

SIÈGE SOCIAL

10 RUE MERCOEUR
75011 PARIS

TÉL. 01 42 06 03 85
FAX 01 42 06 88 30

paris@ttge.fr

www.ttge.fr

S.C.O.P. – S.A.

TECHNIQUES TOPO
RCS PARIS 642 019 038
SIREN 642 019 038
APE 7112 A
N° TVA Intracommunautaire
FR 03 64 201 19 038

AUSCULTATION

Suivi de contrainte

13 Janvier 2020 – A

26 Mai 2020 – B

04 Mai 2021 – C



SOMMAIRE

1.	OBJET	3
2.	SUIVI PERIODIQUE	4
3.	SUIVI SEMI-AUTOMATIQUE	6
4.	SUIVI AUTOMATIQUE	7



Figure 1 - Auscultation en milieu urbain

1. OBJET

Les différentes phases de construction d'un bâtiment nécessitent souvent de connaître et de suivre les contraintes exercées dans les structures acier ou béton (buton, poutre, acier structurel...).

Cette note se propose d'exposer les différentes techniques et outils proposés par TT Géomètres Experts pour réaliser **le suivi de contrainte**.



Figure 2 – Exemple d'une paroi butonnée par poutres acier

Dans ce domaine d'auscultation, trois types de surveillance sont possibles :

- Le suivi périodique : un opérateur se rend périodiquement sur site et effectue une mesure à l'instant T de l'évolution des efforts
- Le suivi semi-automatique : un opérateur se rend sur site et effectue un relevé de l'ensemble des mesures réalisées sur la période
- Le suivi automatique : les mesures d'évolution de contraintes sont automatiquement et en permanence envoyées sur une base de données accessible à distance. On parle alors de suivi temps réel.

2. SUIVI PERIODIQUE

Cette solution consiste à utiliser des capteurs installés à demeure sur la structure à ausculter et de venir régulièrement les relever.

Le capteur utilisé est **une jauge de contrainte** qui, via la mesure de micro-déformation, permet de déduire l'effort appliqué sur la structure en fonction de ses propriétés mécaniques et géométriques.

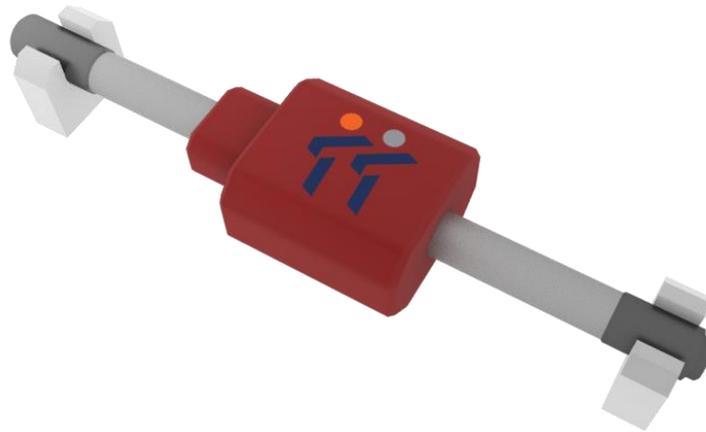


Figure 3 - Jauges de contraintes

Les jauges peuvent être installées :

- Par soudure sur les éléments en acier (buton, poutre, armature),
- Par montage cheville/vis pour les éléments en béton (poutre)
- Ou fixées sur les structures acier et coulées dans le béton (voussoir).

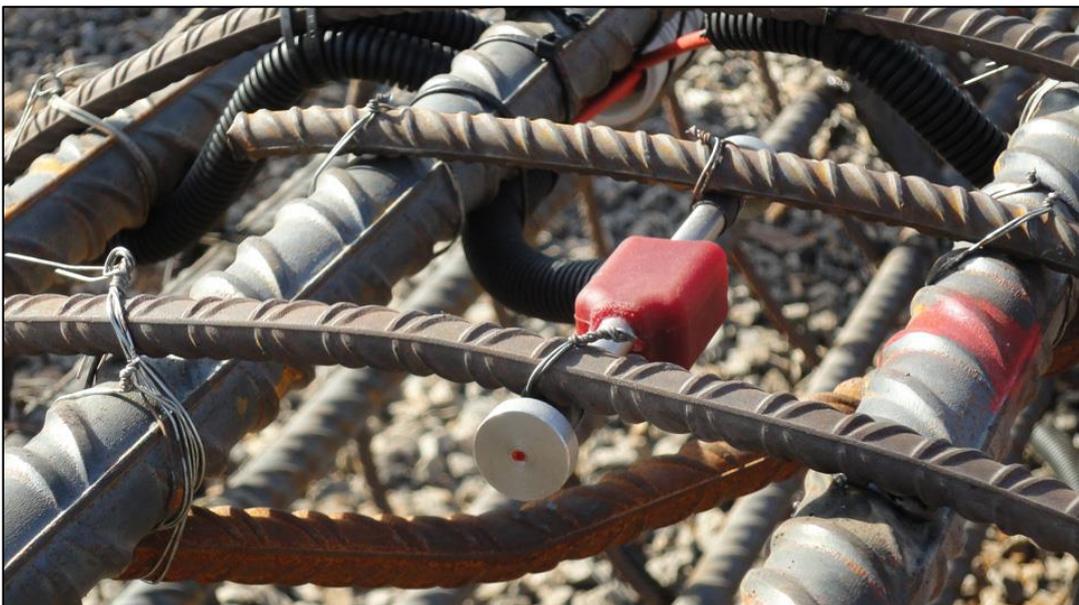


Figure 4 - Exemple de jauges à couler



Figure 5 - Exemple de jauges soudées sur une structure de pont

Lors de son intervention, l'opérateur effectue la lecture du capteur à l'aide d'un boîtier de lecture et relève alors la donnée disponible à l'instant T.



Figure 6 - Exemple de boîtier de lecture

3. SUIVI SEMI-AUTOMATIQUE

Pour ce type de surveillance, nous utilisons le même type de capteur que précédemment.

Les jauges de contraintes sont alors associées à une centrale d'acquisition permettant l'enregistrement en temps réel des contraintes.

Cette centrale d'acquisition autonome connectée au capteur permet une acquisition de données par intervalles allant de 10 secondes à 4 heures avec une autonomie de près de 3 ans garantie (pas de mesure de 10min à 25°C).



Figure 7 – Exemple de centrale d'acquisition autonome radio

La collecte des données est alors réalisée périodiquement par radio à l'aide d'une tablette lors des interventions de de l'opérateur.

Nous avons alors un **historique complet** de l'évolution des efforts à l'aide d'un système **facile à mettre en œuvre** pour un **coût optimisé**.

4. SUIVI AUTOMATIQUE

Comme pour le suivi semi-automatique, nous utilisons le même type de jauge pour ce type d'auscultation.

Dans cette configuration, les capteurs sont reliés (filaire ou radio) à un boîtier d'acquisition équipé d'une centrale d'acquisition maîtresse connectée à un modem GSM. Les données sont alors enregistrées par intervalles paramétrables (de quelques secondes à plusieurs heures) puis directement envoyées vers nos serveurs et une base de données centrale.

Les données sont alors accessibles en temps réel via une interface Web dédiée. Des calculs peuvent être réalisés simultanément sur les relevés et des alarmes automatiques (SMS/emails) peuvent être mises en place en cas de dépassement de seuils d'alerte.



Figure 8 - Exemple de boîtier d'acquisition avec modem

Cette solution, nécessitant un point d'alimentation 220V, permet un suivi **en temps réel 24/24H 7/7J** de l'évolution des contraintes.

Le dispositif d'auscultation devient un réel outil **d'aide à la décision** et de **mise en sécurité des sites**.

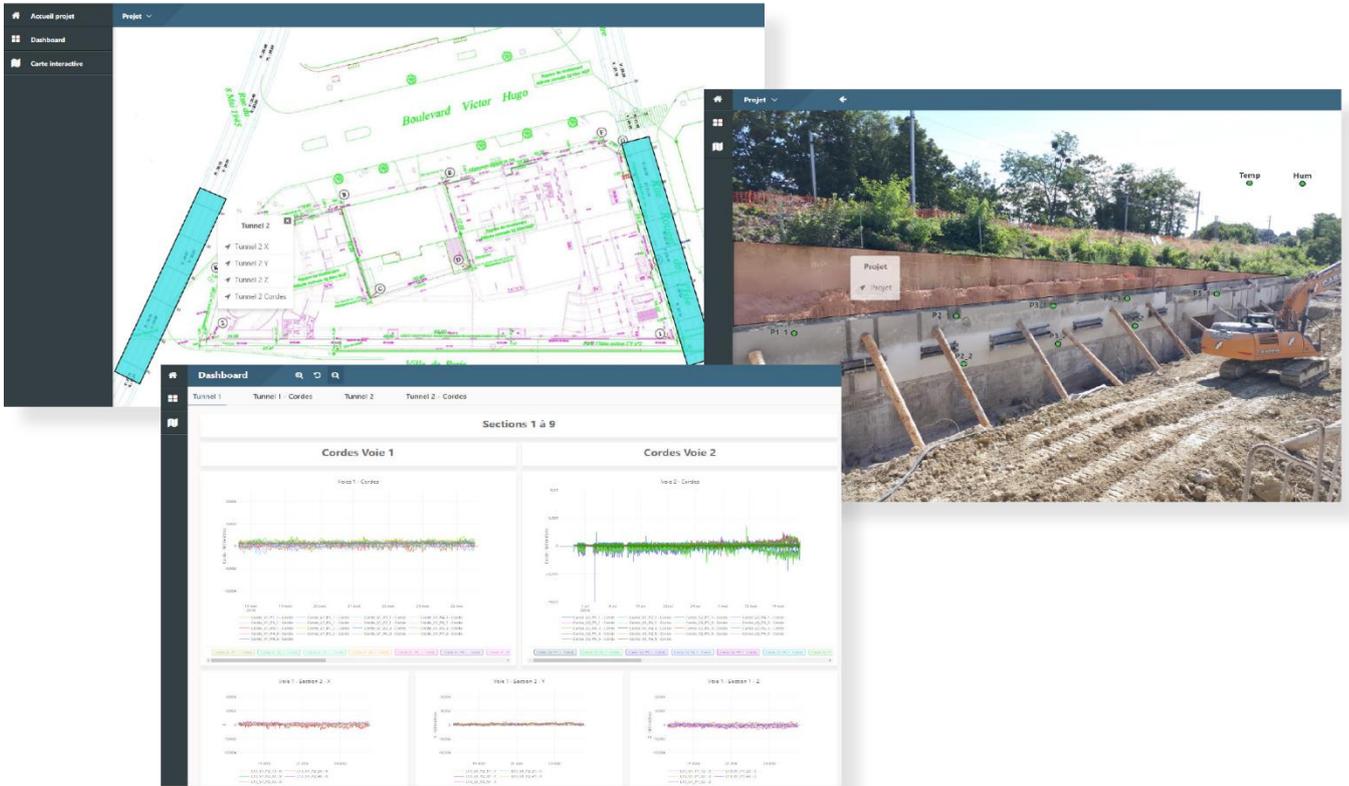


Figure 9 - Extrait de la plateforme Web : vue globale, détaillée et graphiques