbures, avec coalesceur, aura une emprise d'environ **2,6 m²** (surface pouvant varier selon le modèle qui sera choisi par le MOA).

Devant recueillir toutes les eaux du parking, le séparateur sera positionné au point bas, recevant ainsi les eaux gravitaires, via le réseau, du parking et de la voirie. Par la suite, les eaux traitées seront envoyées vers le bassin de rétention.

3.1.5.2. Autre solution de traitement des eaux

Une solution alternative pour le traitement des eaux de ruissèlement est l'utilisation d'un géotextile capable de dépolluer les EP des hydrocarbures et des HAP lors de leur infiltration.

Ces « Aquatextiles » (Tencate) permettent de traiter naturellement les eaux de ruissèlement lors de leur infiltration, à travers les parkings et chaussées perméables, mais aussi dans toutes les structures d'infiltration (noues, bassins, tranchées d'infiltration...).

Le produit se place dans le sol sous les zones d'infiltration des eaux pluviales et va stopper la migration des hydrocarbures dans les cas de pollution diffuse, ou même accidentelle.

Les hydrocarbures fixés sur les filaments oléophiles du produit sont ensuite biodégradés naturellement par les microorganismes du sol qui vont coloniser sa structure : l'aquatextile active et stimule sur le long terme ce biotope en mettant à sa disposition un activateur de croissance naturel.

Ci-dessous, quelques caractéristiques de ce produit :

- Fixation irréversible des hydrocarbures, dont les HAP à plus de 99,9%
- Permet d'obtenir une eau infiltrée présentant une teneur résiduelle maximale inférieure à 1 mg/l en hydrocarbures
- Durable : > 50 ou 100 ans selon les gammes.
- Biodégradation des hydrocarbures accélérée et amplifiée par les nutriments naturels diffusés aux microorganismes endémiques du sol
- Rôle positif sur la biodiversité des sols attesté.
- Autonome, sans entretien
- Economique face aux systèmes de prétraitement classiques.
- Installé dans plus de 400 projets, majoritairement en France
- Validé par de nombreuses DDT, DREAL, ARS.

Les performances de durabilité, de perméabilité, de fixation et de biodégradation des hydrocarbures (dont les HAP) ont été mesurées par des laboratoires extérieurs indépendants, notamment le Cerema et le Leesu.

Ce type de géotextile pourrait être positionné tout autour du bassin de rétention/infiltration et assurer le traitement de l'ensemble des eaux.

Il serait également possible de prévoir 2 bassins séparés, avec seulement l'un des deux recouvert d'un géotextile de traitement.



Figure 12 : Exemple de mise en place d'un Aquatextile oléo-dépolluant TenCate GeoClean® Origin

3.1.6. Vues en plan des scénarios de rétention sous le parking

En raison du volume à stocker et de la surface de contact nécessaire à l'évacuation des eaux en moins de 48h, nous recommandons l'utilisation de modules d'infiltration superposables.

Les sondages réalisés en juillet 2023 dans le cadre d'une G2-AVP ont mis en évidence la présence d'une nappe à 3,45m NGF. Afin d'obtenir une mesure réaliste du niveau de la nappe phréatique, il est conseillé de procéder à 2 relevés par mois (de préférence dans la période de plus forte pluie à Cannes, soit entre le 1^{er} novembre et le 1^{er} mai) afin de connaître le niveau de maximum pouvant être atteint par la nappe phréatique.

En effet, en présence de nappe phréatique, le système de rétention/infiltration nécessite de connaître le positionnement précis de la nappe mais aussi sa poussée à la fois dans le sens vertical et horizontal afin de prendre en compte dans le calcul, le risque de flottaison des structures.

Pour chacune des trois zones, les eaux de pluie qui ruissellent sur la voirie (voie de circulation + accès VL + stationnements mais hors allées piétonnes) et qui lavent les surfaces de nombreux polluants, seront toutes amenées en un point pour subir un traitement via un séparateur à hydrocarbures, avant d'être envoyées vers un ouvrage de rétention.

Par application du PLU, le volume à retenir est 608 592 L pour une surface de contact de 1 041,5m².

L'ouvrage de rétention permettant la gestion des EP de la voirie et du parking sera positionné sous le parking.

L'implantation de l'ouvrage de rétention / infiltration a été définie en prenant en compte les hypothèses ci-après : bassin constitué d'Ecobloc inspectables de 420 L, ayant un volume de rétention net égal à 405 L et les caractéristiques suivantes :

Longueur	Largeur	Hauteur	Volume net
800 mm	800 mm	660 mm	405 L

Tableau 3 : Caractéristiques des modules proposés - Ecobloc

Afin de tenir compte de la surface au sol disponible, la profondeur de la nappe phréatique, la surface de contact nécessaire et le volume à retenir, l'organisation des modules est proposée en étage (2 niveaux) sous la surface du parking.

Un total de 1 503 modules est nécessaire pour la rétention d'un volume d'eau de 608 m³.

A partir de toutes ces données, le bassin de rétention / infiltration s'organise de la manière suivante :

- Implantation sous le parking sur une surface de 976 m² ;
- 2 niveaux de modules soit une hauteur de 1,32 m ;
- Un volume de rétention de 615,60 m³ ;
- Une surface de contact de 1 115 m².

Cette répartition est proposée à partir des données d'entrée actuelles ; elle devra être précisée à la suite des possibles évolutions à la marge apportées au projet immobilier.

Le débourbeur séparateur à hydrocarbures d'un volume de 1m³ récupèrera les eaux du parking et de la voirie pour traitement, avant évacuation vers le bassin de rétention/infiltration.

Les plans joints à la présente note proposent un positionnement et une emprise des systèmes de rétention / filtration sous le parking selon les volumes et surfaces déterminées.

La surverse du bassin se fera gravitairement vers le vallon existant à l'ouest de l'ouvrage.

NOTA

En l'absence de données supplémentaires concernant la hauteur de la nappe et le choix de la fourniture utilisée, les plans de dimensionnement et de position joints à la présente note restent théoriques et seront susceptibles d'évoluer en fonction des résultats de mesures de la nappe phréatique.

3.1.7. Collecte des eaux amonts

Dans le cadre de la récupération des « eaux du tennis », les eaux seront collectées et stockées dans un bassin de rétention/infiltration à ciel ouvert.

Le bassin semble être positionné au droit du réseau actuel d'évacuation des eaux pluviales.



Figure 13 : Localisation du caniveau de collecte des eaux de ruissellement issus du Garden





Figure 14 : Emplacement hypothétique du bassin de rétention dimensionné par ERG par rapport aux canalisations du réseau communal à l'est de la zone projet Padel.

Le projet hydraulique actuel du complexe de Padel ne prend pas en compte la surverse du bassin du terrain de tennis qui devra être canalisée pour être évacuée au sud du terrain de padel, en zone végétalisée.

4. Conclusion

Les essais de perméabilité réalisés au droit de la zone pressentie pour installer un ouvrage de rétention-infiltration des eaux de pluie ont montré que sa capacité d'infiltration moyenne était de $3,38 \times 10^{-6} \text{ m/s}$, c'est à dire 12,1 mm/h.

La présente étude hydraulique montre que le bassin de rétention dédié à la collecte des eaux pluviales ruisselant sur les surfaces imperméabilisées du projet Padel, devra avoir une capacité de rétention de **608,5 m³** afin de garantir le volume à stocker imposé par le PLU de la Ville de Cannes (100 L/m² imperméabilisé).

En considérant un temps de vidange max $T = 48 \text{ h}$ imposé également par le PLU de la Ville de Cannes, et selon le coefficient moyen de perméabilité du terrain, le bassin de rétention devra disposer d'une surface de contact minimale de **1 041,8 m²**.

L'ouvrage de rétention-infiltration est pressenti pour être installé sous le parking de 800 m² du complexe. Pour pallier le manque d'espace, il est envisageable d'installer un ouvrage de rétention sous le parking dont la surface de contact minimale inclut l'emprise au sol et le contact aux parois.

Les systèmes de rétention par des modules peuvent en effet se superposer afin d'augmenter la surface de contact sans augmenter l'emprise. Cette technique permet également d'augmenter le volume d'eau pouvant être stocké, sans augmenter l'emprise au sol (exemple des cagettes de type GRAF).

Les niveaux d'eaux devront cependant être sondés afin de déterminer la profondeur de la nappe et s'assurer de la possibilité d'installer un bassin de rétention en profondeur.

Si la mutualisation des bassins du projet et du tennis club est souhaitée sous le parking, l'ouvrage devra être en mesure de collecter un volume d'eaux pluviales égal à **898,5 m³** et devra disposer d'une surface de contact minimale de **1 538,2 m²**.

Si la mutualisation des bassins du projet Padel et du Garden Tennis est souhaité en contrebas de ce dernier, l'ouvrage avoir un volume de rétention de **898,5 m³** et une surface

de contact minimale de **426,2 m²**. Les surfaces disponibles en contrebas du Garden Tennis pourraient permettre la mise en place d'un bassin de rétention à ciel ouvert végétalisé mutualisé.

Cependant, au regard de la topographie du site et de la pente du terrain (7,6% d'orientation est/ouest), l'évacuation gravitaire des eaux de ruissellement sera impossible. Il sera alors indispensable d'installer une ou plusieurs pompes de relevage servant à remonter les eaux pluviales en direction du bassin de rétention. A noter que ce fonctionnement n'est pas recommandé, voire proscrit.

Enfin, les eaux issues du ruissellement sur la voirie et sur le parking devront préalablement être traitées avant infiltration dans le milieu.

Ce traitement pourrait être réalisé par une unité de traitement de type DSH (déboureur, séparateur à hydrocarbures), positionnée avant le bassin de rétention. D'après les calculs, l'ouvrage devra avoir un **volume de déboureur de 1 m³**.

Compte tenu de sa capacité, le séparateur déboureur à hydrocarbures, avec coalesceur, aura une emprise d'environ 2,6 m².

Ce système nécessiterait la création de deux réseaux parallèles : eaux à traiter et eaux sans traitement.

Une solution alternative pour le traitement des eaux de ruissellement de la voirie est l'utilisation d'un géotextile capable de dépolluer les EP des hydrocarbures et des HAP lors de leur infiltration.

Ce type de géotextile pourrait être positionné tout autour du bassin de rétention infiltration et assurer le traitement de l'ensemble des eaux.

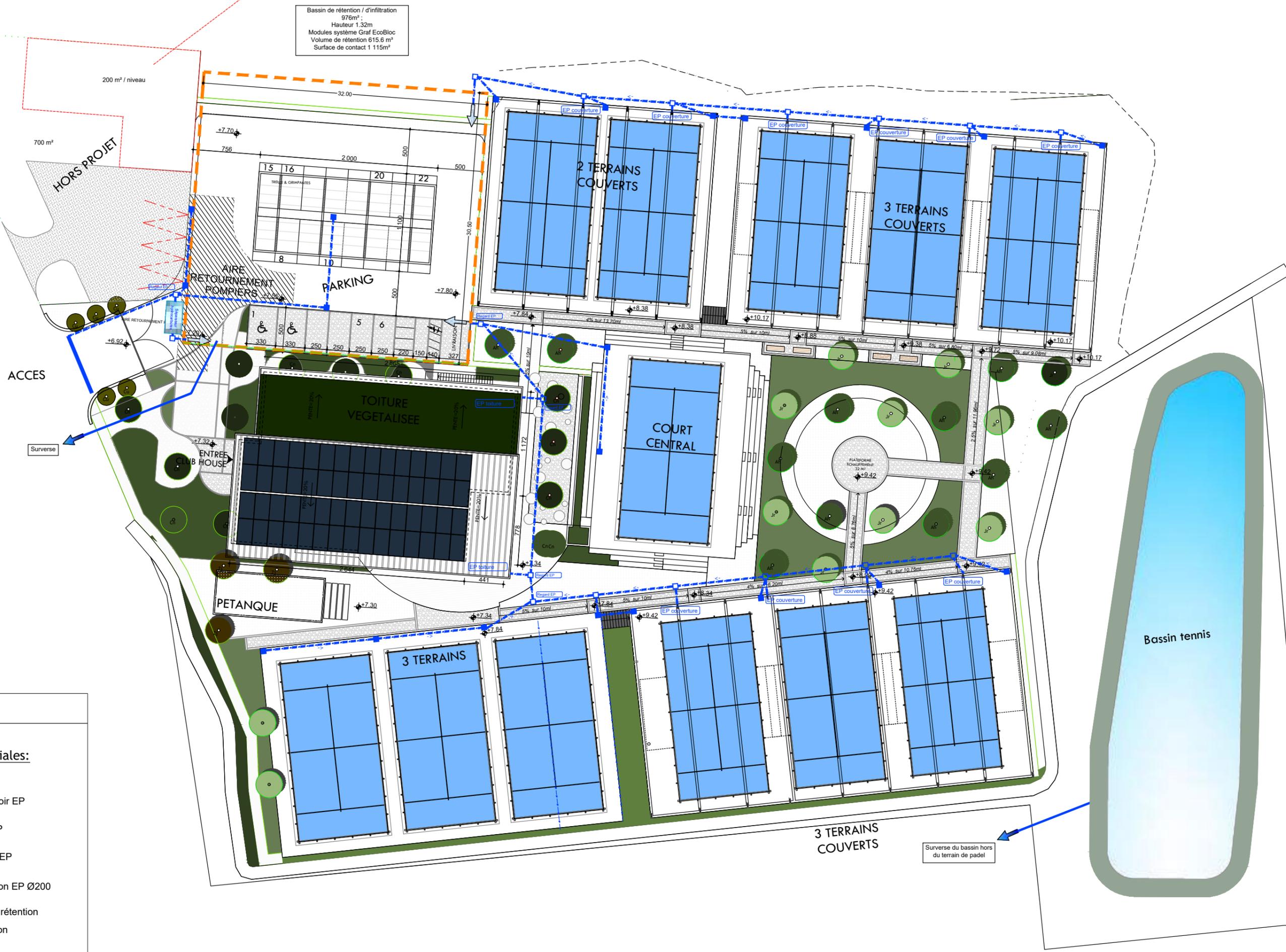
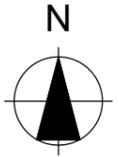
Il serait également possible de prévoir 2 bassins séparés, avec seulement l'un des deux recouvert d'un géotextile de traitement.

Le plan joint en annexe de la présente note hydraulique, présente la solution pressentie :

- Collecte des eaux du projet de Padel sous le parking ;
- Maintien du bassin à ciel ouvert pour la collecte des eaux du tennis.

Annexe 1 : Plan de gestion des eaux pluviales

Bassin de rétention / d'infiltration
 976m² ;
 Hauteur 1.32m
 Modules système Graf EcoBloc
 Volume de rétention 615.6 m³
 Surface de contact 1 115m²



Légende

Gestion des eaux pluviales:

-  Grille avaloir EP
-  Regard EP
-  Caniveau EP
-  Canalisations EP Ø200
-  Bassin de rétention et infiltration

Plan de gestion des eaux pluviales

Ingénierie Consultants
 Travaux Publics
 254, Corniche Fitnesslock,
 06700 Saint-Laurent-du-Var



AVP-VP001-A
 Ech. : 1/400° 10/10/2023

Annexe 2 : Etude hydrogéologique

LE FIVE
2405 ROUTE DES DOLINES
IMMEUBLE DRAKAR LE FIVE
06 560 VALBONNE



**CREATION COMPLEXE SPORTIF POUR LA PRATIQUE DU PADEL
CHEMIN DU BEAL – CANNES LA BOCCA (06)
ETUDE GEOTECHNIQUE D'AVANT-PROJET**

<i>N°dossier</i>	DO23-167	<i>Rapport :</i>	01
<i>indice</i>	<i>date</i>	<i>rédacteur</i>	<i>relecteur</i>
A	14/09/2023	RDG	RDG
B			

Sommaire

1	Mission géotechnique	5
1.1	Contexte de la demande – références contractuelles	5
1.2	Contenu de la mission.....	5
1.3	Limites de la mission	5
1.4	Documents de référence.....	6
1.4.1	Documents règlementaires et normatifs	6
1.4.2	Documents communiqués et utilisés	6
1.4.3	Autres sources d’informations	6
2	Zone d’étude et description du projet	7
2.1	Localisation du site	7
2.2	Périmètre de la zone étudiée.....	8
3	Site existant et Projet.....	8
3.1	Site existant	8
3.2	Projet.....	11
3.3	Descentes de charges	11
3.4	Zone d’influence géotechnique et enjeux	11
4	Examen géotechnique	12
4.1	Contexte géologique	12
4.1.1	Analyse documentaire - Examen de la carte géologique	12
4.1.2	Examen du site.....	12
4.2	Contexte hydrogéologique	14
4.2.1	Contexte	14
4.2.2	Suivi piézométrique.....	14
4.3	Inondabilité.....	14
4.4	Risque Retrait-Gonflement des Argiles (risque RGA - loi ELAN).....	15
4.5	Risques liés aux Mouvements de Terrain	16
4.5.1	Documents règlementaires	16
4.5.2	Indices de mouvements de terrain.....	16
4.6	Radon.....	17
4.7	Amiante naturelle.....	17
5	Investigations géotechniques	18
5.1	Sondages et essais.....	18
5.2	Analyse	18
5.2.1	Identification des horizons géotechniques et limites géométriques supposées	18

5.2.2	Variations géométriques des horizons géotechniques et paramètres géomécaniques retenus	20
5.3	Essais en laboratoire.....	21
5.4	Essais de percolations (perméabilité)	21
6	Modèle hydrogéotechnique au stade AVP	22
6.1	Bilan des investigations et observations	22
6.2	Modèle géotechnique au stade AVP	22
6.3	Hypothèses hydrauliques	23
6.4	Surcharges routières	23
6.5	Surcharge avoisinants.....	23
6.6	Données parasismiques règlementaires pour calcul de spectre élastiques de réponse	24
6.6.1	Données parasismiques.....	24
6.6.2	Liquéfaction des sols sous séisme.....	25
7	Terrassements	26
7.1	Terrassabilité des matériaux	26
7.2	Traficabilité et préparation de la plateforme en FF (phase chantier)	26
7.3	Drainage et pompage en phase chantier	26
7.4	Talutages	27
7.5	Préparation de la plateforme support de voies.....	27
8	Murs enterrés	27
9	Fondations - principes constructifs AVP	28
9.1	Niveaux bas	28
9.2	Mode de fondations	28
9.3	Dispositions particulières préalables.....	28
9.3.1	Dispositions préalables et complémentaires dû au risque de présence de vides	28
9.3.2	Dispositions complémentaires dû à la sensibilité au retrait-gonflement des argiles	28
9.4	Encastrement et profondeur d'ancrage.....	29
9.5	Sujétions générales de réalisation des fondations.....	29
9.5.1	Stabilité des fouilles de fondations	29
9.5.2	Niveaux entre fondations	30
9.5.3	Précautions avant coulage	30
9.6	Contraintes admissibles et tassements – prédimensionnements AVP.....	30
9.6.1	Méthode de calcul.....	30
9.6.2	Justifications	31
9.6.3	Calcul de Qnet	32
9.6.4	Contraintes admissibles - BILAN.....	33
9.6.5	Tassements sous charge statique (AVP).....	33
9.7	Dispositions constructives générales	34

10	Drainage des eaux en phase définitive (bâtiment).....	34
11	Aléas géotechniques résiduels.....	35

Liste des annexes

ANNEXE 1.	Enchaînement des missions géotechniques – extrait norme NFP 94-500.....	37
ANNEXE 2.	Plan d’implantation des sondages (ERG).....	38
ANNEXE 3.	PV des sondages au pénétromètre dynamique	39
ANNEXE 4.	PV des fouilles géologiques	40
ANNEXE 5.	PV du forages pressiométrique	41
ANNEXE 6.	PV du forage SPT	42
ANNEXE 7.	PV des essais en laboratoire.....	43
ANNEXE 8.	PV des essais de perméabilité	44
ANNEXE 9.	Exemples de calcul de tassements	45
ANNEXE 10.	Analyse de liquéfaction	46

1 Mission géotechnique

1.1 Contexte de la demande – références contractuelles

Dans le cadre du projet de création d'un complexe sportif pour la pratique du padel chemin du Béal à CANNES LA BOCCA (06), le Maître d'Ouvrage Le Five, sollicite via son cabinet d'architecture CHEVALIER à NICE, le bureau d'étude DGÉOTEC pour effectuer une **étude géotechnique de conception G2 – phase Avant-Projet** nécessaire pour le projet au sens de la norme NF P 94-500 de novembre 2013.

1.2 Contenu de la mission

La mission DGÉOTEC a pour objectifs suivants :

- Réaliser une inspection géologique du site par un ingénieur géologique-géotechnicien ;
- Définir un programme d'investigations géotechnique et le réaliser (via sous-traitant)
- Analyser, interpréter les reconnaissances, et synthétiser le contexte géotechnique
- Etablir un modèle hydrogéotechnique phase AVP à prendre en compte pour les calculs ;
- Etablir les recommandations sur les choix constructifs des ouvrages géotechniques projetés ;
 - Fondations ;
 - Terrassements ;
 - Soutènements ;
 - Dispositions constructives.
- évaluer les aléas géotechniques résiduels en phase conception/travaux.

Cette prestation s'inscrit dans le cadre **d'une étude géotechnique de conception G2-phase avant-projet** au sens de la norme NF P 94-500 de novembre 2013.

1.3 Limites de la mission

Eléments ne faisant pas partie de la présente mission :

- La réalisation du DCE ;
- L'obtention des autorisations administratives (intégration paysagère, permis de construire, déclaration préalable, autorisations DDTM, etc.) ;
- Les implantations définitives et le piquetage des ouvrages et des limites séparatives ;
- Les autorisations de tréfonds éventuellement nécessaires ;
- Les plans de phasage et méthodes de construction ;
- La réalisation des DICT préalables à l'implantation des ouvrages ;
- La définition des ouvrages de mise en protection des ouvriers pendant les phases provisoires de construction ;
- Le prédimensionnement des ouvrages ;
- L'étude hydrogéologique (y/compris écoulements) à l'échelle du versant et du projet ;
- Les études hydrauliques de gestion des eaux de ruissellement et eaux pluviales ;
- L'approche des coûts, délais, quantités.

1.4 Documents de référence

1.4.1 Documents règlementaires et normatifs

Les documents de référence pour l'établissement du présent rapport sont les suivants :

- Les Eurocodes 0, 1, 2, 3, 7, 8 ;
- Les normes NF P 94-262, NF P 94-282 et amendements NF P 94-262/A1 ;
- Norme NF P 94-270 ;
- Norme NF P 94-261 ;
- Recommandations CLOUTERRE 91 et additif 2002.
- Les Eurocodes 0, 1, 2, 3, 7, 8
- Les normes NF P 94-270, NF P 94-281 ;

1.4.2 Documents communiqués et utilisés

- Plan RDC non référencé non daté au format DWG
- Plan topographique établi par OPSAI, ref.16654_TOPO_101 indA du 29/04/22

1.4.3 Autres sources d'informations

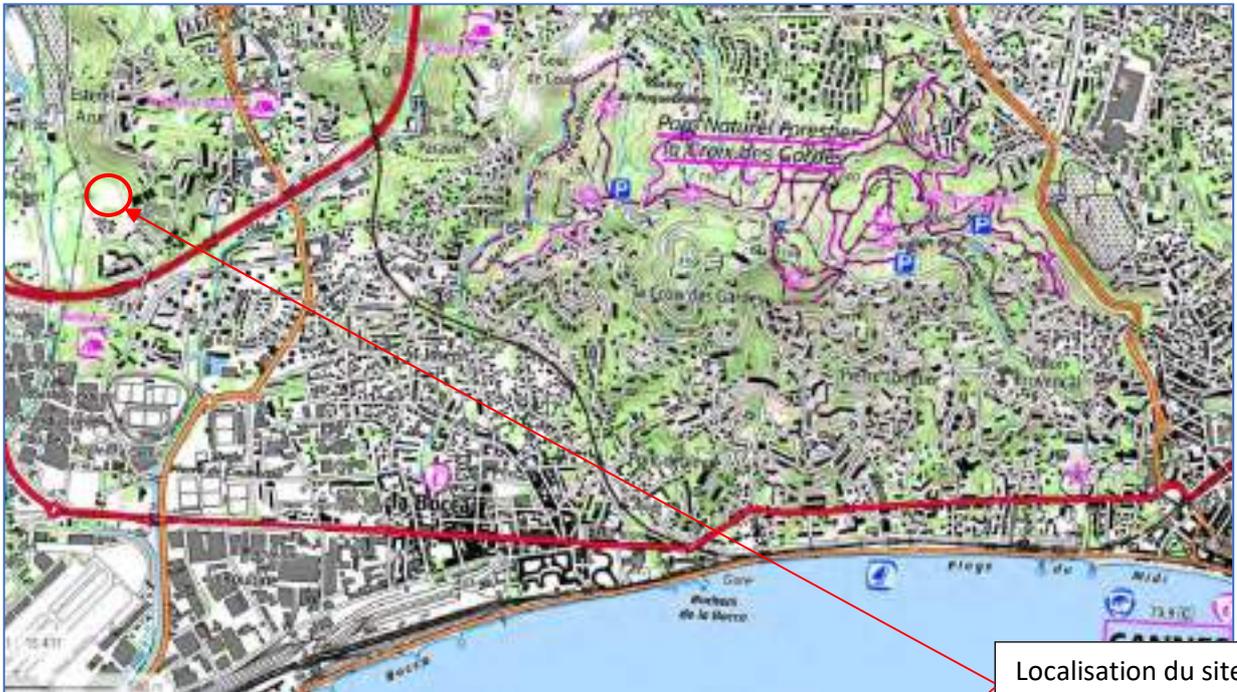
- Site Geoportail (<https://www.geoportail.gouv.fr/>)
- Site Géorisques (<https://www.georisques.gouv.fr>)
- Site Infoterre (<http://infoterre.brgm.fr>)
- Site Irsn (<https://www.irsn.fr>)

2 Zone d'étude et description du projet

2.1 Localisation du site

Adresse : chemin du Béal – CANNES LA BOCCA (06)

Parcelles : indéterminée



EXTRAIT IGN – SOURCE : INFOTERRE.FR



EXTRAIT CADASTRAL ET VUE AERIENNE - SOURCE : GEOPORTAIL.FR

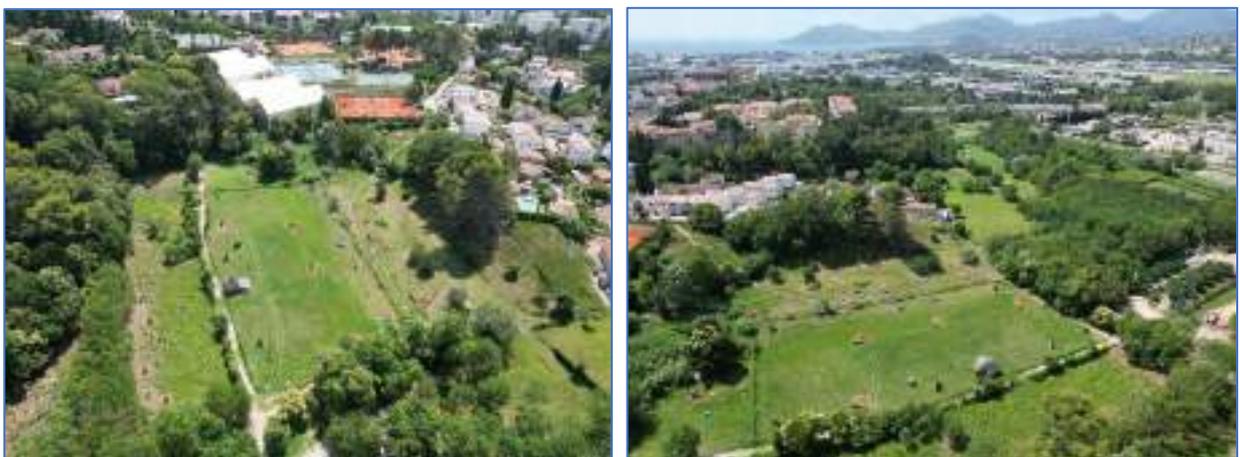
2.2 Périmètre de la zone étudiée



3 Site existant et Projet

3.1 Site existant

Le site se localise en pied de versant Ouest de collines dominantes à l'Est (complexe de tennis de Cannes), Sud (zone résidentielle) et nord (bois Domaine des Palmiers), dégagé vers l'Est et rattaché à la vaste plaine alluviale de la Siagne et du Béal.



Le site accueille actuellement un club canin. Un fossé EP limite le projet à l'Ouest (sec). Le terrain herbacé complanté de quelques arbustes présente une pente plane régulière d'Ouest en Est de 6 à 12mNGF environ.

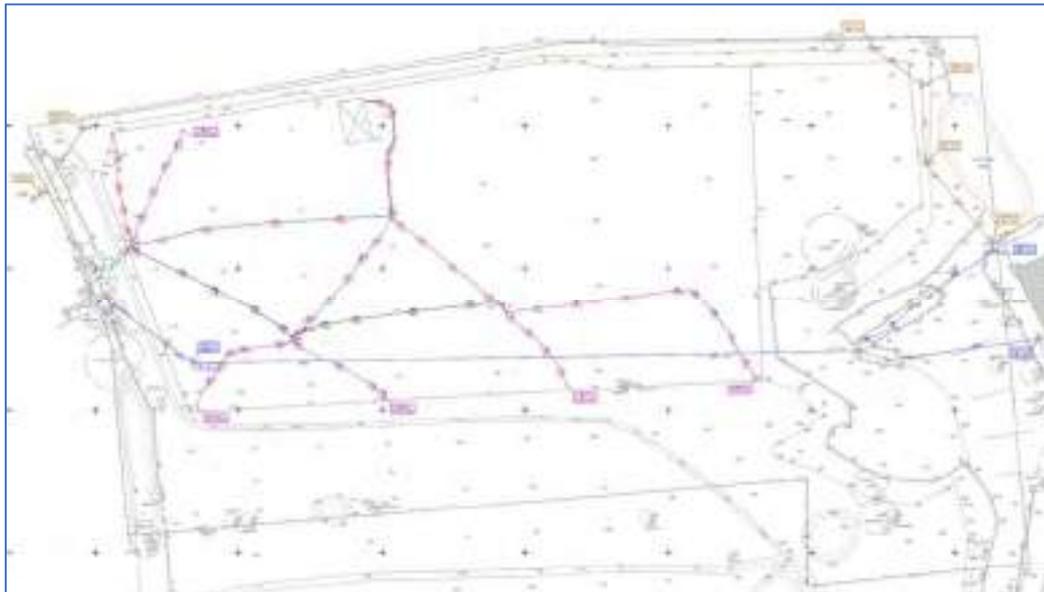


Vues depuis l'aval



Vue depuis l'amont

Notons que les parcelles sont parcourues de réseaux EP/EU provenant a priori du complexe sportif de tennis plus à l'amont qui ont fait l'objet d'un diagnostic de réseaux par OPSIAS.



3.2 Projet

Le projet consiste à réaliser sur l'ensemble du site :

- ✓ La construction d'un bâtiment type R+1 et de parkings,
- ✓ Des travaux de VRD (construction de bassin d'infiltration) sous le parking a priori
- ✓ L'aménagement de 12 terrains de padel dont certains seront couverts (structure bois ou métal a priori)
- ✓ L'aménagement d'espaces verts et divers (clôture, infrastructures de récupération des eaux de pluie...).



3.3 Descentes de charges

Les sollicitations appliquées aux fondations ne sont pas connues au stade actuel de l'étude. Il conviendra donc de s'assurer que les systèmes de fondations préconisés et les dispositions retenues sont compatibles :

- avec les charges réellement apportées,
- les caractéristiques de l'ouvrage projeté et existant (notamment si les travaux consistent à recharger ou modifier la structure de la villa existante sur le site) ;
- les ouvrages avoisinants conservés, tel que les différents murs en pierres sèches et la villa existante.

3.4 Zone d'influence géotechnique et enjeux

Les enjeux géotechniques relatifs seront à préciser en fonction du futur projet mais peuvent être à ce stade les suivants :

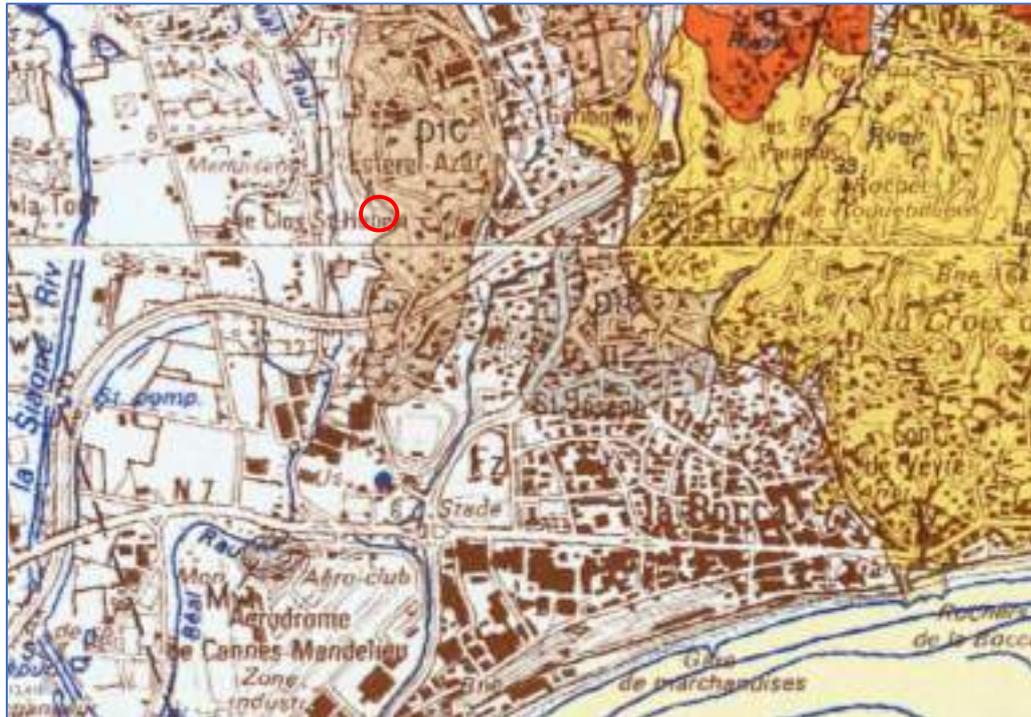
- Réseaux EP à conserver sur la parcelle

4 Examen géotechnique

4.1 Contexte géologique

4.1.1 Analyse documentaire - Examen de la carte géologique

D'après notre expérience locale et la carte géologique du grasse-Cannes à l'échelle 1/50 000^{ème}, la parcelle se localise dans les terrains de la formation géologique des alluvions récentes du Béal et de la Siagne recouvrant de fond de Vallées (Fz), composée de marnes, sables et conglomérats du delta de la Siagne (p1C du Pliocène) composé de calcaires marneux et marno-calcaires.



EXTRAIT CARTE GEOLOGIQUE – SOURCE : GEOPORTAIL.FR

4.1.2 Examen du site

Sur site, lors de nos visites des 13/03/23 et 04/07/23, le terrain était complètement végétalisé et ne permet pas de distinguer des affleurements naturels. Toutefois, les fouilles à la pelle ont permis de mettre en évidence la présence de remblais anciens argileux à blocs calcaires en partie amont du site, avec traces de déchets de BTP (morceaux de briques, tuiles), surmontant des colluvions et alluvions fines argilo-limoneuses à limono-sableuses brunes (cf. PV en annexe).



4.2 Contexte hydrogéologique

4.2.1 Contexte

Compte-tenu du contexte géomorphologique, la zone d'étude se situe en limite entre le remplissage alluvial de la Basse Vallée de la Siagne épais de plusieurs dizaines de mètres dans lequel siège la nappe du Béal, et la zone du glacis géomorphologique des collines environnantes des marnes et Conglomérat du Pliocène (p1B)

Les alimentations d'eaux peuvent provenir de diverses ressources :

- Par les versants voisins (convergence vers le terrain)
- Par la nappe du Béal ;
- Par l'infiltration directe des précipitations
- Par alimentation de ravines ou réseaux EP connexes

L'hétérogénéité des alluvions fines à graveleuses peut également receler différents niveaux d'eau plus en profondeur, captif ou semi captifs, dépendant de la structure sédimentaire déposée, de l'extension limitée ou non des couches ou lentilles alluvionnaires perméables, de leur du piégeage et/ou confinement entre des couches davantage imperméables.

Il est à noter que le régime hydrogéologique peut varier en fonction de la saison et de la pluviométrie. Il est rappelé que les épisodes pluvieux entraînent une saturation des sols et alimente par infiltration davantage et plus rapidement les sols perméables de surface comme c'est potentiellement le cas ici.

4.2.2 Suivi piézométrique

La mesure manuelle effectuée met en évidence **un niveau d'eau à 3.60m/TN soit estimé à 3.45m/NGF au 13/07/2023 dans le piézomètre du forage SP1.**

Ce niveau est probablement à rattacher à la nappe du Béal.

Plus spécifiquement, le suivi en cours (2 mesures mensuelles manuelles restantes en septembre et octobre 2023) sera à poursuivre et à compléter par des mesures continues via une sonde automatique de mesure autonome, dans le but d'évaluer précisément les fluctuations de la nappe, et notamment lors d'épisodes pluvieux intenses.

Ce suivi sera d'autant plus nécessaire si le projet intègre un sous-sol et que le suivi actuel (3mois) ne permet pas de définir les niveaux d'eaux règlementaires selon le DTU14.1 Cuvelage. Seul un suivi piézométrique d'1 an minimum et une étude hydrogéologique spécifique complémentaire permettrait de définir ces niveaux (hors mission G2AVP).

4.3 Inondabilité

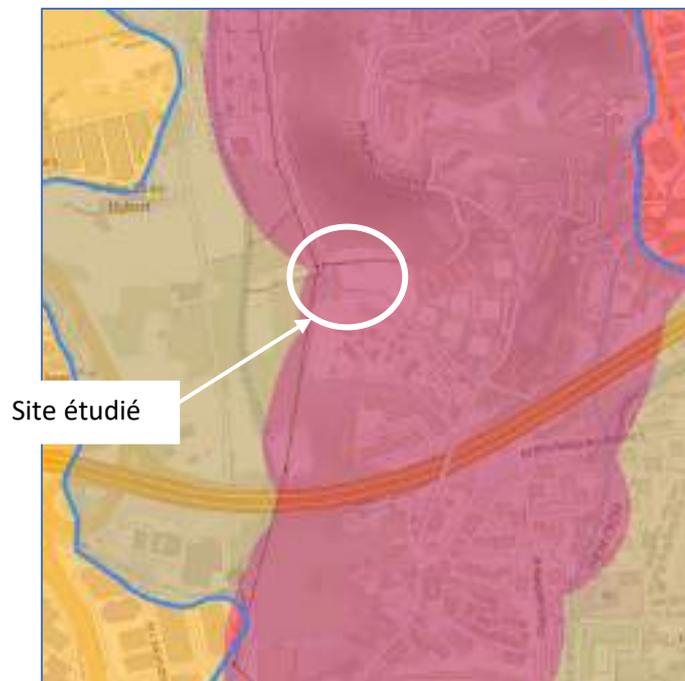
Des informations précises sur le risque réel d'inondation par remontée de nappe peuvent être fournies dans les documents d'urbanisme (P.L.U.) et dépendent des travaux de protection réalisés, donc susceptibles de varier dans le temps. **S'agissant de données d'aménagement hydraulique et non de données hydrogéologiques, elles ne font pas partie de notre mission d'étude géotechnique.**

4.4 Risque Retrait-Gonflement des Argiles (risque RGA - loi ELAN)

La présente étude est une mission d'étude géotechnique de conception G2 et intègre donc l'analyse du risque RGA (Retrait Gonflement d'Argile), en accord avec les obligations de la loi ELAN. Dans le cadre de cette mission, cet aspect est étudié sur la base :

- D'une analyse de la carte RGA du site Géorisques du BRGM et du gouvernement ;
- D'observations géologiques sur site en particulier d'indices géomorphologiques de phénomènes dessiccation
- du prélèvement éventuel d'un échantillon de sol puis d'essais d'identification en laboratoire de type Valeur au Bleu, teneur en eau, analyse granulométrique et Limites d'Atterberg pour classement du matériau selon le GTR ;
- De notre retour d'expérience à ce sujet sur la formation géologique dans laquelle s'insère le projet.

D'après le site Géorisques, le terrain se situe dans une **zone d'exposition élevé au retrait-gonflement des argiles sur la parcelle.**



EXTRAIT CARTE RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES (CERCLE BLANC = ZONE D'ETUDE) – SOURCE : INFOTERRE.FR

Compte-tenu des essais en laboratoire sur les argiles prélevées dans les sondages carottés, et vu notre expérience dans le secteur de ce type de terrain (sol de classe A2 à A3), **le phénomène de retrait-gonflement est considéré comme moyen à élevé.**

Des sujétions spécifiques constructives pour les fondations seront donc à appliquer pour le projet.

4.5 Risques liés aux Mouvements de Terrain

4.5.1 Documents règlementaires

Commune	CANNES (06)
Application d'un Plan de prévention des Risques Naturels Mouvements de terrain	NON
Date d'approbation du PPR Mvt terrain	Sans objet
Porter à connaissance (PAC)	NON
Date	-

Zone bleue (PPR) : zone soumise à mesures de prévention/prescriptions

Zone rouge (PPR) : zone inconstructible

NE (PPR) = non exposé sur la parcelle

La parcelle n'est règlementairement pas exposée à un aléa mouvement de terrain défini par un PPR.

4.5.2 Indices de mouvements de terrain

Aucun indice morphologique de mouvements de terrain (hors indices liés au RGA) n'a été visuellement décelé sur le site lors de nos inspections.

4.6 Radon

Le radon est un gaz radioactif, inodore, incolore et inerte chimiquement, présent naturellement dans le sol, dont l'activité radiologique est mesurée en becquerels par mètre cube (Bq/m³). Sa concentration dans les bâtiments est très variable : de quelques becquerels par mètre-cube (Bq.m⁻³) à plusieurs milliers de becquerels par mètre-cube.

Parmi les facteurs influençant les niveaux de concentrations mesurées dans les bâtiments, la géologie, en particulier la teneur en uranium des terrains sous-jacents, est l'un des plus déterminants. Elle détermine le potentiel radon des formations géologiques : sur une zone géographique donnée, plus le potentiel est important, plus la probabilité de présence de radon à des niveaux élevés dans les bâtiments est forte.

Sur certains secteurs, l'existence de caractéristiques particulières du sous-sol (failles, ouvrages miniers, sources hydrothermales) peut constituer un facteur aggravant en facilitant les conditions de transfert du radon vers la surface et ainsi conduire à modifier localement le potentiel. Ce potentiel radon à l'échelle communale est défini par l'Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire (<https://www.irsn.fr>).

Le terrain situé dans la **commune de Cannes** présente un potentiel radon **de catégorie 3**.

Les dispositions éventuelles à prendre vis-à-vis de cette catégorie ne font pas partie de notre mission et sont à prendre en compte par les concepteurs du projet.

4.7 Amiante naturelle

L'amiante est naturellement présente dans les amphiboles et les serpentines (chrysotile) à travers plusieurs lithologies de roches pouvant contenir des occurrences d'amiante naturelle au sens strict, notamment des roches ultrabasiques et basiques plus ou moins métamorphiques. Ces affleurements rocheux, par des phénomènes d'érosion ou lors de travaux particuliers, peuvent conduire à des expositions en fibres d'amiante, associées à des risques sanitaires.

L'étude bibliographique géologique montre **que le site n'est pas dans une zone amiantifère à risque**.

5 Investigations géotechniques

5.1 Sondages et essais

Les investigations menées par notre sous-traitant sur le site sont les suivantes :

- **10 fouilles de reconnaissances géologiques** avec prélèvement d'échantillons pour essais en
- **16 sondages au pénétromètre dynamique lourd à 8m ou au refus.**
- **1 forage pressiométrique à 15m/TN**
- **1 sondage SPT à 15m**
- **1 piézomètre à 15m dans le sondages pressiométrique**
- **14 essais de perméabilité dans sondages manuel à la tarière**
- **Des essais en laboratoires type GTR et Limites d'Atterberg**

Les procès-verbaux des sondages ainsi que le plan d'implantation des reconnaissances figurent en **annexes 2 à 8**.

La profondeur des formations est donnée par rapport au terrain naturel tel qu'il était au moment de la reconnaissance.

5.2 Analyse

5.2.1 Identification des horizons géotechniques et limites géométriques supposées

A noter que la profondeur des formations est donnée par rapport au **terrain actuel (TA)** tel qu'il était au moment de la reconnaissance. L'analyse et la synthèse des résultats des investigations réalisées ont permis d'isoler les horizons géologiques suivants :

horizon	description	classe GTR	critère (s) pris en compte	cote toit supposée de l'horizon (m/TN)																										
				SP1	PD1	PD2	PD3	PD4	PD5	PD6	PD7	PD8	PD9	PD10	PD11	PD12	PD13	PD14	PD15	PD16	PM1	PM2	PM3	PM4	PM5	PM6	PM7	PM8	PM9	PM10
R1	TV et/ou remblais argilo-limoneux avec traces déchets BTP		remblais, Qd < 10MPa	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
LA2	limons argileux moyennement compacts bruns beige	A2	Qd 3 à 8MPa - PI 0,9 à 1,5MPa (état surconsolidé supposé)	1,0	1,2	1,3	0,5	0,7	0,7	0,4	0,4	0,4	1,7	0,3	0,5	0,7	0,6	0,7	1,8	1,2	0,4	1,6	>3	>1,8	0,1	0,1	0,1	0,8	0,9	1,1
LA3	limons argileux peu compacts supposés		1 < Qd < 5MPa Qd moyen 2MPa - PI 0,5 à 0,8MPa	2,0	2,2	2,8	3,3	2,4	2,0	1,4	1,5	1,8	2,8	1,4	1,0	2,5	1,7	1,2	2,8	2,3	2,0	>2,2	-	-	>3	>3	>3	>3	>2,9	>3

Bilan : Les sondages mettent en évidence des sols limono-argileux peu à moyennement compacts (horizons LA2 et LA3) avec un recouvrement localisé et plus ou moins épais de remblais sablo-limoneux à graves ou quelques déchets de BTP (R1).

Les remblais, à prédominance sablo-limoneuse, semblent anciens et pourraient provenir des aménagements du versant amont dominant mais également issus de la réalisation des tranchées de réseaux EU/EP présent sur le site.



Sondages avec épaisseurs supposée supérieure à 1m de remblais de surface, et zone de recouvrement de remblais supposée

Remarques :

- les caractéristiques indiquées ont un caractère représentatif mais non absolu vu les variations horizontales et/ou verticales éventuelles de faciès géologique (certaines formations n'étant pas décelées systématiquement dans tous les sondages) ;
- la nature géologique des terrains ainsi que les limites de couches sont interprétées ou extrapolées à partir des diagrammes et notamment des valeurs de compacité du sol, sans pour autant avoir pu les visualiser en grand. La définition présumée des terrains et leur compacité devront, par conséquent, être confirmées lors des travaux (nature géologique, profondeur).

5.2.2 Variations géométriques des horizons géotechniques et paramètres géomécaniques retenus

sondages	SP1	
	7,05	
tête mNGF >	E	PI
prof. m/TN		
0,5		
1	12,9	1,48
1,5		
2	44,7	0,88
2,5		
3	21	0,54
3,5		
4	47	0,52
4,5		
5	29,7	0,56
5,5		
6	17,7	0,46
6,5		
7	25,7	0,56
7,5		
8	23,5	0,55
8,5		
9	36,5	0,77
9,5		
10	25,8	0,48
10,5		
11	19,6	0,41
11,5		
12	26,1	0,48
12,5		
13	21,2	0,48
13,5		
14	28,9	0,5
14,5		
15		

horizon	description	caractéristiques calculées		caractéristiques sécuritaires retenues		
		Emoy(MPa)	Plmoy (MPa)	Emoy(MPa)	Plmoy (MPa)	Qd retenu (MPa)
R1	TV et/ou remblais argilo-limoneux avec traces déchets BTP	-	-	-	-	2
LA2	limons argileux moyennement compacts	28,8	1,18	13	1,6	3
LA3	limons argileux peu compacts supposés	26,9	0,53	18	0,5	2

5.3 Essais en laboratoire

Les résultats des essais de laboratoire (annexe 7) sont consignés dans le tableau ci-dessous :

sondages	SPT1			PM1	PM2	PM5	PM7	PM8	PM9
	w	% passant à 2 μ m	% passant à 80 μ m	classe GTR					
prof. m/TN									
0,5									
1							A2th		
1,5					A2ts	A2ts		A2th	
2									A2s
2,5				A2th					
3									
3,5									
4									
4,5									
5	22,4	29,46	81,38						
5,5									
6									
6,5									
7									
7,5									
8									
8,5									
9	26,1	33,99	81,52						
9,5									
10									
10,5									
11									
11,5									
12									
12,5									
13	24,8	25,95	83,87						
13,5									
14									
14,5									
15									

5.4 Essais de percolations (perméabilité)

A la demande et pour les besoins de l'étude hydraulique d'ICTP, les résultats des essais de perméabilité réalisés à 1.50m/TN sont les suivants (cf. annexe 8) :

essais de percolations à niveau variable															
sondage	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15
perméabilité m/s	3,33E-06	4,02E-06	5,38E-06	2,47E-06	4,87E-06	4,38E-06	3,45E-06	4,02E-06	2,16E-06	2,79E-06	4,14E-06	2,37E-06	2,26E-06	1,56E-06	3,56E-06
moyenne m/s	3,38E-06														

6 Modèle hydrogéotechnique au stade AVP

6.1 Bilan des investigations et observations

L'ensemble des reconnaissances met en évidence un horizon limono-argileux moyennement compact (probablement surconsolidé) LA2 d'environ 1 à 3m d'épaisseur surmontant un horizon bien plus épais de limons argileux beige à gris peu compacts LA3 jusque 15m de profondeur en SP1.

Des remblais anciens sablo-limoneux bruns à quelques déchets de BTP nommés R1, recouvrent localement le terrain suivant des épaisseurs variables métriques voir davantage.

La mesure manuelle piézométrique effectuée met en évidence un niveau d'eau à 3.60m/TN soit estimé à 3.45m/NGF au 13/07/2023 dans le piézomètre du forage SP1.

Ce niveau est probablement à rattacher à la nappe du Béal.

L'amplitude du battement reste à évaluer en l'absence de suivi piézométrique prolongé et d'étude hydrogéologique spécifique (hors mission).

Il est raisonnable d'envisager que des circulations souterraines ponctuelles de versant sont possibles, venant alimenter la nappe plus à l'Ouest à l'aval (site inscrit dans un contexte hydrogéomorphologique de type « cirque »).

6.2 Modèle géotechnique au stade AVP

La synthèse des caractéristiques géomécaniques proposée est présentée ci-dessous :

horizon	nature géologique	qualité	modèle moyen défavorable	paramètres géomécaniques moyennes proposées									
			Profondeur base (m/TN)	γ^{**} [kN/m ³]	C'^{**} [kPa]	ϕ'^{**} [°]	Pl-p0 [MPa]	EM [MPa]	α^*	E [MPa]	k_L (m/s)	Qd [MPa]	Rc [MPa]
R1	TV et/ou remblais argilo-limoneux avec traces	peu compacte	1,5	21	0	28-30	-	-	2/3	-	-	2	-
LA2	limons argileux moyennement compacts bruns beige	moyennement compact	3	21	5	26-29	1,6	13	2/3	20	3,38E-06	3	-
LA3	limons argileux peu compacts supposés	peu compact	15	21	2	25-28	0,5	18	1	18	-	2	-

(*) Le coefficient rhéologique α est déterminé selon le ratio Em/pl^* et la nature de terrain, selon les tableaux H.2.1.1.1 et H.2.1.1.2 de la norme NF P94-261.

** paramètres soit estimés à partir ou en l'absence d'essais spécifique, sur la base de la nature des sols visualisés dans les fouilles ou affleurements, pour des valeurs couramment prise en compte pour ce type de nature, et éventuellement diminuée sécuritairement' – à confirmer en G3

Paramètres généraux des sols

γ poids volumique estimé

E_M module pressiométrique moyen (moyenne harmonique)

P_l Pression limite nette équivalente

α Coefficient rhéologique

c' cohésion effective

ϕ' angle de frottement effectif

E module d'Young estimé à partir de la relation $E = 0,74 \times E_M/\alpha$

Commentaires :

Le modèle géotechnique précédent devra être confirmé dans le cadre des missions géotechniques suivantes, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique défini par la norme NF P 94-500.

Il est très probable que l'épaisseur et la profondeur des horizons R1, LA2 et LA3 puissent varier sur l'ensemble du site.

6.3 Hypothèses hydrauliques

La mesure manuelle effectuée met en évidence un niveau d'eau à **3.60m/TN soit estimé à 3.45mNGF au 13/07/2023 dans le piézomètre du forage SP1.**

Ce niveau peut remonter et il est conseillé de prendre en compte une surcote sécuritaire de 1m.

Les murs enterrés, murs de soutènements et ouvrages de confortement éventuels seront drainés pour éviter une mise en charge hydraulique, suivant les Règles de l'Art avec un drain arrière et/ou barbacanes suivant le cas.

6.4 Surcharges routières

Surcharges routières estimées à 10kPa à 20kPa selon passages de véhicules et stockage provisoires en phase chantier et en phase définitive.

6.5 Surcharge avoisinants

Sans objet

6.6 Données parasismiques règlementaires pour calcul de spectre élastiques de réponse

6.6.1 Données parasismiques

données parasismiques règlementaires :		
Référentiel du zonage sismique	Décret n°2010-1255 du 22/10/2010	
Référentiel de calcul pour l'application des règles parasismiques	Eurocode 8 (Norme NF EN 1998 – Calcul des structures pour leur résistance au séisme) ou PSMI pour les maisons individuelles suivant critères du PPRS (au choix du Maître d'Ouvrage)	
Magnitude de référence M	5,5	
Zone de sismicité	Zone 3 - Aléa modéré	
Microzonage sismique en vigueur - zone de micro-sismicité	NON	
Accélération sismique maximale au rocher agr (m/s ²)	1,6	
Catégorie d'importance du bâtiment *	II	
Coefficient d'importance du bâtiment γ_I *	1,1	
Classification et catégorie d'importance des ouvrages annexes ou connexes *	II	
Classe de sol (EC8) **	D	
Paramètre de sol S (direction horizontale)	1,1	
Accélération maximale de calcul de surface ($a_g = \gamma_I \cdot a_{gr} \times S$)	1,936	
Coefficient d'amplification topographique de site (τ ou S_t)	1	
Accélération de calcul sismique ($a_g = \gamma_I \cdot a_{gr} \times S \times S_t$)	1,936	
Commentaire	-	
Facteur r (pour ouvrages de soutènement)	1	
Forces sismiques d'inertie (stabilité externe)	kh = 0,176	kv = ± 0,090
Forces sismiques d'inertie (stabilité mixte et générale)	kh = 0,090	kv = ± 0,045
(*) il appartient au Maître d'Ouvrage, sous avis du BET Structure et Bureau de Contrôle, de définir et confirmer la classe d'importance de l'ouvrage/batiments, et d'adapter si besoin les accélérations proposées (**) Type de sol retenu au regard des valeurs (N SPT, Vs ou Cu) selon Eurocode 8 sur les 15 premiers mètres, ou à défaut par estimation avec le modèle hydrogéotechnique pressenti basé des reconnaissances réalisées. Dans ce dernier cas, la définition de la classe de sol et du paramètre S devra être confirmée par des essais spécifiques (cross Hole, Down Hole, MASW, CPT, SPT, ...) permettant de déterminer les paramètres nécessaires à la classification des sols selon l'EC8.		

Les coefficients sismiques à prendre en compte tiennent compte de la catégorie d'importance des ouvrages qui doit être vérifiée et définie préalablement par le Maître d'ouvrage/MOE/BE Contrôle.

6.6.2 Liquéfaction des sols sous séisme

6.6.2.1 Potentiel de liquéfaction

Compte-tenu du contexte alluvionnaire plus ou moins lâche et potentiellement aquifère du sous-sol du site mis en évidence par les reconnaissances, **le potentiel de liquéfaction n'est pas négligeable et nécessite une analyse spécifique (chapitre suivant) au droit du bâtiment.**

6.6.2.2 Analyse du risque de liquéfaction

L'analyse du risque de liquéfaction a été menée suivant les recommandations de l'Eurocode 8 (NF EN 1998-5) à partir de la méthode NCEER. L'évaluation de ce risque est basée sur des corrélations expérimentales entre des mesures in situ (**type SPT comme réalisées dans la présente mission**) et des contraintes critiques de cisaillement cycliques dont on sait qu'elles ont causé une liquéfaction des sols lors de séismes passés.

Elle consiste à comparer la résistance du sol au cisaillement cyclique (CRR) à la contrainte cyclique de cisaillement induite par le séisme de référence (CSR). Un facteur de correction (MSF), prenant en compte la magnitude du séisme, est également pris en compte.

La méthode NCEER permet de classer les sols potentiellement liquéfiables, avec $NSPT < 30$, selon un critère de sécurité F_s donné ci-après :

- Si $F_s < 1$, le sol est considéré comme totalement liquéfiable ;
- Si $1 < F_s < 1.25$, la génération de surpressions interstitielles peut avoir un effet sur la résistance du sol et doit être examinée ;
- Si $F_s > 1.25$, le sol est considéré comme non liquéfiable (la génération de surpressions interstitielles est considérée comme négligeable durant le séisme de référence).

La note d'analyse de la liquéfaction est établie à l'aide du Logiciel Slake de Terrasol sur la base des hypothèses sismiques et hydrauliques, des essais d'identification en laboratoire, et d'un décaissement pour création de VS de 1m. Le PV de résultats est fourni **en annexe 10**.

Cette analyse n'a mis en évidence aucune couche liquéfiable. En effet, les coefficients de sécurité F_s calculés pour chaque profondeur sont toujours supérieurs ou égaux à 1,25.

Un traitement ou amélioration de sol vis-à-vis du risque de liquéfaction n'est donc pas requis.

7 Terrassements

7.1 Terrassabilité des matériaux

La réalisation des déblais concernant les remblais, limons argileux (horizons R1, LA2 et LA3) ne présentera pas de difficulté particulière d'extraction. Les terrassements pourront donc se faire à l'aide d'engins classiques de moyenne à forte puissance.

7.2 Traficabilité et préparation de la plateforme en FF (phase chantier)

Vu la nature attendue du fond de fouille argileuse ou marneuse, leur altération de surface ou leur caractère peu compact voire décomprimé pourra poser des problèmes de traficabilité notamment en cas de venues d'eau ou saturation par eaux pluviales.

En cas de faible portance que présentera la plateforme support, et notamment en cas de réalisation d'un matelas drainant définitif, un cloutage (incorporation) préalable de la PF avec des matériaux adéquats frottants à forte granulométrie, jusqu'au refus, permettra d'améliorer cette portance et sa traficabilité.

7.3 Drainage et pompage en phase chantier

Le projet communiqué ne présente pas de terrassements en déblai (pas de sous-sol) autre que le reprofilage superficiel.

Toutefois, des venues d'eau superficielles souterraines (et de ruissellement) venant de l'amont sont possibles ponctuellement vu le contexte hydrogéomorphogéologique (site inscrit dans un « cirque » vers lequel converge les pentes des terrains environnants).

Les venues d'eau seront alors captées et collectées en périphérie et évacuées en dehors de la fouille (captage) et des talus de déblais via un drainage dès le démarrage du chantier (tranchées, épis, cunettes, épuisement périphérique en tête et en pied avec formes de pentes, protection des talus par bâches ancrées en tête et en pied, etc...).

Les dispositions spécifiques prévisibles seront adaptées au cas par cas à l'ouverture pour assurer la mise au sec de la plateforme de travail à tout moment.

Toute zone décomprimée fera l'objet d'un traitement spécifique si elle doit recevoir un élément de l'ouvrage à porter (purge, compactage).

7.4 Talutages

Il n'est pas prévu de déblais pour création de sous-sol, autre que le simple reprofilage superficiel du terrain.

7.5 Préparation de la plateforme support de voiries

Au droit des voiries et terrains de padel, l'état des plateformes au niveau prévu sera de qualité moyenne à faible en fond de fouille voire décomprimés en cas d'intempéries ce qui posera des problèmes de traficabilité.

En cas de faible portance que présentera la plateforme de voirie, la méthodologie pourra s'orienter vers :

- un cloutage éventuel (incorporation) préalable de la PF avec des matériaux adéquats frottants à forte granulométrie, jusqu'au refus, afin d'améliorer cette portance
- puis la réalisation d'essai de plaque pour évaluer l'amélioration obtenue par essais de plaque,
- puis la réalisation du matelas dont la structure de matériaux (et leur granulométrie) pourra être modifiée, mais avec des matériaux fermés en tête,
- enfin de nouveaux essais de plaque pour valider les objectifs de portance en tête de matelas

Une ou des planches d'essais pourront être nécessaire pour attendre l'objectif souhaité.

On notera que les remblais actuels argilo-limoneux à déchet de BTP ne pourront pas servir d'assise aux fondations, et que les horizons limono-argileux LA2 à LA sont de classe GTR A2 à l'état sec ou très humide plus en profondeur.

L'étude de dimensionnement des voiries ne fait pas partie de la présente mission et devra faire l'objet d'une mission complémentaire spécifique. L'épaisseur de chacune des couches mises en œuvre ne dépassera pas les valeurs limites indiquées dans les recommandations GTR, en tenant compte de la classe de sol et du type d'engin de compactage utilisé.

Un contrôle régulier sera nécessaire au fur et à mesure de l'avancement de l'élévation du remblai. Ce contrôle est à prévoir à chaque couche unitaire d'apport, et au minimum tous les mètres d'épaisseur. Les critères de réception du remblai par essais à la plaque \varnothing 60 cm, selon le mode opératoire du L.C.P.C., devront être :

- un module $EV2 \geq 30$ MPa à 50MPa,
- $EV2/EV1 \leq 2$.

8 Murs enterrés

Le projet ne prévoit de mur enterré autre que les murs de soubassement avec vide sanitaire supposé du bâtiment.

9 Fondations - principes constructifs AVP

9.1 Niveaux bas

Le niveau bas du bâtiment devra être porté par les fondations (avec vide sanitaire).

9.2 Mode de fondations

Il est proposé de réaliser une mode fondations superficiel type semelles filantes pour le bâtiment et les murs d'enceinte des terrains de padel, et de type semelles isolées indépendantes pour celles de la couverture des terrains de padel (structure sur poteaux supposée a priori).

La structure d'assise et de revêtement chaussée des terrains de padel sera réalisée suivant les préconisations fixées par le constructeur de ce type d'aménagement (arase, couche de forme, critère de compactage).

Cependant, il est notable de prendre en considération que les remblais actuels argilo-limoneux recouvrant partiellement et sur des épaisseurs variables le site, ne pourront pas servir d'assise aux terrains. Une substitution sera nécessaire suivant les recommandation du chapitre 7.5).

Les matériaux, ainsi que les procédures de mise en œuvre et de contrôle devront répondre aux recommandations « Caractéristiques des matériaux de remblais supports de fondations » du L.C.P.C. de 1980 et/ou au DTU 13.3.

Les différents blocs structurels seront structurellement (y/c fondations) désolidarisés via des joints de fractionnement.

9.3 Dispositions particulières préalables

9.3.1 Dispositions préalables et complémentaires dû au risque de présence de vides

Sans objet

9.3.2 Dispositions complémentaires dû à la sensibilité au retrait-gonflement des argiles

Vu le risque RGA élevé (retrait-gonflement d'argile) mis en évidence, l'ancrage des fondations sera **d'au moins 1.50m/TN pour la mise hors dessiccation des sols**. On notera que la profondeur de la dessiccation est une donnée très approximative au stade actuel des connaissances scientifiques.

Il conviendra de rechercher les dispositions suivantes :

- rigidification du niveau bas, la rigidité maximale dans le sens de la plus grande portée,
- coulage des fondations à pleine fouille sur toute la hauteur et protection des longrines,
- éviter tout épandage d'eau à proximité de la construction ;
- entourer les façades par un étanchement de surface suffisamment large pour éviter les infiltrations jusqu'au niveau des fondations (en particulier par les remblais) ou jusqu'au vide sanitaire s'il existe ;

- supprimer les gros arbres ;
- mettre en place des écrans anti-racines et respecter une distance de sécurité minimale de 1 fois la hauteur adulte de l'arbre entre l'ouvrage et l'arbre.

9.4 Encastrement et profondeur d'ancrage

Les fondations superficielles par semelles filantes et isolées seront fichées **au sein des limons argileux moyennement compacts LA2** suivant un **encastrement minimal de 50cm, cumulé à l'ancrage minimum de 1,50m/TN le risque RGA**, validée par visite de fond de fouille par géotechnicien en mission géotechnique G3/G4/G5.

Pour rappel, le toit de l'horizon LA2 a été décelé aux profondeurs suivantes :

horizon	description	classe GTR	critère (s) pris en compte	cote toit supposée de l'horizon (m/TN)																										
				SP1	PD1	PD2	PD3	PD4	PD5	PD6	PD7	PD8	PD9	PD10	PD11	PD12	PD13	PD14	PD15	PD16	PM1	PM2	PM3	PM4	PM5	PM6	PM7	PM8	PM9	PM10
R1	TV et/ou remblais argilo-limoneux avec traces déchets BTP		remblais, Qd < 10MPa	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
LA2	limons argileux moyennement compacts bruns beige	A2	Qd 3 à 8MPa - PI 0,9 à 1,5MPa (état surconsolidé supposé)	1,0	1,2	1,3	0,5	0,7	0,7	0,4	0,4	0,4	1,7	0,3	0,5	0,7	0,6	0,7	1,8	1,2	0,4	1,6	>3	>1,8	0,1	0,1	0,1	0,8	0,9	1,1

Pour rappel, l'épaisseur des remblais de surface R1 est variable, engendrant une profondeur **du toit des horizons LA2 variable, avec des approfondissements et rattrapage en gros béton possibles suivant la nature des sols réellement rencontrés en fond de fouilles.**

Dans tous les cas, l'encastrement devra assurer les conditions de mise hors gel des fondations, soit une profondeur minimale de **0.50 m** par rapport à la plus proche surface exposée aux intempéries (**cf. annexe O de la norme NF P 94-261 du 15 juin 2013**), ce qui sera automatiquement assurée vu les profondeurs à atteindre pour s'exonérer des problèmes de retrait gonflement d'argile (**> 1.50m/TN**).

9.5 Sujétions générales de réalisation des fondations

9.5.1 Stabilité des fouilles de fondations

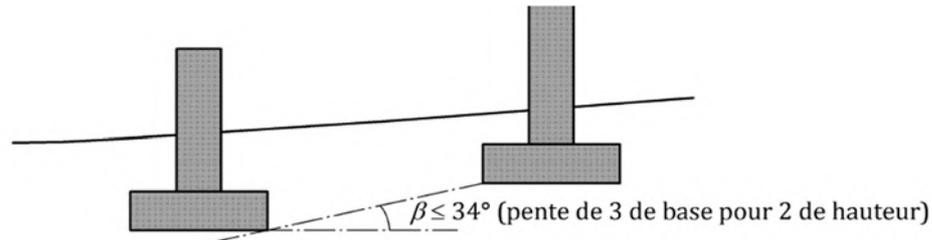
La présence d'eau et/ou la profondeur des fouilles ainsi que la mauvaise tenue des horizons meubles ou pulvérulents de surface pourra entraîner :

- des sujétions de blindage des parois des fouilles, a minima au-delà de 1.30m de profondeur, voir des profondeurs moindres si la tenue des sols superficiels est mauvaise ;
- de sujétions de pompage pour épuisement des fouilles et/ou venues d'eau lors des travaux de fondation.

Des sur-profondeurs du toit de la couche d'ancrage dû à la présence de poche argileuse ou décomprimées ponctuelle, sont toujours possibles et pourront nécessiter un rattrapage en gros béton (béton maigre) et, par conséquent, des surconsommations de béton, voir un remplissage préalable par microbéton, mortier ou coulis de ciment en cas de vide karstique.

9.5.2 Niveaux entre fondations

Par ailleurs, des fondations établies à des niveaux différents et à proximité de talus doivent respecter la règle des 3 de base pour 2 de hauteur entre arêtes de fondations et/ou pied de talus (NF P 94-261), à moins de dispositions particulières spécifiques.



9.5.3 Précautions avant coulage

Afin d'homogénéiser le sol d'assise, les poches de limons/argiles d'altération et/ou décomprimées, présentes en fond de fouille seront impérativement purgés et remplacés par du gros béton.

Les fondations seront coulées pleine fouille et non coffrées pour assurer un bon contact sol/fondation sous réserve que les fonds de fouilles soient horizontaux et nettoyés de tout matériau éboulé ou remanié.

Afin d'éviter une décompression du sol de fondation, un béton de propreté sera immédiatement coulé après terrassement afin de le protéger.

Il est recommandé de couler les fondations pleine fouille avec du béton dosé à 250 kg minimum (350 kg minimum dans l'eau avec tube plongeur depuis le fond).

9.6 Contraintes admissibles et tassements – prédimensionnements AVP

9.6.1 Méthode de calcul

Les vérifications de stabilité de fondation doivent être menées suivant la réglementation Eurocode 7 et sa norme d'application nationale relative aux fondations superficielles (NF P94-261). Les justifications EC7 consistent à vérifier les états limites suivants (approche de calcul 2) :

- ELS : excentrement de la charge (GEO) – critère $1-2e/B > 2/3$ ELS QP et $1/2$ ELS CARA.
- ELS : portance du sol support de fondation (GEO) – critère $R_{v;d} ELS > V_d ELS$.
- ELS : tassement du sol support de fondation (GEO) – méthode pressiométrique Menard.
- ELU : excentrement de la charge (GEO) – critère $1-2e/B > 1/15$ ELU FOND.
- ELU : poinçonnement du sol support de fondation (GEO) – critère $R_{v;d} ELU > V_d ELU$.
- ELU : glissement sur la base (GEO) – critère $R_{h;d} ELU > H_d ELU$.

En absence de sollicitations structurales sous radier (N, M, T) la vérification G2PRO se limitera à la justification de la portance du sol support pour des charges verticales centrées et estimation des tassements absolus. On se référera à la norme NF P94-261 pour le détail de calcul des paramètres D_e , k_p , pl_e^* , k_c , q_{ce} , γ_R ; v , γ_R ; d ; v .

Les états limites STR seront vérifiés par le BET Structure.

9.6.2 Justifications

Le prédimensionnement des fondations est normalement mené à partir des résultats pressiométriques, conformément à la norme NFP 94-261 de juin 2013 (Justification des ouvrages géotechniques – Normes d’application nationale de l’Eurocode 7 – Fondations superficielles).

On s’assurera que la charge verticale transmise par la fondation superficielle au terrain V_d est inférieure à la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle $R_{v;d}$:

$$V_d - R_0 \leq R_{v;d} \qquad R_{v;d} = \frac{R_{v;k}}{\gamma_{R;v}} \qquad R_{v;k} = \frac{A' q_{net}}{\gamma_{R;d;v}}$$

soit

$$V_d = A' x \frac{q_{net}}{\gamma_{R;v} \cdot \gamma_{R;d;v}} + R_0$$

Avec :

- R_0 est la valeur du poids de volume de sol constitué du volume de la fondation sous le terrain après travaux et des sols compris entre la fondation et le terrain après travaux (poids des terres excavées, négligeable lorsque très faible).
- $R_{v;d}$ est la valeur de calcul de la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle
- $\gamma_{R;v}$ un facteur partiel à considérer, égal à :
2,30 à l’ELS quasi-permanent et caractéristique
1,40 à l’ELU pour les situations durables et transitoires.
- $R_{v;k}$ est la valeur caractéristique de la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle
- A' est la surface effective de la base d’une fondation superficielle, c’est-à-dire la surface comprimée en tenant compte des excentremets éventuels)
- q_{net} est la contrainte associée à la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle
- $\gamma_{R;d;v}$ est le coefficient de modèle lié à la méthode de calcul utilisée pour le calcul de la contrainte q_{net} (1,20 pour la méthode pressiométrique)

Méthode de calcul	$\gamma_{R;d;v}$	$\gamma_{R;d;v} \times \gamma_{R;v} = F$		
		ELU combinaison fondamentale	ELU combinaison accidentelle	ELS quasi permanent et caractéristique
		$\gamma_{R;v} = 1.4$	$\gamma_{R;v} = 1.2$	$\gamma_{R;v} = 2.3$
Méthode pressiométrique	1.2	1.68	1.44	2.76

Tableau de coefficient de sécurité F à prendre en compte (facteur partiels et coefficient de modèle)

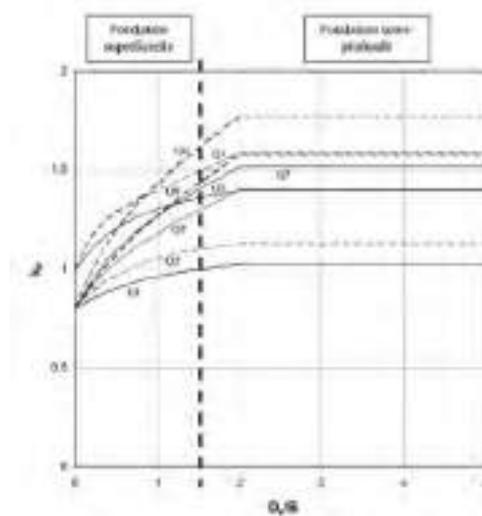
Calcul de q_{net} , contrainte associée à la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle

Le calcul de la contrainte q_{net} du terrain sous une fondation à partir des résultats d'essais pressiométriques est effectué suivant l'annexe D de la norme NF P 94-261 :

$$q_{net} = k_p p_{le}^* i_\delta i_\beta$$

Avec :

- k_p est le facteur de portance pressiométrique qui dépend des dimensions de la fondation, de son encastrement relatif et de la nature du sol (D_e/B) avec $k_p \text{ min} = 0.8$,



- p_{le}^* est la pression limite nette équivalente,
- i_δ est le coefficient de réduction de portance lié à l'inclinaison du chargement (on considère ici une charge verticale centrée, soit $i_\delta = 1,00$),
- i_β est le coefficient de réduction de portance lié à la proximité d'un talus de pente β (pour une fondation éloignée d'un talus, $i_\beta = 1,00$)

9.6.3 Calcul de Q_{net}

9.6.3.1 Approche règlementaire de Q_{net} par méthode pressiométrique

Dans le cas présent, la pression limite retenue sera celle de l'horizon **l'horizon LA2** d'ancrage, soit **$P_{le} = 1.6\text{MPa}$** et **$Q_d = 3\text{MPa}$** .

soit **$q_{net} = 0.8 \times 1.6\text{MPa} \times 1 \times 1 = 1.28\text{MPa}$** limitée à **$0.4\text{MPa}$** par sécurité pour tenir compte de l'horizon peu compact LA3 sous-jacent et des valeurs Q_d des horizons LA3 et LA2.

9.6.3.2 Approche sommaire de Q_{net} avec sondages au pénétromètre dynamique (à titre indicatif)

Il est rappelé l'essai au pénétromètre dynamique permet de mesurer un profil continu donnant la **résistance dynamique q_d** (formule des Hollandais) en fonction de la profondeur.

En l'absence de référence à l'essai au pénétromètre dynamique lourd dans la norme NF P94-261, et sur la base du DTU 13.11 et 13.12, il peut-être estimé **une contrainte de rupture q_{net}** correspondant à la

contrainte associée à la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle à partir des essais de pénétration dynamique via la corrélation suivante :

$$Q_{net} = q_d / 5 \text{ à } 7$$

Soit $Q_{net} = 3 \text{ MPa} / 5 \text{ à } 7 = 0.428 \text{ à } 0.6 \text{ MPa}$

9.6.4 Contraintes admissibles - BILAN

Le Q_{net} retenu est de 0.4MPa.

Hors correction de la valeur q_{net} par les paramètres **$i\beta$ et $i\delta$** pour tenir compte d'une éventuelle pente de talus, la valeur de calcul de la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle sera donc :

- à l'ELU : $R_{v;d} \approx 0,238 \text{ A' (en MPa)}$
- à l'ELS : $R_{v;d} \approx 0,145 \text{ A' (en MPa)}$

Compte tenu de la nature des sols probable et du projet, les contraintes **admissibles maximales déduites** (q_{net}/F) puis ramenée à des valeurs sécuritaires sont les suivantes :

- **aux ELU, pour les situations durables et transitoires, une contrainte de 238kPa arrondie à 250kPa**
- **aux ELS quasi-permanent et caractéristique, une contrainte de 145kPa arrondie à 150kPa**

9.6.5 Tassements sous charge statique (AVP)

L'absence de descentes de charges ne permet pas d'évaluer les tassements totaux et différentiels.

Une première approche de tassements pour différents cas de charges statiques a été réalisée sous le logiciel FONSUP de GEOS avec les hypothèses suivantes :

- Encastrement à 1.5m /TN
- Ancrage de 0.5m dans LA2
- Décaissement pour création VS de 0.6m
- Cas de charges linéaires de 5T/ml, 8T/ml et 12T/ml , et ponctuelles de 5T, 10T et 15T.

Les résultats complets sont présentés en **annexe 9**.

Bilan : pour la contrainte admissible à l'ELS définie (150kPa) et pour les exemples de charges pris en compte, les tassements totaux sont estimés entre 0.5 et 1.3cm pour les semelles filantes, et de 0.5 à 1cm pour les semelles isolées. Les tassements différentiels sont estimés à la moitié des tassements totaux.

Ces tassements semblent acceptables pour les structures, à confirmer le BET Structure.

Les tassements définitifs seront à étudier selon les combinaisons de charges réelles en Phase G2PRO.

NB : On veillera à ce que les semelles de fondations puissent être suffisamment lestées et dimensionnés reprendre les efforts de soulèvement et d'arrachement dûs au vent / prise au vent des structures, et les efforts horizontaux d'impacts et/ou de vent sur les parois des terrains de padel, qui pourraient s'avérer dimensionnantes.

9.7 Dispositions constructives générales

Les choix constructifs ne peuvent être faits que par le BET structure mais les points suivants sont toutefois à signaler :

- il est recommandé de ne pas descendre la largeur des fondations en dessous de 0,50 m pour des semelles continues et de 0,7 m pour des semelles ponctuelles pour des raisons de bonne exécution (cela permet d'assurer un enrobage correct des armatures standards) ;
- la présence de sols compressibles conduit à prévoir des joints complets rapprochés en cas de bâtiment allongé et à chaque aile de bâtiment.
- dans les mêmes conditions, le niveau bas sera rigidifié au maximum pour limiter l'effet des tassements différentiels ;
- en cas de deux bâtiments ou de deux parties d'un même bâtiment, fondés de façon différente ou présentant un nombre de niveaux différent, il conviendra de s'assurer que la structure peut s'adapter sans danger aux tassements différentiels qui pourraient se produire ;
- dans le cas contraire, les projeteurs devront prévoir un joint de construction intéressant toute la hauteur de l'ouvrage, y compris les fondations elles-mêmes (joint de rupture ou fractionnement) ;
- prévoir des joints complets (fractionnement), rapprochés en cas de bâtiment allongé et à chaque aile de bâtiment ou à chaque changement de niveaux/volumes différents.

10 Drainage des eaux en phase définitive (bâtiment)

Il n'a pas été rencontré d'eau dans les sondages au moment des investigations.

Il sera cependant nécessaire de prévoir un système de drainage périphérique pour protéger les éventuelles parties enterrées du projet (sous-sol, galeries techniques, cours anglaises, etc...). Il permettra de collecter les eaux et de les évacuer vers un exutoire adapté (cf. DTU 20.1).

Le réseau de collecte et de drainage sera raccordé à une évacuation adaptée (gravitaire ou pompe de relevage), et rejetés dans les réseaux sous réserve de l'autorisation des services compétents concernés.

Dans tous les cas, un entretien régulier des ouvrages de drainage est nécessaire afin d'assurer la pérennité de son fonctionnement.

Les eaux ne devront, en aucun cas, être infiltrées dans les terrains. Par ailleurs, les dispositifs d'évacuation et de collecte devront être imperméabilisés (bétonnage,...).

Le drainage périphérique des eaux réalisé selon les règles de l'Art (DTU 20.1), comprenant une étanchéité relative associée à des cunettes périphériques avec forme de pente et évacuation par pompage des eaux de suintement recueillies ;

11 Aléas géotechniques résiduels

Les conclusions du présent rapport ne sont valables que sous réserve des conditions générales des missions géotechniques de l'Union Syndicale Géotechnique fournies en annexe 1 (norme NF P94-500 de novembre 2013).

Nous rappelons que cette étude a été menée dans le cadre d'une étude géotechnique de conception G2AVP. Les aléas géotechniques résiduels du site sont à ce stade :

- La variabilité de l'épaisseur des remblais
- Le battement probable du niveau d'eau mesuré jusqu'à présent ;
- Le choix définitif et le dimensionnements des fondations en fonction des descentes de charges et du projet ;
- La définition de la structure de voirie et terrains de padel ;
- La tenue des talus provisoires des fouilles de fondations en fonction des venues d'eau éventuelle ou de leur compacité ;
- La traficabilité et la portance du terrain en surface en fonction de l'état hydrique du site.

La réalisation des missions géotechniques de conception-réalisation G2PRO/G3 et G4 suivi, voir AMO G5 ponctuelle) est recommandée suivant l'application de la norme NFP 94-500.

ANNEXES

ANNEXE 1. Enchainement des missions géotechniques – extrait norme NFP 94-500

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)

Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases :

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.
- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases :

Phase Avant-projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soulèvements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soulèvements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

- Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique (suite)
ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées)
ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Étude

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques ; notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).
- Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

- Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO)

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Supervision de l'étude d'exécution

- Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

Phase Supervision du suivi d'exécution

- Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).
- donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soulèvement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.
- Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

ANNEXE 2. Plan d'implantation des sondages (ERG)

PLAN D'IMPLANTATION



ANNEXE 3. PV des sondages au pénétrromètre dynamique



PLAN D'IMPLANTATION

Précision des relevés (X / Y)	Relevé par géomètre
Plurimétrique	Non
Système de coordonnées du projet	Nivellement
WGS 84	Non renseigné

Nom	WGS 84		WGS 84		Élévation [m]
	Longitude	Latitude	X	Y	
PD1	6,9592	43,5609	7	44	Non renseigné
PD2	6,9596	43,561	7	44	Non renseigné
PD3	6,9603	43,561	7	44	Non renseigné
PD4	6,9599	43,5608	7	44	Non renseigné
PD5	6,9593	43,5605	7	44	Non renseigné
PD6	6,9596	43,5606	7	44	Non renseigné
PD7	6,9598	43,5606	7	44	Non renseigné
PD8	6,9596	43,5605	7	44	Non renseigné
PD9	6,9598	43,5603	7	44	Non renseigné
PD10	6,9602	43,5606	7	44	Non renseigné
PD11	6,9597	43,5609	7	44	Non renseigné
PD12	6,9604	43,5608	7	44	Non renseigné
PD13	6,9593	43,5607	7	44	Non renseigné
PD14	6,9594	43,5603	7	44	Non renseigné
PD15	6,9599	43,561	7	44	Non renseigné
PD16	6,9603	43,5603	7	44	Non renseigné



PROJET BEAL
06 - CANNES
DGEOTEC

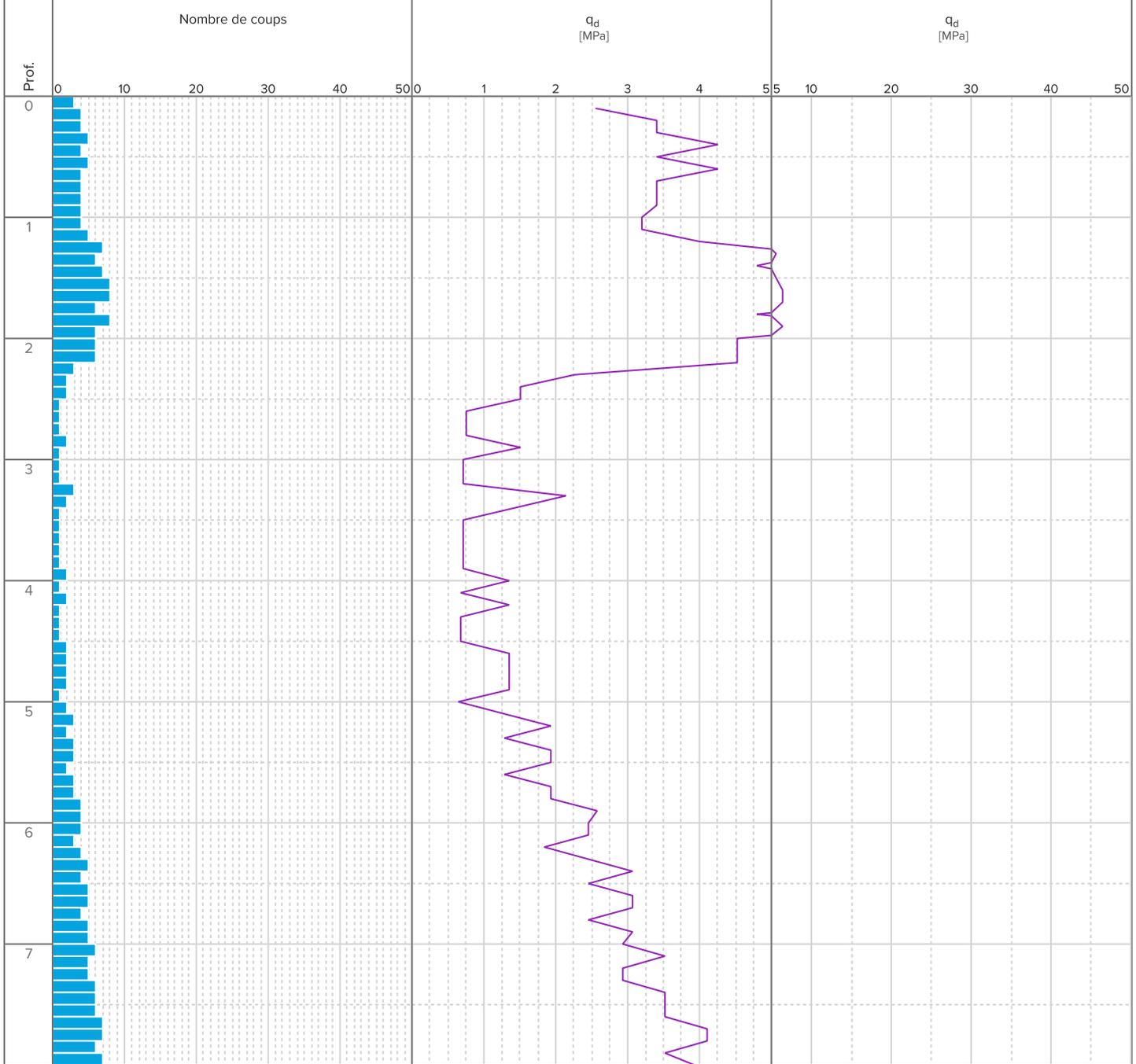
19/07/2023

2023NG0113Aa

PD1

Début	05/07/2023	Machine	SOCO 10	Opérateur	HATTAB	X(m)	6,96	Syst.	WGS 84
Fin	05/07/2023	Prof. atteinte (m)	8,0			Y(m)	43,56	Précision	Plurimétrique
Données	PD1	Type	Pénétromètre dynamique			Élévation Z (m)	—	Syst.	—
								Précision	Mètre

Type de pénétromètre	Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
SOCO.10	75,0 cm	19,63 cm ²	63,94 kg	20,27 kg	5,8 kg/m



8									
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--



PROJET BEAL
06 - CANNES
DGEOTEC

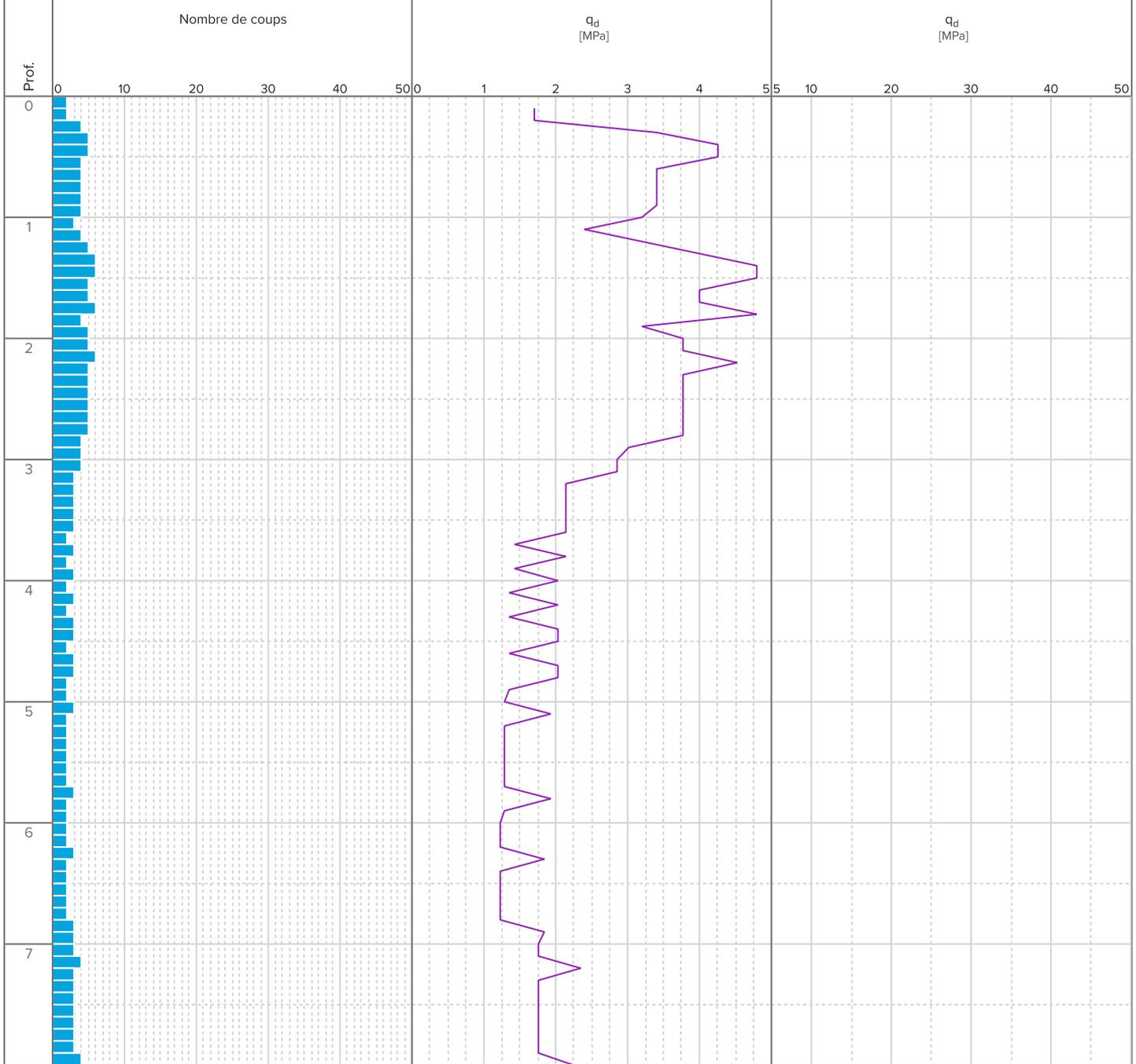
19/07/2023

2023NG0113Aa

PD2

Début	05/07/2023	Machine	SOCO 10	Opérateur	HATTAB	X(m)	6,96	Syst.	WGS 84
Fin	05/07/2023	Prof. atteinte (m)	8,0			Y(m)	43,56	Précision	Plurimétrique
Données	PD2	Type	Pénétromètre dynamique			Élévation Z (m)	—	Syst.	—
						Précision	Mètre		

Type de pénétromètre	Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
SOCO.10	75,0 cm	19,63 cm ²	63,94 kg	20,27 kg	5,8 kg/m



8



PROJET BEAL
06 - CANNES
DGEOTEC

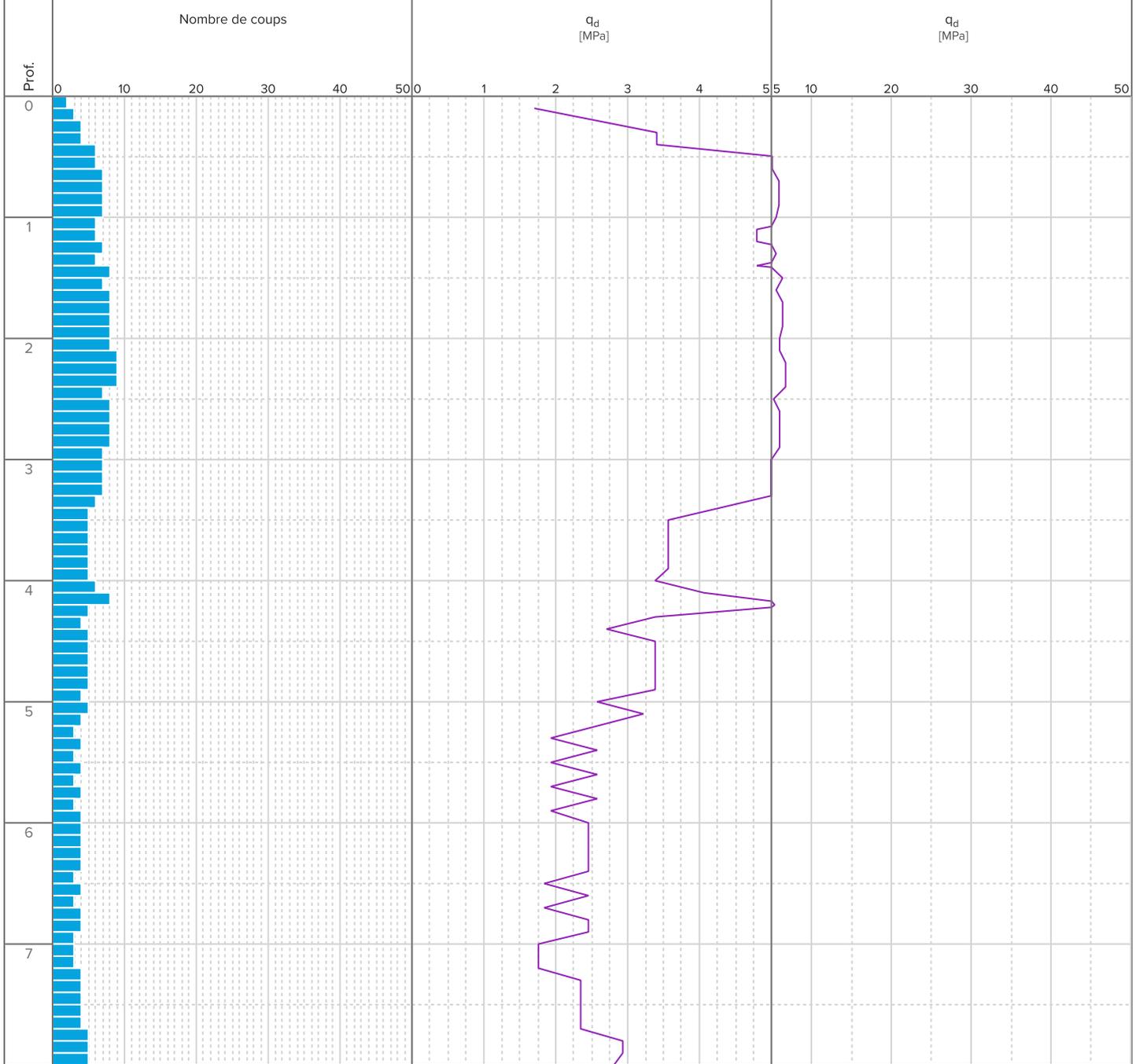
19/07/2023

2023NG0113Aa

PD3

Début	05/07/2023	Machine	SOCO 10	Opérateur	HATTAB	X(m)	6,96	Syst.	WGS 84
Fin	05/07/2023	Prof. atteinte (m)	8,0			Y(m)	43,56	Précision	Plurimétrique
Données	PD3	Type	Pénétromètre dynamique			Élévation Z (m)	—	Syst.	—
								Précision	Mètre

Type de pénétromètre	Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
SOCO.10	75,0 cm	19,63 cm ²	63,94 kg	20,27 kg	5,8 kg/m



8									
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--



PROJET BEAL
06 - CANNES
DGEOTEC

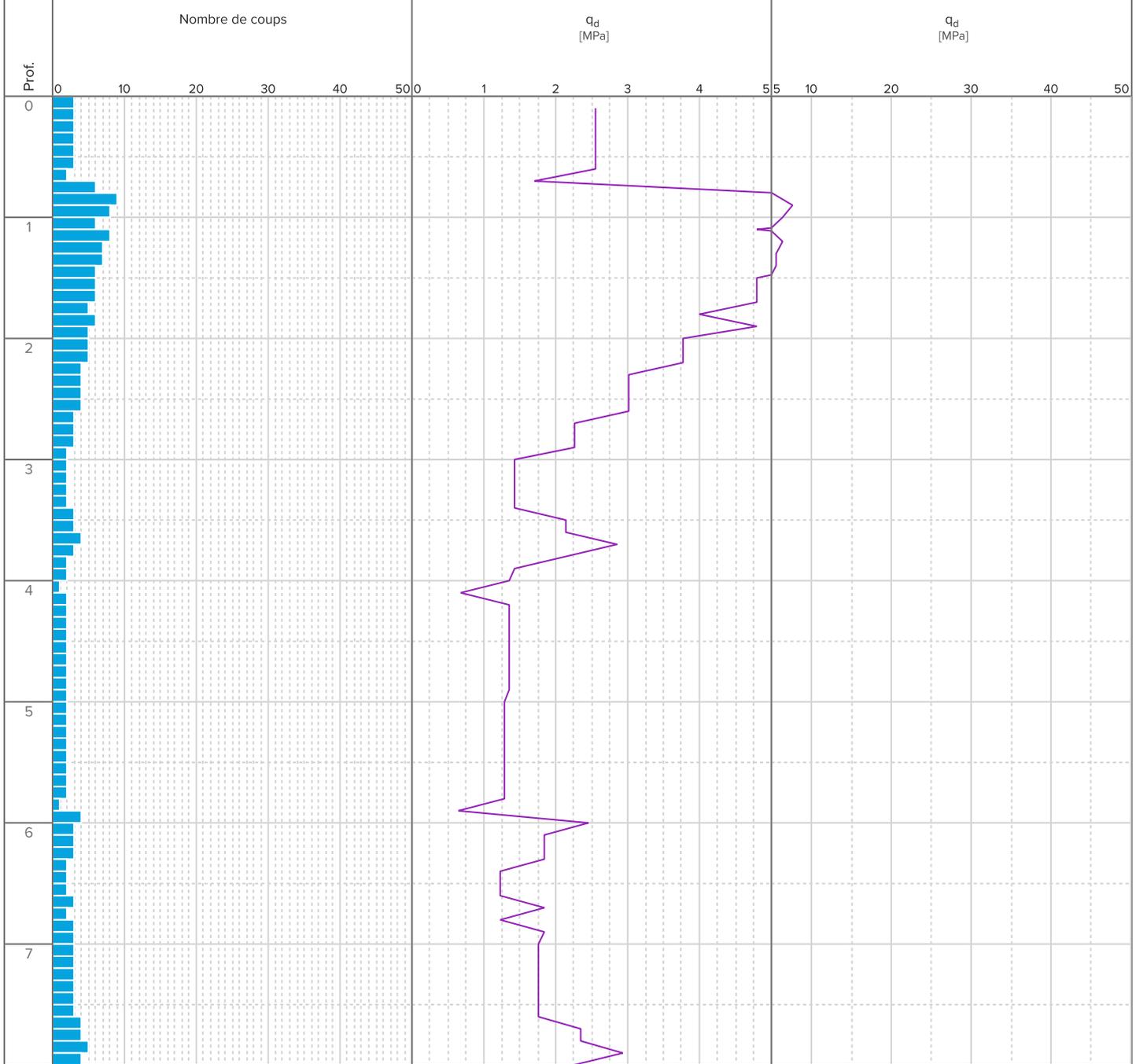
19/07/2023

2023NG0113Aa

PD4

Début	05/07/2023	Machine	SOCO 10	Opérateur	HATTAB	X(m)	6,96	Syst.	WGS 84
Fin	05/07/2023	Prof. atteinte (m)	8,0			Y(m)	43,56	Précision	Plurimétrique
Données	PD4	Type	Pénétromètre dynamique		Élévation Z (m)		—	Syst.	—
								Précision	Mètre

Type de pénétromètre	Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
SOCO.10	75,0 cm	19,63 cm ²	63,94 kg	20,27 kg	5,8 kg/m





PROJET BEAL

06 - CANNES

DGEOTEC

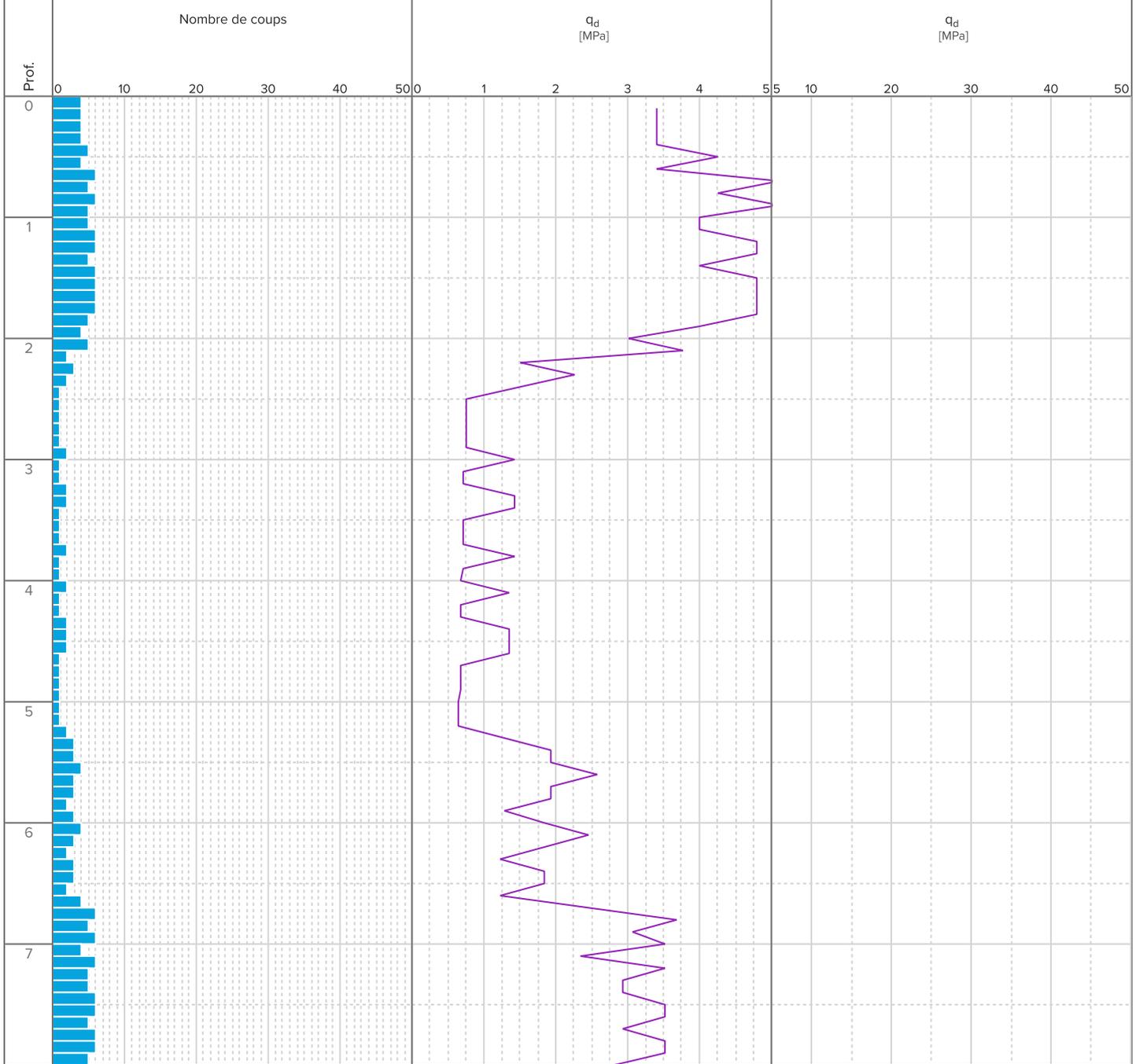
19/07/2023

2023NG0113Aa

PD5

Début	05/07/2023	Machine	SOCO 10	Opérateur	HATTAB	X(m)	6,96	Syst.	WGS 84
Fin	05/07/2023	Prof. atteinte (m)	8,0			Y(m)	43,56	Précision	Plurimétrique
Données	PD5	Type	Pénétromètre dynamique			Élévation Z (m)	—	Syst.	—
								Précision	Mètre

Type de pénétromètre	Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
SOCO.10	75,0 cm	19,63 cm ²	63,94 kg	20,27 kg	5,8 kg/m



8									
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--



PROJET BEAL

06 - CANNES

DGEOTEC

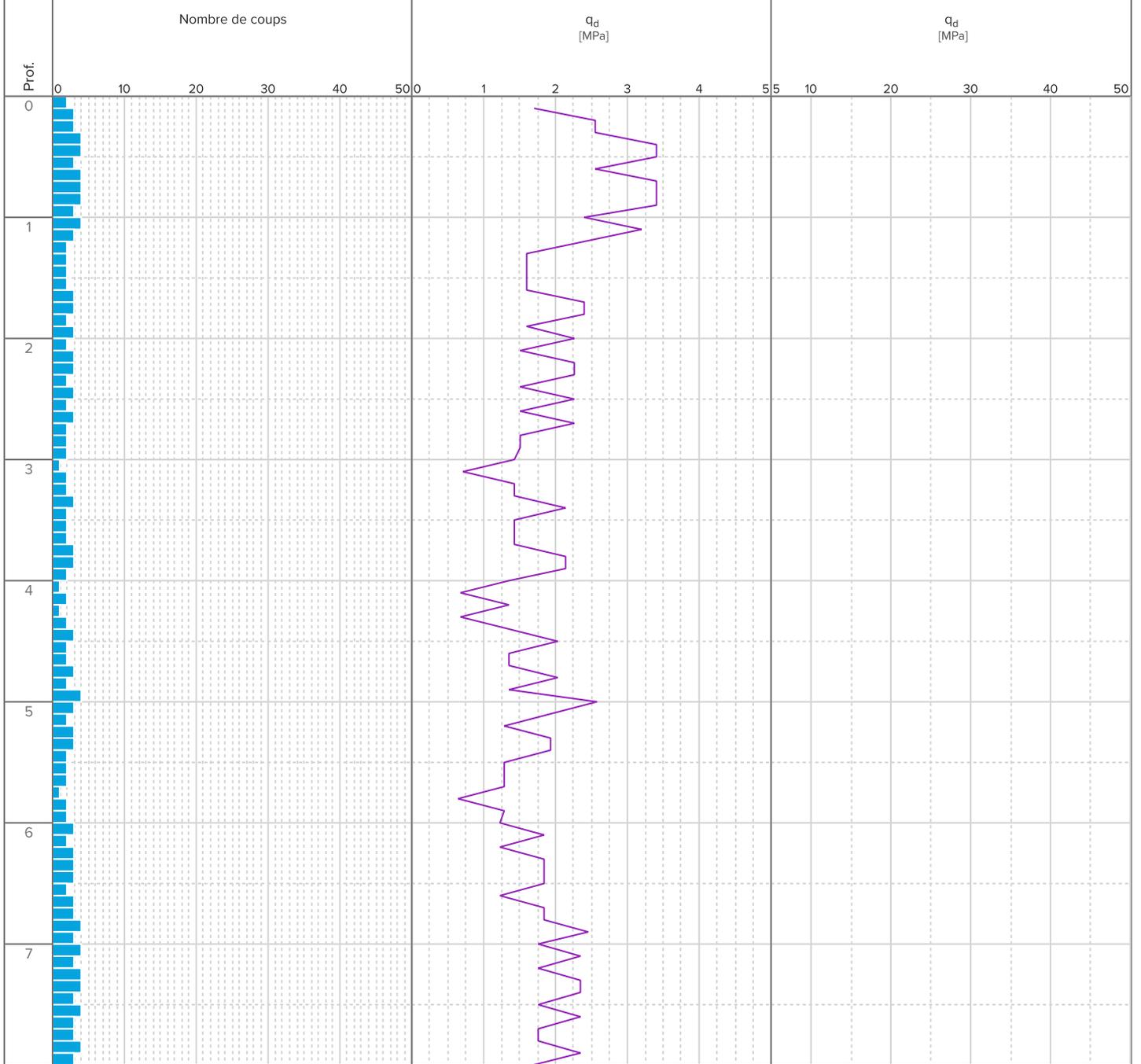
19/07/2023

2023NG0113Aa

PD6

Début	05/07/2023	Machine	SOCO 10	Opérateur	HATTAB	X(m)	6,96	Syst.	WGS 84
Fin	05/07/2023	Prof. atteinte (m)	8,0			Y(m)	43,56	Précision	Plurimétrique
Données	PD6	Type	Pénétromètre dynamique		Élévation Z (m)		—	Syst.	—
								Précision	Mètre

Type de pénétromètre	Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
SOCO.10	75,0 cm	19,63 cm ²	63,94 kg	20,27 kg	5,8 kg/m



8



PROJET BEAL
06 - CANNES
DGEOTEC

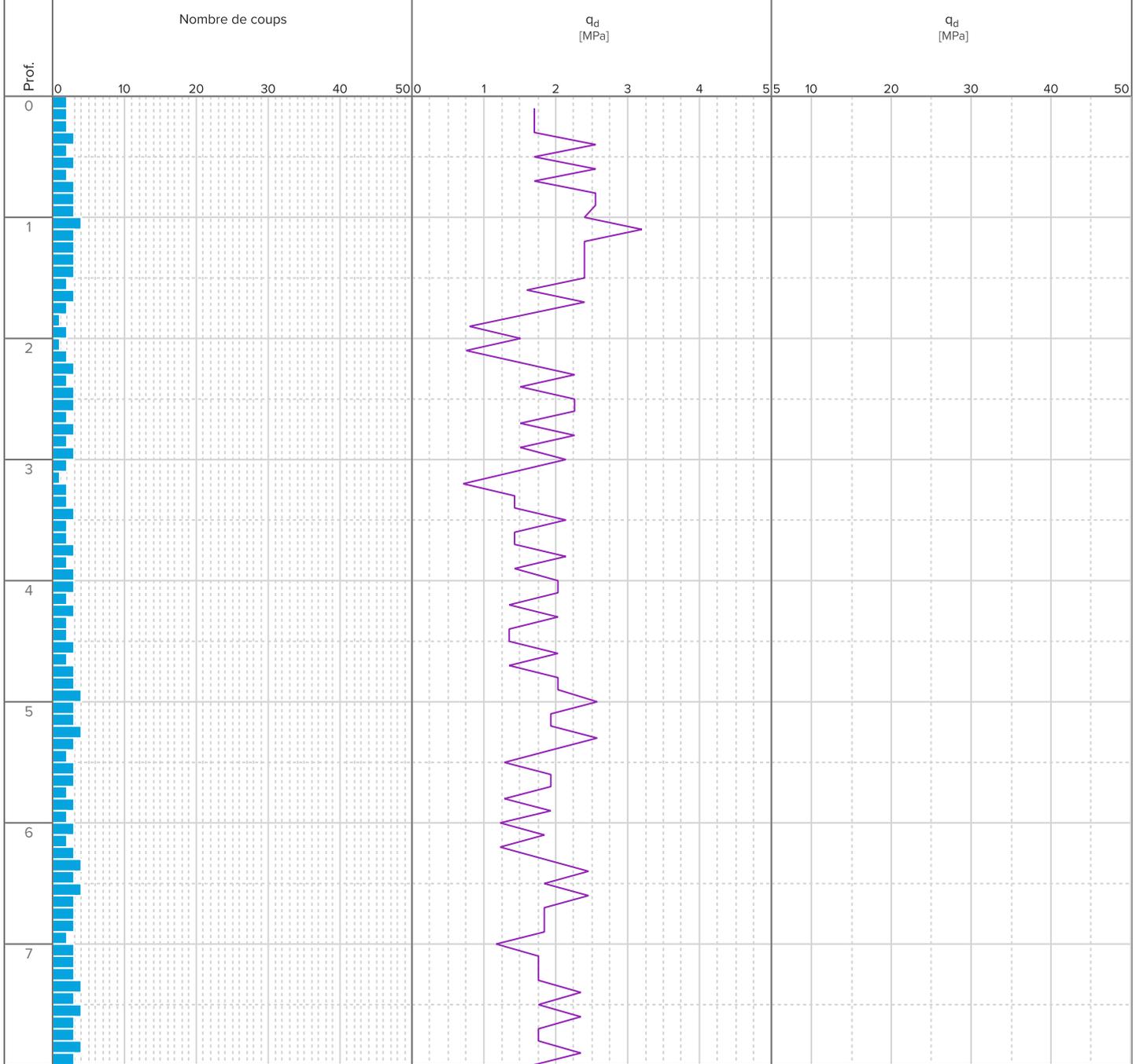
19/07/2023

2023NG0113Aa

PD7

Début	05/07/2023	Machine	SOCO 10	Opérateur	HATTAB	X(m)	6,96	Syst.	WGS 84
Fin	05/07/2023	Prof. atteinte (m)	8,0			Y(m)	43,56	Précision	Plurimétrique
Données	PD7	Type	Pénétromètre dynamique			Élévation Z (m)	—	Syst.	—
								Précision	Mètre

Type de pénétromètre	Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
SOCO.10	75,0 cm	19,63 cm ²	63,94 kg	20,27 kg	5,8 kg/m



Prof.	0	1	2	3	4	5	6	7	8
-------	---	---	---	---	---	---	---	---	---



PROJET BEAL

06 - CANNES

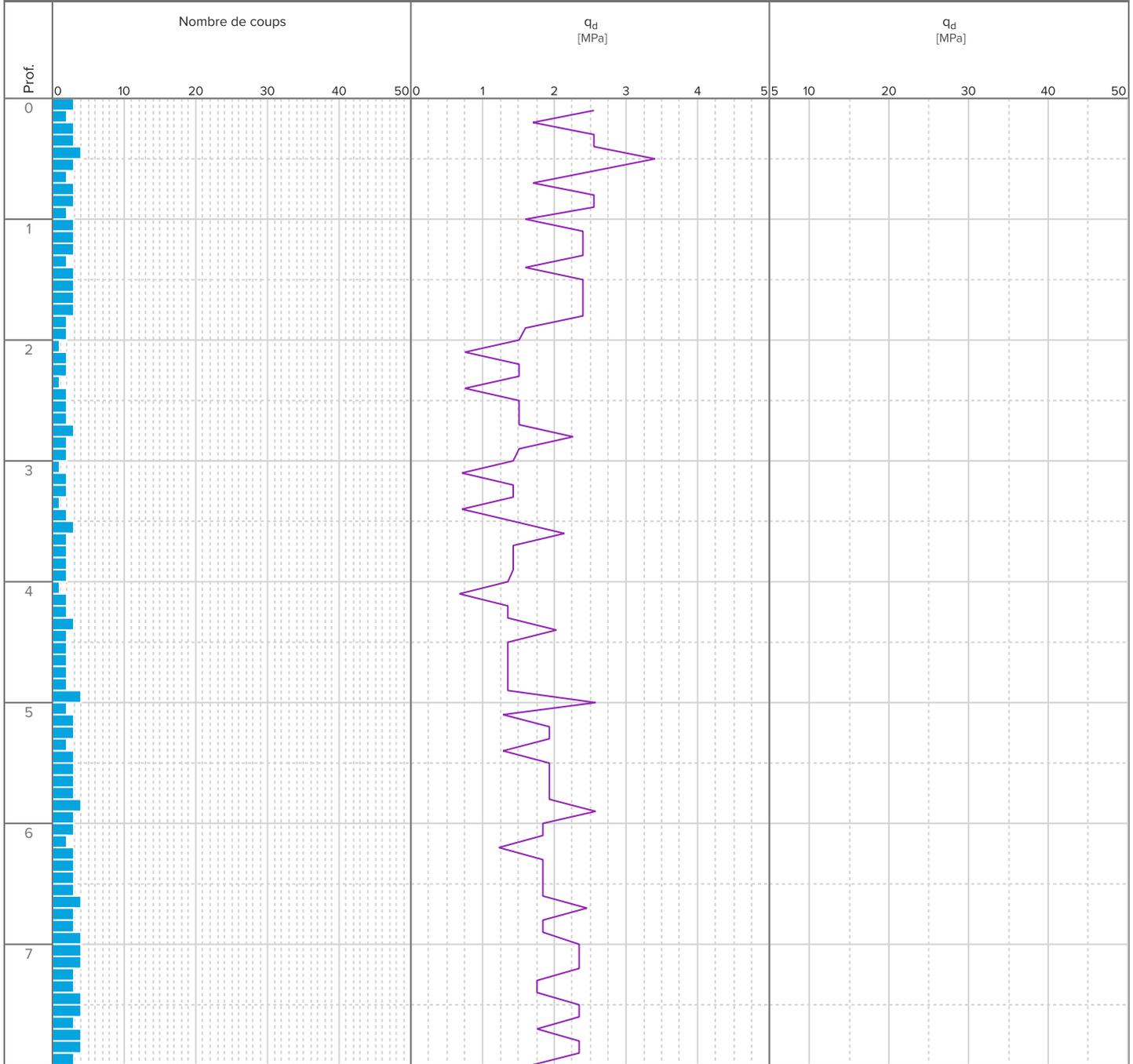
DGEOTEC

19/07/2023

2023NG0113Aa

PD8

Début	05/07/2023	Machine	SOCO 10	Opérateur	HATTAB	X(m)	6,96	Syst.	WGS 84	
Fin	05/07/2023	Prof. atteinte (m)	8,0			Y(m)	43,56	Précision	Plurimétrique	
Données	PD8	Type	Pénétromètre dynamique			Élévation Z (m)	-	Syst.	-	
					Précision			Mètre		
Type de pénétromètre	Hauteur de chute		Surface de pointe		Masse frappante		Masse accessoire		Masse de la tige	
SOCO.10	75,0 cm		19,63 cm ²		63,94 kg		20,27 kg		5,8 kg/m	





PROJET BEAL
06 - CANNES
DGEOTEC

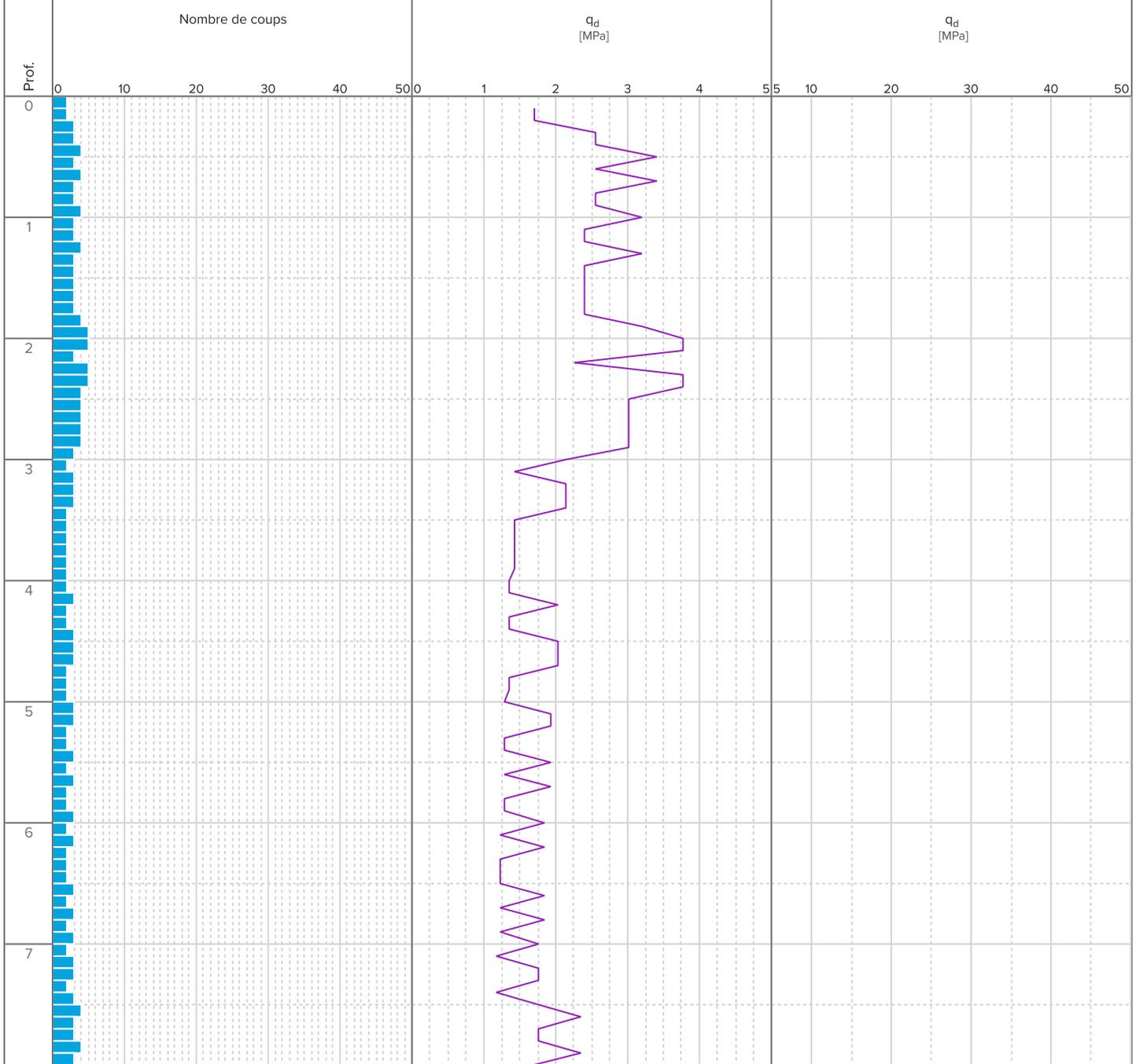
19/07/2023

2023NG0113Aa

PD9

Début	05/07/2023	Machine	SOCO 10	Opérateur	HATTAB	X(m)	6,96	Syst.	WGS 84
Fin	05/07/2023	Prof. atteinte (m)	8,0			Y(m)	43,56	Précision	Plurimétrique
Données	PD9	Type	Pénétromètre dynamique			Élévation Z (m)	—	Syst.	—
								Précision	Mètre

Type de pénétromètre	Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
SOCO.10	75,0 cm	19,63 cm ²	63,94 kg	20,27 kg	5,8 kg/m



8									
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--



PROJET BEAL

06 - CANNES

DGEOTEC

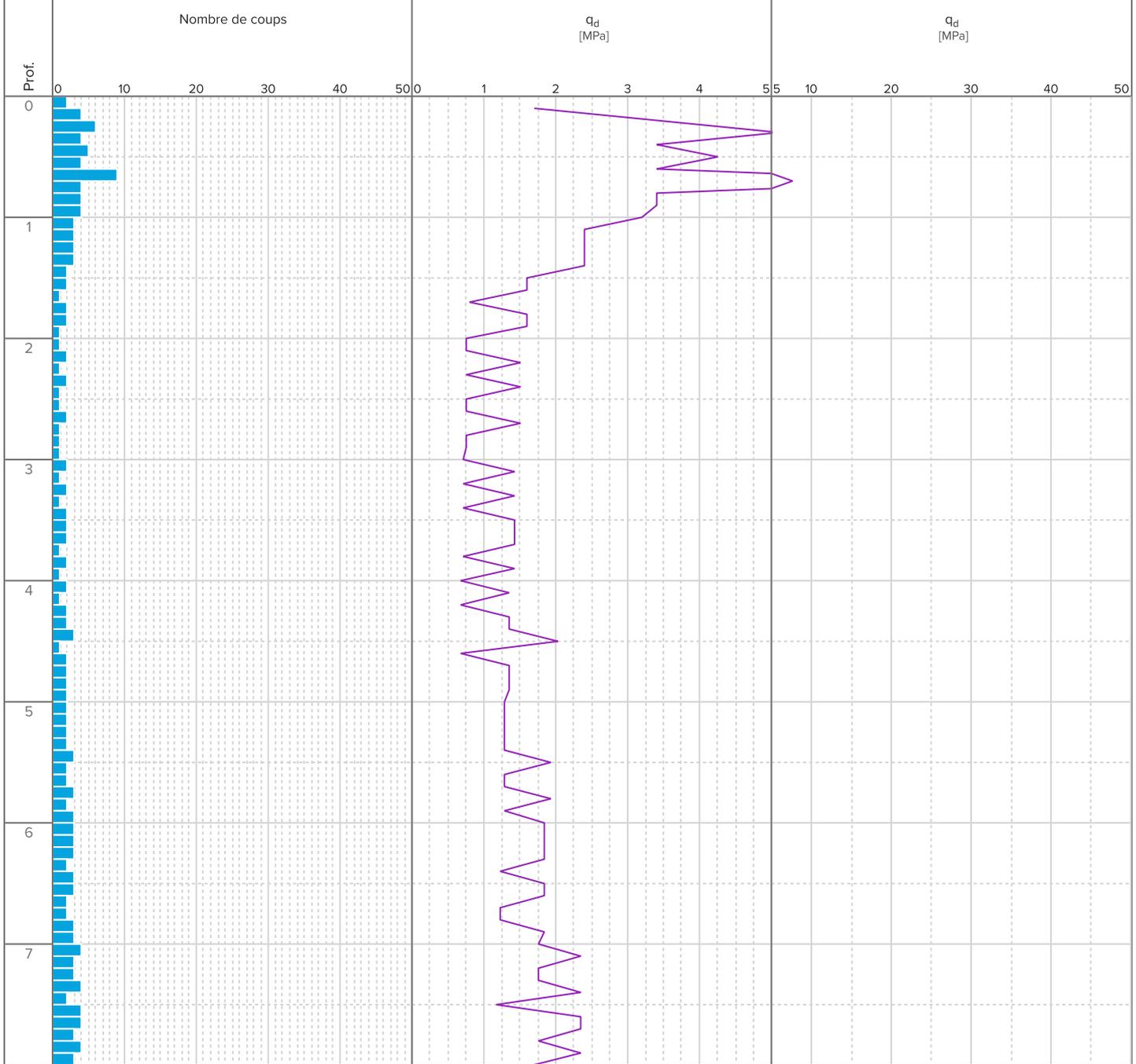
19/07/2023

2023NG0113Aa

PD10

Début	05/07/2023	Machine	SOCO 10	Opérateur	HATTAB	X(m)	6,96	Syst.	WGS 84
Fin	05/07/2023	Prof. atteinte (m)	8,0			Y(m)	43,56	Précision	Plurimétrique
Données	PD10	Type	Pénétromètre dynamique			Élévation Z (m)	—	Syst.	—
								Précision	Mètre

Type de pénétromètre	Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
SOCO.10	75,0 cm	19,63 cm ²	63,94 kg	20,27 kg	5,8 kg/m



Prof.	0	1	2	3	4	5	6	7	8
-------	---	---	---	---	---	---	---	---	---



PROJET BEAL

06 - CANNES

DGEOTEC

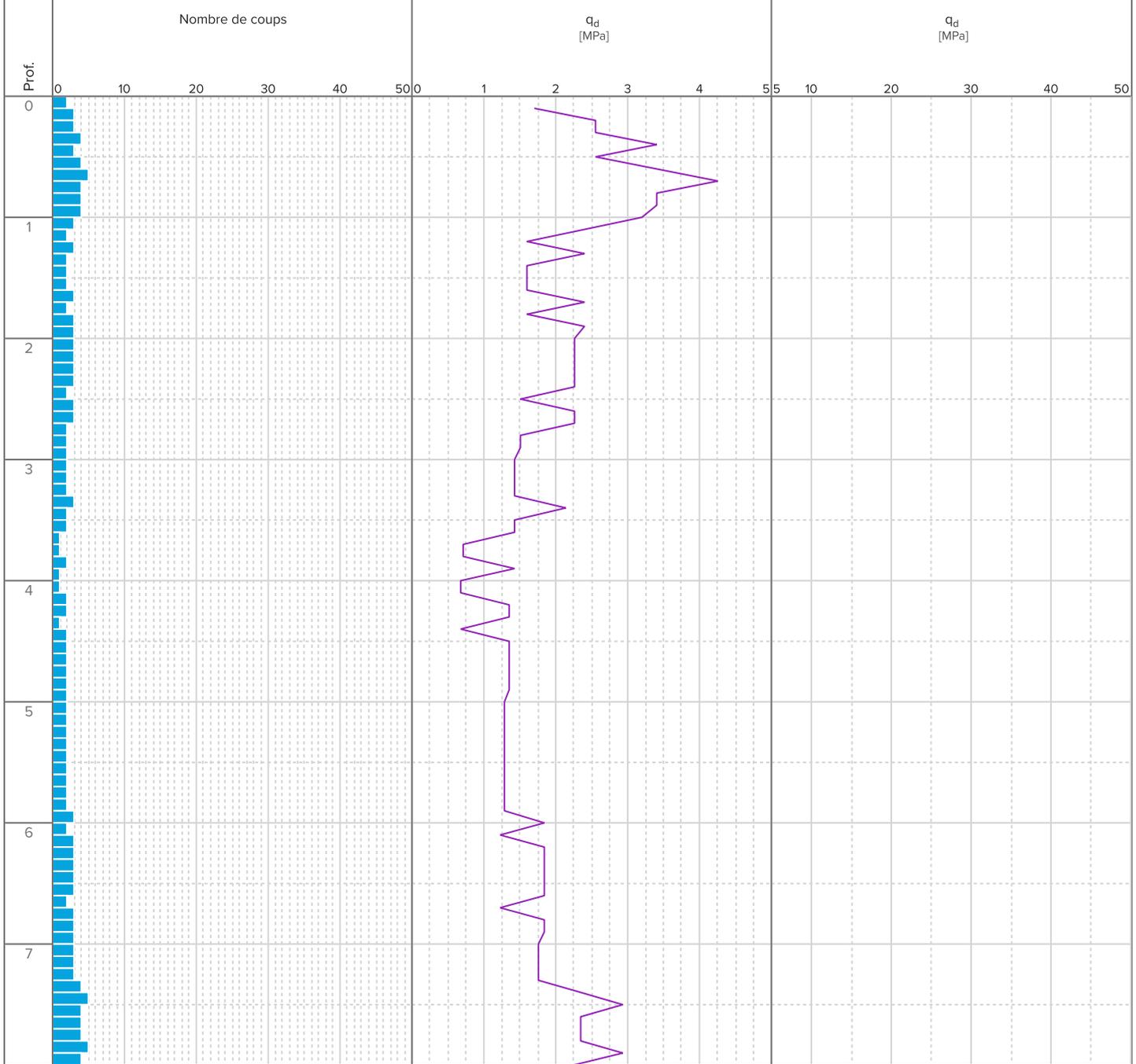
19/07/2023

2023NG0113Aa

PD11

Début	05/07/2023	Machine	SOCO 10	Opérateur	HATTAB	X(m)	6,96	Syst.	WGS 84
Fin	05/07/2023	Prof. atteinte (m)	8,0			Y(m)	43,56	Précision	Plurimétrique
Données	PD11	Type	Pénétromètre dynamique			Élévation Z (m)	—	Syst.	—
								Précision	Mètre

Type de pénétromètre	Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
SOCO.10	75,0 cm	19,63 cm ²	63,94 kg	20,27 kg	5,8 kg/m





PROJET BEAL

06 - CANNES

DGEOTEC

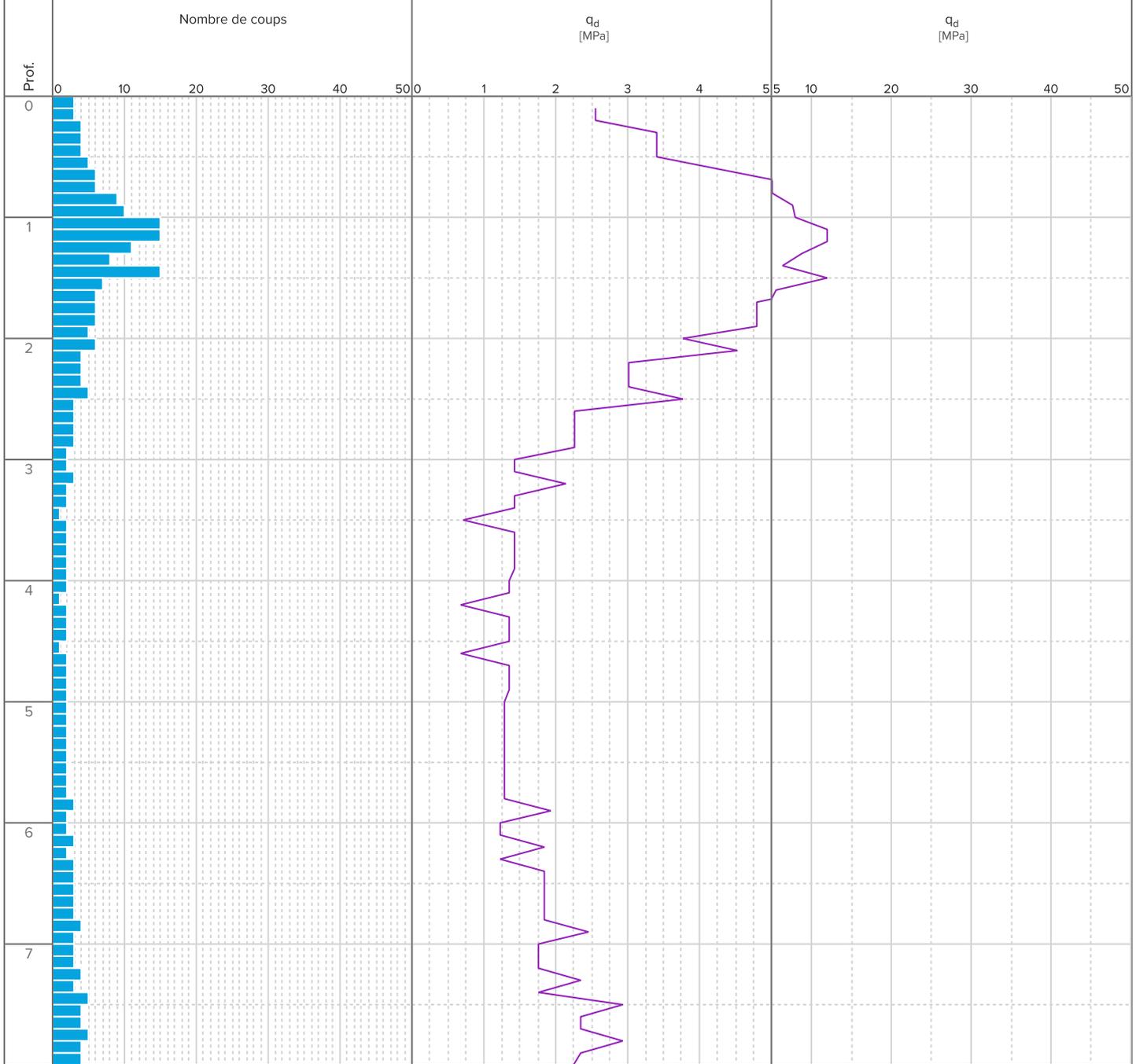
19/07/2023

2023NG0113Aa

PD12

Début	05/07/2023	Machine	SOCO 10	Opérateur	HATTAB	X(m)	6,96	Syst.	WGS 84
Fin	05/07/2023	Prof. atteinte (m)	8,0			Y(m)	43,56	Précision	Plurimétrique
Données	PD12	Type	Pénétromètre dynamique			Élévation Z (m)	—	Syst.	—
								Précision	Mètre

Type de pénétromètre	Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
SOCO.10	75,0 cm	19,63 cm ²	63,94 kg	20,27 kg	5,8 kg/m





PROJET BEAL
06 - CANNES
DGEOTEC

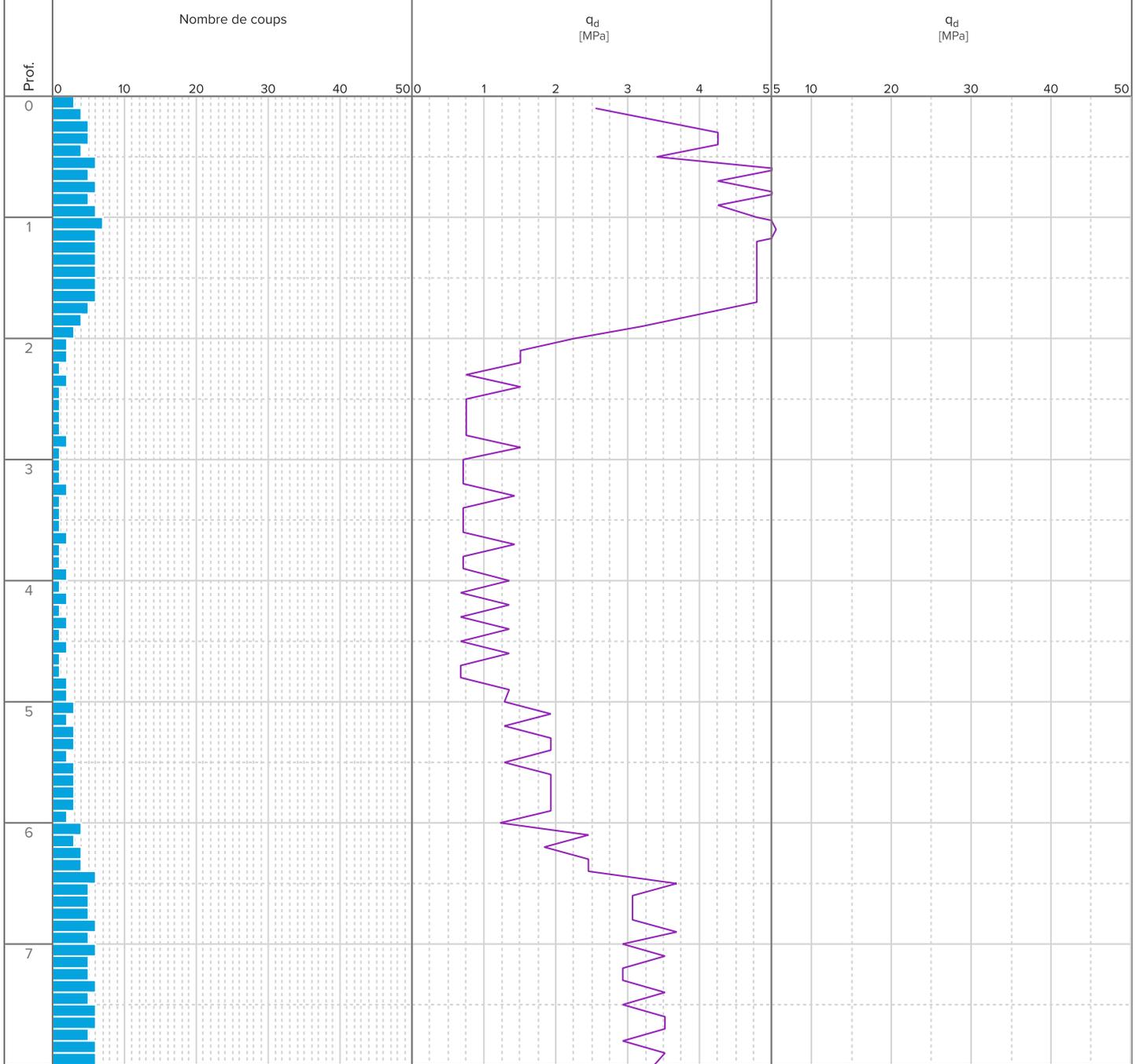
19/07/2023

2023NG0113Aa

PD13

Début	05/07/2023	Machine	SOCO 10	Opérateur	HATTAB	X(m)	6,96	Syst.	WGS 84
Fin	05/07/2023	Prof. atteinte (m)	8,0			Y(m)	43,56	Précision	Plurimétrique
Données	PD13	Type	Pénétromètre dynamique			Élévation Z (m)	—	Syst.	—
								Précision	Mètre

Type de pénétromètre	Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
SOCO.10	75,0 cm	19,63 cm ²	63,94 kg	20,27 kg	5,8 kg/m



8									
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--



PROJET BEAL

06 - CANNES

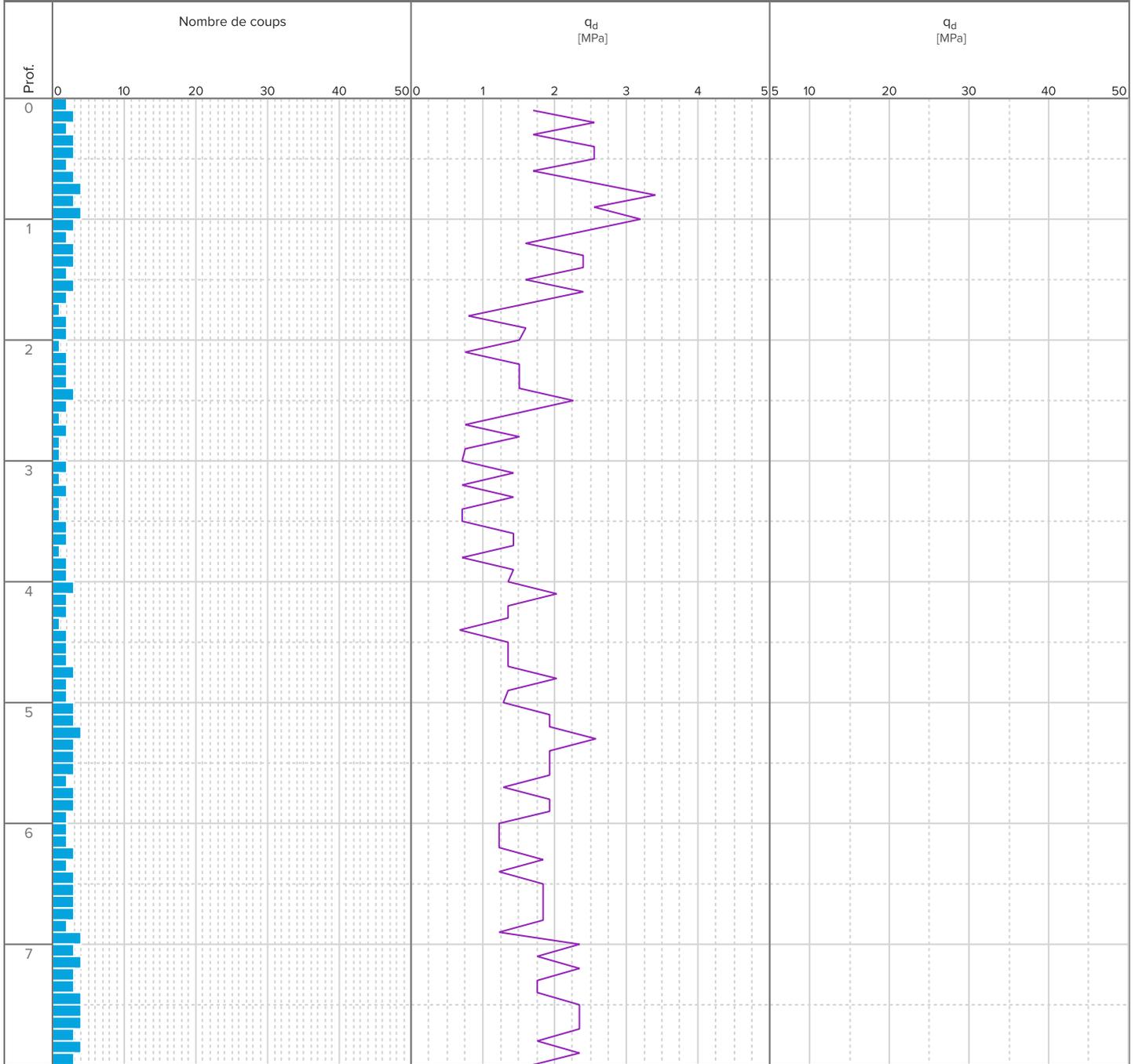
DGEOTEC

19/07/2023

2023NG0113Aa

PD14

Début	05/07/2023	Machine	SOCO 10	Opérateur	HATTAB	X(m)	6,96	Syst.	WGS 84	
Fin	05/07/2023	Prof. atteinte (m)	8,0			Y(m)	43,56	Précision	Plurimétrique	
Données	PD14	Type	Pénétromètre dynamique			Élévation Z (m)	-	Syst.	-	
					Précision			Mètre		
Type de pénétromètre		Hauteur de chute		Surface de pointe		Masse frappante		Masse accessoire		Masse de la tige
SOCO.10		75,0 cm		19,63 cm ²		63,94 kg		20,27 kg		5,8 kg/m



8									
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--



PROJET BEAL

06 - CANNES

DGEOTEC

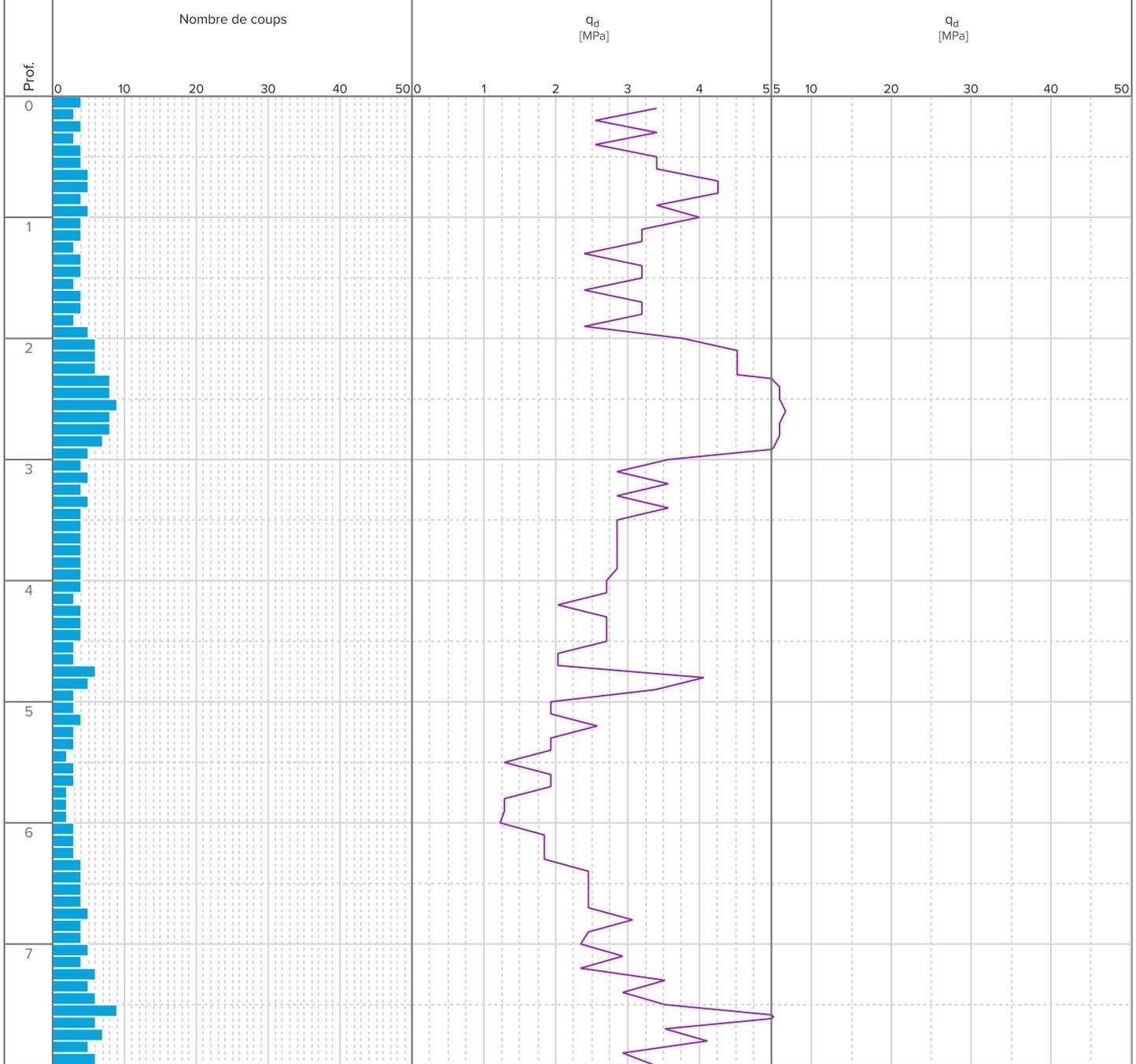
19/07/2023

2023NG0113Aa

PD15

Début	05/07/2023	Machine	SOCO 10	Opérateur	HATTAB	X(m)	6,96	Syst.	WGS 84
Fin	05/07/2023	Prof. atteinte (m)	8,0			Y(m)	43,56	Précision	Plurimétrique
Données	PD15	Type	Pénétromètre dynamique		Élévation Z (m)		—	Syst.	—
								Précision	Mètre

Type de pénétromètre	Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
SOCO.10	75,0 cm	19,63 cm ²	63,94 kg	20,27 kg	5,8 kg/m



8



PROJET BEAL
06 - CANNES
DGEOTEC

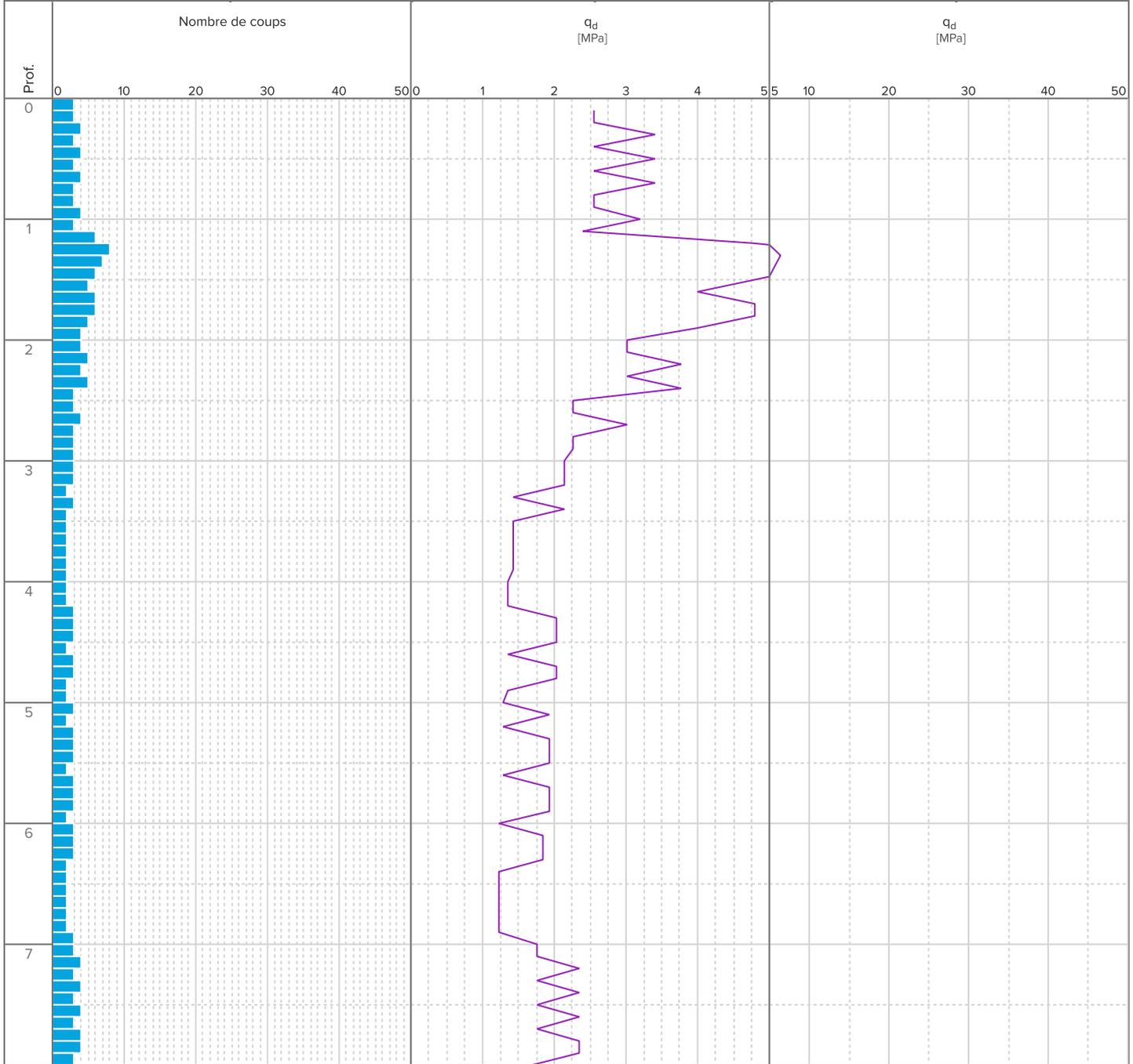
19/07/2023

2023NG0113Aa

PD16

Début	05/07/2023	Machine	SOCO 10	Opérateur	HATTAB	X(m)	6,96	Syst.	WGS 84
Fin	05/07/2023	Prof. atteinte (m)	8,0			Y(m)	43,56	Précision	Plurimétrique
Données	PD16	Type	Pénétromètre dynamique			Élévation Z (m)	—	Syst.	—

Type de pénétromètre	Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
SOCO.10	75,0 cm	19,63 cm ²	63,94 kg	20,27 kg	5,8 kg/m



8

ANNEXE 4. PV des fouilles géologiques



PROJET BEAL
06 - CANNES
DGEOTEC

19/07/2023
2023NG0113Aa

PLAN D'IMPLANTATION

Précision des relevés (X / Y)	Relevé par géomètre
Plurimétrique	Non
Système de coordonnées du projet	Nivellement
WGS 84	Non renseigné

Nom	WGS 84		WGS 84		Élévation [m]
	Longitude	Latitude	X	Y	
PM1	6,9593	43,5609	7	44	Non renseigné
PM2	6,9596	43,561	7	44	Non renseigné
PM3	6,9604	43,561	7	44	Non renseigné
PM4	6,96	43,5608	7	44	Non renseigné
PM5	6,9593	43,5606	7	44	Non renseigné
PM6	6,9597	43,5606	7	44	Non renseigné
PM7	6,9599	43,5606	7	44	Non renseigné
PM8	6,9594	43,5604	7	44	Non renseigné
PM9	6,9598	43,5604	7	44	Non renseigné
PM10	6,9603	43,5604	7	44	Non renseigné



PROJET BEAL
06 - CANNES
DGEOTEC

19/07/2023
2023NG0113Aa

PM1

Début	04/07/2023	Machine	PELLE	Opérateur	FBY	X(m)	6,96	Syst.	WGS 84
Fin	04/07/2023	Prof. atteinte (m)	3,0			Y(m)	43,56	Précision	Plurimétrique
Niveau d'eau	<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec					Élévation Z (m)	—	Syst.	—
Données	PM1	Type	Lithologie			Inclinaison (°)	0,0°	Précision	Mètre
						Azimut (°)		/verticale	/Nord

Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Echantillons
0		Terre végétale 0,1 m Mélange argile/terre végétale 0,4 m	PELLE GODET 50cm	ER
1		Limon marron argileux 2 m		
2		Argile limoneuse 3 m		

3				
---	--	--	--	--

<i>Début</i>	04/07/2023	<i>Machine</i>	PELLE	<i>Opérateur</i>	FBY	<i>X(m)</i>	6,96	<i>Syst.</i>	WGS 84
<i>Fin</i>	04/07/2023	<i>Prof. atteinte (m)</i>	3,0			<i>Y(m)</i>	43,56	<i>Précision</i>	Plurimétrique
<i>Niveau d'eau</i>	<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec					<i>Élévation Z (m)</i>	—	<i>Syst.</i>	—
<i>Données</i>	PM1	<i>Type</i>	Lithologie			<i>Inclinaison (°)</i>	0,0°	<i>Précision</i>	Mètre
						<i>Azimut (°)</i>		/verticale	/Nord



Excavation



Déblais



PROJET BEAL
06 - CANNES
DGEOTEC

19/07/2023
2023NG0113Aa

PM2

Début	04/07/2023	Machine	PELLE	Opérateur	FBY	X(m)	6,96	Syst.	WGS 84
Fin	04/07/2023	Prof. atteinte (m)	2,2			Y(m)	43,56	Précision	Plurimétrique
Niveau d'eau	<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec					Élévation Z (m)	—	Syst.	—
Données	PM2	Type	Lithologie			Inclinaison (°)	0,0°	Précision	Mètre
						Azimut (°)		/verticale	
								/Nord	

Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils
0		Terre végétale 0,1 m Argile marron 0,7 m	PELLE GODET 50cm
1		Argile et morceaux de calcaire (chaux ?) mélangé (remblais) 1,6 m Argile limoneuse marron	
2		2,2 m	

<i>Début</i>	04/07/2023	<i>Machine</i>	PELLE	<i>Opérateur</i>	FBY	<i>X(m)</i>	6,96	<i>Syst.</i>	WGS 84
<i>Fin</i>	04/07/2023	<i>Prof. atteinte (m)</i>	2,2	<i>Y(m)</i>		43,56		<i>Précision</i>	Plurimétrique
<i>Niveau d'eau</i>	<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec					<i>Élévation Z (m)</i>	—	<i>Syst.</i>	—
<i>Données</i>	PM2	<i>Type</i>	Lithologie	<i>Inclinaison (°)</i>		0,0°		<i>Précision</i>	Mètre
				<i>Azimut (°)</i>				/verticale	
								/Nord	



Excavation



Déblais



PROJET BEAL
06 - CANNES
DGEOTEC

19/07/2023
 2023NG0113Aa

PM3

<i>Début</i>	04/07/2023	<i>Machine</i>	PELLE	<i>Opérateur</i>	FBY	<i>X(m)</i>	6,96	<i>Syst.</i>	WGS 84
<i>Fin</i>	04/07/2023	<i>Prof. atteinte (m)</i>	3,0	<i>Y(m)</i>	43,56	<i>Précision</i>	Plurimétrique		
<i>Niveau d'eau</i>	<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec					<i>Élévation Z (m)</i>	—	<i>Syst.</i>	—
<i>Données</i>	PM3	<i>Type</i>	Lithologie	<i>Inclinaison (°)</i>	0,0°	<i>Précision</i>	Mètre	<i>Inclinaison (°)</i>	/verticale
				<i>Azimut (°)</i>				<i>Azimut (°)</i>	/Nord

Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Echantillons
0		Terre végétale 0,1 m	PELLE GODET 50cm	
1		Argile grise très sèche/compact et remblais		1,5 m
2				ER 2 m
3		3 m	3 m	

3				
---	--	--	--	--

<i>Début</i>	04/07/2023	<i>Machine</i>	PELLE	<i>Opérateur</i>	FBY	<i>X(m)</i>	6,96	<i>Syst.</i>	WGS 84
<i>Fin</i>	04/07/2023	<i>Prof. atteinte (m)</i>	3,0			<i>Y(m)</i>	43,56	<i>Précision</i>	Plurimétrique
<i>Niveau d'eau</i>	<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec					<i>Élévation Z (m)</i>	—	<i>Syst.</i>	—
<i>Données</i>	PM3	<i>Type</i>	Lithologie			<i>Inclinaison (°)</i>	0,0°	<i>Précision</i>	Mètre
						<i>Azimut (°)</i>		/verticale	
								/Nord	



Excavation



Déblais



PROJET BEAL
06 - CANNES
DGEOTEC

19/07/2023
 2023NG0113Aa

PM4

<i>Début</i>	04/07/2023	<i>Machine</i>	PELLE	<i>Opérateur</i>	FBY	<i>X(m)</i>	6,96	<i>Syst.</i>	WGS 84
<i>Fin</i>	04/07/2023	<i>Prof. atteinte (m)</i>	1,8	<i>Y(m)</i>	43,56	<i>Précision</i>	Plurimétrique		
<i>Niveau d'eau</i>	<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec					<i>Élévation Z (m)</i>	—	<i>Syst.</i>	—
<i>Données</i>	PM4	<i>Type</i>	Lithologie	<i>Inclinaison (°)</i>	0,0°	<i>Précision</i>	Mètre	<i>Azimut (°)</i>	/verticale
									/Nord

Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils
0		Terre végétale 0,1 m	PELLE GODET 50cm
1		Argile et blocs très sec et compact, présence remblais de briques/tuiles 1,8 m	

<i>Début</i>	04/07/2023	<i>Machine</i>	PELLE	<i>Opérateur</i>	FBY	<i>X(m)</i>	6,96	<i>Syst.</i>	WGS 84
<i>Fin</i>	04/07/2023	<i>Prof. atteinte (m)</i>		1,8		<i>Y(m)</i>	43,56	<i>Précision</i>	Plurimétrique
<i>Niveau d'eau</i>	<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec					<i>Élévation Z (m)</i>	—	<i>Syst.</i>	—
<i>Données</i>	PM4	<i>Type</i>		Lithologie		<i>Inclinaison (°)</i>	0,0°	<i>Précision</i>	Mètre
						<i>Azimut (°)</i>		<i>/verticale</i>	
								<i>/Nord</i>	



Excavation



Déblais



PROJET BEAL
06 - CANNES
DGEOTEC

19/07/2023
 2023NG0113Aa

PM5

<i>Début</i>	04/07/2023	<i>Machine</i>	PELLE	<i>Opérateur</i>	FBY	<i>X(m)</i>	6,96	<i>Syst.</i>	WGS 84
<i>Fin</i>	04/07/2023	<i>Prof. atteinte (m)</i>	3,0	<i>Y(m)</i>	43,56	<i>Précision</i>	Plurimétrique		
<i>Niveau d'eau</i>	<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec					<i>Élévation Z (m)</i>	—	<i>Syst.</i>	—
<i>Données</i>	PM5	<i>Type</i>	Lithologie	<i>Inclinaison (°)</i>	0,0°	<i>Précision</i>	Mètre	<i>Azimut (°)</i>	/verticale /Nord

Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Echantillons
0		Terre végétale 0,1 m	PELLE GODET 50cm	
1		Limons argileux marron		1,5 m ER
2				2 m
3			3 m	

3				
---	--	--	--	--



PROJET BEAL
06 - CANNES
DGEOTEC

19/07/2023
2023NG0113Aa

PM6

Début	04/07/2023	Machine	PELLE	Opérateur	FBY	X(m)	6,96	Syst.	WGS 84
Fin	04/07/2023	Prof. atteinte (m)	3,0			Y(m)	43,56	Précision	Plurimétrique
Niveau d'eau	<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec					Élévation Z (m)	—	Syst.	—
Données	PM6	Type	Lithologie			Inclinaison (°)	0,0°	Précision	Mètre
						Azimut (°)		/verticale	/Nord

Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils
0		Terre végétale 0,1 m	PELLE GODET 50cm
1		Limons argileux marron	
2		3 m	

3			
---	--	--	--

<i>Début</i>	04/07/2023	<i>Machine</i>	PELLE	<i>Opérateur</i>	FBY	<i>X(m)</i>	6,96	<i>Syst.</i>	WGS 84
<i>Fin</i>	04/07/2023	<i>Prof. atteinte (m)</i>		3,0		<i>Y(m)</i>	43,56	<i>Précision</i>	Plurimétrique
<i>Niveau d'eau</i>	<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec					<i>Élévation Z (m)</i>	—	<i>Syst.</i>	—
<i>Données</i>	PM6	<i>Type</i>		Lithologie		<i>Inclinaison (°)</i>	0,0°	<i>Précision</i>	Mètre
						<i>Azimut (°)</i>		<i>/verticale</i>	
								<i>/Nord</i>	



Excavation



Déblais



PROJET BEAL
06 - CANNES
DGEOTEC

19/07/2023
 2023NG0113Aa

PM7

<i>Début</i>	04/07/2023	<i>Machine</i>	PELLE	<i>Opérateur</i>	FBY	<i>X(m)</i>	6,96	<i>Syst.</i>	WGS 84
<i>Fin</i>	04/07/2023	<i>Prof. atteinte (m)</i>	3,0	<i>Y(m)</i>	43,56	<i>Précision</i>	Plurimétrique		
<i>Niveau d'eau</i>	<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec					<i>Élévation Z (m)</i>	—	<i>Syst.</i>	—
<i>Données</i>	PM7	<i>Type</i>	Lithologie	<i>Inclinaison (°)</i>	0,0°	<i>Précision</i>	Mètre	<i>Verticalité</i>	/verticale
				<i>Azimut (°)</i>				<i>Orientation</i>	/Nord

Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Echantillons
0		Terre végétale 0,1 m	PELLE GODET 50cm	
1		Argile limoneuse marron		1,5 m ER
2				2 m
3			3 m	

3				
---	--	--	--	--

<i>Début</i>	04/07/2023	<i>Machine</i>	PELLE	<i>Opérateur</i>	FBY	<i>X(m)</i>	6,96	<i>Syst.</i>	WGS 84
<i>Fin</i>	04/07/2023	<i>Prof. atteinte (m)</i>		3,0		<i>Y(m)</i>	43,56	<i>Précision</i>	Plurimétrique
<i>Niveau d'eau</i>	<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec					<i>Élévation Z (m)</i>	—	<i>Syst.</i>	—
<i>Données</i>	PM7	<i>Type</i>		Lithologie		<i>Inclinaison (°)</i>	0,0°	<i>Précision</i>	Mètre
						<i>Azimut (°)</i>		<i>/verticale</i>	
								<i>/Nord</i>	



Excavation



Déblais



PROJET BEAL
06 - CANNES
DGEOTEC

19/07/2023
2023NG0113Aa

PM8

Début	04/07/2023	Machine	PELLE	Opérateur	FBY	X(m)	6,96	Syst.	WGS 84
Fin	04/07/2023	Prof. atteinte (m)	3,0			Y(m)	43,56	Précision	Plurimétrique
Niveau d'eau	<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec					Élévation Z (m)	—	Syst.	—
Données	PM8	Type	Lithologie			Inclinaison (°)	0,0°	Précision	Mètre
						Azimut (°)		/verticale	/Nord

Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Echantillons
0		Terre végétale 0,1 m Argile marron 0,8 m	PELLE GODET 50cm	ER
1		Limon argileux marron clair		
2				
3			3 m	

3				
---	--	--	--	--

Début	04/07/2023	Machine	PELLE	Opérateur	FBY	X(m)	6,96	Syst.	WGS 84
Fin	04/07/2023	Prof. atteinte (m)	3,0			Y(m)	43,56	Précision	Plurimétrique
Niveau d'eau	<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec					Élévation Z (m)	—	Syst.	—
Données	PM8	Type	Lithologie			Inclinaison (°)	0,0°	Précision	Mètre
						Azimut (°)		/verticale	/Nord



Excavation



Déblais



PROJET BEAL
06 - CANNES
DGEOTEC

19/07/2023
2023NG0113Aa

PM9

Début	04/07/2023	Machine	PELLE	Opérateur	FBY	X(m)	6,96	Syst.	WGS 84
Fin	04/07/2023	Prof. atteinte (m)	2,9			Y(m)	43,56	Précision	Plurimétrique
Niveau d'eau	<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec					Élévation Z (m)	—	Syst.	—
Données	PM9	Type	Lithologie			Inclinaison (°)	0,0°	Précision	Mètre
						Azimut (°)		/verticale	/Nord

Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Echantillons
0		Terre végétale 0,1 m Argile compact et gravier gris/marron très sec et compact 0,9 m	PELLE GODET 50cm	ER
1		Argile limoneuse marron clair		
2		2,9 m		

Début	04/07/2023	Machine	PELLE	Opérateur	FBY	X(m)	6,96	Syst.	WGS 84
Fin	04/07/2023	Prof. atteinte (m)	2,9			Y(m)	43,56	Précision	Plurimétrique
Niveau d'eau	<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec					Élévation Z (m)	—	Syst.	—
Données	PM9	Type	Lithologie			Inclinaison (°)	0,0°	Précision	Mètre
						Azimut (°)		/verticale	
								/Nord	



Excavation



Déblais



PROJET BEAL
06 - CANNES
DGEOTEC

19/07/2023
 2023NG0113Aa

PM10

<i>Début</i>	04/07/2023	<i>Machine</i>	PELLE	<i>Opérateur</i>	FBY	<i>X(m)</i>	6,96	<i>Syst.</i>	WGS 84
<i>Fin</i>	04/07/2023	<i>Prof. atteinte (m)</i>	3,0			<i>Y(m)</i>	43,56	<i>Précision</i>	Plurimétrique
<i>Niveau d'eau</i>	<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec					<i>Élévation Z (m)</i>	—	<i>Syst.</i>	—
<i>Données</i>	PM10	<i>Type</i>	Lithologie			<i>Inclinaison (°)</i>	0,0°	<i>Précision</i>	Mètre
						<i>Azimut (°)</i>			/Nord

Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils
0		Terre végétale 0,1 m	PELLE GODET 50cm
1		Argile et gravier gris très sec et compact 1,1 m	
2		Argile limoneuse marron clair plastique 3 m	

3			
---	--	--	--

<i>Début</i>	04/07/2023	<i>Machine</i>	PELLE	<i>Opérateur</i>	FBY	<i>X(m)</i>	6,96	<i>Syst.</i>	WGS 84
<i>Fin</i>	04/07/2023	<i>Prof. atteinte (m)</i>		3,0		<i>Y(m)</i>	43,56	<i>Précision</i>	Plurimétrique
<i>Niveau d'eau</i>	<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec					<i>Élévation Z (m)</i>	—	<i>Syst.</i>	—
<i>Données</i>	PM10	<i>Type</i>		Lithologie		<i>Inclinaison (°)</i>	0,0°	<i>Précision</i>	Mètre
						<i>Azimut (°)</i>		<i>/verticale</i>	
								<i>/Nord</i>	



Excavation



Déblais

ANNEXE 5. PV du forages pressiométrique



PROJET BEAL
06 - CANNES
DGEOTEC

19/07/2023
2023NG0113Aa

PLAN D'IMPLANTATION

Précision des relevés (X / Y)	Relevé par géomètre
Plurimétrique	Non
Système de coordonnées du projet	Nivellement
WGS 84	Non renseigné

Nom	WGS 84		WGS 84		Élévation [m]
	Longitude	Latitude	X	Y	
SD1	6,9595	43,5607	7	44	Non renseigné
SP1	6,9594	43,5607	7	44	Non renseigné



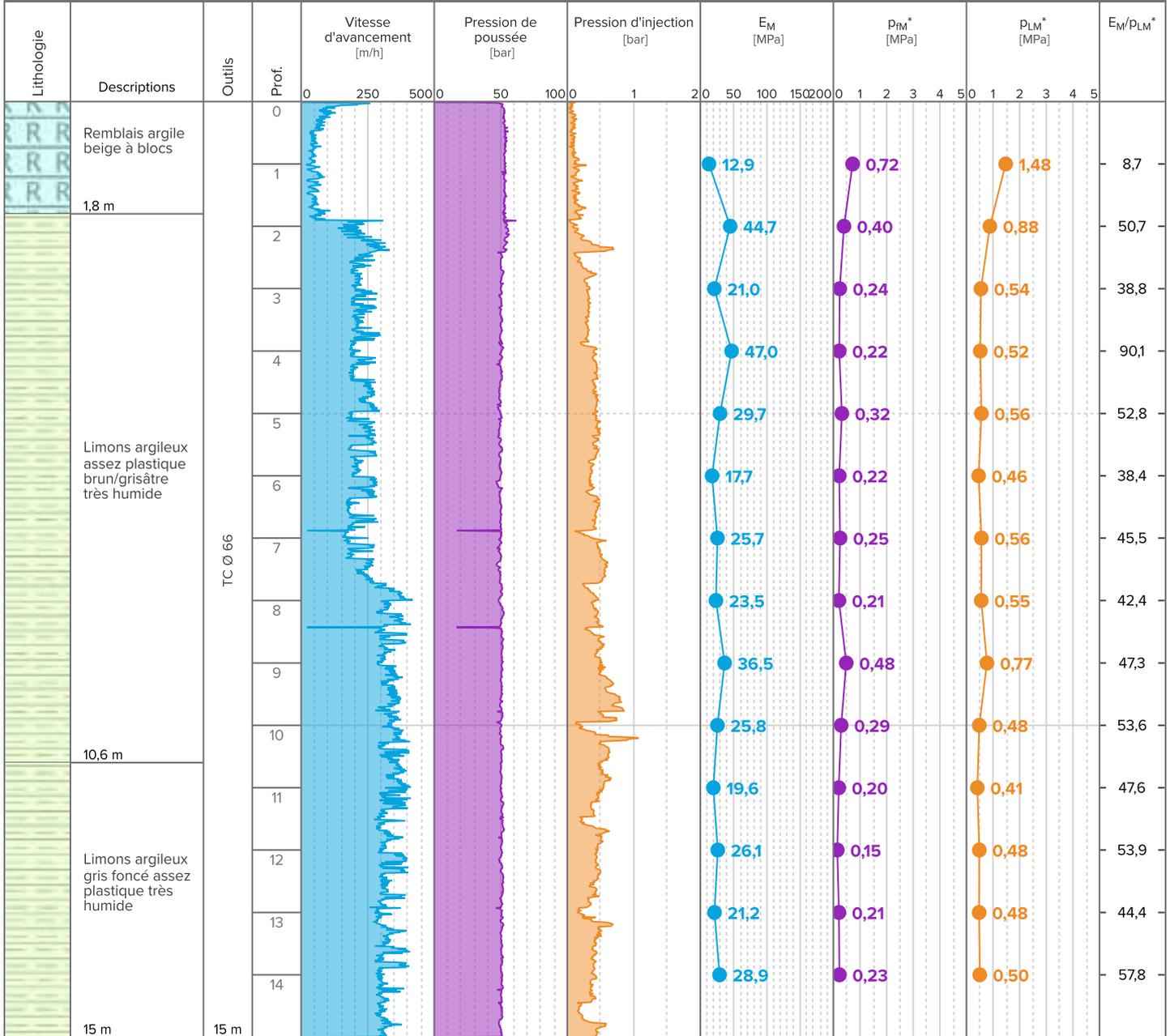
PROJET BEAL
06 - CANNES
DGEOTEC

19/07/2023

2023NG0113Aa

SP1

Début	11/07/2023	Machine	SOCO 65	Opérateur	LEGER	X(m)	6,96	Syst.	WGS 84
Fin	12/07/2023	Prof. atteinte (m)			15,03	Y(m)	43,56	Précision	Plurimétrique
Niveau d'eau	<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec					Élévation Z (m)	—	Syst.	—
Données	SP1	Type	Combiné			Inclinaison (°)	0,0°	Précision	Mètre
						Azimut (°)		/verticale	
								/Nord	



ANNEXE 6. PV du forage SPT



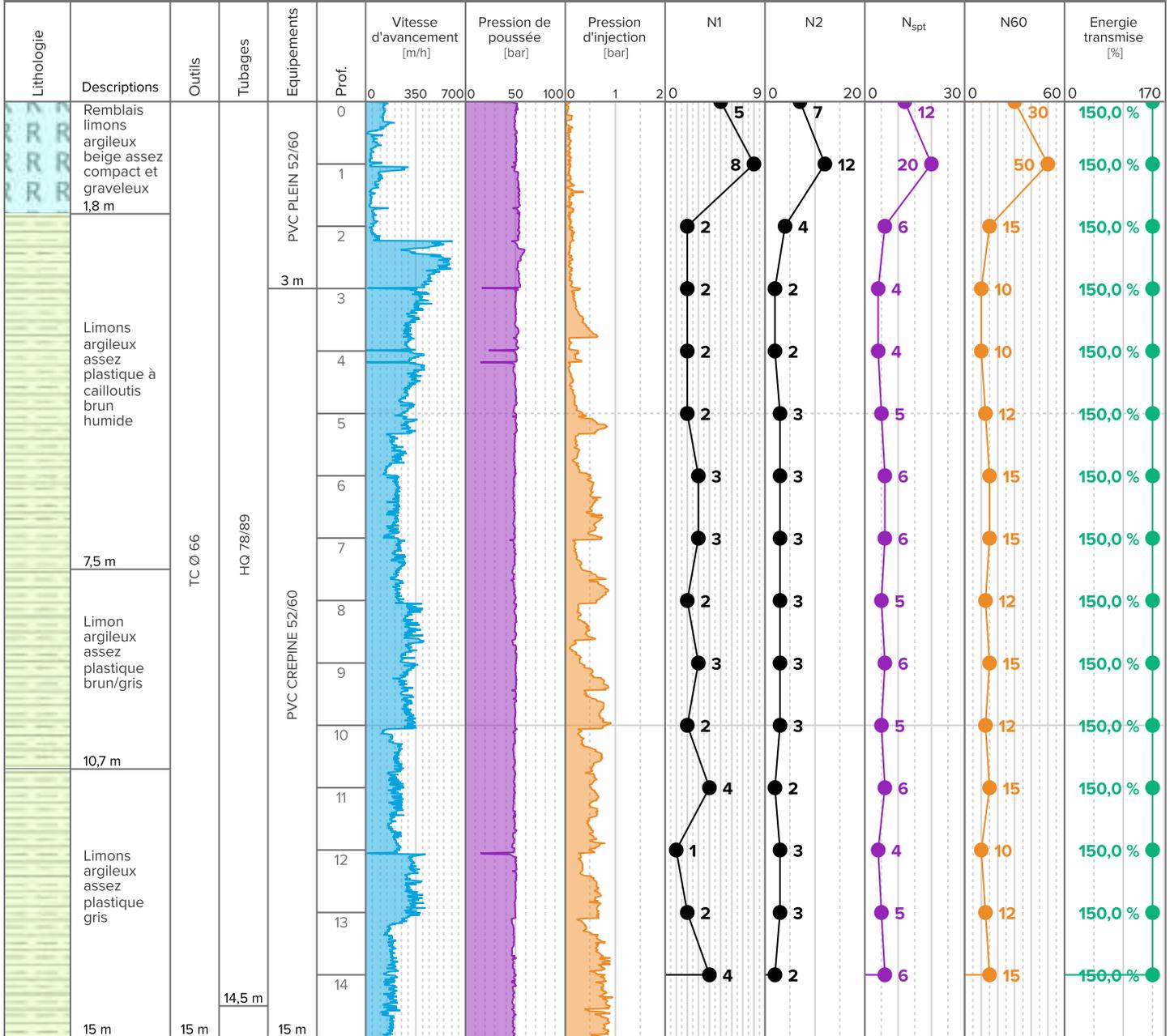
PROJET BEAL
06 - CANNES
DGEOTEC

19/07/2023

2023NG0113Aa

SD1

Début	11/07/2023	Machine	SOCO 65	Opérateur	LEGER	X(m)	6,96	Syst.	WGS 84
Fin	12/07/2023	Prof. atteinte (m)			15,03	Y(m)	43,56	Précision	Plurimétrique
Niveau d'eau	<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec					Élévation Z (m)	—	Syst.	—
Données	SD1	Type	Combiné			Inclinaison (°)	0,0°	Précision	Mètre
						Azimut (°)		/verticale	
								/Nord	



ANNEXE 7. PV des essais en laboratoire

CHANTIER		OPERATION BEAL		
LIEU		06 - CANNES		
CLIENT		DGEOTEC		
N° DOSSIER		23NG0113Aa		
SPT1 <i>sondage</i>	ER6 <i>échantillon</i>	5.00	à	5.45
		<i>profondeurs (m)</i>		
description lithologique argile limoneuse brun foncée				
<i>Date prélèvement</i>		03/07/2023		

DETERMINATION DE LA TENEUR EN EAU PONDERALE DES MATERIAUX
Norme NFP-94-050

Température d'étuvage	105°C
-----------------------	-------

opérateur	N RICHER	date essai	13/07/2023
-----------	----------	------------	------------

n° tare	essai 1			n° tare	essai 2		
	masse totale humide (g) m ₂	masse totale sèche (g) m ₃	masse de la tare (g) m ₁		masse totale humide (g) m ₂	masse totale sèche (g) m ₃	masse de la tare (g) m ₁
F5	700.8	639.3	364.8				
teneur en eau (%) w				<u>COMMENTAIRES</u>			
moyenne	essai 1	essai 2					
22.4	22.4						

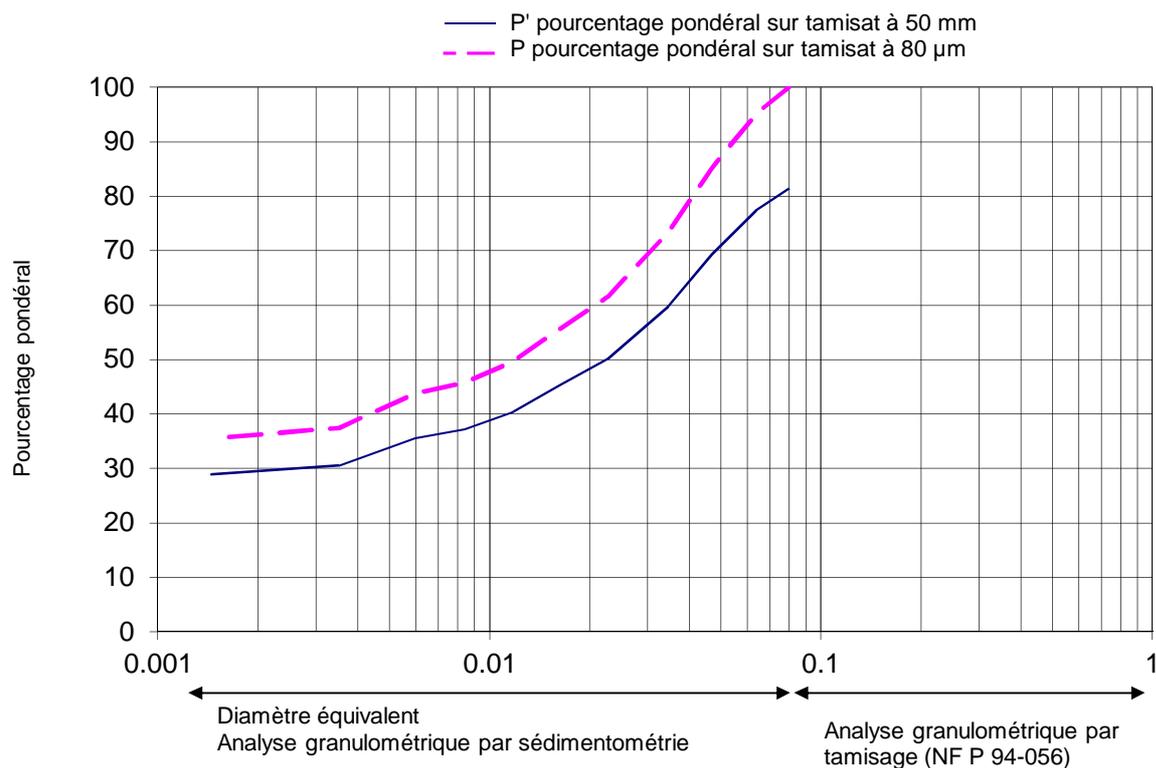
CHANTIER		OPERATION BEAL		
LIEU		06 - CANNES		
CLIENT		DGEOTEC		
N° DOSSIER		23NG0113Aa		
SPT1 <i>sondage</i>	ER6 <i>échantillon</i>	5.00	à	5.45
description lithologique argile limoneuse brun foncée				
Date prélèvement		03/07/2023		
ANALYSE GRANULOMETRIQUE PAR SEDIMENTOMETRIE				
<i>Norme NFP-94-057</i>				

opérateur	H MORIEUX	date essai	24/07/2023
-----------	-----------	------------	------------

Densimètre	H0	H1	h1	Vd	Masse volumique des particules solides		
en cm	14.0	4	16	80.4	estimée	2700	kg/m ³

Facteurs correcteurs	Cm	Cd	Eprouvette	A	Passant à 2µm sur la fraction 0/50 en %:	29.46
	-0.0005	-0.0004	en cm ²	49.5	Passant à 80µm en %:	81.38

h	Temps de lecture		R lecture densimètre	température (°C)	Ct correction température	P% sur tamis à 80µm	P'% sur tamis à 50mm	D (µm)
	min	s						
		30	1.0230	26.5	0.0020	95.12	77.41	63.9
	1		1.0205	26.5	0.0020	85.24	69.37	46.9
	2		1.0175	26.5	0.0020	73.38	59.72	34.5
	5		1.0145	26.5	0.0020	61.53	50.07	22.7
	10		1.0130	26.5	0.0020	55.60	45.25	16.3
	20		1.0115	26.5	0.0020	49.67	40.42	11.8
	40		1.0105	26.5	0.0020	45.72	37.21	8.4
	80		1.0100	26.5	0.0020	43.75	35.60	6.0
4			1.0085	26.0	0.0019	37.47	30.49	3.5
24			1.0080	26.0	0.0019	35.49	28.88	1.4



CHANTIER		OPERATION BEAL		
LIEU		06 - CANNES		
CLIENT		DGEOTEC		
N° DOSSIER		23NG0113Aa		
SPT1 <i>sondage</i>	ER10 <i>échantillon</i>	9.00	à	9.45
		<i>profondeurs (m)</i>		
description lithologique argile limoneuse brun foncée				
<i>Date prélèvement</i>		03/07/2023		

DETERMINATION DE LA TENEUR EN EAU PONDERALE DES MATERIAUX
Norme NFP-94-050

Température d'étuvage	105°C
-----------------------	-------

opérateur	N RICHER	date essai	13/07/2023
-----------	----------	------------	------------

n° tare	essai 1			n° tare	essai 2		
	masse totale humide (g) m ₂	masse totale sèche (g) m ₃	masse de la tare (g) m ₁		masse totale humide (g) m ₂	masse totale sèche (g) m ₃	masse de la tare (g) m ₁
b5	662.6	613	423.1				
teneur en eau (%) w				<u>COMMENTAIRES</u>			
moyenne	essai 1	essai 2					
26.1	26.1						

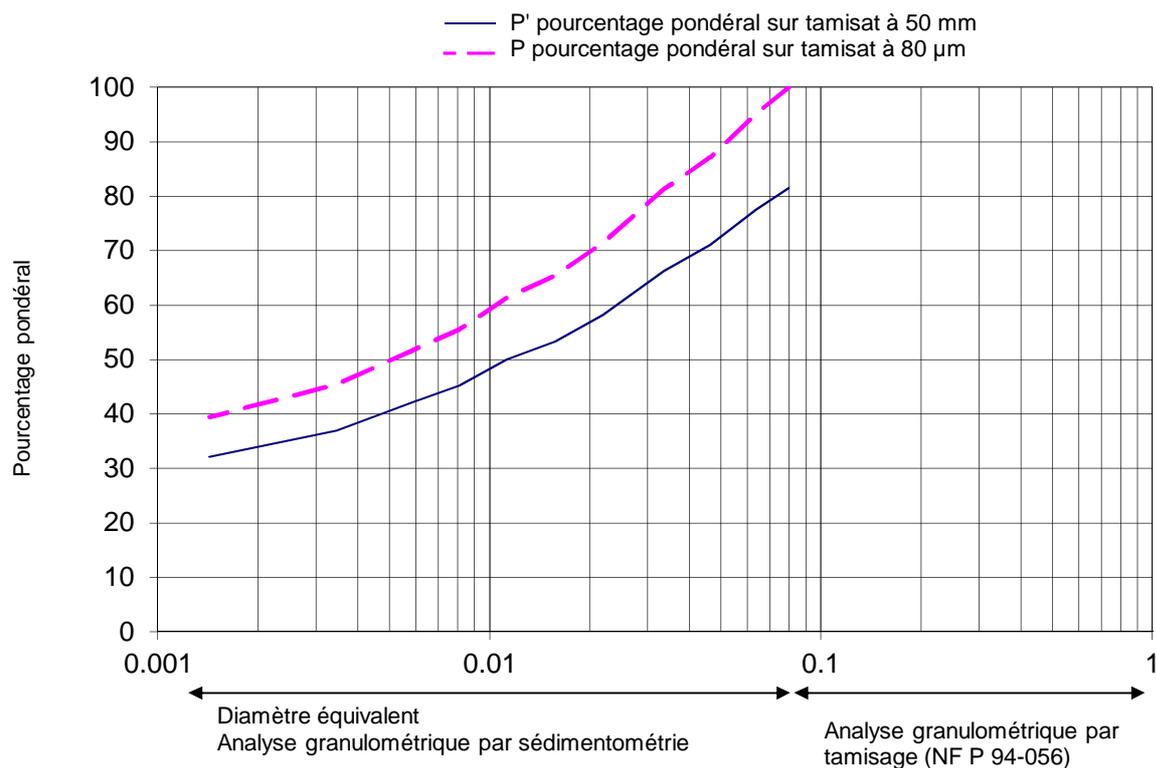
CHANTIER		OPERATION BEAL		
LIEU		06 - CANNES		
CLIENT		DGEOTEC		
N° DOSSIER		23NG0113Aa		
SPT1 <i>sondage</i>	ER10 <i>échantillon</i>	9.00	à	9.45
description lithologique argile limoneuse brun foncée				
Date prélèvement		03/07/2023		
ANALYSE GRANULOMETRIQUE PAR SEDIMENTOMETRIE				
<i>Norme NFP-94-057</i>				

opérateur	H MORIEUX	date essai	24/07/2023
-----------	------------------	------------	------------

Densimètre	H0	H1	h1	Vd	Masse volumique des particules solides		
en cm	14.0	4	16	80.4			

Facteurs correcteurs	Cm	Cd	Eprouvette en cm ²	A	Passant à 2µm sur la fraction 0/50 en %:	33.99
	-0.0005	-0.0004			Passant à 80µm en %:	81.52

h	Temps de lecture		R lecture densimètre	température (°C)	Ct correction température	P% sur tamis à 80µm	P'% sur tamis à 50mm	D (µm)
	min	s						
		30	1.0230	26.5	0.0020	95.12	77.54	63.9
	1		1.0210	26.5	0.0020	87.21	71.10	46.6
	2		1.0195	26.5	0.0020	81.29	66.26	33.6
	5		1.0170	26.5	0.0020	71.41	58.21	22.0
	10		1.0155	26.5	0.0020	65.48	53.38	15.9
	20		1.0145	26.5	0.0020	61.53	50.16	11.3
	40		1.0130	26.5	0.0020	55.60	45.33	8.2
	80		1.0120	26.5	0.0020	51.65	42.10	5.8
4			1.0105	26.0	0.0019	45.37	36.98	3.5
24			1.0090	26.0	0.0019	39.44	32.15	1.4



CHANTIER		OPERATION BEAL		
LIEU		06 - CANNES		
CLIENT		DGEOTEC		
N° DOSSIER		23NG0113Aa		
SPT1 <i>sondage</i>	ER13 <i>échantillon</i>	13.00	à	13.45
		<i>profondeurs (m)</i>		
description lithologique argile noirâtre				
Date prélèvement		03/07/2023		

DETERMINATION DE LA TENEUR EN EAU PONDERALE DES MATERIAUX
Norme NFP-94-050

Température d'étuvage	105°C
-----------------------	-------

opérateur	N RICHER	date essai	13/07/2023
-----------	----------	------------	------------

n° tare	essai 1			n° tare	essai 2		
	masse totale humide (g) m ₂	masse totale sèche (g) m ₃	masse de la tare (g) m ₁		masse totale humide (g) m ₂	masse totale sèche (g) m ₃	masse de la tare (g) m ₁
M5	839.8	752.2	398.8				
teneur en eau (%) w				<u>COMMENTAIRES</u>			
moyenne	essai 1	essai 2					
24.8	24.8						

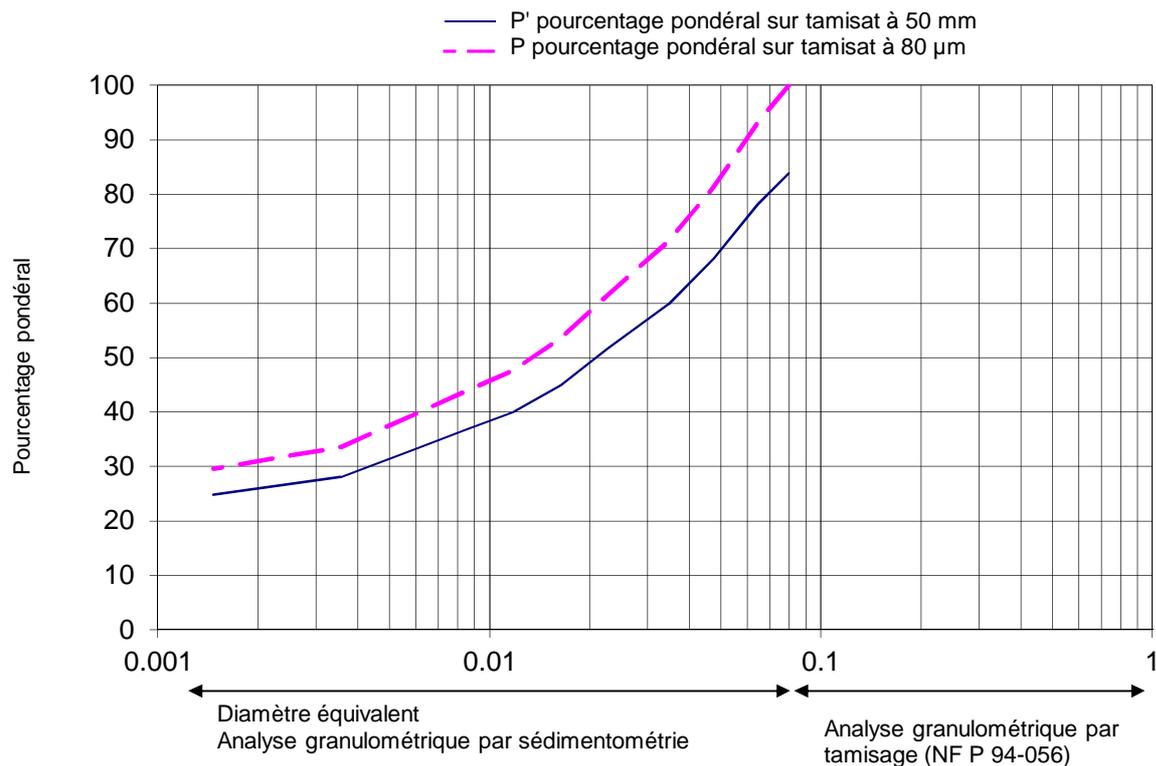
CHANTIER		OPERATION BEAL		
LIEU		06 - CANNES		
CLIENT		DGEOTEC		
N° DOSSIER		23NG0113Aa		
SPT1 <i>sondage</i>	ER13 <i>échantillon</i>	13.00	à	13.45
description lithologique argile noirâtre				
Date prélèvement		03/07/2023		
ANALYSE GRANULOMETRIQUE PAR SEDIMENTOMETRIE				
<i>Norme NFP-94-057</i>				

opérateur	H MORIEUX	date essai	24/07/2023
-----------	-----------	------------	------------

Densimètre	H0	H1	h1	Vd	Masse volumique des particules solides		
en cm	14.0	4	16	80.4	estimée	2700	kg/m ³

Facteurs correcteurs	Cm	Cd	Eprouvette	A	Passant à 2µm sur la fraction 0/50 en %:	25.95
	-0.0005	-0.0004	en cm ²	49.5	Passant à 80µm en %:	83.87

h	Temps de lecture		R lecture densimètre	température (°C)	Ct correction température	P% sur tamis à 80µm	P'% sur tamis à 50mm	D (µm)
	min	s						
		30	1.0225	26.5	0.0020	93.14	78.12	64.4
	1		1.0195	26.5	0.0020	81.29	68.17	47.6
	2		1.0170	26.5	0.0020	71.41	59.89	34.8
	5		1.0145	26.5	0.0020	61.53	51.60	22.7
	10		1.0125	26.5	0.0020	53.62	44.97	16.4
	20		1.0110	26.5	0.0020	47.70	40.00	11.8
	40		1.0100	26.5	0.0020	43.75	36.69	8.5
	80		1.0090	26.5	0.0020	39.79	33.37	6.0
4			1.0075	26.0	0.0019	33.51	28.11	3.6
24			1.0065	26.0	0.0019	29.56	24.79	1.5



CHANTIER	OPERATION BEAL		
LIEU	06 - CANNES		
CLIENT	DGEOTEC		
N° DOSSIER	23NG0113Aa		

PM1 <i>sondage</i>	ER <i>échantillon</i>	2.50	à	3.00
description lithologique Limon argileux brun				
<i>Date prélèvement</i>		03/07/2023		

DETERMINATION DE LA TENEUR EN EAU PONDERALE DES MATERIAUX
Norme NFP-94-050

Température d'étuvage	105°C
-----------------------	-------

opérateur	N RICHER	date essai	11/07/2023
-----------	----------	------------	------------

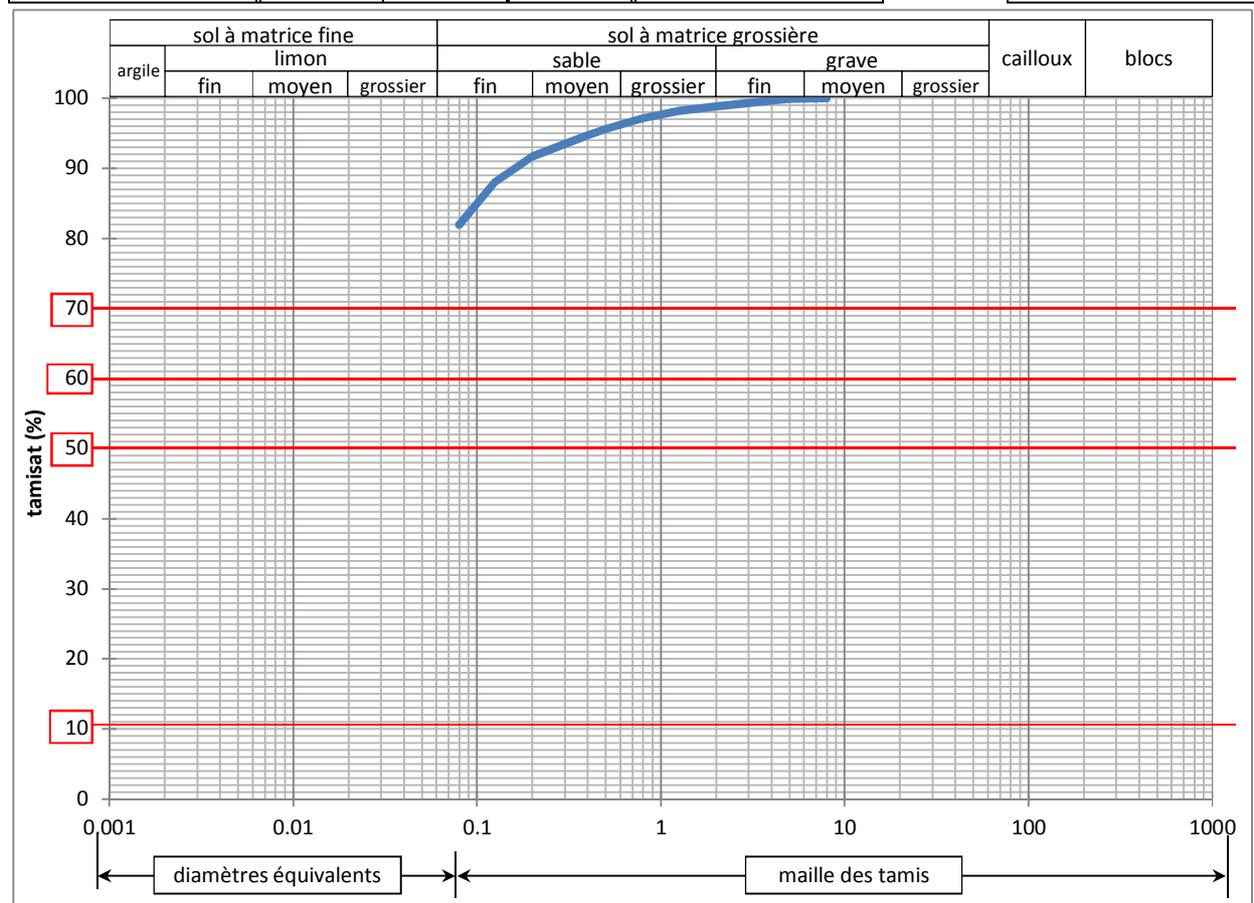
n° tare	essai 1			n° tare	essai 2		
	masse totale humide (g) m ₂	masse totale sèche (g) m ₃	masse de la tare (g) m ₁		masse totale humide (g) m ₂	masse totale sèche (g) m ₃	masse de la tare (g) m ₁
B7	3499.9	2956.7	425.8				
teneur en eau (%) w				<u>COMMENTAIRES</u>			
moyenne	essai 1	essai 2					
21.5	21.5						

CHANTIER		OPERATION BEAL		
LIEU		06 - CANNES		
CLIENT		DGEOTEC		
N° DOSSIER		23NG0113Aa		
PM1 sondage	ER échantillon	2.50	à	3.00 profondeurs (m)
description lithologique Limon argileux brun				
Date prélèvement		03/07/2023		

ANALYSE GRANULOMETRIQUE PAR TAMISAGE A SEC APRES LAVAGE
Norme NFP-94-056

Température d'étuvage	105°C	opérateur	E FERNANDEZ	date essai	13/07/2023
-----------------------	-------	-----------	-------------	------------	------------

w_{nat}	21.5%	NFP 94-050	D_{max}	0.437 mm	classification NF P 11-300	
w_L	32%	NFP 94-052 & NFP 94-051	D_{70}			A2 th
I_p	13		D_{60}		classe/sous classe état hydrique	
VB_s	2.9	NFP 94-068	D_{50}			
passant à 2mm	98.9%		D_{15}			
passant à 80 µm	82.0%		D_{10}			
					d_m (mm)	8



diamètre d (mm)	passant (%)								
100		20		0.8	97.13				
80		12.5		0.5	95.58				
63		8	100.00	0.4	94.66				
50		5	99.92	0.315	93.66				
40		3.15	99.38	0.2	91.62				
31.5		2	98.87	0.125	88.05				
25		1.25	98.20	0.08	81.96				

CHANTIER		OPERATION BEAL		
LIEU		06 - CANNES		
CLIENT		DGEOTEC		
N° DOSSIER		23NG0113Aa		
PM1 <i>sondage</i>	ER <i>échantillon</i>	2.50	à	3.00
		<i>profondeurs (m)</i>		
description lithologique Limon argileux brun				
<i>Date prélèvement</i>		03/07/2023		
ESSAI AU BLEU DE METHYLENE <i>Norme NFP-94-068</i>				

opérateur	H MORIEUX	date essai	28/07/2023
-----------	-----------	------------	------------

w_{nat}	21.5%	<i>NF P 94-050</i>
-----------	--------------	--------------------

masse de sol sec utilisé (g)	Elts < 5 mm dans la fraction 0/50 mm (%)	Volume de solution utilisée (ml)	V.B.S. 2.9
39.269	99.92	115	

Remarque

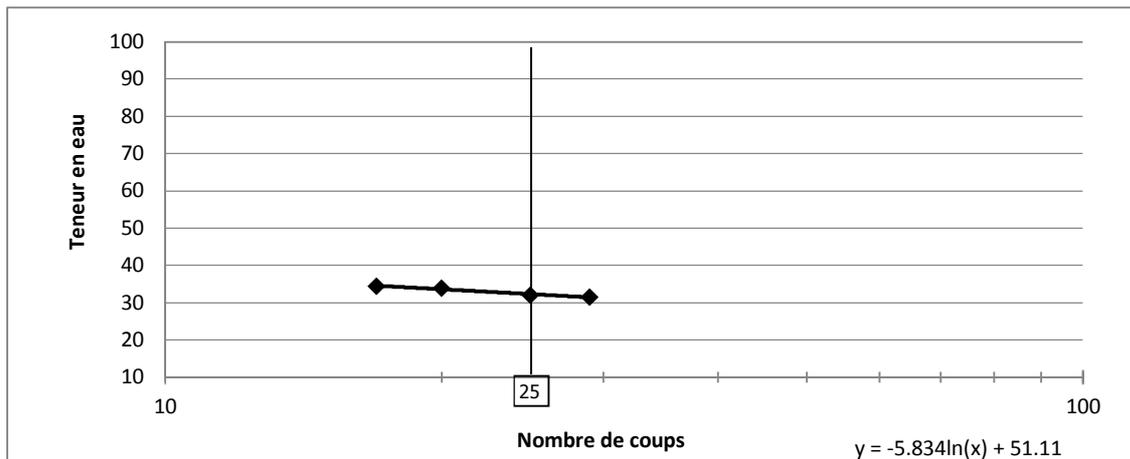
CHANTIER		OPERATION BEAL		
LIEU		06 - CANNES		
CLIENT		DGEOTEC		
N° DOSSIER		23NG0113Aa		
PM1 <i>sondage</i>	ER <i>échantillon</i>	2.50	à	3.00
description lithologique Limon argileux brun				
Date prélèvement		03/07/2023		

DETERMINATION DES LIMITES D'ATTERBERG
Norme NFP-94-051

opérateur	MJ PEDRO	date essai	10/08/2023
-----------	----------	------------	------------

LIMITE DE LIQUIDITE (w_L)

	ESSAI n°1		ESSAI n°2		ESSAI n°3		ESSAI n°4	
Nbre de coups	17		20		25		29	
N° de la tare	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8
Masse totale humide (g)	94.872	90.904	84.138	106.414	96.438	93.648	93.526	91.150
Masse totale sèche (g)	92.091	88.800	81.780	104.243	94.269	91.487	91.371	89.511
Masse de la tare (g)	84.048	82.678	74.793	97.853	87.544	84.740	84.566	84.290
Teneur en eau (%)	34.6	34.4	33.7	34.0	32.3	32.0	31.7	31.4
Moyenne en %	34.5		33.9		32.1		31.5	



LIMITES DE PLASTICITE (w_p)

	ESSAI n° 1		ESSAI n° 2	
N° de la tare	LP5	LP6	LP7	LP8
Masse totale humide (g)	10.212	10.424	10.962	10.758
Masse totale sèche (g)	10.118	10.294	10.744	10.578
Masse de la tare (g)	9.633	9.623	9.604	9.639
Teneur en eau (%)	19.4	19.4	19.1	19.2
Moyenne en %	19.4		19.1	

RESULTATS

Teneur en eau w_n (%)	21.5
Limite de liquidité w_L (%)	32
Limite de plasticité w_p (%)	19
Indice de plasticité I_p	13
Indice de consistance I_c	0.8

Remarque

CHANTIER		OPERATION BEAL		
LIEU		06 - CANNES		
CLIENT		DGEOTEC		
N° DOSSIER		23NG0113Aa		
PM3 <i>sondage</i>	ER <i>échantillon</i>	1.50	à	2.00
		<i>profondeurs (m)</i>		
description lithologique argile limono-sableuse brune				
<i>Date prélèvement</i>		03/07/2023		

DETERMINATION DE LA TENEUR EN EAU PONDERALE DES MATERIAUX

Norme NFP-94-050

Température d'étuvage	105°C
-----------------------	-------

opérateur	N RICHER	date essai	11/07/2023
-----------	----------	------------	------------

n° tare	essai 1			n° tare	essai 2		
	masse totale humide (g) m ₂	masse totale sèche (g) m ₃	masse de la tare (g) m ₁		masse totale humide (g) m ₂	masse totale sèche (g) m ₃	masse de la tare (g) m ₁
491	2036	1952.9	494.1				
teneur en eau (%) w				<u>COMMENTAIRES</u>			
moyenne	essai 1	essai 2					
5.7	5.7						

CHANTIER		OPERATION BEAL		
LIEU		06 - CANNES		
CLIENT		DGEOTEC		
N° DOSSIER		23NG0113Aa		
PM3 sondage	ER échantillon	1.50	à	2.00 profondeurs (m)
description lithologique argile limono-sableuse brune				
Date prélèvement		03/07/2023		

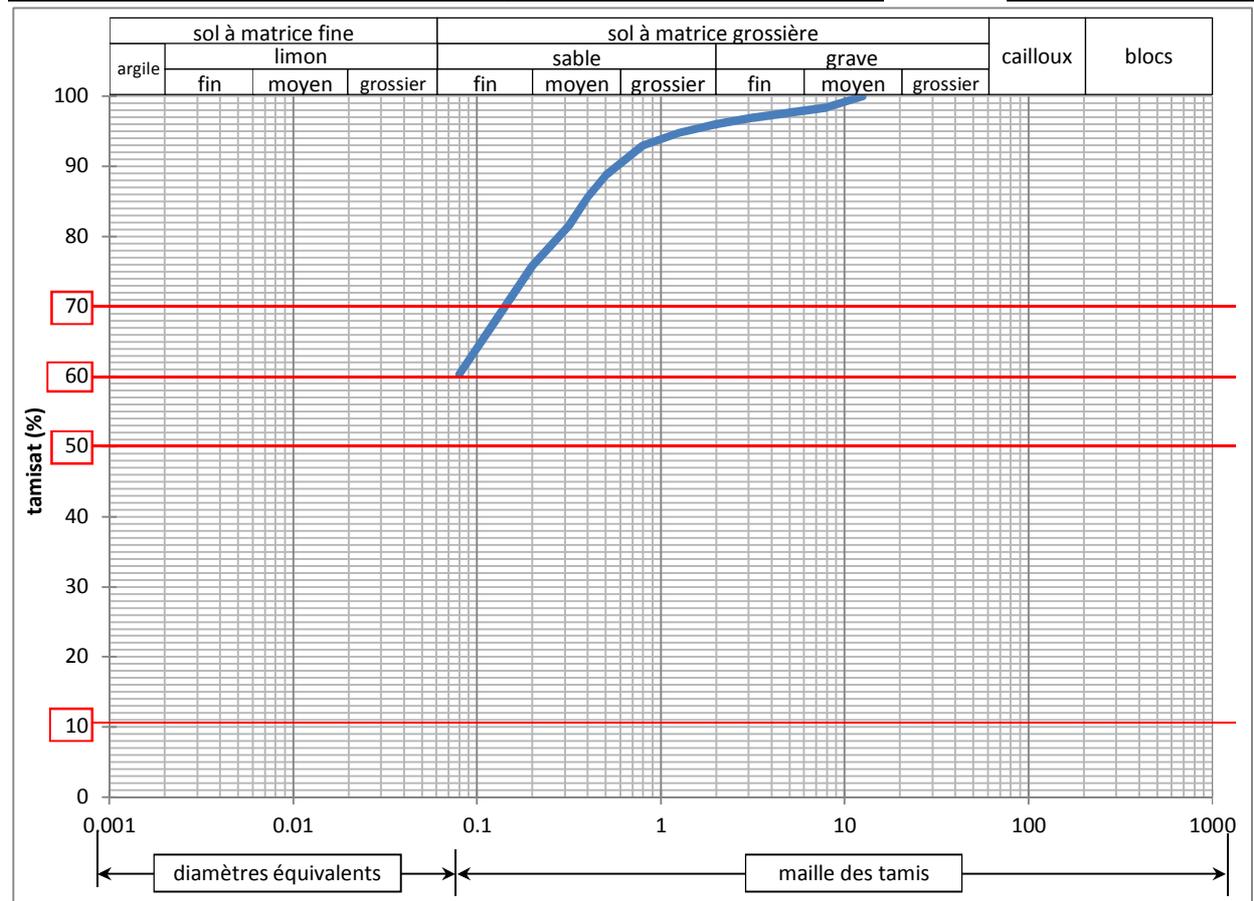
ANALYSE GRANULOMETRIQUE PAR TAMISAGE A SEC APRES LAVAGE
Norme NFP-94-056

Température d'étuvage	105°C	opérateur	E FERNANDEZ	date essai	13/07/2023
-----------------------	-------	-----------	-------------	------------	------------

w_{nat}	5.7%	NFP 94-050	D_{max}	1.390 mm
w_L	33%	NFP 94-052 & NFP 94-051	D_{70}	0.145 mm
I_p	14		D_{60}	
VB_s	3.1	NFP 94-068	D_{50}	
passant à 2mm	96.1%		D_{15}	
passant à 80 µm	60.3%		D_{10}	

classification NF P 11-300	
A2	ts
classe/sous classe	état hydrique

d_m (mm)	12.5
------------	------



diamètre d (mm)	passant (%)								
100		20		0.8	92.90				
80		12.5	100.00	0.5	88.69				
63		8	98.40	0.4	85.52				
50		5	97.71	0.315	81.53				
40		3.15	96.92	0.2	75.78				
31.5		2	96.07	0.125	67.86				
25		1.25	94.75	0.08	60.26				

CHANTIER		OPERATION BEAL		
LIEU		06 - CANNES		
CLIENT		DGEOTEC		
N° DOSSIER		23NG0113Aa		
PM3 <i>sondage</i>	ER <i>échantillon</i>	1.50	à	2.00
		<i>profondeurs (m)</i>		
description lithologique argile limono-sableuse brune				
<i>Date prélèvement</i>		03/07/2023		
ESSAI AU BLEU DE METHYLENE <i>Norme NFP-94-068</i>				

opérateur	H MORIEUX	date essai	28/07/2023
-----------	-----------	------------	------------

w_{nat}	5.7%	NF P 94-050
-----------	------	-------------

masse de sol sec utilisé (g)	Elts < 5 mm dans la fraction 0/50 mm (%)	Volume de solution utilisée (ml)	V.B.S. 3.1
55.806	97.71	175	

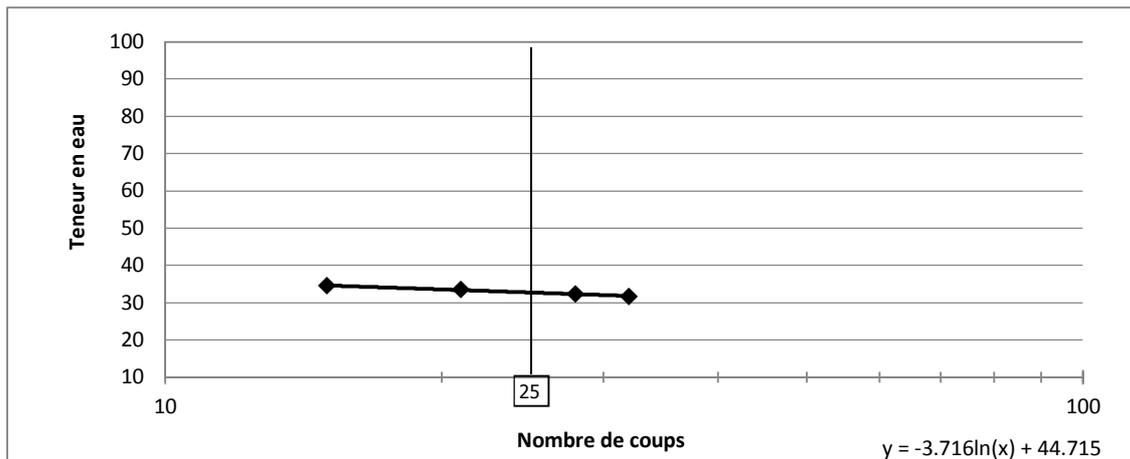
Remarque

CHANTIER		OPERATION BEAL		
LIEU		06 - CANNES		
CLIENT		DGEOTEC		
N° DOSSIER		23NG0113Aa		
PM3 sondage	ER échantillon	1.50	à	2.00
description lithologique argile limono-sableuse brune				
Date prélèvement		03/07/2023		
DETERMINATION DES LIMITES D'ATTERBERG				
Norme NFP-94-051				

opérateur	MJ PEDRO	date essai	10/08/2023
-----------	----------	------------	------------

LIMITE DE LIQUIDITE (W_L)

	ESSAI n°1		ESSAI n°2		ESSAI n°3		ESSAI n°4	
Nbre de coups	15		21		28		32	
N° de la tare	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8
Masse totale humide (g)	82.785	82.281	85.967	83.964	83.533	83.932	87.055	84.053
Masse totale sèche (g)	80.845	80.490	83.371	81.887	81.549	82.134	84.571	81.975
Masse de la tare (g)	75.222	75.317	75.628	75.693	75.442	76.587	76.732	75.416
Teneur en eau (%)	34.5	34.6	33.5	33.5	32.5	32.4	31.7	31.7
Moyenne en %	34.6		33.5		32.5		31.7	



LIMITES DE PLASTICITE (W_p)

	ESSAI n° 1		ESSAI n° 2	
N° de la tare	L1	L2	L3	L4
Masse totale humide (g)	10.569	10.645	10.372	10.471
Masse totale sèche (g)	10.388	10.448	10.212	10.310
Masse de la tare (g)	9.450	9.424	9.375	9.465
Teneur en eau (%)	19.3	19.2	19.1	19.1
Moyenne en %	19.3		19.1	

RESULTATS

Teneur en eau w_n (%)	5.7
Limite de liquidité W_L (%)	33
Limite de plasticité W_p (%)	19
Indice de plasticité I_p	14
Indice de consistance I_c	2.0

Remarque

--

CHANTIER		OPERATION BEAL		
LIEU		06 - CANNES		
CLIENT		DGEOTEC		
N° DOSSIER		23NG0113Aa		
PM5 <i>sondage</i>	ER <i>échantillon</i>	1.30	à	1.50
description lithologique Limon argileux brun à quelques graviers				
<i>Date prélèvement</i>		<i>03/07/2023</i>		

DETERMINATION DE LA TENEUR EN EAU PONDERALE DES MATERIAUX
Norme NFP-94-050

Température d'étuvage	105°C
-----------------------	-------

opérateur	N RICHER	date essai	11/07/2023
-----------	----------	------------	------------

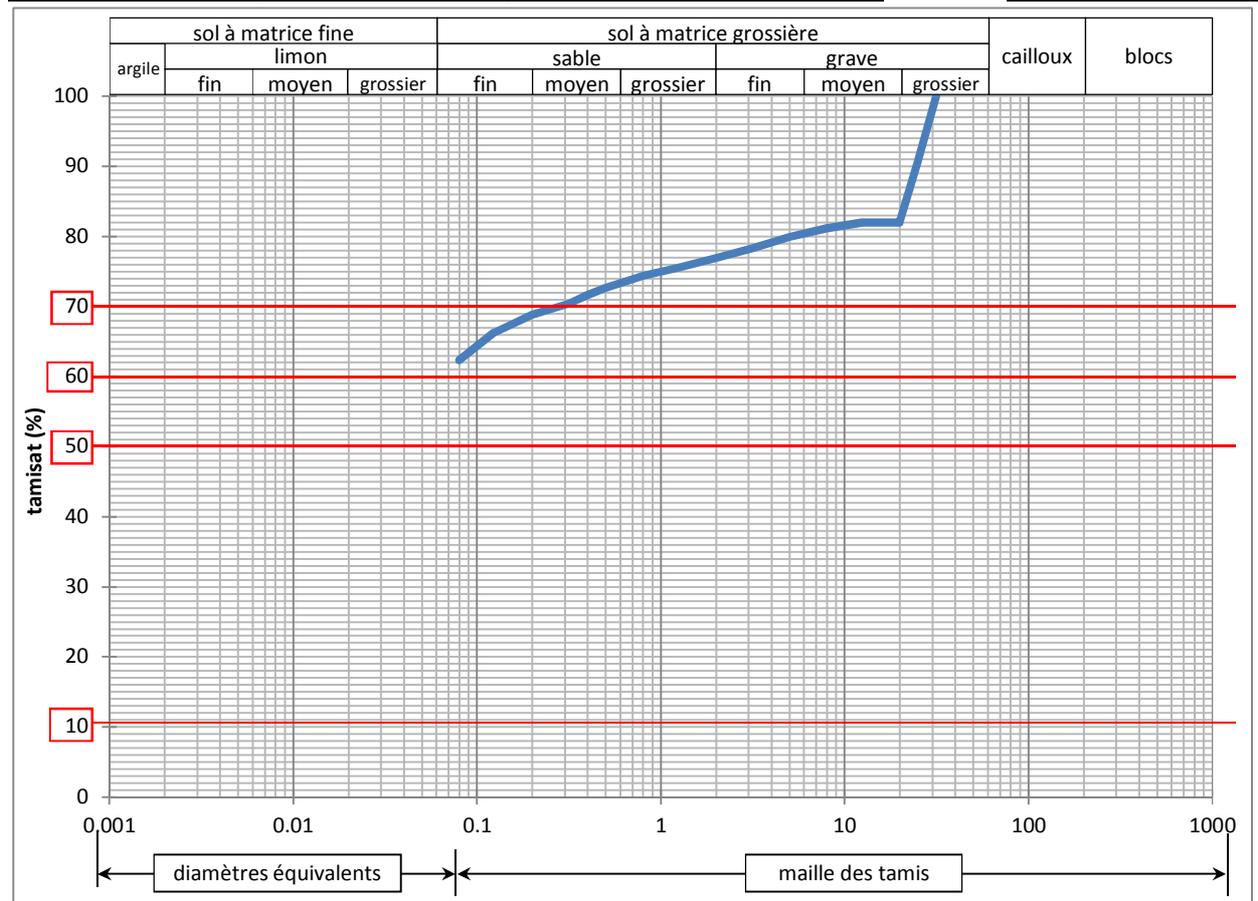
n° tare	essai 1			n° tare	essai 2		
	masse totale humide (g) m ₂	masse totale sèche (g) m ₃	masse de la tare (g) m ₁		masse totale humide (g) m ₂	masse totale sèche (g) m ₃	masse de la tare (g) m ₁
M6	2509.1	2351.2	396.4				
teneur en eau (%) w				<u>COMMENTAIRES</u>			
moyenne	essai 1	essai 2					
8.1	8.1						

CHANTIER		OPERATION BEAL		
LIEU		06 - CANNES		
CLIENT		DGEOTEC		
N° DOSSIER		23NG0113Aa		
PM5 sondage	ER échantillon	1.30	à	1.50
description lithologique		profondeurs (m)		
Limon argileux brun à quelques graviers				
Date prélèvement		03/07/2023		

ANALYSE GRANULOMETRIQUE PAR TAMISAGE A SEC APRES LAVAGE
Norme NFP-94-056

Température d'étuvage	105°C	opérateur	E FERNANDEZ	date essai	13/07/2023
-----------------------	-------	-----------	-------------	------------	------------

w_{nat}	8.1%	NFP 94-050	D_{max}	28.065 mm	classification NF P 11-300	
w_L	33%	NFP 94-052 & NFP 94-051	D_{70}	0.283 mm		
I_p	14		D_{60}		A2 ts	
VB_s	2.8	NFP 94-068	D_{50}			
passant à 2mm	76.9%		D_{15}		classe/sous classe état hydrique	
passant à 80 µm	62.4%		D_{10}			
					d_m (mm)	31.5



diamètre d (mm)	passant (%)								
100		20	81.97	0.8	74.32				
80		12.5	81.97	0.5	72.62				
63		8	81.16	0.4	71.58				
50		5	79.93	0.315	70.46				
40		3.15	78.23	0.2	68.79				
31.5	100.00	2	76.91	0.125	66.29				
25	90.54	1.25	75.52	0.08	62.35				

CHANTIER		OPERATION BEAL		
LIEU		06 - CANNES		
CLIENT		DGEOTEC		
N° DOSSIER		23NG0113Aa		
PM5 <i>sondage</i>	ER <i>échantillon</i>	1.30	à	1.50
		<i>profondeurs (m)</i>		
description lithologique Limon argileux brun à quelques graviers				
<i>Date prélèvement</i>		03/07/2023		
ESSAI AU BLEU DE METHYLENE <i>Norme NFP-94-068</i>				

opérateur	H MORIEUX	date essai	28/07/2023
-----------	-----------	------------	------------

w_{nat}	8.1%	<i>NF P 94-050</i>
-----------	-------------	--------------------

masse de sol sec utilisé (g)	Elts < 5 mm dans la fraction 0/50 mm (%)	Volume de solution utilisée (ml)	V.B.S. 2.8
44.996	79.93	155	

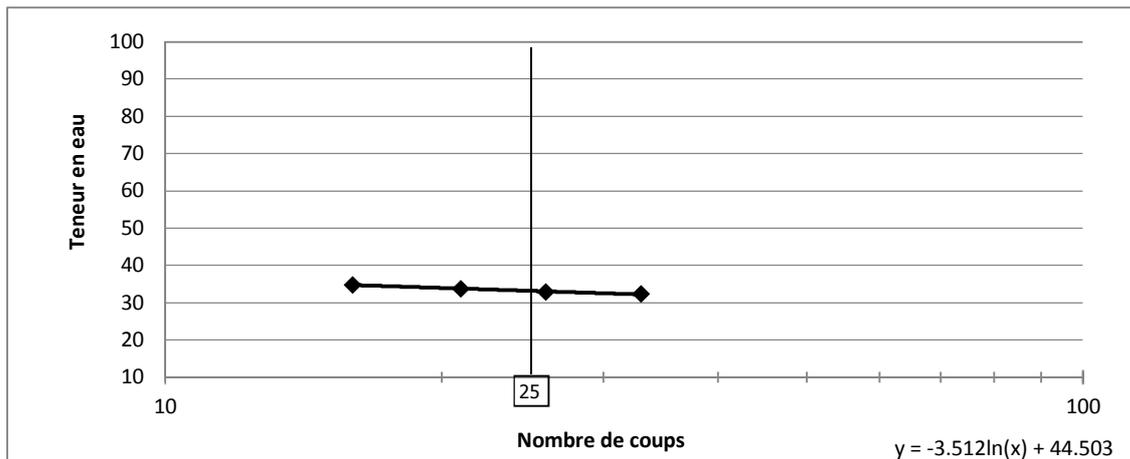
Remarque

CHANTIER		OPERATION BEAL		
LIEU		06 - CANNES		
CLIENT		DGEOTEC		
N° DOSSIER		23NG0113Aa		
PM5 <i>sondage</i>	ER <i>échantillon</i>	1.30	à	1.50
<i>profondeurs (m)</i>				
description lithologique Limon argileux brun à quelques graviers				
<i>Date prélèvement</i> 03/07/2023				
DETERMINATION DES LIMITES D'ATTERBERG <i>Norme NFP-94-051</i>				

opérateur	MJ PEDRO	date essai	10/08/2023
-----------	-----------------	------------	-------------------

LIMITE DE LIQUIDITE (W_L)

	ESSAI n°1		ESSAI n°2		ESSAI n°3		ESSAI n°4	
Nbre de coups	16		21		26		33	
N° de la tare	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8
Masse totale humide (g)	83.035	82.799	80.105	76.146	81.682	81.397	82.087	85.047
Masse totale sèche (g)	80.480	80.259	78.260	75.055	79.291	79.338	79.945	83.392
Masse de la tare (g)	73.154	72.960	72.805	71.816	72.027	73.098	73.314	78.273
Teneur en eau (%)	34.9	34.8	33.8	33.7	32.9	33.0	32.3	32.3
Moyenne en %	34.8		33.8		33.0		32.3	


LIMITES DE PLASTICITE (W_p)

	ESSAI n° 1		ESSAI n° 2	
N° de la tare	L5	L6	L7	L8
Masse totale humide (g)	10.152	10.167	10.226	10.229
Masse totale sèche (g)	10.032	10.041	10.098	10.104
Masse de la tare (g)	9.379	9.367	9.414	9.419
Teneur en eau (%)	18.4	18.7	18.7	18.2
Moyenne en %	18.5		18.5	

RESULTATS

Teneur en eau w_n (%)	8.1
Limite de liquidité W_L (%)	33
Limite de plasticité W_p (%)	19
Indice de plasticité I_p	14
Indice de consistance I_c	1.7

 Remarque

CHANTIER	OPERATION BEAL		
LIEU	06 - CANNES		
CLIENT	DGEOTEC		
N° DOSSIER	23NG0113Aa		

PM7 <i>sondage</i>	ER <i>échantillon</i>	1.10	à	1.50
		<i>profondeurs (m)</i>		

description lithologique	
limon argileux légèrement sableux brun foncé	
<i>Date prélèvement</i>	<i>03/07/2023</i>

DETERMINATION DE LA TENEUR EN EAU PONDERALE DES MATERIAUX <i>Norme NFP-94-050</i>

Température d'étuvage	105°C
-----------------------	-------

opérateur	N RICHER	date essai	11/07/2023
-----------	----------	------------	------------

n° tare	essai 1			n° tare	essai 2		
	masse totale humide (g) m ₂	masse totale sèche (g) m ₃	masse de la tare (g) m ₁		masse totale humide (g) m ₂	masse totale sèche (g) m ₃	masse de la tare (g) m ₁
C	2248.4	1983.4	509				

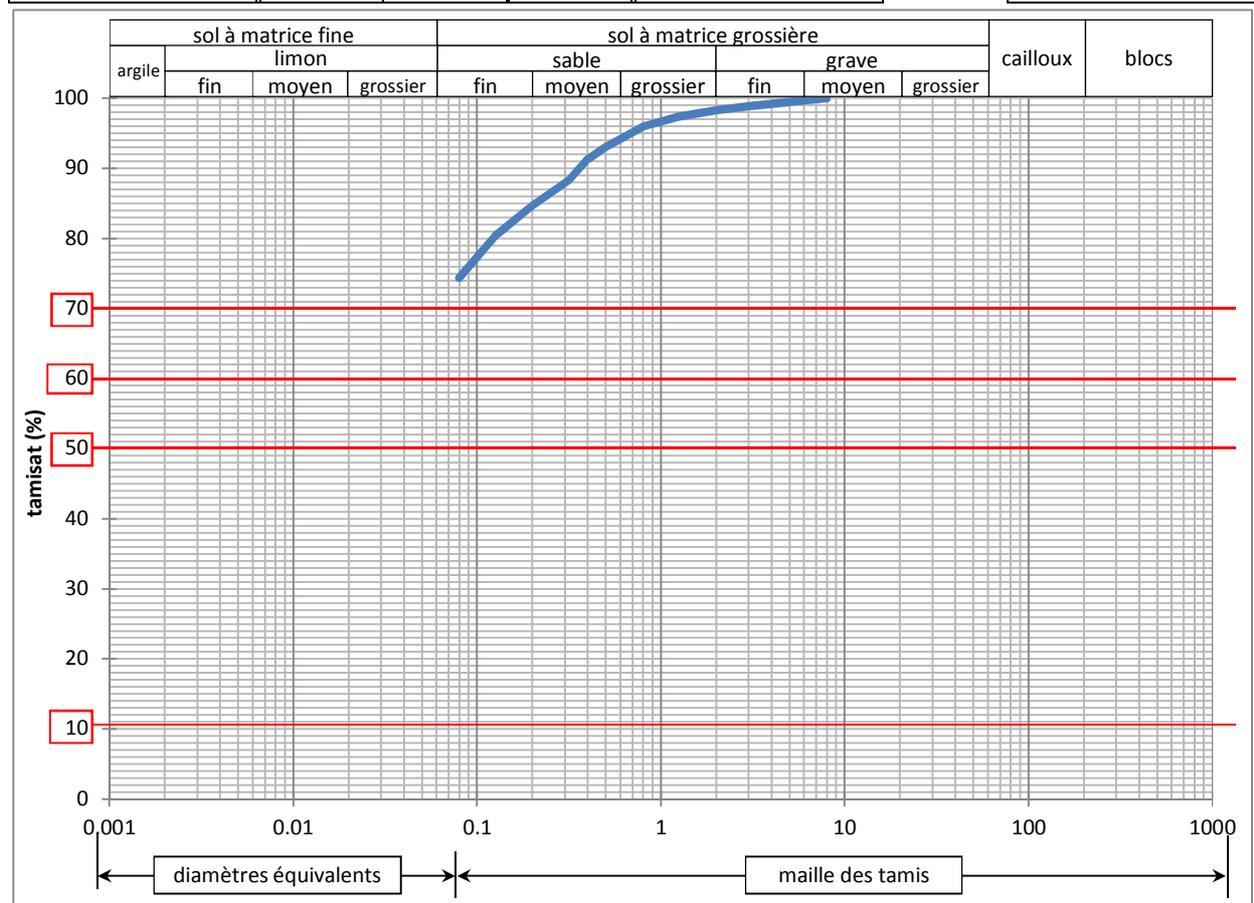
teneur en eau (%) w			<u>COMMENTAIRES</u>
moyenne	essai 1	essai 2	
18.0	18.0		

CHANTIER		OPERATION BEAL		
LIEU		06 - CANNES		
CLIENT		DGEOTEC		
N° DOSSIER		23NG0113Aa		
PM7 sondage	ER échantillon	1.10	à	1.50 profondeurs (m)
description lithologique		limon argileux légèrement sableux brun foncé		
Date prélèvement		03/07/2023		

ANALYSE GRANULOMETRIQUE PAR TAMISAGE A SEC APRES LAVAGE
Norme NFP-94-056

Température d'étuvage	105°C	opérateur	E FERNANDEZ	date essai	13/07/2023
-----------------------	-------	-----------	-------------	------------	------------

w_{nat}	18.0%	NFP 94-050	D_{max}	0.704 mm	classification NF P 11-300	
w_L	32%	NFP 94-052 & NFP 94-051	D_{70}			A2 th
I_p	15		D_{60}		classe/sous classe état hydrique	
VB_s	3.2	NFP 94-068	D_{50}			
passant à 2mm	98.4%		D_{15}			
passant à 80 µm	74.4%		D_{10}			
					d_m (mm)	8



diamètre d (mm)	passant (%)								
100		20		0.8	95.94				
80		12.5		0.5	93.03				
63		8	100.00	0.4	91.30				
50		5	99.54	0.315	88.24				
40		3.15	98.92	0.2	84.62				
31.5		2	98.35	0.125	80.24				
25		1.25	97.40	0.08	74.38				

CHANTIER		OPERATION BEAL		
LIEU		06 - CANNES		
CLIENT		DGEOTEC		
N° DOSSIER		23NG0113Aa		
PM7 <i>sondage</i>	ER <i>échantillon</i>	1.10	à	1.50
		<i>profondeurs (m)</i>		
description lithologique				
limon argileux légèrement sableux brun foncé				
<i>Date prélèvement</i>		<i>03/07/2023</i>		
ESSAI AU BLEU DE METHYLENE <i>Norme NFP-94-068</i>				

opérateur	H MORIEUX	date essai	28/07/2023
-----------	-----------	------------	------------

w_{nat}	18.0%	<i>NF P 94-050</i>
-----------	--------------	--------------------

masse de sol sec utilisé (g)	Elts < 5 mm dans la fraction 0/50 mm (%)	Volume de solution utilisée (ml)	V.B.S. 3.2
46.397	99.54	150	

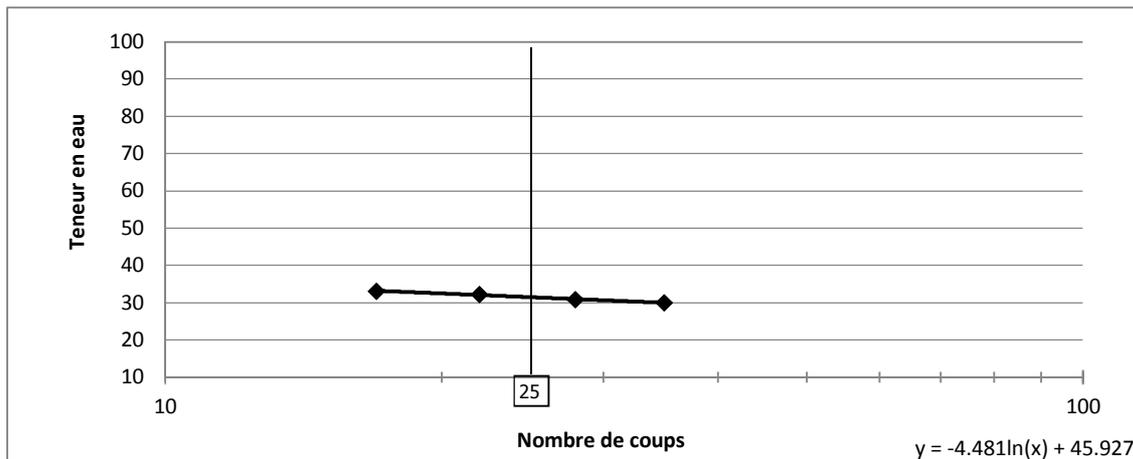
Remarque

CHANTIER		OPERATION BEAL		
LIEU		06 - CANNES		
CLIENT		DGEOTEC		
N° DOSSIER		23NG0113Aa		
PM7 sondage	ER échantillon	1.10	à	1.50
description lithologique				
limon argileux légèrement sableux brun foncé				
Date prélèvement		03/07/2023		
DETERMINATION DES LIMITES D'ATTERBERG				
Norme NFP-94-051				

opérateur	MJ PEDRO	date essai	08/08/2023
-----------	----------	------------	------------

LIMITE DE LIQUIDITE (w_L)

	ESSAI n°1		ESSAI n°2		ESSAI n°3		ESSAI n°4	
Nbre de coups	17		22		28		35	
N° de la tare	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8
Masse totale humide (g)	90.371	88.360	94.403	89.558	80.868	87.953	82.473	90.699
Masse totale sèche (g)	88.686	86.861	91.847	87.629	78.339	86.526	80.102	89.158
Masse de la tare (g)	83.621	82.320	83.958	81.622	70.125	81.932	72.191	84.020
Teneur en eau (%)	33.3	33.0	32.4	32.1	30.8	31.1	30.0	30.0
Moyenne en %	33.1		32.3		30.9		30.0	



LIMITES DE PLASTICITE (w_p)

	ESSAI n° 1		ESSAI n° 2	
N° de la tare	L9	L10	L11	L12
Masse totale humide (g)	10.023	9.998	10.158	10.344
Masse totale sèche (g)	9.931	9.917	10.035	10.235
Masse de la tare (g)	9.381	9.437	9.288	9.571
Teneur en eau (%)	16.7	16.9	16.5	16.4
Moyenne en %	16.8		16.4	

RESULTATS

Teneur en eau w_n (%)	18.0
Limite de liquidité w_L (%)	32
Limite de plasticité w_p (%)	17
Indice de plasticité I_p	15
Indice de consistance I_c	0.9

Remarque

--

CHANTIER		OPERATION BEAL		
LIEU		06 - CANNES		
CLIENT		DGEOTEC		
N° DOSSIER		23NG0113Aa		
PM8 <i>sondage</i>	ER <i>échantillon</i>	1.50	à	2.00
		<i>profondeurs (m)</i>		
description lithologique				
limon argileux légèrement sableux brun foncé				
<i>Date prélèvement</i>		03/07/2023		

DETERMINATION DE LA TENEUR EN EAU PONDERALE DES MATERIAUX

Norme NFP-94-050

Température d'étuvage	105°C
-----------------------	-------

opérateur	N RICHER	date essai	11/07/2023
-----------	----------	------------	------------

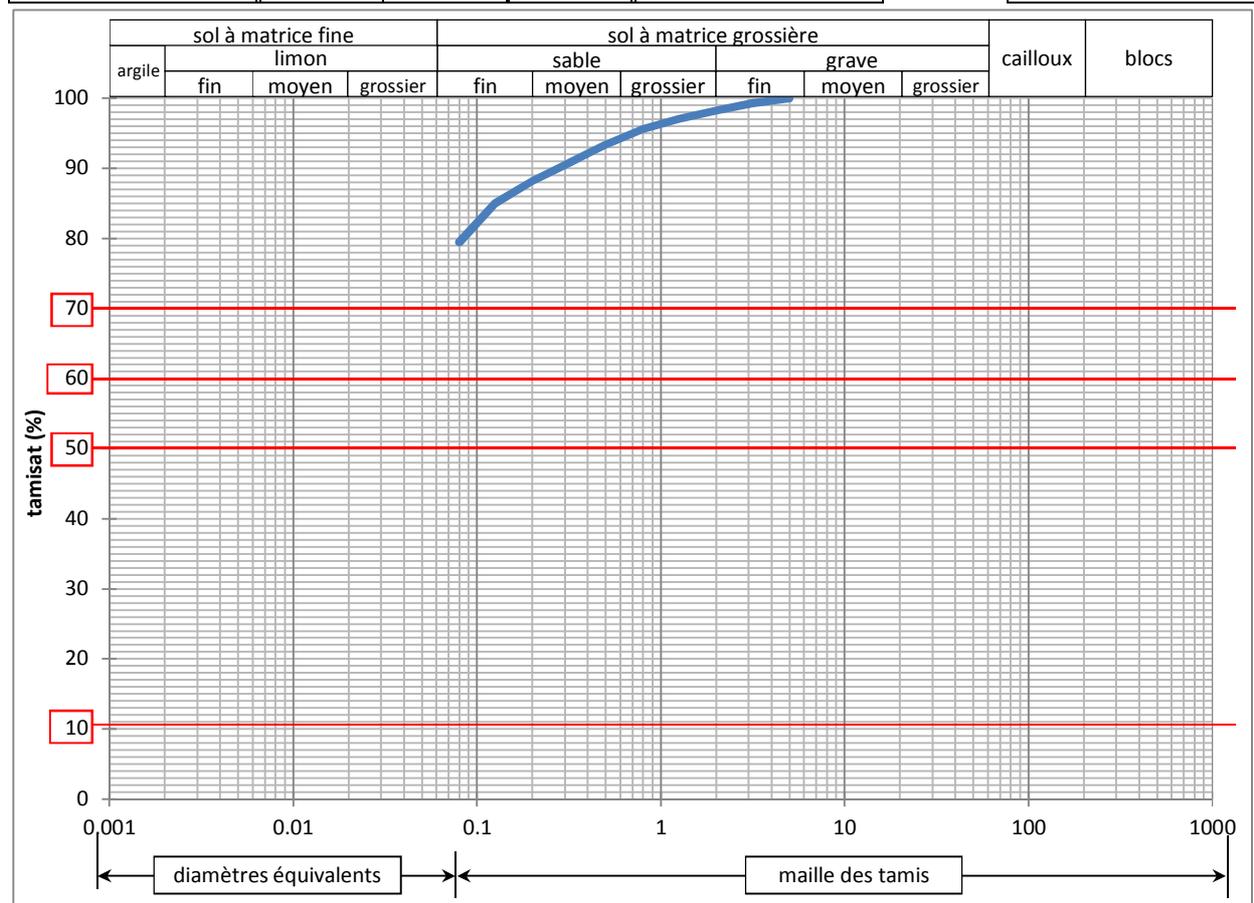
n° tare	essai 1			n° tare	essai 2		
	masse totale humide (g) m ₂	masse totale sèche (g) m ₃	masse de la tare (g) m ₁		masse totale humide (g) m ₂	masse totale sèche (g) m ₃	masse de la tare (g) m ₁
E2	2772.7	2387.5	409.5				
teneur en eau (%) w				<u>COMMENTAIRES</u>			
moyenne	essai 1	essai 2					
19.5	19.5						

CHANTIER		OPERATION BEAL		
LIEU		06 - CANNES		
CLIENT		DGEOTEC		
N° DOSSIER		23NG0113Aa		
PM8 sondage	ER échantillon	1.50	à	2.00 profondeurs (m)
description lithologique		limon argileux légèrement sableux brun foncé		
Date prélèvement		03/07/2023		

ANALYSE GRANULOMETRIQUE PAR TAMISAGE A SEC APRES LAVAGE
Norme NFP-94-056

Température d'étuvage	105°C	opérateur	E FERNANDEZ	date essai	13/07/2023
-----------------------	-------	-----------	-------------	------------	------------

w_{nat}	19.5%	NFP 94-050	D_{max}	0.720 mm	classification NF P 11-300	
w_L	34%	NFP 94-052 & NFP 94-051	D_{70}			A2 th
I_p	17		D_{60}		classe/sous classe état hydrique	
VB_s	4.1	NFP 94-068	D_{50}			
passant à 2mm	98.2%		D_{15}			
passant à 80 µm	79.4%		D_{10}			
					d_m (mm)	5



diamètre d (mm)	passant (%)								
100		20		0.8	95.58				
80		12.5		0.5	93.41				
63		8		0.4	92.13				
50		5	100.00	0.315	90.78				
40		3.15	99.27	0.2	88.23				
31.5		2	98.21	0.125	84.97				
25		1.25	97.04	0.08	79.44				

CHANTIER		OPERATION BEAL		
LIEU		06 - CANNES		
CLIENT		DGEOTEC		
N° DOSSIER		23NG0113Aa		
PM8 <i>sondage</i>	ER <i>échantillon</i>	1.50	à	2.00
		<i>profondeurs (m)</i>		
description lithologique				
limon argileux légèrement sableux brun foncé				
<i>Date prélèvement</i>		<i>03/07/2023</i>		
ESSAI AU BLEU DE METHYLENE <i>Norme NFP-94-068</i>				

opérateur	H MORIEUX	date essai	28/07/2023
-----------	-----------	------------	------------

w_{nat}	19.5%	<i>NF P 94-050</i>
-----------	--------------	--------------------

masse de sol sec utilisé (g)	Elts < 5 mm dans la fraction 0/50 mm (%)	Volume de solution utilisée (ml)	V.B.S. 4.1
40.143	100.00	165	

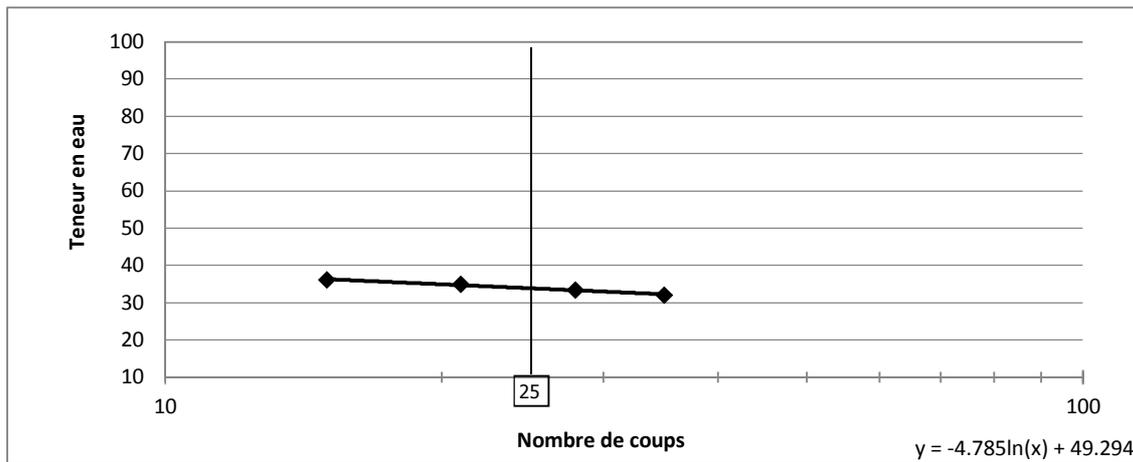
Remarque

CHANTIER		OPERATION BEAL		
LIEU		06 - CANNES		
CLIENT		DGEOTEC		
N° DOSSIER		23NG0113Aa		
PM8 <i>sondage</i>	ER <i>échantillon</i>	1.50	à	2.00
		<i>profondeurs (m)</i>		
description lithologique limon argileux légèrement sableux brun foncé				
Date prélèvement		03/07/2023		
DETERMINATION DES LIMITES D'ATTERBERG Norme NFP-94-051				

opérateur	MJ PEDRO	date essai	08/08/2023
-----------	----------	------------	------------

LIMITE DE LIQUIDITE (w_L)

	ESSAI n°1		ESSAI n°2		ESSAI n°3		ESSAI n°4	
Nbre de coups	15		21		28		35	
N° de la tare	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
Masse totale humide (g)	88.561	80.808	79.870	82.776	88.801	85.848	88.060	85.153
Masse totale sèche (g)	86.002	78.565	77.951	80.176	86.213	84.122	85.648	83.440
Masse de la tare (g)	78.917	72.368	72.451	72.756	78.507	78.948	78.198	78.055
Teneur en eau (%)	36.1	36.2	34.9	35.0	33.6	33.4	32.4	31.8
Moyenne en %	36.2		35.0		33.5		32.1	



LIMITES DE PLASTICITE (w_p)

	ESSAI n° 1		ESSAI n° 2	
N° de la tare	LP9	LP10	LP11	LP12
Masse totale humide (g)	10.190	10.387	10.295	10.436
Masse totale sèche (g)	10.099	10.276	10.190	10.303
Masse de la tare (g)	9.559	9.635	9.582	9.514
Teneur en eau (%)	16.9	17.3	17.3	16.9
Moyenne en %	17.1		17.1	

RESULTATS

Teneur en eau w_n (%)	19.5
Limite de liquidité w_L (%)	34
Limite de plasticité w_p (%)	17
Indice de plasticité I_p	17
Indice de consistance I_c	0.9

Remarque

--

CHANTIER		OPERATION BEAL		
LIEU		06 - CANNES		
CLIENT		DGEOTEC		
N° DOSSIER		23NG0113Aa		
PM9 <i>sondage</i>	ER <i>échantillon</i>	1.50	à	2.00
		<i>profondeurs (m)</i>		
description lithologique argile limoneuse marron				
<i>Date prélèvement</i>		03/07/2023		

DETERMINATION DE LA TENEUR EN EAU PONDERALE DES MATERIAUX
Norme NFP-94-050

Température d'étuvage	105°C
-----------------------	-------

opérateur	N RICHER	date essai	11/07/2023
-----------	----------	------------	------------

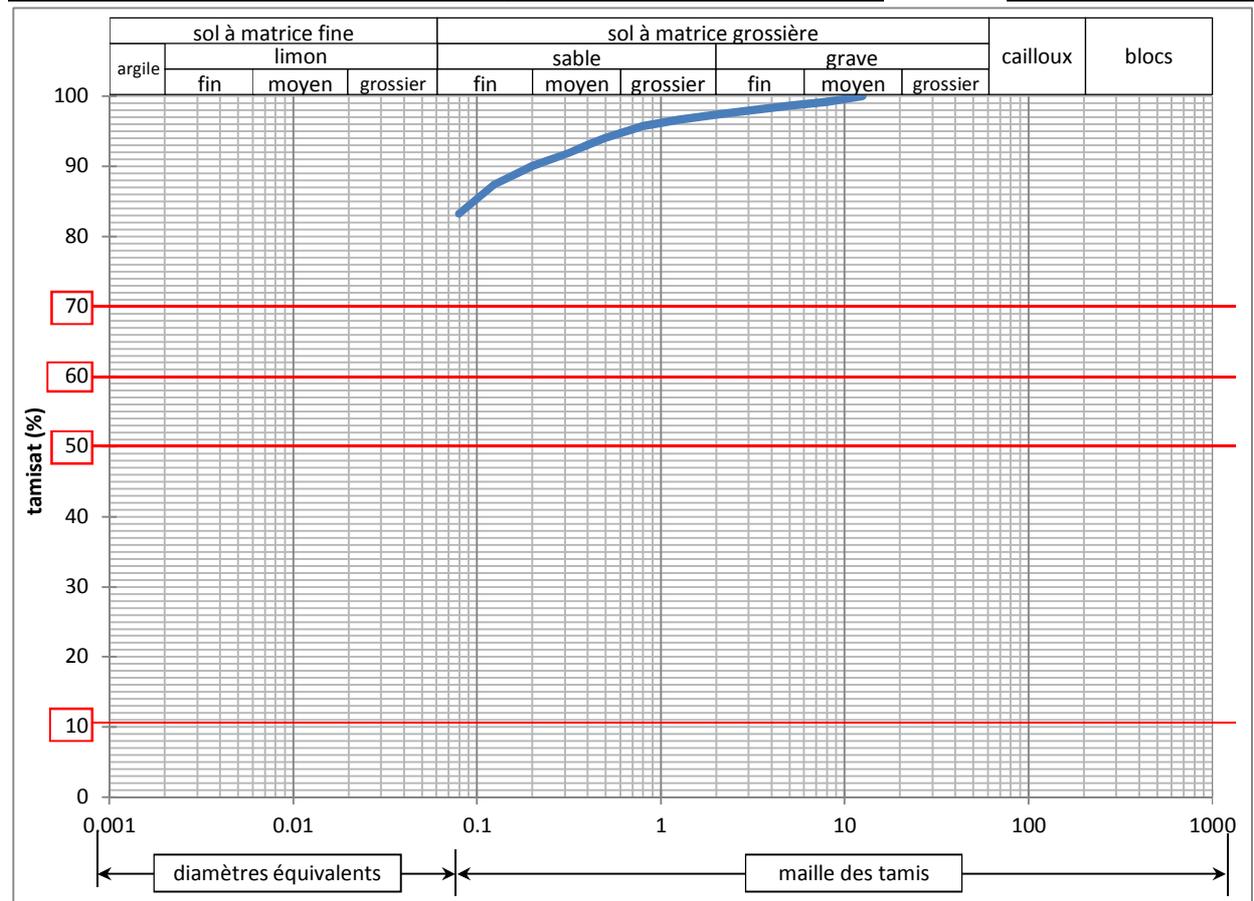
n° tare	essai 1			n° tare	essai 2		
	masse totale humide (g) m ₂	masse totale sèche (g) m ₃	masse de la tare (g) m ₁		masse totale humide (g) m ₂	masse totale sèche (g) m ₃	masse de la tare (g) m ₁
A5	2870.5	2579.3	343.6				
teneur en eau (%) w				<u>COMMENTAIRES</u>			
moyenne	essai 1	essai 2					
13.0	13.0						

CHANTIER		OPERATION BEAL		
LIEU		06 - CANNES		
CLIENT		DGEOTEC		
N° DOSSIER		23NG0113Aa		
PM9 sondage	ER échantillon	1.50	à	2.00 profondeurs (m)
description lithologique argile limoneuse marron				
Date prélèvement		03/07/2023		

ANALYSE GRANULOMETRIQUE PAR TAMISAGE A SEC APRES LAVAGE
Norme NFP-94-056

Température d'étuvage	105°C	opérateur	E FERNANDEZ	date essai	13/07/2023
-----------------------	-------	-----------	-------------	------------	------------

w_{nat}	13.0%	NFP 94-050	D_{max}	0.670 mm	classification NF P 11-300
w_L	38%	NFP 94-052 & NFP 94-051	D_{70}		
I_p	19		D_{60}		classe/sous classe état hydrique
VB_s	3.5	NFP 94-068	D_{50}		
passant à 2mm	97.4%		D_{15}		
passant à 80 µm	83.2%		D_{10}		d_m (mm) 12.5



diamètre d (mm)	passant (%)								
100		20		0.8	95.73				
80		12.5	100.00	0.5	94.05				
63		8	99.22	0.4	93.02				
50		5	98.70	0.315	91.97				
40		3.15	98.03	0.2	90.04				
31.5		2	97.40	0.125	87.43				
25		1.25	96.71	0.08	83.24				

CHANTIER		OPERATION BEAL		
LIEU		06 - CANNES		
CLIENT		DGEOTEC		
N° DOSSIER		23NG0113Aa		
PM9 <i>sondage</i>	ER <i>échantillon</i>	1.50	à	2.00
		<i>profondeurs (m)</i>		
description lithologique argile limoneuse marron				
<i>Date prélèvement</i>		03/07/2023		
ESSAI AU BLEU DE METHYLENE <i>Norme NFP-94-068</i>				

opérateur	H MORIEUX	date essai	28/07/2023
-----------	-----------	------------	------------

w_{nat}	13.0%	<i>NF P 94-050</i>
-----------	--------------	--------------------

masse de sol sec utilisé (g)	Elts < 5 mm dans la fraction 0/50 mm (%)	Volume de solution utilisée (ml)	V.B.S. 3.5
30.595	98.70	110	

Remarque

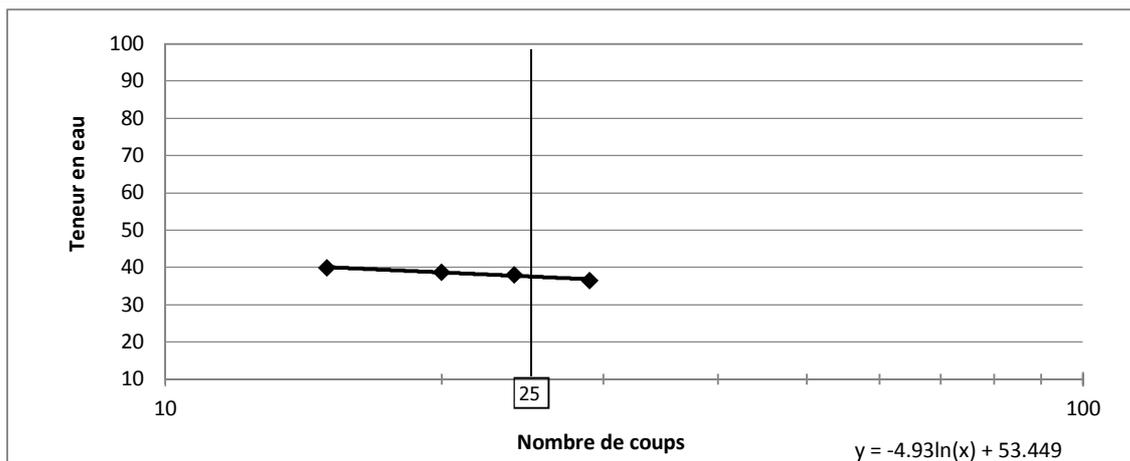
CHANTIER		OPERATION BEAL		
LIEU		06 - CANNES		
CLIENT		DGEOTEC		
N° DOSSIER		23NG0113Aa		
PM9 sondage	ER échantillon	1.50	à	2.00
description lithologique argile limoneuse marron				
Date prélèvement		03/07/2023		

DETERMINATION DES LIMITES D'ATTERBERG
Norme NFP-94-051

opérateur	MJ PEDRO	date essai	10/08/2023
-----------	----------	------------	------------

LIMITE DE LIQUIDITE (w_L)

	ESSAI n°1		ESSAI n°2		ESSAI n°3		ESSAI n°4	
Nbre de coups	15		20		24		29	
N° de la tare	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8
Masse totale humide (g)	83.373	86.675	83.720	81.124	86.037	87.979	88.263	86.260
Masse totale sèche (g)	80.717	84.087	81.233	78.936	83.747	85.178	85.838	84.340
Masse de la tare (g)	74.068	77.611	74.815	73.299	77.726	77.832	79.220	79.085
Teneur en eau (%)	39.9	40.0	38.8	38.8	38.0	38.1	36.6	36.5
Moyenne en %	40.0		38.8		38.1		36.6	



LIMITES DE PLASTICITE (w_p)

	ESSAI n° 1		ESSAI n° 2	
N° de la tare	LP1	LP2	LP3	LP4
Masse totale humide (g)	10.058	10.278	10.199	10.061
Masse totale sèche (g)	9.938	10.140	10.080	9.955
Masse de la tare (g)	9.290	9.399	9.431	9.393
Teneur en eau (%)	18.5	18.6	18.3	18.9
Moyenne en %	18.6		18.6	

RESULTATS

Teneur en eau w_n (%)	13.0
Limite de liquidité w_L (%)	38
Limite de plasticité w_p (%)	19
Indice de plasticité I_p	19
Indice de consistance I_c	1.3

Remarque

ANNEXE 8. PV des essais de perméabilité

TEST DE PERCOLATION A NIVEAU VARIABLE



CHANTIER	PROJET BEAL
VILLE	06 - CANNES
CLIENT	DGEOTEC
DOSSIER	2023NG0113Aa

MACHINE	SOCO 10
OPERATEURS	HATTAB
SONDAGES	P1 - P14
DATES	05/07/2023

Sondage		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11
profondeur sondage	H _b (m)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
temps début essai	t ₁ (min)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
temps fin essai	t ₂ (min)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
profondeur début essai	h ₁ (m)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
profondeur fin essai	h ₂ (m)	0,340	0,400	0,510	0,260	0,470	0,430	0,350	0,400	0,230	0,290	0,410
diamètre forage	B (m)	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063
durée injection	t ₂ -t ₁ (s)	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200

perméabilité <small>$K = \frac{B^2}{4(t_2 - t_1)} \cdot \ln \left(\frac{(H_0 - h_1 + B/4)(H_0 - h_2 + B/4)}{(H_0 - h_2 + B/4)(H_0 - h_1 + B/4)} \right)$</small>	mm/h	12,00	14,48	19,38	8,89	17,54	15,76	12,41	14,48	7,78	10,03	14,90
	m/s	3,33E-06	4,02E-06	5,38E-06	2,47E-06	4,87E-06	4,38E-06	3,45E-06	4,02E-06	2,16E-06	2,79E-06	4,14E-06

TEST DE PERCOLATION A NIVEAU VARIABLE



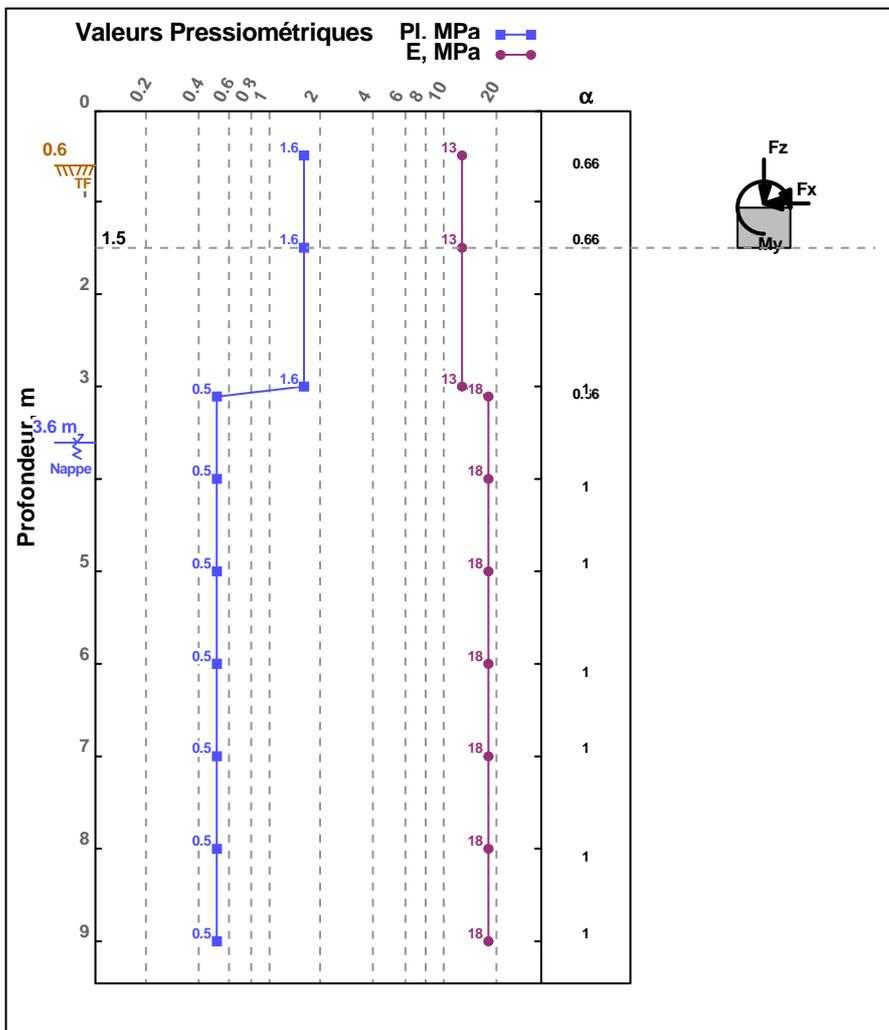
CHANTIER	PROJET BEAL
VILLE	06 - CANNES
CLIENT	DGEOTEC
DOSSIER	2023NG0113Aa

MACHINE	SOCO 10
OPERATEURS	HATTAB
SONDAGES	P1 - P14
DATES	05/07/2023

Sondage		P12	P13	P14	P15						
profondeur sondage	H _b (m)	1,5	1,5	1,5	1,5						
temps début essai	t ₁ (min)	0	0	0	0						
temps fin essai	t ₂ (min)	20	20	20	20						
profondeur début essai	h ₁ (m)	0,000	0,000	0,000	0,000						
profondeur fin essai	h ₂ (m)	0,250	0,240	0,170	0,360						
diamètre forage	B (m)	0,063	0,063	0,063	0,063						
durée injection	t ₂ -t ₁ (s)	1200	1200	1200	1200						

perméabilité <small>$K = \frac{B^2}{4(t_2 - t_1)} \cdot \ln\left(\frac{(H_b - h_1 + B/4)(H_b - h_2 + B/4)}{(H_b - h_2 + B/4)(H_b - h_1 + B/4)}\right)$</small>	mm/h	8,52	8,14	5,62	12,81						
	m/s	2,37E-06	2,26E-06	1,56E-06	3,56E-06						

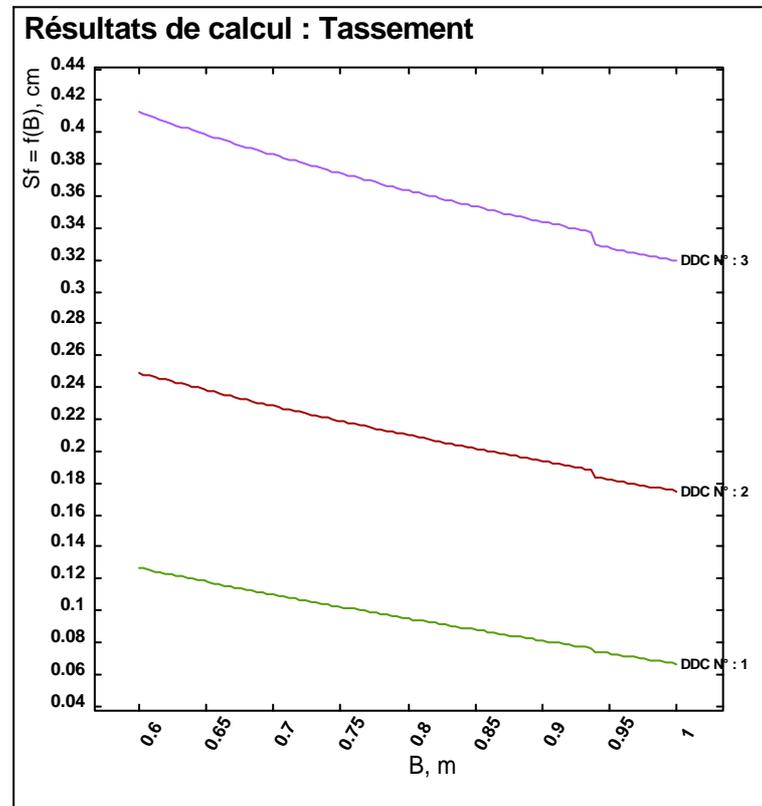
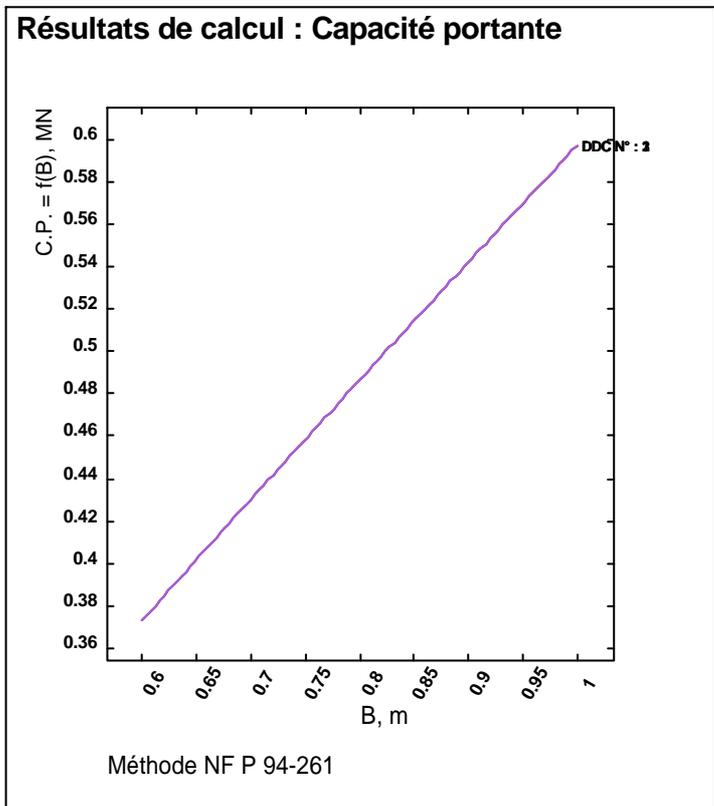
ANNEXE 9. Exemples de calcul de tassements



Fondation : Semelle filante
 Largeur : entre 0.6 m et 1 m
 Aire : entre 0.6 m² et 1 m²
 Encastrement : 0.9 m
 Base de la fondation : 1.5 m

Paramètres des sols
 Type de sol sous la fondation : Argiles et limons
 Poids des terres au-dessus de la fondation :
 après travaux = 21 kN/m³
 avant travaux = 21 kN/m³
 Contrainte verticale finale q'0 : 18.9 kPa (calculée)
 Contrainte verticale initiale σ'v0 : 31.5 kPa (calculée)
 α = 0.737 (calculé)
 Cohésion sous la fondation : 5 kPa
 Angle de frottement sous la fondation : 28 °
 Profondeur de la nappe : 3.6 m/TN

Fichier : tass SF



19/09/2023 14:19	FIGURE
------------------	---------------

Capacité portante calculée suivant la NF P 94-261 Tassement calculé suivant la NF P 94-261
 Cas de charge N° : 1 ELS QP C.T., $F = 0 \text{ kN}$, $\delta = 0^\circ$, $e = -0 \text{ m}$, $Hd = 0 \text{ kN}$, $Vd = 50 \text{ kN}$, $MB = 0 \text{ kN.m}$

Largeur B (m)	qref (kPa)	Rv;d (kN)	Rh;d (kN)	Excentricité	Tassement - sf méthode pressiométrique (cm)	Tassement - déformation unidim. (cm)
0.6	83.33	373.2	Non calc.(ELS)	Verifié	0.127	0.546
0.7	71.43	430.3	Non calc.(ELS)	Verifié	0.11	0.548
0.8	62.5	486.7	Non calc.(ELS)	Verifié	0.0951	0.55
0.9	55.56	542.2	Non calc.(ELS)	Verifié	0.0813	0.552
1	50	597	Non calc.(ELS)	Verifié	0.0667	0.432

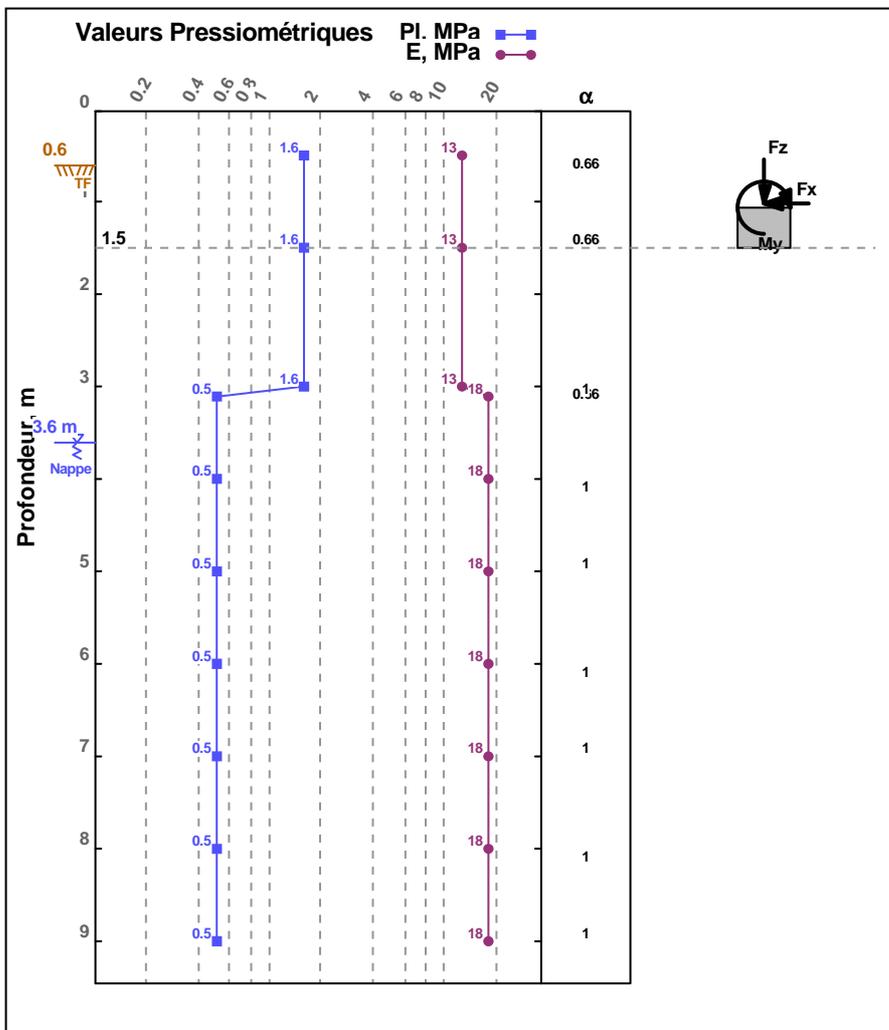
Capacité portante calculée suivant la NF P 94-261 Tassement calculé suivant la NF P 94-261
 Cas de charge N° : 2 ELS QP C.T., $F = 0 \text{ kN}$, $\delta = 0^\circ$, $e = -0 \text{ m}$, $Hd = 0 \text{ kN}$, $Vd = 80 \text{ kN}$, $MB = 0 \text{ kN.m}$

Largeur B (m)	qref (kPa)	Rv;d (kN)	Rh;d (kN)	Excentricité	Tassement - sf méthode pressiométrique (cm)	Tassement - déformation unidim. (cm)
0.6	133.3	373.2	Non calc.(ELS)	Verifié	0.249	0.874
0.7	114.3	430.3	Non calc.(ELS)	Verifié	0.228	0.878
0.8	100	486.7	Non calc.(ELS)	Verifié	0.21	0.881
0.9	88.89	542.2	Non calc.(ELS)	Verifié	0.194	0.883
1	80	597	Non calc.(ELS)	Verifié	0.175	0.691

Capacité portante calculée suivant la NF P 94-261 Tassement calculé suivant la NF P 94-261
 Cas de charge N° : 3 ELS QP C.T., $F = 0 \text{ kN}$, $\delta = 0^\circ$, $e = -0 \text{ m}$, $Hd = 0 \text{ kN}$, $Vd = 120 \text{ kN}$, $MB = 0 \text{ kN.m}$

Largeur B (m)	qref (kPa)	Rv;d (kN)	Rh;d (kN)	Excentricité	Tassement - sf méthode pressiométrique (cm)	Tassement - déformation unidim. (cm)
0.6	200	373.2	Non calc.(ELS)	Verifié	0.413	1.31
0.7	171.4	430.3	Non calc.(ELS)	Verifié	0.386	1.32
0.8	150	486.7	Non calc.(ELS)	Verifié	0.364	1.32
0.9	133.3	542.2	Non calc.(ELS)	Verifié	0.344	1.33
1	120	597	Non calc.(ELS)	Verifié	0.319	1.04

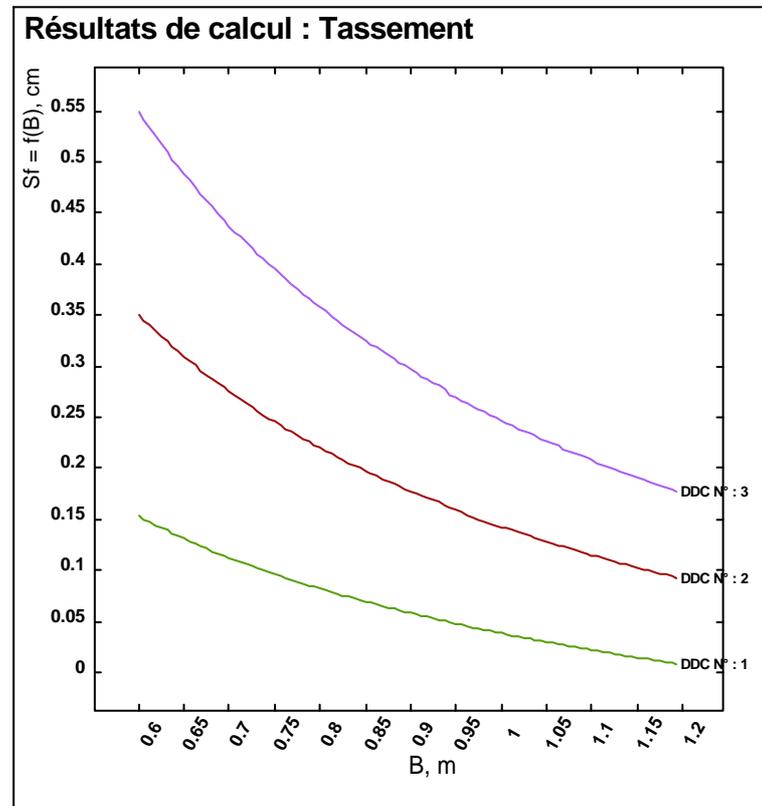
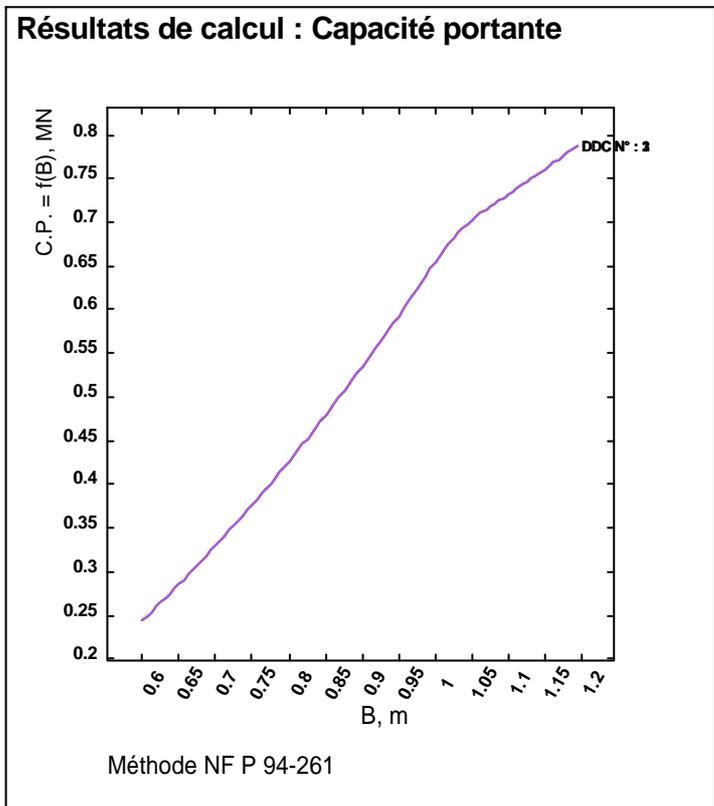
19/09/2023 14:19		Page 2	FIGURE



Fondation : Semelle carrée
 Côté : entre 0.6 m et 1.2 m
 Aire : entre 0.36 m² et 1.44 m²
 Encastrement : 0.9 m
 Base de la fondation : 1.5 m

Paramètres des sols
 Type de sol sous la fondation : Argiles et limons
 Poids des terres au-dessus de la fondation :
 après travaux = 21 kN/m³
 avant travaux = 21 kN/m³
 Contrainte verticale finale q'0 : 18.9 kPa (calculée)
 Contrainte verticale initiale $\sigma'v0$: 31.5 kPa (calculée)
 $\alpha = 0.75$ (calculé)
 Cohésion sous la fondation : 5 kPa
 Angle de frottement sous la fondation : 28 °
 Profondeur de la nappe: 3.6 m/TN

Fichier : tass SI



19/09/2023 14:23		FIGURE
------------------	--	---------------

Capacité portante calculée suivant la NF P 94-261 Tassement calculé suivant la NF P 94-261

Cas de charge N° : 1 ELS QP C.T., $F = 0 \text{ kN}$, $\delta = 0^\circ$, $eB = -0 \text{ m}$, $eL = 0 \text{ m}$, $Hd = 0 \text{ kN}$, $Vd = 50 \text{ kN}$, $MB = 0 \text{ kN.m}$, $ML = 0 \text{ kN.m}$

Largeur B (m)	qref (kPa)	Rv;d (kN)	Rh;d (kN)	Excentricité	Tassement - sf méthode pressiométrique (cm)	Tassement - déformation unidim. (cm)
0.6	138.9	245.1	Non calc.(ELS)	Verifié	0.153	0.454
0.7	102	330	Non calc.(ELS)	Verifié	0.112	0.391
0.8	78.12	426.6	Non calc.(ELS)	Verifié	0.0822	0.343
0.9	61.73	534.6	Non calc.(ELS)	Verifié	0.0584	0.305
1	50	653.8	Non calc.(ELS)	Verifié	0.0385	0.259
1.1	41.32	732.1	Non calc.(ELS)	Verifié	0.0221	0.236

Capacité portante calculée suivant la NF P 94-261 Tassement calculé suivant la NF P 94-261

Cas de charge N° : 2 ELS QP C.T., $F = 0 \text{ kN}$, $\delta = 0^\circ$, $eB = -0 \text{ m}$, $eL = 0 \text{ m}$, $Hd = 0 \text{ kN}$, $Vd = 100 \text{ kN}$, $MB = 0 \text{ kN.m}$, $ML = 0 \text{ kN.m}$

Largeur B (m)	qref (kPa)	Rv;d (kN)	Rh;d (kN)	Excentricité	Tassement - sf méthode pressiométrique (cm)	Tassement - déformation unidim. (cm)
0.6	277.8	245.1	Non calc.(ELS)	Verifié	0.351	0.909
0.7	204.1	330	Non calc.(ELS)	Verifié	0.275	0.781
0.8	156.2	426.6	Non calc.(ELS)	Verifié	0.22	0.685
0.9	123.5	534.6	Non calc.(ELS)	Verifié	0.178	0.61
1	100	653.8	Non calc.(ELS)	Verifié	0.143	0.518
1.1	82.64	732.1	Non calc.(ELS)	Verifié	0.115	0.472

Capacité portante calculée suivant la NF P 94-261 Tassement calculé suivant la NF P 94-261

Cas de charge N° : 3 ELS QP C.T., $F = 0 \text{ kN}$, $\delta = 0^\circ$, $eB = -0 \text{ m}$, $eL = 0 \text{ m}$, $Hd = 0 \text{ kN}$, $Vd = 150 \text{ kN}$, $MB = 0 \text{ kN.m}$, $ML = 0 \text{ kN.m}$

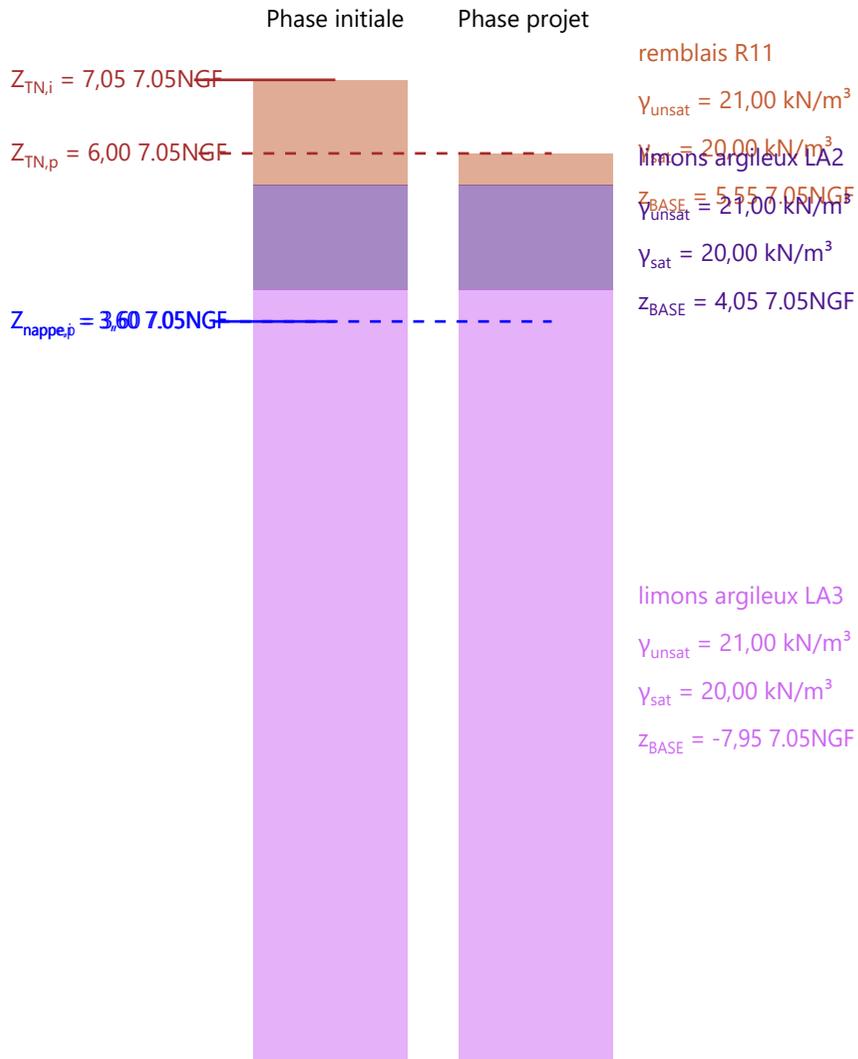
Largeur B (m)	qref (kPa)	Rv;d (kN)	Rh;d (kN)	Excentricité	Tassement - sf méthode pressiométrique (cm)	Tassement - déformation unidim. (cm)
0.6	416.7	245.1	Non calc.(ELS)	Verifié	0.548	1.36
0.7	306.1	330	Non calc.(ELS)	Verifié	0.438	1.17
0.8	234.4	426.6	Non calc.(ELS)	Verifié	0.358	1.03
0.9	185.2	534.6	Non calc.(ELS)	Verifié	0.297	0.916
1	150	653.8	Non calc.(ELS)	Verifié	0.247	0.777
1.1	124	732.1	Non calc.(ELS)	Verifié	0.208	0.708

ANNEXE 10. Analyse de liquéfaction

Sondage "SPT1" [1/1] – Synthèse des hypothèses et données d'entrée

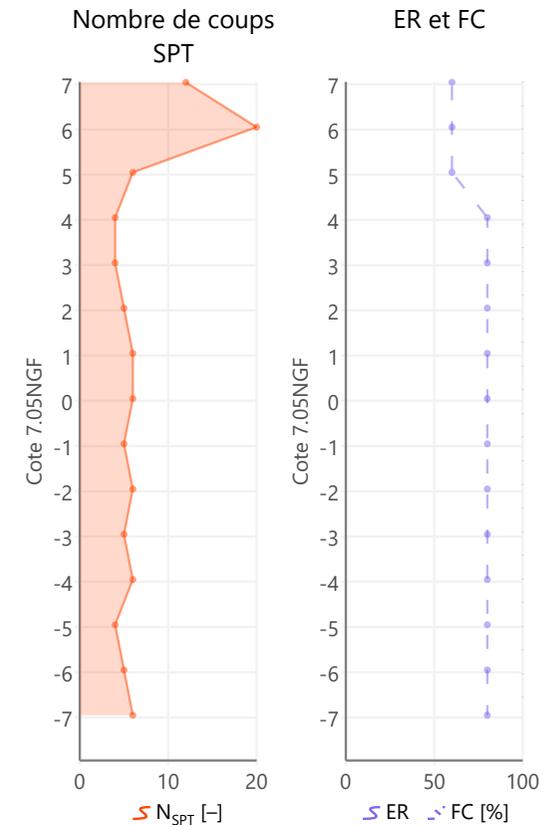
Projet : Complexe de Padel a_{max} : 1,94 m/s² g : 9,81 m/s² Méthode de calcul FS : NCEER-SPT Méthode de calcul s_{ID} : Idriss et Boulanger
 Réf. projet : DO23-167 M_w : 5,50 P_a : 100,0 kPa Calcul de K_o : Non FS^{cible} : 1,25
 Localisation : CANNES (06) MSF : 2,21 γ_w : 9,81 kN/m³ Référence altimétrique : 7.05NGF

Modèle géotechnique de calcul



Données d'entrée sondage SPT "SPT1" et paramètres calcul

Profondeur [m]	N _{SPT} [-]	ER [%]	FC [%]
0,01	12	100,00	60,00
1,00	20	100,00	60,00
2,00	6	100,00	60,00
3,00	4	100,00	80,00
4,00	4	100,00	80,00
5,00	5	100,00	80,00
6,00	6	100,00	80,00
7,00	6	100,00	80,00
8,00	5	100,00	80,00
9,00	6	100,00	80,00
10,00	5	100,00	80,00
11,00	6	100,00	80,00
12,00	4	100,00	80,00
13,00	5	100,00	80,00
14,00	6	100,00	80,00



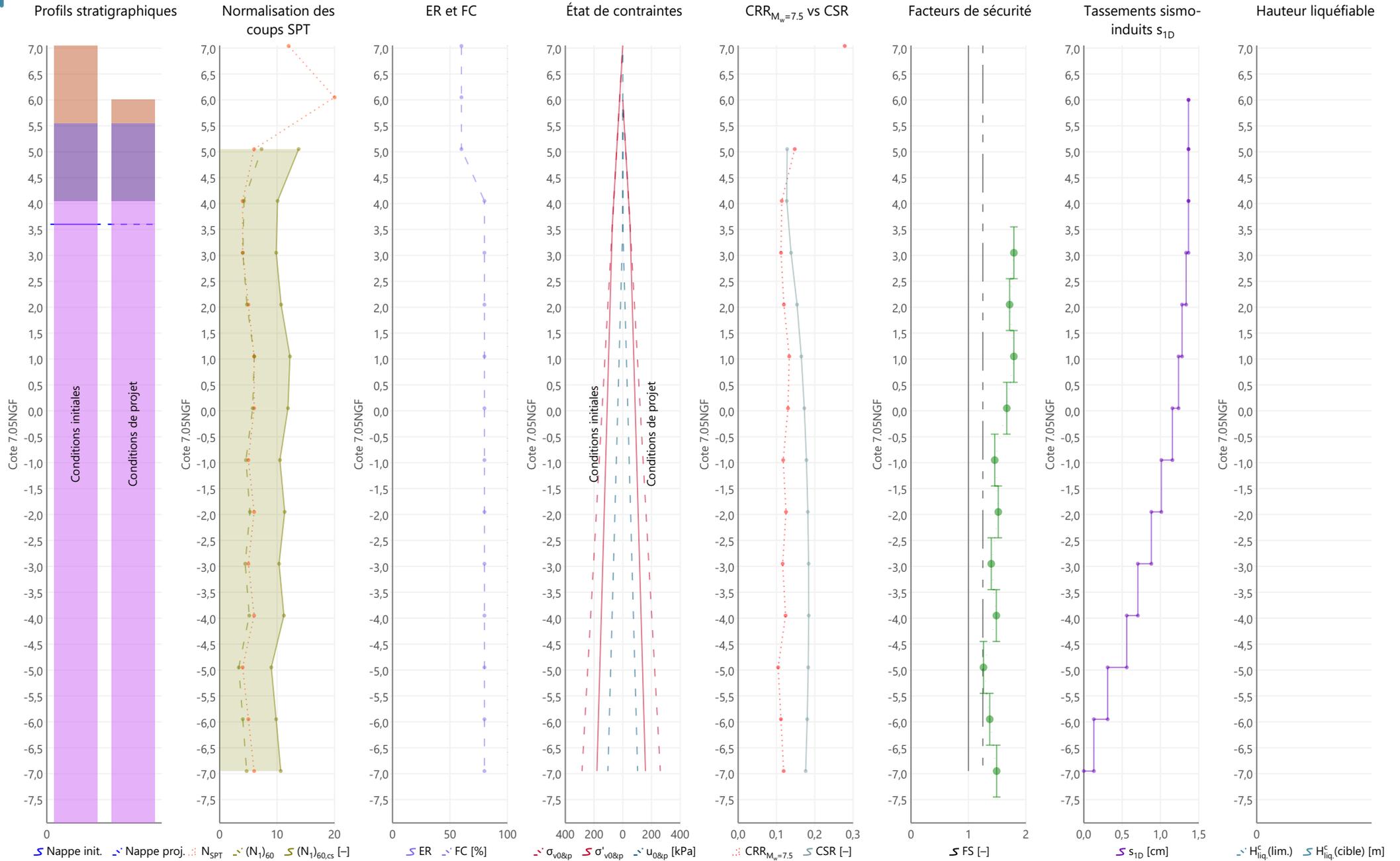
Dispositif de battage : Automatic trip donut type hammer
 Diamètre de forage : 65 - 115 mm
 Méthode d'échantillonnage : Standard
 Longueur du train de tiges hors-sol : 0,00 m
 Pas d'intégration maximal des déformations volumiques : 1,00 m



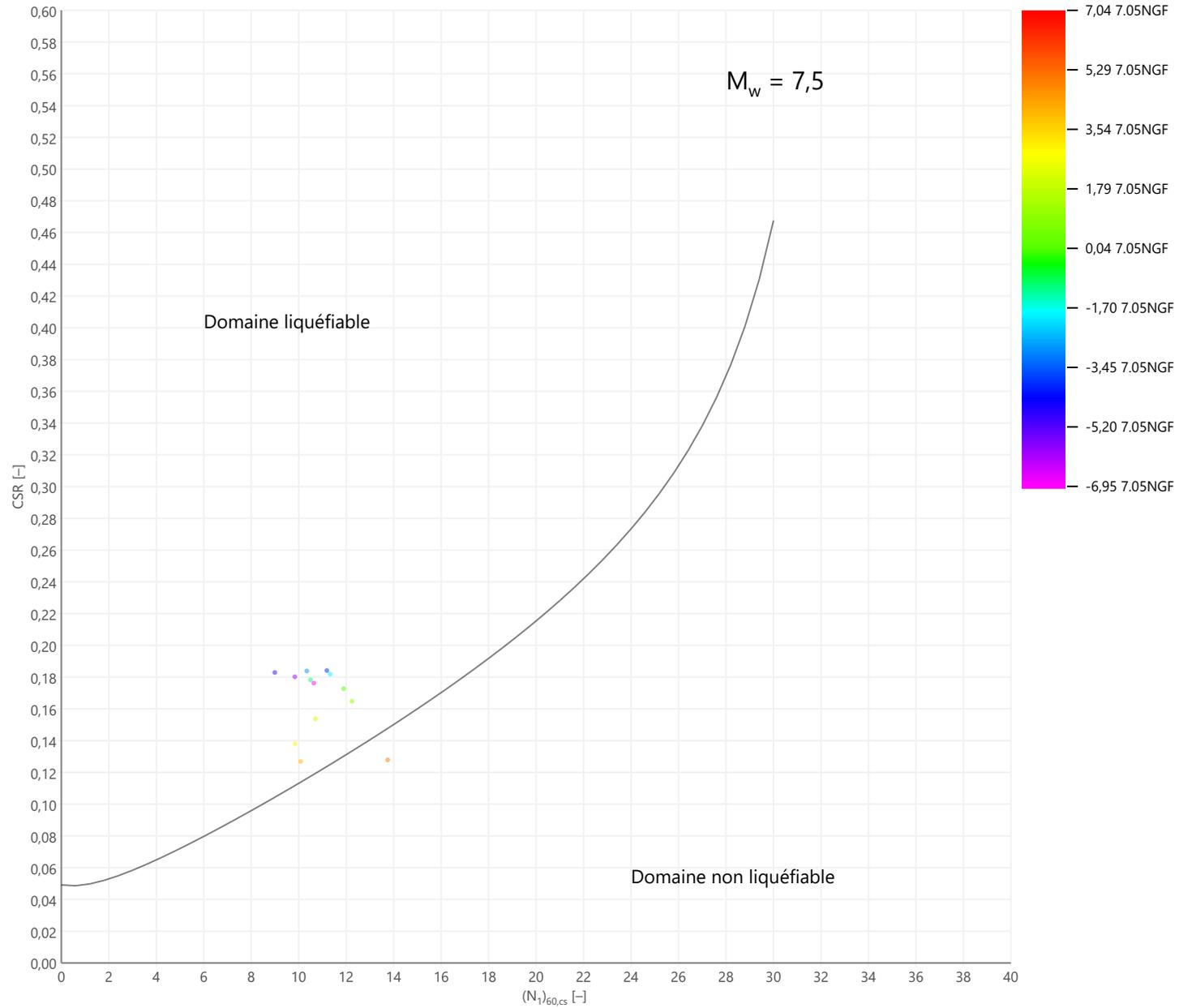
Slake
v1.1.1

Imprimé le 19/09/2023 12:12
 Calcul réalisé par : DGEOTEC

Projet "Complexe de Padel" / Réf. projet "DO23-167"
 Sondage "SPT1"



Courbe de liquéfaction (modifiée Seed et al. 1985)
SPT Clean Sand Base Curve (FC ≤ 5%)



DGÉOTEC

INGÉNIERIE & EXPERTISE

✉ contact@dgeotec.com

☎ 06 33 62 45 16

DGéotec - Espace Delattre - 7 av. Pierre de Coubertin 06200 NICE
SASU au capital de 6000€ SIRET : 882 971 880 00027 - APE 883 971 880 - APE : 7112B