



Point d'avancement GT Sols gonflants

18 juin 2019

Hervé LE BISSONNAIS

GT Sols gonflants

Avancement – juin 2019

- Titre de la recommandation :
« Prise en compte du gonflement des terrains argileux pour le dimensionnement des ouvrages d'infrastructure »
- Historique :
Réflexion de la Commission Technique début 2016 : dans le cadre des études liées au projet du Grand Paris, mise en évidence de divergences d'interprétation parmi les maîtrises d'œuvre quant à la prise en compte des pressions de gonflement de certaines formations (Argile Plastique notamment) pour le dimensionnement des ouvrages en interface avec ces terrains.

GT Sols gonflants

Avancement – juin 2019

- Qui est concerné :
 - Bureaux d'études géotechniques, maitres d'œuvre, maitres d'ouvrage, bureau d'études des sociétés de travaux spéciaux, entreprises générales, bureaux de contrôle...
 - 20 membres : 3 représentants de BE entreprises, 7 maitres d'œuvre, 1 maitre d'ouvrage, 2 BE sols, 2 bureaux de contrôle, 5 universitaires / organisme public : bonne représentativité de la profession

GT Sols gonflants

Les membres :

Membres	Société
Alexandre BEAUSSIER	terrasol
Lucie BENHAMOU	soletanche-bachy
Martin CAHN	geos
Luis CARPINTEIRO	Ginger
Olivier CUISINIER	ENSG, Université de Lorraine
Pierre DELAGE	ENPC Navier/Cermes
Nicolas DRONIUC	Socotec
Cécile GERARDIN	RATP
Isabelle HALFON	systra
Serge LAMBERT	keller-france
Hervé LE BISSONNAIS	terrasol
Jean Pierre MAGNAN	systra et Ifsttar
Bruno MAZARE	egis
Gregory MEYER	egis
Philippe REIFFSTECK	iffstar.
Jean Francois SERRATRICE	cerema
Anh-Minh TANG	enpc
Paul VIDIL	soletanche-bachy



GT Sols gonflants

Avancement – juin 2019

- A débuté en 2016 avec 15 réunions organisées depuis (1 réunion tous les 2 à 3 mois depuis le 25/03/2016, 6 réunions depuis la dernière AG), une douzaine de participants par réunion
- Depuis juin 2018 : réunions « plénières » regroupant les deux sous groupes initiaux :
 - ✓ groupe travaillant sur les aspects « définition du mécanisme et essais »,
 - ✓ groupe travaillant sur les aspects « dimensionnement des ouvrages »

GT Sols gonflants

Avancement – juin 2019

- Objectifs du GT : Elaboration de recommandations pour le dimensionnement des ouvrages de génie civil en interaction avec des sols gonflants
- Le champ d'action du groupe de travail concerne les ouvrages enterrés de taille significative. Il exclut la problématique retrait/gonflement sous maisons individuelles
- Sont écartés de la recommandation :
 - les argiles à grande profondeur comme la couche argileuse du Callovo-Oxfordien (Cigeo), ou encore l'argile de Boom.
 - les terrains potentiellement gonflants de type gypse, anhydrites, schistes cartons, remblais/scories avec chaux.

GT Sols gonflants

Avancement – juin 2019

- Sommaire de la recommandation :
 - Définition du problème, terrains concernés (qu'est ce qu'un terrain gonflant ?)
 - Caractérisation des propriétés des terrains gonflants
 - Cas des soutènements verticaux
 - Cas des fondations profondes
 - Cas des radiers sur argiles gonflantes
 - Cas des travaux souterrains

GT Sols gonflants

Avancement – juin 2019

Pour chaque type d'ouvrage :

- REX, pathologies observées
- Les différentes méthodes de calcul pouvant être utilisées pour la prise en compte de l'effet d'un potentiel gonflement
- Dispositions constructives

Actuellement, une recommandation bien avancée, avec un texte de plus de 100 pages (V16)...

Objectif : finalisation de la recommandation pour fin 2019



GT Sols gonflants

Avancement – juin 2019

Un chapitre 3 sur la caractérisation des propriétés des terrains gonflants quasiment finalisé :

- Données d'entrée nécessaires,
- Recommandations sur le prélèvement et la conservation des échantillons,
- Le domaine d'application des essais de gonflement,
- Principes des essais de gonflement, avantages et inconvénients,
- Méthodologie de réalisation des essais, modalités pratiques, recommandations,

GT Sols gonflants / Avancement – juin 2019

Chap 3 Essais : Exemple de tableau de synthèse

	Procédures d'essai	Description sommaire du principe d'essai
1	Par paliers successifs	<p>1) une éprouvette est découpée dans un échantillon,</p> <p>2) un cycle de chargement-déchargement-rechargement est appliqué par paliers successifs dans l'état naturel du terrain jusqu'à une contrainte axiale σ_{amax} donnée ; les paliers sont définis en progression géométrique, en relation avec les contraintes en place,</p> <p>3) l'éprouvette est mise en imbibition sous cette charge axiale, pour un suivi du gonflement pendant ce premier palier sous imbibition,</p> <p>4) le suivi continue pendant les paliers de déchargement suivants sous imbibition,</p> <p>5) la pente de gonflement se mesure par la différence des déformations entre les paliers de déchargement sous imbibition et les paliers de chargement ou de déchargement dans l'état naturel.</p>
2	En parallèle	<p>1) plusieurs éprouvettes sont découpées dans un échantillon homogène,</p> <p>2) elles sont chargées (directement ou en un cycle préalable) dans leur état naturel sous des contraintes axiales définies en progression géométrique jusqu'à une contrainte axiale σ_{amax} donnée, en relation avec les contraintes en place,</p> <p>3) elles sont mises en imbibition sous ces différentes charges, pour un suivi du gonflement pendant ces paliers en parallèle sous imbibition,</p> <p>4) la pente de gonflement se mesure directement à partir des déformations enregistrées sous imbibition.</p>
3	A volume constant	<p>1) une éprouvette est découpée dans un échantillon,</p> <p>2) elle est mise en imbibition,</p> <p>3) la contrainte axiale est augmentée pour maintenir la déformation axiale à zéro (volume constant),</p> <p>4) à partir des premiers signes de tassement, l'essai se poursuit par des paliers de chargement et/ou déchargement sous imbibition.</p>
4	Libre	<p>1) une éprouvette est découpée dans un échantillon,</p> <p>2) elle est mise en imbibition,</p> <p>3) la déformation axiale est enregistrée en fonction du temps,</p> <p>4) l'essai se poursuit par des paliers de chargement sous imbibition (notamment pour ramener la déformation axiale à zéro).</p>

GT Sols gonflants

Avancement – juin 2019

Chapitre 4 concernant le soutènement :

Consensus au sein du groupe :

- Absence de pathologie
- Sur ouvrages instrumentés : pas de constatations d'incidence du gonflement

« Pour les soutènements de grande hauteur dans des argiles et marnes saturés, l'incidence des éventuelles poussées de gonflement semble négligeable »

« Il n'y a dès lors pas lieu d'appliquer des pressions horizontales de gonflement sur le soutènement »

GT Sols gonflants

Avancement – juin 2019

Chapitre 6 concernant les radiers

- Exemple de pathologie
- Description du mécanisme : analogie avec phénomène de déconsolidation des sols
- Les essais visant à caractériser mécaniquement le gonflement
- Les choix de conception
- Les méthodes de calculs

GT Sols gonflants

Avancement – juin 2019

Chapitre 6 concernant les radiers :
 Choix de conception - Synthèse

Radier avec ou sans an- crages	sur sol	flottant
		résistant (avec ou sans clavage tardif)
	sur vide sani- taire	avec coffrage dégradable (<i>Biocofra...</i>)
		avec coffrage non dégradable (<i>Iglu/Coffrargile, Cellcore/Cordek, Modulo...</i>)
		avec lit de sable ou de billes d'argiles (<i>Argex...</i>) aspiré
sur matériau composite de type polystyrène (<i>Termostyr/Isosystem, EPS/Jablite...</i>)		