ÉVALUATION DE LA CORROSION D'UNE ARMATURE D'UN REMBLAI RENFORCÉ PAR ÉLÉMENTS MÉTALLIQUES
(par extraction d'un témoin de durabilité)

PRINCIPE ET DESCRIPTION SOMMAIRE

OBJECTIF	Détermination de la perte d'épaisseur de métal et de la perte de résistance d'une armature témoin enfouie dans un mur en remblai renforcé par éléments métalliques lors de sa construction.
PRINCIPE	Des armatures témoins le plus généralement en acier galvanisé sont enfouies dans le remblai du mur lors de sa construction et destinées à être retirées au cours de la vie de l'ouvrage. On connaît leurs caractéristiques à l'origine (par l'intermédiaire d'un PV de recollement théoriquement disponible dans le dossier de l'ouvrage) : le poids (à 0,1 g près), l'épaisseur moyenne de zinc et la résistance à rupture en traction (sur un échantillon issu de la même barre). Après extraction, ces témoins sont examinés visuellement puis font l'objet d'essais en laboratoire visant à déterminer la perte moyenne d'épaisseur de zinc, la perte moyenne d'acier et la résistance résiduelle à la traction. Les échéances d'extraction de témoins peuvent être déterminées à l'aide d'électrodes de mesure de potentiel couplées à ces témoins, lorsque ces dernières ont été mises en place.
CARACTÈRE DESTRUCTIF DE LA MÉTHODE	Non destructif dans la mesure où l'on carotte le parement au droit d'un tronçon d'armature témoin qui n'a aucun rôle structurel.
MATURITÉ	Les témoins ont été placés dans les ouvrages à haut niveau de sécurité depuis 1979 et généralisés à tous les ouvrages en 1986. L'extraction et l'analyse de témoins de durabilité sont courantes dans le cadre du diagnostic des murs de type Terre Armée.
MATÉRIEL SPÉCIFIQUE EMPLOYÉ	L'extraction sur site nécessite : – une perceuse équipée d'une scie cloche – un trépied d'extraction – un vérin hydraulique annulaire avec pompe manuelle Les déterminations de pertes moyennes de zinc et d'acier nécessitent du matériel classique d'un laboratoire de chimie. Les essais de traction nécessitent une presse de traction (échelle 200 à 500 kN).  Découpe du parement en béton au droit de l'implantation d'un témoin (CEREMA)  Extraction du témoin depuis le parement à l'aide d'un vérin annulaire (CEREMA)

Modalités d'Applications	
DOMAINE D'APPLICATION	La méthode s'applique aux ouvrages de type Terre Armée à parement en écaille béton et équipés d'armatures témoins de section rectangulaire en acier galvanisé.
SUJÉTIONS PRATIQUES D'INTERVENTION	Les écailles équipées d'armatures témoins sont le plus souvent situées en partie basse des murs dans des zones accessibles sans moyen d'accès particulier.
LIMITES D'UTILISATION	Le nombre de témoins est limité. Existence des données initiales.
PRÉCISION ET/OU SENSIBILITÉ	La détermination des masses se faisant à 0,1 g, les pertes d'épaisseur peuvent être estimée à +/- 5 centièmes de millimètre.
PERSONNEL ET COMPÉTENCES	Chargé d'investigation pour l'organisation de l'intervention, l'extraction des témoins et l'interprétation des résultats Chimiste pour la réalisation des essais en laboratoire Chargé d'essais pour la réalisation de l'essai de traction

CARACTÉRISTIQUES OPÉRATOIRES

ACCÈS À 1 OU 2 FACES	Accès par une seule face du mur.
COUPURES OU RESTRICTIONS DE CIRCULATION NÉCESSAIRES	Dans le cas d'un mur Amont protégeant une voie circulée une restriction de circulation peut être nécessaire (de l'ordre de 2 heures).
RENDEMENT ET/OU ÉCHANTILLONNAGE	Un témoin peut être extrait en une heure. En une journée, il est possible de traiter 4 témoins en parallèle au laboratoire (chimie + essai de traction).
DÉLAIS DE DISPONIBILITÉ DES RÉSULTATS	De l'ordre d'une semaine entre l'extraction et l'interprétation (opération réalisée dans le cadre d'un diagnostic, donc pas d'urgence immédiate en principe).
PERTURBATIONS DU TRAFIC SUR LES MESURES	Aucune
PERTURBATIONS DE L'ENVIRONNEMENT SUR LES MESURES	Aucune
RISQUES POUR LES UTILISATEURS OU LE PUBLIC	Pas de problème de sécurité spécifique pour le public. Précautions liées à la manutention de perceuses électriques et de vérins sur site
ENCOMBREMENT – POIDS	Sur site : Perceuse portable : 5 kg Trépied + vérins : 10 kg Témoins extrait : 1 kg

AVANTAGES – INCONVÉNIENTS

AVANTAGES	Rapidité d'extraction des témoins Faible gêne à l'usager Précision dans l'évaluation des pertes d'épaisseur et de résistance du fait de la connaissance des caractéristiques d'origines
INCONVÉNIENTS	Les témoins de durabilité sont le plus souvent situés en partie basse des murs, ils permettent d'évaluer la vitesse de corrosion des armatures en fonction des caractéristiques que présente le remblai technique à l'origine, mais ne renseignent pas, dans la plupart des cas, sur les effets de la pollution de ce remblai par les agents agressifs extérieurs s'infiltrant depuis le dessus de l'ouvrage. Dans le cadre d'un diagnostic, l'extraction de témoins doit s'accompagner d'autres investigations (comme la réalisation de fouilles) pour pouvoir caractériser de façon plus pertinente les phénomènes de corrosion

DISPONIBILITÉ – COÛT

DISPONIBILITÉ	Courante
COÛT	Faible

RÉFÉRENCES

NORMES – MODES OPÉRATOIRES – ARTICLES	Les Ouvrages en Terre Armée – Guide pour la surveillance spécialisée et le renforcement – SETRA - Décembre 1994. Ouvrages de soutènement : Recommandations pour l'inspection détaillée, le suivi et le diagnostic des ouvrages de soutènement en remblai renforcé par des éléments métalliques – Techniques et méthodes des laboratoires des ponts et chaussées, Guide technique SOUTMET – 102p - 2003. Pathologie, diagnostic et réparation des ouvrages en remblai renforcé par éléments métalliques atteints de corrosion – Techniques et méthodes des laboratoires des ponts et Chaussées, Guide technique REMBMET – 247p - 2012.