GROUPE DE TRAVAIL DU CFMS - ESSAIS D'EAU EN GEOTECHNIQUE

Réunion N°3 : 10 janvier 2024 Visio 9h30 à 11h30

Membres	Société	Mail	Présents	Excusés
Alexandre MERCIER	COTRASOL	mercier@cotrasol.fr	X	
Alexis PARROT	DPG pompage	alexis.parrot@dpg-groupe.fr		
Baptiste PELLETIER	EDF	baptiste.pelletier@edf.fr	X	
Catherine JACQUARD	FONDASOL	catherine.jacquard@groupefondasol.com	X	
Dominique BLANC	NGE FONDATIONS	dblanc@ngefondations.fr	X	
Gaelle MARTINEZ	ERG	g-martinez@erg-sa.fr	X	
Jérémy JOUBERT	FONDASOL	jeremy.joubert@groupefondasol.com	X	
Judith BERNIS	SEFI INTRAFOR	j.bernis@sefi-intrafor.fayat.com	X	
Julian MARLINGE	TERRASOL	j.marlinge@terrasol.com	X	
Julien KIRMAIER	ARCADIS	julien.kirmaier@arcadis.com	X	
Maxime FONTY	SOLETANCHE-BACHY	maxime.FONTY@soletanche-bachy.com	X	
Michel CHOPIN	KFI	michel.chopin@kfisa.swiss		X
Pierre BURTIN	MENARD	pierre.burtin@menard-mail.com	X	
Sébastien FLORIAT	EGIS	sebastien.floriat@egis.fr	X	
Timothée JAOUEN	BURGEAP	t.jaouen@groupeginger.com	X	

Réflexions abordées sur une proposition de sommaire

Les essais d'eau : proposition d'un sommaire

- dans le préambule : pourquoi réaliser les essais : qualification des essais, risques et conséquences ;
- 1^{er} chapitre : rappel sommaire sur l'hydraulique souterraine :
 - o la géologie - hydrogéologie
 - o perméabilité
 - o anisotropie, hétérogénéité
 - o la représentativité des essais d'eau (les volumes intéressés par les essais d'eau) et incertitudes
 - o donner des ordres de grandeur
 - o => faire de la pédagogie (essentiellement pour les maitres d'ouvrage) ;
- 2^{ème} chapitre : stratégie des essais
- Chapitres suivants : description des essais :
 - o proposition d'un sommaire pour chaque essai : utilisation du sommaire de la 22 282-4 comme cadre, mais ce n'est pas obligatoire de le suivre stricto sensu => chaque groupe de travail s'adaptera ;
 - pour les essais normés : on rappelle la norme et introduction des modalités de réalisation (recommandation, diverses astuces, ...) ;
 - pour les essais non normés : la méthodologie, les recommandations, le cadrage et la mise en place des essais ;
 - o pour chaque essai :
 - choix de l'essai
 - conduite et réalisation de l'essai
 - orientation sur les modalités d'interprétation
 - démantèlement de l'essai

Faire une frise tu temps des reconnaissances et placer les essais en fonction de l'avancée du projet : exemple le Lefranc en AVP par exemple, le pompage d'essai en grand en PRO, ...à creuser (dans la stratégie ?)

Une 'grande partie' sur les essais de reconnaissance (amont)

Une autre grande partie sur les essais de réception.

Proposition de plan de contributions à venir :

- ⇒ en bleu, les contributions seront abordées prioritairement lors de la prochaine réunion.
- ⇒ Les noms en 'gras' initient les échanges avec les autres membres du GT pour l'item concerné.
- ⇒ Objectif : prochaine réunion 10 janvier.
- ⇒ La bibliographie initiée par Sébastien prendra la forme d'un document partagé, qui sera complété au gré des séances.

Notion hydraulique souterraine : Michel, Timothée. Pas d'avancement

- géologie, et hydrogéologie, perméabilité, anisotropie, hétérogénéité, ordre de grandeur

Stratégie et sommaire : Gaille, Jérémmy, Pas d'avancement 4 RV calés (19/01-31/01-13/02-27/02)

- Pourquoi des essais , Qualifier les essais, les organiser et + analyse de risque, sur l'implantation, hauteur de crépine, etc...
- Lien géotech. hydraulique
- Types d'aquifères, Mise en communication des nappes,
- Morcellement des missions,
- Représentativité (volume d'eau intéressé par les essais)
- Quels essais pour quelles problématiques géotechniques,
- Usage des valeurs dans les domaines numériques, **Baptiste P.**, Pierre [Biblio en cours \(cf BRGM 2016\)](#)
- Quelles questions se poser ?
- Niveaux piézométriques : mesure, modèle hydrogéologique
- Débit : mesure
- Glossaire ? se référer au guide rabattement
Julien prépare un texte sur les mesures.

GT essai Lefranc : Gaille, Sebastien, Catherine, Timothée (19/01 9h00- 13/02 9h00- 27/02 9h00)

- Conception, stratégie, positionnement sur la vie de du projet (quelles données d'entrée, quelle ccl possible ?)
- Forage et conduite de l'essai
- Modalité d'interprétation : quelle méthode ? orientation à donner
- Démantèlement

GT essai labo et hydraulique : **Baptiste**

GT essai en pression : **Michel** (peut être dans un deuxième temps)

GT essai de réception : Dominique, Judith, Alexandre, Julian, Maxime [Une séance de travail](#)

[Sommaire à partir du sommaire de la norme essais de pompage. Essai de réception du débit d'exhaure dans une fouille fermée](#)

[Essais de réception faible perméabilité : à traiter](#)

Bibliographie : **Sébastien**, Baptiste.

PROCHAINES REUNIONS :

- **13 mars 9H30 -13h00 Réunion à Lyon- EGIS 170 AV THIERS 6EM + visio**
- **22 mai réunion en visio**
- **19 juin réunion en visio**

GROUPE DE TRAVAIL DU CFMS - ESSAIS D'EAU EN GEOTECHNIQUE

Réunion N°1 : 18 octobre 2023 dans les locaux de TERRASOL, PARIS, de 9h00 à 12h30

Membres	Société	Mail	Présent	Teams	Excusé
Alexandre MERCIER	COTRASOL	mercier@cotrasol.fr	X		
Alexis PARROT	DPG pompage	alexis.parrot@dpg-groupe.fr			
Baptiste PELLETIER	EDF	baptiste.pelletier@edf.fr	X		
Catherine JACQUARD	FONDASOL	catherine.jacquard@groupefondasol.com	X		
Dominique BLANC	NGE FONDATIONS	dblanc@ngefondations.fr	X		
Gaëlle MARTINEZ	ERG	g-martinez@erg-sa.fr	X		
Jérémy JOUBERT	FONDASOL	jeremy.joubert@groupefondasol.com	X		
Judith BERNIS	SEFI INTRAFOR	j.bernis@sefi-intrafor.fayat.com		X	
Julian MARLINGE	TERRASOL	j.marlinge@terrasol.com	X		
Julien KIRMAIER	ARCADIS	julien.kirmaier@arcadis.com	X		
Maxime FONTY	SOLETANCHE-BACHY	maxime.FONTY@soletanche-bachy.com		X	
Michel CHOPIN	KFI	michel.chopin@kfisha.swiss			X
Pierre BURTIN	MENARD	pierre.burtin@menard-mail.com	X		
Sébastien FLORIAT	EGIS	sebastien.floriat@egis.fr	X		
Timothée JAOUEN	BURGEAP	t.jaouen@groupeginger.com			X

Ordre du jour prévisionnel :

- 1. Tour de table de présentation des participants au GT**
- 2. Rappel de la lettre de cadrage (Maxime) voir page suivante**
- 3. Organisation- méthodologie**
- 4. Date des prochaines réunions**
 - R2 Mercredi 6 décembre 23 9h30-12h00 (visio)
 - R3 Mercredi 10 janvier 24 9h30-12h00 (visio)
 - R4 Mercredi 13 mars 24 9h30-13h00 (présentiel : CO SETEC salle Bousines 08.101)
 - R5 Mercredi 22 mai 24 9h30-12h00 (visio)
 - R6 Mercredi 19 juin 24 9h30-12h00 (visio)

Ordre du Jour Prochaine réunion :

1. Apporter les éléments de Bibliographie dont chacun dispose
2. Définir un sommaire (évolutif)
3. Travail sur le « Lefranc » pour rédiger un chapitre type
4. Formation de sous-groupes pour développer chaque essai à partir du chapitre type
5. Réfléchir aux exemples pertinents évoqués ce jour

2. Lettre de cadrage

Dans le prolongement du GT Rabattement de nappe, il est apparu au cours des échanges, qu'un point particulier et primordial pour le dimensionnement des dispositifs de rabattement ou d'épuisement de nappe est la bonne acquisition des caractéristiques hydrodynamiques.

Celles-ci doivent être obtenues par l'application des normes en vigueur, notamment la norme NF EN ISO 22 282 – Reconnaissances et essais géotechniques – Essais géohydrauliques, qui comprend 6 parties.

Toutefois, malgré l'existence de ces normes, force est de constater que les moyens ou la méthodologie mis en place par les opérateurs sur site et/ou l'interprétation de ces essais engendrent des mésinterprétations et erreurs qui limitent fortement la précision du dimensionnement ultérieur, voire nécessitent la réalisation de nouvelles investigations pour consolider, préciser ou modifier les données acquises (quand cela ne conduit pas à de réelles difficultés en cours de chantier, lorsque les débits ont été sous-évalués).

Dès lors, il nous apparaît important de créer un document qui permette de préciser les règles de l'art dans : l'acquisition et l'interprétation des différentes mesures de perméabilité, l'exhaustivité et la représentativité de ces mesures, de manière à ce que les différents acteurs de la profession puissent se référer à un document unique et transverse sur ce sujet.

Enfin, d'autres essais d'eau peuvent être mis en œuvre lors de la réception d'ouvrages géotechniques : Essai de réception d'un dispositif de pompage dans une « boîte » ou non ; réception d'un massif injecté ou de Jet Grouting, Essai d'eau in situ dans une tranchée en paroi au coulis ou en soil-mixing...

Ces essais de réception ne sont en général pas décrits dans des normes existantes, et ne figurent pas non plus dans un ouvrage de référence.

Un groupe de travail permettant de travailler sur ce sujet pourrait, à la façon du groupe de travail sur le rabattement de nappe, créer un guide technique regroupant les conditions de réalisation, les limites et les bonnes pratiques pour la réalisation et l'interprétation de ces essais d'eau définissant les caractéristiques hydrodynamiques des aquifères et permettant de réceptionner les ouvrages géotechniques.

Planning : plan détaillé + état bibliographique (automne 2023) - premier texte automne 2024 – relecture fin 2024 – Edition mi-2025

Participants : souhait de limiter à une quinzaine, donc pas d'appel à participation par mémo, mais une communication a été faite lors de l'AG début juin.

3. Organisation

Maxime interrogera le CFMS sur la possibilité d'utiliser le serveur de partage de données pour le GT, afin d'optimiser la gestion documentaire. (autres media évoqués : dropbox, teams, pas forcément faciles d'accès selon les protections des sociétés)

On proposera en début de chaque séance, une personne chargée de la prise de notes et du compte-rendu.

Judith ou Dominique seront les rapporteurs de notre avancement auprès de la CST du CFMS.

Méthodologie

- En préambule, il faudrait Rappeler les échanges avec la CST sur l'existence de normes d'essais géohydrauliques, qui fixent un cadre, et donc préciser quel est l'objectif de ces travaux sur les essais d'eau.
 - o Partir du constat des difficultés pour l'ensemble des intervenants, d'avoir des essais de qualité. Les modes op. des normes sont ils appliqués ? le matériel est il OK ?
 - o Convaincre le MO de l'utilité d'investir dans ces investigations. Parler des risques. Il sera sans doute plus efficace de rédiger cette partie en fin de travaux.
- Trouver un titre plus représentatif que « essais d'eau »
- Ebauche d'un sommaire : le plan doit-il lister les essais d'eau en fonction de l'objectif (essais préalable, ou de contrôle et pour quel type d'ouvrage), ou bien en fonction de la gamme de perméabilité à tester, ou du type d'essai ?
- Les thèmes à aborder :

Bibliographie :

Quels ouvrages géotechniques ?

- Infiltration, réinjection
- Rabattement
- Consolidation
- Barrières passives
- Ecrans d'étanchéité, injections d'étanchéité
- Dignes/ barrages
- Tunnels
- Congélation des sols
- Environnement
- Géothermie

Quels types d'essais pour quelle gamme de perméabilité ?

Essais préalables ou essais de réception ?

Essais préalables : in situ, labo

Essais de réception : in situ, labo

Essais en trou nu, ou essais en piézomètre

Peut-on mutualiser les essais hydro/géotech ?

Stratégie de reconnaissance, progressivité des essais

Quantification des campagnes

Faire le lien entre les résultats des essais et les paramètres de calcul.

Caractériser l'anisotropie ?

Problématique de l'anisotropie : données biblio, ex d'utilisation de données ; conséquences sur la modélisation : erreurs de conception ou exécution (ex de Maxime d'une fouille à proximité du Nil et niveau de nappe rabattu à l'extérieur de la fouille pris en compte dans les calculs, du fait de la non prise en compte de l'anisotropie)

Les essais à évoquer/décrire :

- Laboratoire :

- Granulo
- Perméamètres à charge variable, ou constante
- Triaxial
- Oedomètres
- Prélèvements, transport, stockage, choix des éprouvettes

- In situ :

- Mesures de niveaux d'eau
- Mesures de débit
- Hors nappe, sous nappe
- Ponctuels ou en grand
- Faible ou forte perméabilité
- Charge variable, débit constant
- Différents essais
 - Essai en forage ouvert type slug test, avec lest éventuellement, en injection ou en prélèvement (22 282-2),
 - Essai en forage ouvert type Lefranc en injection ou en prélèvement (22 282-2),
 - Injection dans les roches (22 282-3),

- Essai de pompage (22 282-4)
- Micromoulinet (semi-quantitatif)
- Matsuo
- Porchet
- Infiltromètres simples et double anneau (22 282-5)
- Essais en forage fermé (22 282-6)
- Essais de traçage
- CPTU