



Chambre de l'Ingénierie
et du Conseil de France



CERTIFICAT
N° 07 12 1941



Expertise
Géologie
Géotechnique

Eau
Environnement
Contrôle sur chantier

FILIALES ET AGENCES

DAUPHINÉ SAVOIE

38610 GIÈRES
T : 04 76 42 63 69
F : 04 76 42 63 70

SAVOIES

73000 CHAMBERY
T : 04 79 68 70 09
F : 04 79 68 71 60

LYON

69800 ST PRIEST
T : 04 78 90 81 86
F : 04 78 90 65 23

CENTRE

42330 ST GALMIER
T : 04 77 56 57 88
F : 04 77 56 58 17

EST

01250
HAUTECOURT-
ROMANECH
T : 04 74 51 83 90
F : 04 74 51 86 83

SUD

13420 GEMENOS
T : 04 42 73 97 65
F : 04 42 73 96 24

BEZIERS

34500 BÉZIERS
T : 04 67 76 59 83
F : 04 67 76 59 97

OUEST

86550 MIGNALOUX-
BEAUVOIR
T : 05 49 47 10 10
F : 05 49 47 11 33

ILE DE FRANCE

78370 PLAISIR
T : 01 30 54 75 36
F : 01 30 55 82 96

NORMANDIE

14370 ARGENCES
T : 02 31 79 76 33
F : 02 31 85 68 61

S.A.S. WIF & CO

* * * * *

OPERATION « O FIL DE L'EAU »

CONSTRUCTION DE LOGEMENTS

SECTION AL – PARCELLES N°156, 158 & 655

CORNICHE FRANÇOIS FABRE

BANDOL (83)

* * * * *

COMPTE-RENDU D'INTERVENTION

ESSAI DE POMPAGE

Fait à Gemenos, février 2017 – R83/17/14174cG

SOMMAIRE

1- INTRODUCTION	2
2- RAPPELS DU SITE ET DU PROJET.....	2
2-1- Situation et description sommaire du site et du projet.....	2
2-2- Contexte géologique	2
2-3- Investigations géotechniques	2
3- ESSAI DE POMPAGE.....	3
4- REMARQUES	4
ANNEXES.....	5

1- INTRODUCTION

Dans le cadre de l'opération « O FIL DE L'EAU », à BANDOL (83), **E. G. SOL SUD** a réalisé, en janvier et février 2017, un essai de pompage, à la demande et pour le compte de la **S.A.S. WIF & CO.**

Notre mission s'intègre dans la G2 – PRO, au regard de la "Classification des Missions Géotechniques Types" jointe en annexe.

2- RAPPELS DU SITE ET DU PROJET

2-1- SITUATION ET DESCRIPTION SOMMAIRE DU SITE ET DU PROJET

La zone d'étude (section AL – parcelles n°156, 158 et 655) est située corniche François Fabre, à BANDOL (83). Elle se présente sous la forme d'un terrain sensiblement plat sur sa moitié sud tandis que la moitié nord présente une pente générale forte vers le sud, franchie par des talus et murs de soutènements. D'après le plan topographique fourni, la topographie s'établit sensiblement entre les cotes +2,50 NGF au sud et +22,00 NGF au nord. Les ouvrages existants (villa, murs, pigeonnier, escaliers, dalles, etc.) seront démolis.

Le projet envisage la construction de 2 bâtiments collectifs (unités A au sud et B au nord) de type R+2 (unité A) et R+3 (unité B) partiels, conçus sur un (bâtiment A) et deux (bâtiment B) niveaux de sous-sols. Il est également prévu une villa de type R+1 semi-enterrée en partie nord-ouest du terrain. Les niveaux bas des ouvrages sont calés aux cotes +0,00 NGF (R-1 du bâtiment A), +1,40 NGF (R-2 du bâtiment B) et +13,30 NGF (villa), impliquant pour ces deux derniers ouvrages des terrassements en déblai importants (8 m à 12 m environ maximum en partie amont).

2-2- CONTEXTE GEOLOGIQUE

Du point de vue de la géologie générale (Cf. données du BRGM), les terrains du secteur sont constitués, sous des remblais et dépôts alluvionnaires éventuels, par des argiles plus ou moins sablo-gréseuses, des poudingues (à liant argilo-sablo-gréseux et blocs arrondis (boules) de basalte), ainsi que des marnes, lignites et calcaires d'âge Oligocène.

Le secteur est classé en zone de risque « retrait/gonflement des argiles » de niveau moyen par le BRGM.

2-3- INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES

Dans le cadre de cette étude, nous avons posé **un piézomètre supplémentaire PZ3**, pour réalisation d'un **essai de pompage** à débit variable, et ce par paliers.

3- ESSAI DE POMPAGE

Un essai de pompage à débit variable a été réalisé par paliers d'une durée de 1 heure chacun, au droit d'un piézomètre PZ3 d'une profondeur de 8 m et de type PVC 104/114 mm crépiné. Cet essai, effectué à une profondeur de 6,0 m au droit du piézomètre de pompage, a entraîné un rabattement du niveau d'eau au droit du second piézomètre (situé à 3 m du piézomètre de pompage) de l'ordre de :

Palier 1 : 0,57 m (soit -2,8 m/TN) pour un pompage de 0,83 m³/h
 Palier 2 : 1,37 m (soit -3,6 m/TN) pour un pompage de 1,33 m³/h
 Palier 3 : 2,20 m (soit -4,4 m/TN) pour un pompage de 1,51 m³/h

Aussi, nous avons examiné la remontée dans le piézomètre principal après arrêt du pompage. Durant le temps de mesure, le niveau d'eau est remonté rapidement jusqu'à 2,23 m de profondeur, ce qui correspond à un volume V (m³) = $\pi \times r^2 \times h$ et un débit D (= V/t) de 0,155 m³/h.

En fonction de la hauteur de tube crépiné (toute la hauteur) et donc de la surface perméable S ($\pi \times d \times h$), la perméabilité k (D/S) estimée lors de la remontée est de 5,16.10⁻⁵ m/s.

Cependant, le caractère ponctuel (campagne de sondages) et limité (suivi piézométrique) dans le temps et dans l'espace de notre intervention ne permet pas d'affirmer qu'il n'y aura pas de venues d'eau à des profondeurs moins importantes lors des travaux de terrassement ou ultérieurement. En effet, les terrains de recouvrement et les altérations sous-jacentes sont le siège de circulations d'eau (partie amont) et d'une nappe (partie aval) liée à la proximité de la Méditerranée, qui subissent de légères fluctuations en fonction des intempéries et du marnage.

4- REMARQUES

Cette campagne entre dans le cadre de l'étude géotechnique de projet de type G2 - PRO. Nous restons à la disposition du Maître d'Ouvrage pour réaliser la supervision géotechnique d'exécution (mission G4) qui sera nécessaire à la bonne réalisation du projet, conformément aux missions définies par la norme NF P 94-500.

Le présent rapport d'étude et ses annexes constituent un tout indissociable. Par conséquent, la mauvaise utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle sans l'accord écrit de la société EG SOL SUD ne saurait engager la responsabilité de celle-ci.

Par ailleurs, toutes modifications de conception ou d'implantation par rapport aux données du présent rapport d'étude seraient susceptibles de conduire à la modification des conclusions et des prescriptions inscrites dans celui-ci. Elles devront par conséquent être portées à notre connaissance.

**Fait à Gémenos,
le 9 février 2017**

**L'Ingénieur d'Etude
S. ALLAIS**



**Le Directeur,
L. TANNIOU**



ANNEXES

- **PLAN D'IMPLANTATION DES PIEZOMETRES**
- **MISSIONS GEOTECHNIQUES TYPES**

PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

- LEGENDE -

\otimes *Pz* Piézomètres

- 2 unités -

(+2,80) Cotes des sondages (rattachées au NGF)

Echelle = 1/200

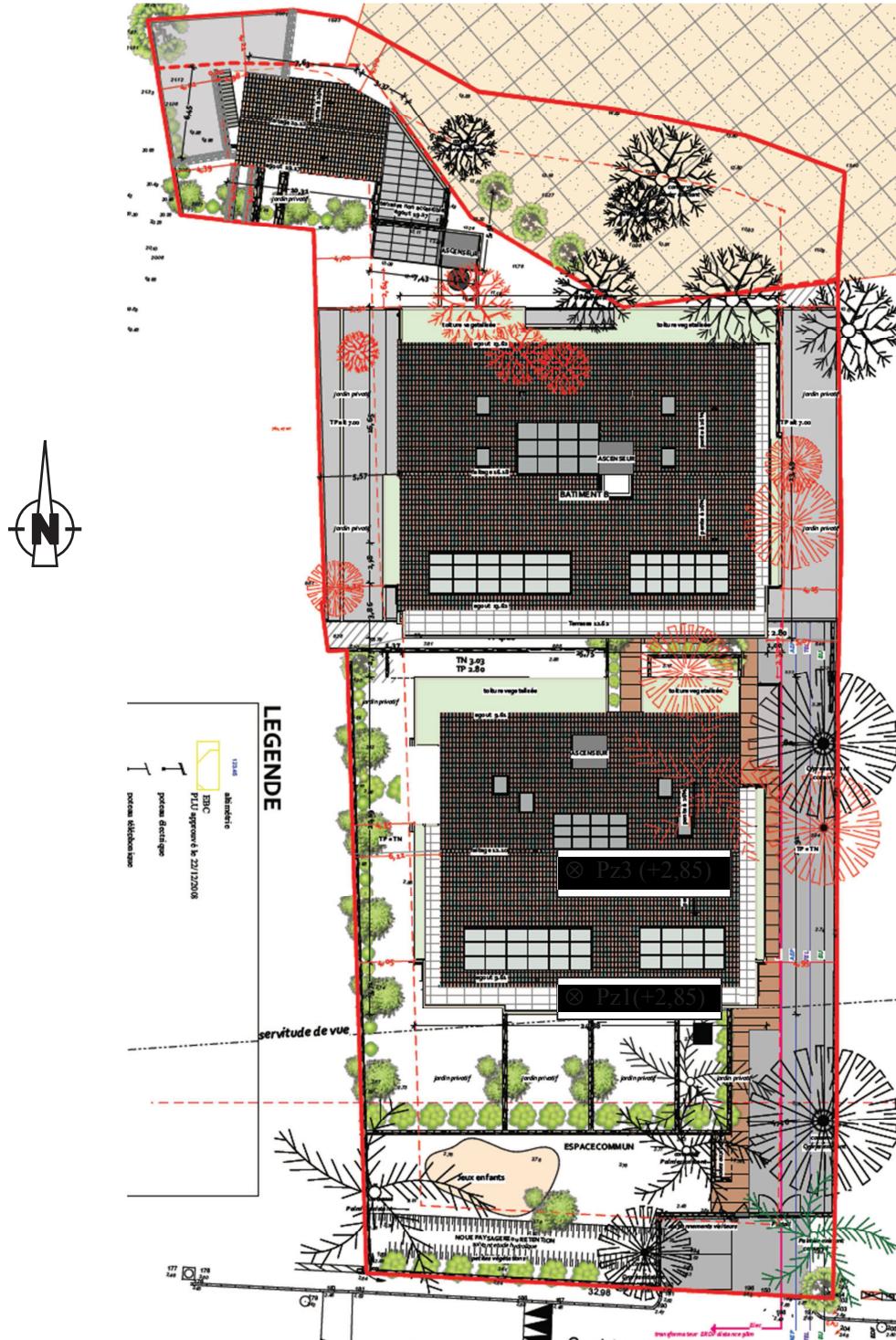


Tableau 1 — Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission	Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser	
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)	Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique	
	Étude préliminaire, esquisse, APS	Étude géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)	Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique	
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)	Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)	
	PRO	Etude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)	Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)	
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE / ACT	Consultation sur le projet de base / Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux			
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		À la charge de l'entreprise	À la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)	Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié	

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'avoisins 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, soutènements, 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, soutènements, 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 G 4, 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 prédefinies 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'observe par l'entrepreneur de l'ouvrage et des voisins 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 soutènement, 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).