

CERTIFICATION DES SOUDEURS DE GEOMEMBRANES : EXPERIENCE EN BELGIQUE CERTIFICATION OF SEAMERS OF GEOMEMBRANES : EXPERIENCE IN BELGIUM

L. COURARD
UNIVERSITE DE LIEGE, BELGIQUE

P. BLOMME
BCCA, BELGIQUE

► Résumé

La certification (selon les principes de la norme EN 45013) des soudeurs de géomembranes existe en Belgique depuis 1993.

Elle est basée tant sur la compétence théorique au sujet des matériaux dont sont constitués ces produits que sur une compétence pratique au sujet des techniques utilisées dans la soudure des membranes.

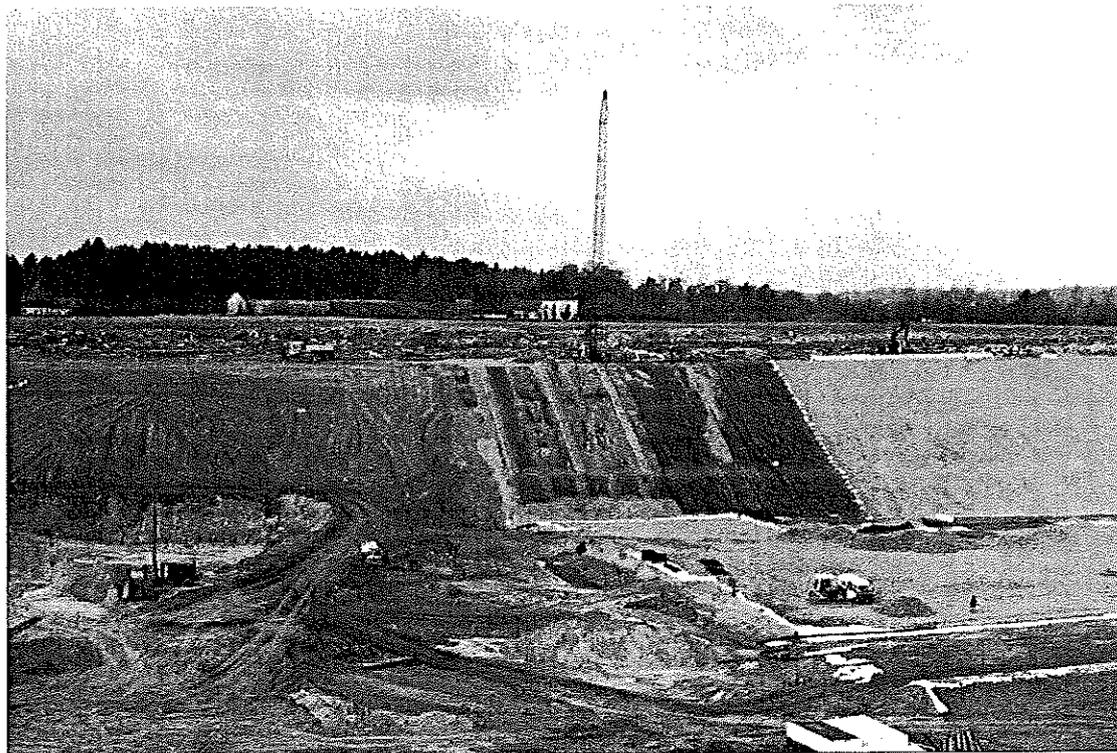
La description des procédures et l'impact de la certification des soudeurs vis-à-vis de la qualité des travaux effectués sur site sont commentés.

Mots clés : certification, géomembranes, efficacité, soudage, qualité

► Abstract

The certification for seamers of geomembranes (according to EN 45013) exists in Belgium from 1993. It is based on the theoretical competency on the materials and the technics, and a practical experience in the use of the seaming systems for the membranes. The description of certification procedures and the impact of the certification of seamers on the works in the fields are described and commented.

Keywords: certification, geomembranes, efficiency, seaming, quality



Centre d'Enfouissement Technique / Waste disposal site

1 INTRODUCTION

Le développement et l'ampleur des travaux d'étanchéité dans les centres d'enfouissement technique en Belgique ont conduit les acteurs chargés du contrôle des travaux (Bureau de contrôle SECO, Universités de Liège et de Gent) à mettre sur pied et à proposer aux maîtres d'ouvrages un système de certification du personnel chargé de souder les géomembranes et les tuyaux en matériaux synthétiques. Basée sur la norme En 45013, cette certification existe en Belgique depuis 1993.

2 CERTIFICATION DES SOUDEURS DE GEOMEMBRANES

La certification est accordée aux personnes actives dans la réalisation de revêtements d'étanchéité composés de géomembranes soudées préfabriquées. La certification vise à améliorer la qualité des joints soudés, collés,... en usine ou sur site, entre panneaux ou lés de ces géomembranes préfabriquées.

La certification est basée tant sur une compétence théorique au sujet des matériaux dont sont constituées les géomembranes que sur une compétence pratique au sujet des techniques utilisées dans la soudure des différentes géomembranes dont est constitué le revêtement d'étanchéité.

2.1 Domaines couverts et matières premières

La certification de soudeurs de géomembranes est attribuée essentiellement dans les applications relatives aux revêtements d'étanchéité pour travaux de génie civil.

Elle vise à améliorer la qualité des joints soudés, entre les bandes ou panneaux des géomembranes préfabriquées. Elle ne dispense pas du contrôle des soudures en cours d'exécution.

A titre d'exemple, les domaines suivants sont inclus :

- stockage de déchets liquides et/ou solides,
- stockage de liquides : canaux, barrages, réservoirs, piscines,...
- stockage de solides : produits chimiques,...
- cuvelage de bâtiments,
- toitures,
- étanchéité de ponts.

Les géomembranes à base de thermoplastiques, élastomères, plastomères,... sont prises en considération.

Elles sont classées par groupe en fonction des produits de base utilisés :

- 1) Géomembranes – polyéthylène
 - a) HDPE – MDPE – LDPE – VLDPE
 - b) dérivés thermoplastiques de polyéthylène.
- 2) Géomembranes – PVC.
- 3) Géomembranes – élastomères
 - CPE – CSPE – EIR – EPDM.

2.2 Base de la certification

1) Compétence théorique

Le soudeur doit faire la preuve de ses connaissances dans les domaines suivants :

- Connaissance des géomembranes
 - . matériaux de base
 - . mode de fabrication
 - . limites d'utilisation
 - . points particuliers
 - . marquage des géomembranes.
- Mise en œuvre des géomembranes
 - . modes de transport, stockage
 - . préparation du substrat de la géomembrane
 - . plan de pose
 - . manutention des rouleaux
 - . mise en place des panneaux
 - . ancrage des panneaux.
- Soudure des panneaux
 - . conditions atmosphériques limites
 - . machines de soudage
 - . réglages de soudeuses
 - . état de surface des géomembranes à souder
 - . recouvrement

- . soudures triples
- . soudures manuelles et automatiques.
- Contrôle de soudures :
 - . non destructifs
 - mise en pression du canal central
 - cloche à vide
 - arc électrique
 - ultrasons
 - épaisseurs
 - . destructifs
 - traction – pelage
 - traction – cisaillement
 - observation du type de rupture.
- Couverture, protection des géomembranes.
- Principes de l'étanchéité
 - . structure des systèmes d'étanchéité
 - . étanchéité
 - . drainage
 - . incidence des conditions de mise en œuvre sur la qualité du système d'étanchéité.
- Notions d'assurance – qualité appliquée
 - . marquage des produits
 - . transport et stockage
 - . préparation du substrat des géomembranes
 - . installation des géomembranes
 - . raccordement aux structures et traversées par tuyaux
 - . couverture des géomembranes
 - . autocontrôle.

2) Compétence pratique

Le soudeur subit une épreuve de soudures "automatiques" et "manuelles" dans diverses conditions d'environnement avec son propre équipement. Ces soudures font l'objet de contrôles en laboratoire. Une soudure entre un tuyau et une géomembrane a été récemment ajoutée au programme. Les géomembranes nécessaires aux épreuves sont fournies aux laboratoires une semaine au plus tard avant l'exécution des soudures.

Les manipulations suivantes sont réalisées :

- soudures en automatique de 3 m de longueur dans les conditions suivantes :
 - . T = 5°C (sur géomembrane polluée)
 - . T = 40°C (sur géomembrane polluée)
 - . T = 23°C (sur une géomembrane sortie d'une chambre froide à 5°C (eau de condensation sur géomembrane polluée));
 - soudure en manuel d'un mètre de longueur dans les mêmes conditions que ci-avant.
- L'évaluation des soudures est réalisée à partir d'essais non destructifs (épaisseurs, mise en pression du canal central pour les soudures doubles et essai au balai électrique ou à la cloche à vide pour les soudures manuelles), et d'essais destructifs (traction – pelage et traction – cisaillement).

2.3 Conditions d'accès

Les essais de certification ne sont accessibles qu'à des soudeurs ayant une expérience professionnelle d'au moins un chantier. Les candidats doivent donc avoir acquis une connaissance minimale du métier par compagnonnage.

2.4 Le certificat

Le certificat est accordé pour une famille de produits de base pour géomembrane (voir point 2.1.) après réussite d'épreuves théorique et pratique devant un jury. La durée de validité du certificat est de trois ans avec confirmation annuelle par épreuve pratique.

Le jury est composé de délégués du Laboratoire des Matériaux de Construction (L.M.C.) de l'Université de Liège, du BECETEL de l'Université de Gent et du BCCA (Belgian Construction Certification Association).

2.5 Contrôles sur site

Les contrôles sur site se déroulent à l'improviste; afin de permettre le déroulement de ceux-ci, le soudeur s'engage à communiquer mensuellement au BCCA son programme de travail pour le mois à venir. Le non-respect de cet engagement, ainsi que le résultat d'un contrôle non satisfaisant peut entraîner le retrait du certificat.

2.6 Renouvellement du certificat

Le soudeur subit annuellement une nouvelle épreuve pratique et tous les trois ans une nouvelle épreuve théorique. Le même type de certification existe pour les soudeurs de canalisation en matières plastiques pour systèmes avec et sans pression.

3 EFFET DE LA CERTIFICATION SUR LES TRAVAUX DE SOUDURE

Le Laboratoire des Matériaux de Construction de l'Université de Liège (Belgique) a une longue expérience dans le contrôle des soudures de géomembranes. Un ensemble de dossiers conservés au Laboratoire, reprenant toutes les informations recueillies pendant les contrôles sur sites, telles que le numéro des soudures, leur emplacement, leur longueur, leur date de fabrication, le nom du soudeur, les conditions atmosphériques,... a permis de réaliser une étude sur la fréquence des défauts détectés lors des essais non destructifs.

L'étude comprend l'analyse des contrôles exécutés sur 4 sites en Région Wallonne. Les travaux sur les sites A, B et D ont été réalisés par des soudeurs certifiés.

Tableau 1 : caractéristiques géométriques et analyse des défauts des soudures [4]

Site	Surface (m ²)	Longueur totale des soudures (m)	Pourcentage de soudures acceptées au premier contrôle (%)	Fréquence des défauts (/m)
A	180000	42500	91	1 par 500
B	160000	29822	87.5	1 par 481
C	26000	7235	82	1 par 168
D	52000	9270	94	1 par 772

Ce tableau montre clairement que les programmes de formation et de certification ont porté leurs fruits au-delà de toute espérance et pourraient permettre de revoir les statistiques définies par GIROUD et BONAPARTE, et qui se basaient sur un défaut tous les 300 mètres.

4 CONCLUSIONS

L'expérience de la Belgique dans le domaine de la certification des soudeurs de géomembranes révèle clairement l'intérêt du système pour les entreprises aussi bien que pour les maîtres d'œuvre. Si le système peut parfois paraître lourd à certains candidats, le suivi de la certification s'avère toutefois indispensable dans la mise en œuvre d'un système efficace et de qualité. L'autre condition est bien entendu la volonté du maître d'œuvre de confier les travaux à des entreprises employant des soudeurs agréés; les cahiers des charges et les clauses techniques doivent décrire aussi clairement que possible les qualités requises pour le personnel.

Ce qui est vrai pour les personnes est aussi vrai pour les produits : c'est dans ce même esprit que le BCCA et l'Université de Liège, en collaboration avec le Comité Belge des Géosynthétiques, travaillent à la mise sur pied de la certification des géomembranes.

Le souhait et la volonté restent que ces travaux se fassent en collaboration ou en réciprocité avec les autres pays européens.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] GIROUD J.P. et BONAPARTE R., *Leakage through Liners Constructed with Geomembranes*, Part I. Composite Liners. Geotextiles and Geomembranes, 1989, 9, pp. 27-67.
- [2] GIROUD J.P. et BONAPARTE R., *Leakage through Liners Constructed with Geomembranes*, Part II. Composite Liners. Geotextiles and Geomembranes, 1989, 9, pp. 71-111.
- [3] HAXO H.E. Jr. et KAMP L.C., *Destructive testing of Geomembrane seams : Shear and Peel Testing of Seam Strength*. Geotextiles and Geomembranes, 1990, 9, pp. 369-395.
- [4] HAESAERT K., *Gestion des déchets solides : l'installation des systèmes d'étanchéité-drainage dans les sites d'enfouissement technique*. Travail de fin d'études, Université de Liège, 1996-1997.
- [5] COURARD L., *The need of a QC/QA system in waste landfills projects*. Encyclopedia of Environmental Control Technology, Paul N. Cheremisinoff Ed., 1995, 9, pp. 975-97.

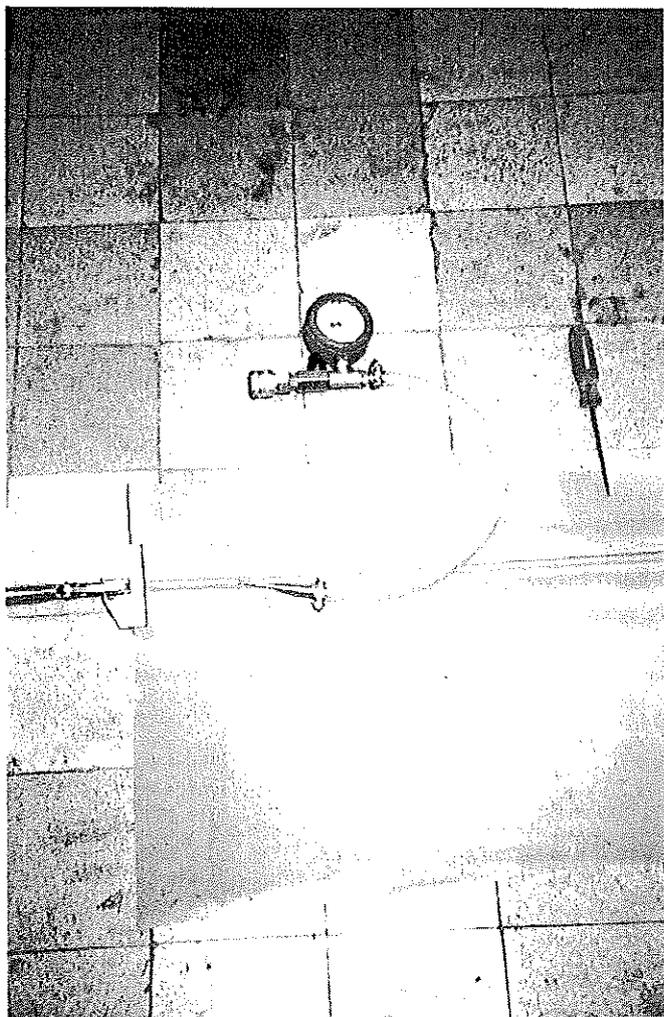


Photo 1 Mise en pression du canal central pour soudures doubles / *Dual seam test*

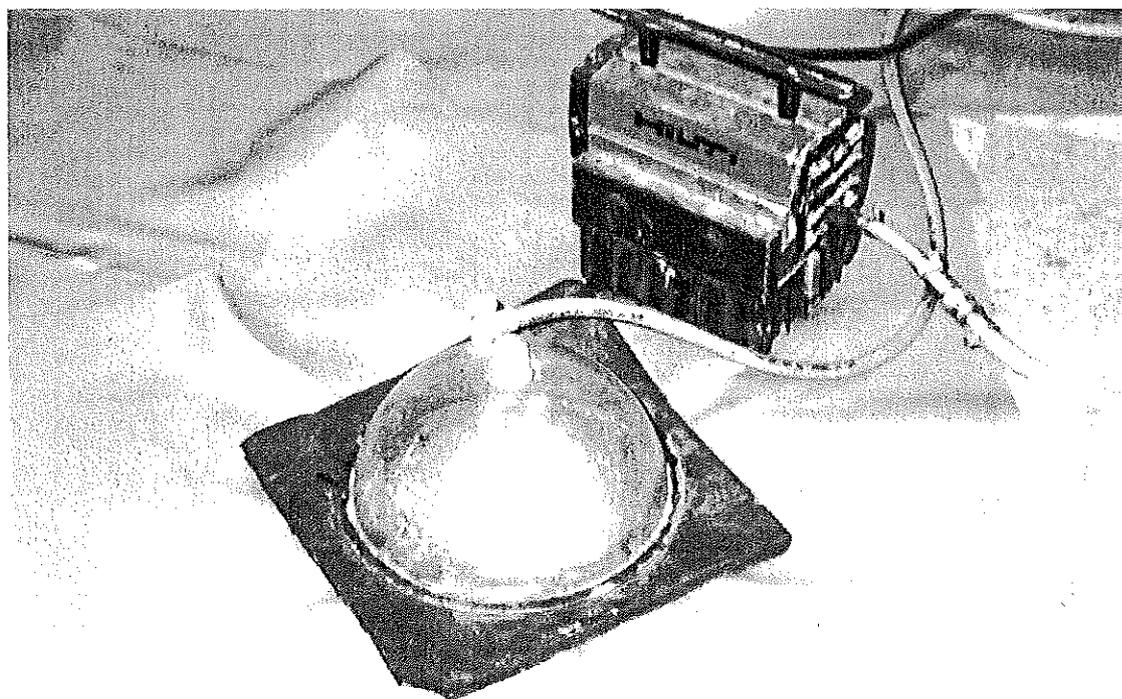


Photo 2 Essai à la cloche à vide / *Vacuum box test*

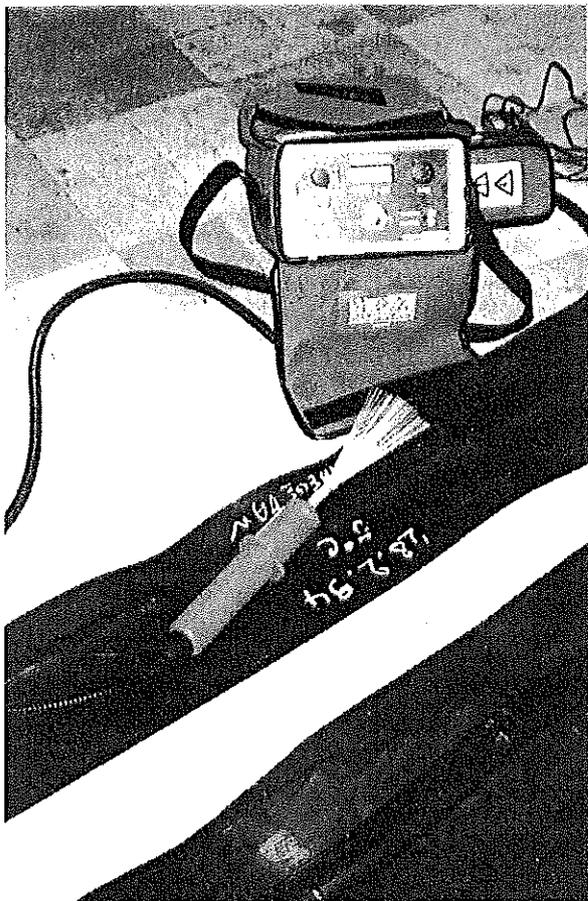


Photo 3 Essai au balai électrique /
Electric test



Photo 4 Etat de la membrane avant
soudage / *Surface preparation of the
membrane*