

**Groupe de travail Instrumentation des ouvrages géotechniques  
Compte-rendu de la réunion n°3  
Jeudi 08 avril 2021 14 h – 16h en distanciel**

**Participants :**

Nom	Prénom	adresse e-mail	Présent	Excusé
<b>ALLAGNAT</b>	Dominique	<a href="mailto:dominique.allagnat@egis.fr">dominique.allagnat@egis.fr</a>	X	
<b>CHEVALIER</b>	Christophe	<a href="mailto:christophe.chevalier@univ-eiffel.fr">christophe.chevalier@univ-eiffel.fr</a>	X	
<b>ZERFA</b>	Zohra	<a href="mailto:zohra.zerfa@arcadis.com">zohra.zerfa@arcadis.com</a>	X	
<b>PRADELLA</b>	Giovanni	<a href="mailto:gpradella@systra.com">gpradella@systra.com</a>		X
<b>BRETELLE</b>	Sylvie	<a href="mailto:sylvie.bretelle@geos.fr">sylvie.bretelle@geos.fr</a>	X	
<b>GAY</b>	Olivier	<a href="mailto:Olivier.gay@egis.fr">Olivier.gay@egis.fr</a>	X	
<b>LAFOURCADE</b>	Arnaud	<a href="mailto:arnaud.lafourcade@geotec.fr">arnaud.lafourcade@geotec.fr</a>	X	
<b>NADIM</b>	Charles Edouard	<a href="mailto:charles-edouard.nadim@anteagroup.com">charles-edouard.nadim@anteagroup.com</a>	X	
<b>GARCIA</b>	Corinne	<a href="mailto:corinne.garcia@bureauveritas.com">corinne.garcia@bureauveritas.com</a>		X
<b>LEXTRAIT</b>	Julien	<a href="mailto:julien.lextrait@geo-instruments.fr">julien.lextrait@geo-instruments.fr</a>		X
<b>SZYMKIEWICZ</b>	Fabien	<a href="mailto:fabien.szymkiewicz@univ-eiffel.fr">fabien.szymkiewicz@univ-eiffel.fr</a>	X	
<b>BRIANCON</b>	Laurent	<a href="mailto:laurent.briancon@insa-lyon.fr">laurent.briancon@insa-lyon.fr</a>	X	
<b>BETH</b>	Martin	<a href="mailto:martin.beth@sixense-group.com">martin.beth@sixense-group.com</a>	X	

**1. Approbation du CR du 08 mars 2021**

Pas d'observation sur le CR précédent.

**2. Contribution du groupe de travail**

Notre groupe de travail gagnerait à être renforcé par des MOA ou des gestionnaires de parcs d'ouvrages :

- ✓ EDF, RATP, SNCF, CNR et Société du canal de Provence (à contacter par Martin BETH)
- ✓ VNF
- ✓ DREAL
- ✓ Gestionnaire d'autoroutes – Groupe APRR (contacté par Dominique ALLAGNAT => participation pour donner un point de vue MOA = Jean-Luc DABERT Direction Technique)
- ✓ Ports autonomes (à contacter par Fabien SZYMKIEWICZ)



Par ailleurs, trois nouveaux volontaires seront invités dès la prochaine réunion :

- ✓ Jean De SAUVAGE (Univ. Eiffel et représentant CFMS Jeunes)
- ✓ Didier DUPUIS (DynaOpt)
- ✓ Eric VERMOOTE (WSP)

A noter que Sabrina PERLO nous a précisé par mail n'être plus suffisamment disponible pour participer à notre groupe de travail.

### 3. Dates des prochaines réunions

- ✓ 5 mai à 14 h 00 (réunion Teams)
- ✓ 4 juin à 8 h 00 (réunion Teams)

### 4. Constitution des sous-groupes (pilotes et contributeurs) - Rappel

Chapitres	Pilote	Contributeurs
<b>CH1. Introduction limites document</b>	<b>Dominique ALLAGNAT</b>	Si besoin Arnaud LAFOURCADE, Sylvie BRETELLE
<b>CH2. Généralités sur l'instrumentation et les mesures</b>	<b>Laurent BRIANCON</b>	Zohra ZERFA, Julien LEXTRAIT Si besoin Arnaud LAFOURCADE, Charles-Edouard NADIM
<b>CH3. Les capteurs et les mesures intégrantes</b>	<b>Fabien SZYMKIEWICZ</b>	Julien LEXTRAIT, Martin BETH Si besoin Olivier GAY
<b>CH4. Méthodes d'analyse et interprétation</b>	<b>Christophe CHEVALIER</b>	Zohra ZERFA, Martin BETH
<b>CH5. Recommandations générales / projet d'instrumentation</b>	<b>Dominique ALLAGNAT</b>	Olivier GAY, Corinne GARCIA, Arnaud LAFOURCADE, Fabien SZYMKIEWICZ Si besoin Charles-Edouard NADIM
<b>CH6. Recommandation par type d'ouvrage</b>	<b>Arnaud LAFOURCADE</b>	Corinne GARCIA Si besoin Charles-Edouard NADIM
<b>Exemples en annexe - REX ?</b>		Zohra ZERFA - exemples Olivier GAY – exemples et tous
<b>Relecture / organisation</b>	<b>Sylvie BRETELLE</b>	

## 5. Revue du sommaire détaillé global en séance

### ✓ CH1. Introduction limites document : Dominique ALLAGNAT

Il est opportun d'ajouter un paragraphe faisant l'historique de l'instrumentation des ouvrages géotechniques, permettant ainsi de replacer ces recommandations dans l'histoire de la construction.

Il est aussi nécessaire de bien développer, dès ce chapitre d'introduction, l'argumentaire en faveur de l'instrumentation.

### ✓ CH2 Généralités sur l'instrumentation et les mesures – Laurent BRIANÇON

Les attentes pour ce chapitre concernent les considérations sur la métrologie en précisant bien les termes utilisés et leur définition. Ces définitions pourraient utilement être illustrées par des schémas/ graphiques simples (cf. article de Laurent BRIANCON/ techniques de l'ingénieur/janvier 2016).

Comme ces recommandations feront probablement l'objet d'une traduction, il est suggéré d'établir dès le moment de la rédaction un lexique Français/Anglais des principaux termes techniques utilisés => Christophe CHEVALIER a initié un fichier partagé permettant la construction de ce lexique au fur et à mesure de la rédaction des recommandations :

[https://docs.google.com/document/d/1Tl1\\_b98ccRTH4ufl-t9SsjqVKCS7vI3\\_IHrwJC\\_uG\\_4/edit?usp=sharing](https://docs.google.com/document/d/1Tl1_b98ccRTH4ufl-t9SsjqVKCS7vI3_IHrwJC_uG_4/edit?usp=sharing)

*Attention : Toute personne disposant du lien peut ajouter, compléter (mais aussi supprimer) des éléments dans le document.*

Laurent BRIANCON transmettra dès que possible un projet de sommaire détaillé de ce chapitre à intégrer au document global.

### ✓ CH3. Les capteurs et les mesures intégrantes : Fabien SZYMKIEWICZ

Ce chapitre 3 pourra s'intituler « choix des capteurs et mesures intégrantes » avec 3 sous chapitres :

- Environnement de l'instrumentation (plutôt que le mot « contexte »)
  - Durée du suivi (fluage, durabilité, variations thermiques, cycles climatiques).
  - Sollicitations travaux (vibrations, phases critiques/protection).
  - ...

- Choix des capteurs (plutôt que le mot « instrumentation »)

Il est proposé de dédier un paragraphe sur l'autonomie (≠ de l'accessibilité au site).

Le chapitre coût est difficile à traiter ici. Il est convenu de donner plutôt des indications dans les exemples figurant en annexe 2, avec peut être une notion de % par rapport au coût des travaux.

- Choix des technologies

Ce chapitre est un peu plus large que les seules technologies = Cf. le cas de l'extensomètre en forage, qui est un capteur de déformation à base longue, du type multicapteurs, dont il faut parler.

Il faut ajouter les capteurs :

- Tassements

- Inclinaison
- Accélération

Il est envisagé la possibilité de synthétiser le choix des capteurs sous forme d'un tableau (avec notion de la « pertinence »). Probablement difficile à élaborer.

Plutôt un tableau de choix des types de capteurs / instruments selon le type d'ouvrages. A insérer dans le chapitre 6 ?

#### ✓ **CH4. Méthodes d'analyse et interprétation : Christophe CHEVALIER**

Il est envisagé de segmenter ce chapitre qui serait renommé « gestion des mesures, analyse et interprétation »

##### ▪ Acquisition et gestion des mesures

Dans ce chapitre, il paraît nécessaire de distinguer :

- Les mesures statiques ou dynamiques ;
- Les unités mobiles de mesures ou les systèmes d'acquisition installés à demeure (en relation avec la qualité des mesures attendues) ;
- La volumétrie des données (big data..., etc... ;

##### ▪ Prétraitement

##### ▪ Méthode d'analyse.

L'ingénieur n'a pas forcément besoin de connaître tous les détails de ces méthodes (rédaction à limiter à l'essentiel). Pour autant certaines méthodes simples pourront être explicitées car faisant partie des « outils » de l'ingénieur.

Le sujet des méthodes géophysiques est abordé.

Il est précisé par tous, qu'il s'agit d'un autre sujet qui ne sera donc pas traité dans ces recommandations. Il s'agit plutôt de méthodes utilisées pour les études ou un diagnostic.

En revanche, les méthodes « géophysiques » pour la détection des fuites/digues par exemple, devront être abordées, car faisant partie de l'instrumentation, maintenant assez courante pour ce type d'ouvrage.

#### ✓ **CH5. Recommandations générales / projet d'instrumentation : Dominique ALLAGNAT**

Il est décidé de changer l'organisation du sommaire, en plaçant ce chapitre plutôt après le chapitre 2. En effet, toute la réflexion sur le projet d'instrumentation vient naturellement avant le choix des capteurs...

#### ✓ **CH6. Recommandation par type d'ouvrage : Arnaud LAFOURCADE**

Le sommaire de ce chapitre est déjà bien détaillé.

Par rapport à la version présentée en séance les observations et compléments formulés sont :

- Pour les digues, il faut sans doute développer un peu en faisant référence aux recommandations du CEBR. Ajouter la détection des fuites par FO.
- Ajouter les ouvrages du type techniques sans tranchée : microtunnel, forages dirigés.



- Ajouter remblais/plates-formes avec risques cavités => instrumentation particulière.
- Ajouter un paragraphe « autres ouvrages » qui permettra d'être exhaustif sur les ouvrages géotechniques. On pourra alors se limiter à un report, par similitude avec tel ou tel schéma déjà exposé précédemment.

✓ **Annexes**

Pour les exemples en annexe, il est envisagé une présentation sous forme de fiches types présentant un format standard pour les différentes rubriques.

Oliver GAY se charge de faire l'exercice pour un exemple et initie également un tableau faisant la liste des ouvrages types permettant d'illustrer chaque ouvrage par deux ou trois exemples maximum.

Dans ces fiches, il sera possible d'aborder le sujet coût de l'instrumentation avec a minima le % / coût de la construction.

## 6. Prochaines étapes

- ✓ Assemblage des chapitres pour finaliser un sommaire détaillé cohérent, de l'ensemble du document.
- ✓ Initier et alimenter un lexique Français/Anglais des termes techniques.
- ✓ Initier les fiches types d'exemples et le sommaire de ces exemples.
- ✓ Initier également un fichier pour la bibliographie
- ✓ Intégrer les nouveaux participants dans le groupe de travail et les sous-groupes de travail.
- ✓ Chaque pilote proposera une méthode/organisation pour initier la rédaction de son chapitre (séances de travail spécifiques, fréquence, restitution au groupe de travail...).

**PROCHAINE REUNION le**

**Mercredi 5 mai 2021 de 14h00 à 16h00 (Teams)**