C3-17

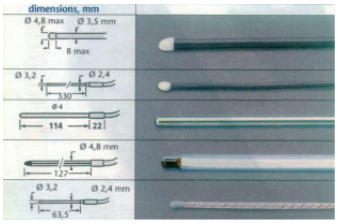
MESURES DE TEMPERATURE PAR THERMOCOUPLE, THERMISTANCE OU SONDE

PRINCIPE ET DESCRIPTION SOMMAIRE

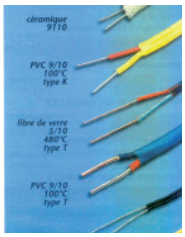
OBJECTIF	Cette méthode permet de mesurer et d'enregistrer des températures dans une partie de l'ouvrage.
PRINCIPE	La méthode consiste à placer des sondes de température ou des thermocouples à des endroits déterminés de l'ouvrage et de les câbler à une centrale d'acquisition. Pour les structures en béton et en maçonnerie, les sondes ou capteurs doivent être placés à l'intérieur du matériau à la profondeur pour laquelle on souhaite obtenir la valeur de la température. Pour les structures métalliques, les sondes ou capteurs sont placés à leur surface et protégés des effets de l'ensoleillement et du vent. Les sondes et capteurs couramment utilisés sont la sonde platine, la thermistance et le thermocouple.
CARACTÈRE DESTRUCTIF DE LA MÉTHODE	Il est souvent nécessaire de percer la structure pour loger les sondes dans des petits trous
MATURITÉ	Méthode éprouvée de longue date
MATÉRIEL SPÉCIFIQUE EMPLOYÉ	Sondes de température (type Pt100) Câbles de connectique Thermocouples Centrale d'acquisition et logiciel de visualisation des mesures **Exemple d'instrumentation d'une section de caisson :** – Sondes 1, 2 et 3 à différentes profondeurs dans le hourdis supérieur – Sondes 4 et 7 à mi-épaisseur des âmes – Sondes 5 et 6 à différentes profondeurs dans le hourdis inférieur – Sonde 8 : température intérieure du caisson – Sonde 9 : température extérieure



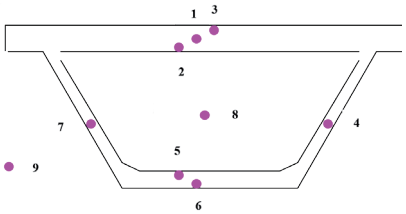
Sonde platine Pt100 (IFSTTAR)



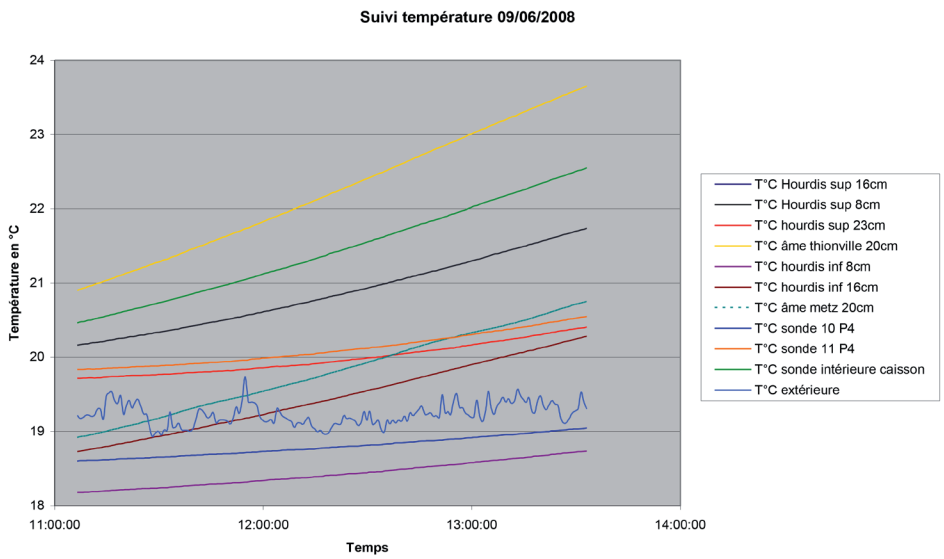
Thermistances (IFSTTAR)



Thermo-couples (IFSTTAR)



Exemple d'un suivi de température effectué sur un ouvrage (IFSTTAR)

MODALITÉS D'APPLICATIONS	
DOMAINE D'APPLICATION	Le suivi de températures s'applique à tous type d'ouvrages. Les utilisations les plus fréquentes sont : – l'évaluation des gradients thermiques ; – la correction des effets de la température sur un autre type de mesure (par exemple les mesures d'extensométrie) ; – le suivi de la mise en œuvre de produits sur chantier (par exemple, contrôle de la température de mise en œuvre d'un béton).
SUJÉTIONS PRATIQUES D'INTERVENTION	Néant
LIMITES D'UTILISATION	Pas de limites particulières
PRÉCISION ET/OU SENSIBILITÉ	L'incertitude sur les mesures de température est de l'ordre de 0,1°C. Les sondes platine avec montage 4 fils ont une meilleure précision sur site par comparaison aux deux autres moyens de mesure.
PERSONNEL ET COMPÉTENCES	Agent d'investigation ayant reçu une formation sur l'instrumentation des ouvrages d'art.
CARACTÉRISTIQUES OPÉRATOIRES	
ACCÈS À 1 OU 2 FACES	Accès à une face d'un élément de structure
COUPURES OU RESTRICTIONS DE CIRCULATION NÉCESSAIRES	Non
RENDEMENT ET/OU ÉCHANTILLONNAGE	Très dépendant du plan d'instrumentation
DÉLAIS DE DISPONIBILITÉ DES RÉSULTATS	Immédiat sur l'écran de l'ordinateur portable 
PERTURBATIONS DU TRAFIC SUR LES MESURES	Pas de perturbations
PERTURBATIONS DE L'ENVIRONNEMENT SUR LES MESURES	Perturbations possibles dues aux conditions extérieures
RISQUES POUR LES UTILISATEURS OU LE PUBLIC	Néant
ENCOMBREMENT – POIDS	Matériel léger

AVANTAGES – INCONVÉNIENTS	
AVANTAGES	Visualisation en temps réel avec un ordinateur portable ou avec un boîtier ou une centrale de mesures. Enregistrement de températures sur une période donnée avec une fréquence d'acquisition déterminée.
INCONVÉNIENTS	Perte de précision avec l'utilisation de sondes platine 3 fils sur de longues distances.
DISPONIBILITÉ – COÛT	
DISPONIBILITÉ	Courante
COÛT	Faible
RÉFÉRENCES	
NORMES – MODES OPÉRATOIRES – ARTICLES	