



NOTE D'INFORMATION

CHAUSSEES
DEPENDANCES

107

Auteurs : SETRA - CSTR
LRPC

Editeur :



PROCEDURE DE CERTIFICATION DES GEOMEMBRANES

Mai 1999

La présente note d'information a pour objet :

- **d'une part de présenter la procédure de CERTIFICATION DES GEOMEMBRANES qui a été mise en place pour donner aux clients (maîtres d'œuvre) une garantie sur la qualité des produits utilisés et la compétence du personnel d'exécution ;**
- **et d'autre part de montrer l'incidence de cette procédure au niveau des projets et du contrôle des travaux.**

LES GEOMEMBRANES

1 - Définition

Définition normalisée (NFP 84-500 - juin 1998). C'est un produit adapté au génie civil, mince, souple, continu, étanche au liquide même sous des déformations en service, principalement en traction.

Dans l'état actuel des techniques, ni les produits de faible épaisseur fonctionnelle (inférieure à 1 mm), ni les produits manufacturés d'une largeur inférieure à 1,5 m (- 0,05 m), ni les produits dont l'étanchéité est assurée uniquement par un matériau argileux, ne sont considérés comme des géomembranes.

2 - Fonction : étanchéité

Une fonction unique et essentielle : L'ETANCHEITE.

3 - Domaines d'emploi

Les principaux domaines d'application des géomembranes sont l'hydraulique et l'environnement.

Hydraulique :

barrages, digues, canaux, ruisseaux et rigoles, bassins d'orage et réserves d'incendie, ouvrages d'agrément, lacs, plans d'eau, bassins piscicoles, stockage d'eau potable, réservoirs, châteaux d'eau, etc.

Environnement :

l'industrie (bassins et plates-formes), l'agriculture (bassins d'irrigation, fosses à lisier), traitement des déchets solides et liquides.

Tableau 1 :
Grandes familles de géomembranes

Nom	Définition
PVC-P	Polychlorure de vinyle plastifié homogène ou avec armature.
PEHD	Polyéthylène haute densité comporte 2 à 3 % de noir de carbone, le reste étant composé de résine vierge et de stabilisants.
PP.F	Polypropylène flexible. Produit obtenu par copolymérisation de propylène et autres polyoléfines
EPDM	Ethylène - Propylène - Diène-Monomère est un matériau terpolymère
Géomembrane bitumineuse	Imprégnation et enduction d'un géotextile par un liant bitume oxydé TBA ≥ 100 °C ou un bitume modifié par polymère (SBS)

Dans le domaine routier (ouvrages contre la pollution d'origine routière et autoroutière, fossés et terre-pleins centraux), les ouvrages souterrains (tunnel, trémies routières), protection de nappes phréatiques, et dans le domaine ferroviaire (protection de plate-forme), etc.

Les précautions d'emploi :

elles résultent de l'analyse du site, des conditions de réalisation et du fonctionnement de l'ouvrage. Dans tous les cas, il est conseillé d'adopter des formes géométriques simples pour l'ouvrage et de limiter les assemblages.

Une étude de mécanique des sols doit être réalisée au préalable, de manière à s'assurer de la qualité du sol support et de la stabilité de ses pentes. Les angles vifs sont à proscrire.

4. Evolution du marché des géomembranes

Depuis près de vingt ans, les géomembranes connaissent un très grand développement, environ 5 500 000 m² de géomembranes ont été appliqués en France en 1998.

Leur succès est lié essentiellement à leurs performances dans le domaine de :

- l'étanchéité ;
- la maniabilité ;
- la légèreté : 1 à 6 kg/m² ;
- leurs caractéristiques chimiques diversifiées et adaptées à tous les cas ;

Les caractéristiques mécaniques couvrent un large éventail de déformabilité et de résistance à la traction.

Leur coût de construction est bien inférieur à d'autres types de constructions (béton).

Compte tenu du marché sans cesse en évolution et de la multiplicité des domaines d'emploi, une **PROCEDURE D'ATTRIBUTION DE CERTIFICATION DES GEOMEMBRANES** vient d'être élaborée.

Dans ce domaine, les exigences de la protection de l'environnement imposent d'avoir l'assurance :

- a) que les critères annoncés par les fabricants sur les plans de l'organisation de la qualité en usine et des caractéristiques des produits sont exacts ;
- b) que la pose est faite par des entreprises et du personnel qualifiés.

Dans les années 1970-1980, il s'agissait essentiellement de géomembranes bitumineuses et de PVC.

Les documents à caractère réglementaire étaient très peu nombreux : on peut citer le C.C.T.G. fascicule 67-III qui réglemente les géomembranes pour l'étanchéité d'ouvrages souterrains.

Le Comité Français des Géosynthétiques (C.F.G.)⁽¹⁾ a établi un fascicule de recommandations générales sur les géomembranes et un fascicule spécifique relatif à l'étanchéité des centres de stockage de déchets par géomembranes.

Les premières mesures de protection par géomembranes du milieu naturel vis-à-vis des pollutions liées au ruissellement routier datent en France du début

des années 1970. Elles se sont multipliées par la suite, en même temps que la parution progressive des textes réglementaires de protection de la nature, en particulier la loi sur l'eau du 3 janvier 1992 et celle du 1^{er} juillet 1976.

La protection de l'environnement s'est renforcée par des lois nouvelles :

- lois sur les déchets industriels et ménagers de juillet 92 ;
- lois sur l'eau complétée par le décret d'application n° 93743 du 29 mars 93.

Ensuite, à partir des années 1980 jusqu'à nos jours, les géomembranes de synthèse se sont développées avec une diversité très grande : caoutchouc (butyl puis EPDM), (Polyéthylène haute densité / PEHD) et plus récemment polypropylène flexible (PPF) (voir l'encadré ci-après).

Chacune présente ses avantages et ses inconvénients suivant que l'on souhaite privilégier telle ou telle caractéristique : facilité d'emploi, résistance mécanique, résistance chimique.

COMMENT FAIRE LA DISTINCTION ENTRE LES DIFFÉRENTS TYPES DE GEOMEMBRANES ?

Les géomembranes en PVC-P sont souples. Les géomembranes bitumineuses sont les plus épaisses (jusqu'à 5 mm d'épaisseur), une des deux faces est recouverte d'un film fin polyester transparent et l'autre est très souvent sablée. Elles sont de couleur noire. Les géomembranes en EPDM ont le même aspect très souple, type chambres à air. Elles sont grises. Les géomembranes en PEHD et géomembranes en PP sont toutes deux noires, leurs surfaces sont lisses. Les géomembranes en PEHD sont rigides.

Au contraire des géotextiles, la vocation essentielle d'une géomembrane est son imperméabilité au liquide (et éventuellement au gaz).

5 - Normalisation des géomembranes

En France, 14 normes de terminologie et d'essais ont été publiées par l'AFNOR, deux sont à l'enquête publique et trois sont en projet.

Au niveau européen, la normalisation est instruite par un groupe de travail créé en 1992, le JWG/TC 189/254 commun à deux comités techniques du CEN (Comité Européen de Normalisation), le TC 189 « Géotextiles et produits apparentés » et le TC 254 « Feuilles souples d'étanchéité ».

⁽¹⁾ C.F.G. - Comité français de géosynthétiques

CERTIFICATION DES GÉOMEMBRANES (PRODUITS)

1 - Organisme de gestion de la certification

L'organisme certificateur désigné est l'ASQUAL⁽²⁾, accrédité par le COFRAC⁽³⁾ N° 5-00596 pour la certification de produits industriels. Cette association certifie par ailleurs les géotextiles depuis 1990. Adresse : 14 rue des Reculettes 75013 PARIS - Tél. : 01 44 08 19 00.

Cet organisme est habilité, au sens de la loi N° 94442 du 3 juin 1994, à délivrer des certifications de qualité, répondant à des critères de qualité de fabrication et de pose pour les géomembranes.

Pour les géomembranes, les décisions de l'ASQUAL s'appuient sur un Comité Technique composé : d'un collège PRODUCTEURS désigné par l'APRODEG⁽⁴⁾, un collège UTILISATEURS (Applicateurs) désignés par l'AFAG⁽⁵⁾ et maîtres d'œuvre, un collège TECHNIQUE représenté par les LABORATOIRES désignés par le CFG.

2 - Modalités d'obtention d'un certificat de qualité

La demande

Elle est effectuée auprès de l'ASQUAL.

Certification produits

La certification des géomembranes est effective depuis le 1^{er} juillet 1997.

L'instruction de la demande

Pour les géomembranes, l'instruction de la demande comporte une visite du site de fabrication par un auditeur technique mandaté par l'ASQUAL, sachant que l'entreprise doit être antérieurement certifiée ISO 9001 ou ISO 9002 par un organisme reconnu compétent.

L'auditeur procède :

- à une vérification des moyens de fabrication et de contrôle ;
- au prélèvement d'échantillon ;
- à la vérification des moyens de fabrication et de contrôle ;
- au prélèvement d'échantillons pour des essais dans des laboratoires accrédités COFRAC agréés par l'ASQUAL, parmi lesquels les LRPC Nancy et LRPC Lyon.

⁽²⁾ **ASQUAL** - Association qualité, organisme certificateur

⁽³⁾ **COFRAC** - Comité français d'accréditation

⁽⁴⁾ **APRODEG** - Association des producteurs de géomembranes

⁽⁵⁾ **AFAG** - Association française des applicateurs de géomembranes

Le Comité Technique examine le dossier du demandeur, le rapport de l'auditeur technique et les procès-verbaux des essais de laboratoire. Il décide d'accorder ou de refuser le droit d'usage.

Le certificat de qualité d'un produit

Il est accordé pour un produit défini par sa désignation commerciale (appellation et référence) si les caractéristiques suivantes sont satisfaisantes (aux seuils définis ci-dessous) :

- niveau d'étanchéité conventionnel (flux) : < 0,1 l/j/m² : tolérance + 0 % (cf. norme NF P 84-515) ;
- épaisseur fonctionnelle : mini 1 mm : tolérance - 0% (cf. norme NF P 84-512) ;
- largeur de fabrication : mini 1,5 m : tolérance - 0,05 m (cf. norme NF EN 1848) ;
- poinçonnement statique selon norme NF P 84-507 ;
- traction et allongement selon norme NF P 84-501.
- Les valeurs trouvées par les laboratoires agréés sur les échantillons prélevés en usine par l'auditeur technique sont en accord avec la valeur nominale annoncée par le producteur (V_{nap}) et dans la plage de variation relative à 95 % (PRV 95) spécifiée.

Dans le cas où une ou plusieurs normes ne sont pas applicables en raison de la spécificité d'une géomembrane, la mention « mesure non significative » est portée dans la case correspondante du certificat.

Le Comité Technique accorde cette dérogation exceptionnelle après examen des résultats de laboratoire.

Pour chacune des familles chimiques, un certain nombre d'autres caractéristiques mécaniques ou chimiques ou relatives à la durabilité sont spécifiées dans le règlement de certification mais ne sont pas publiées sur la fiche de certification, car non systématiquement vérifiées par les laboratoires agréés.

Suivi de la certification des produits

Le producteur de géomembranes demandeur est tenu d'exercer sur le matériel, les matières premières et la fabrication des produits destinés à bénéficier du droit d'usage du certificat, un contrôle de qualité conforme aux dispositions du règlement technique ASQUAL.

Les résultats sont consignés dans un rapport que l'auditeur ASQUAL peut consulter.

Des vérifications ordinaires exercées par l'auditeur ont lieu, sur chaque unité de fabrication, tous les trois ans.

Des vérifications extraordinaires peuvent être effectuées sur les lieux d'utilisation à la demande du maître d'œuvre ou du maître d'ouvrage à l'ASQUAL.

Tableau 2 :

Il précise la nature des essais et les numéros de normes. Ils correspondent aux caractéristiques publiées sur les fiches de certification.

Caractéristiques		Modalité d'essai	Caractéristiques d'admissibilité	Caractéristiques certifiées (Vnap)
Physiques et Mécaniques	Epaisseur fonctionnelle	NF P 84-512-1/2 *	X	X
	Largeur	NF EN 1848-2	X	
	Masse surfacique	NF P 84-514		X
	Poinçonnement statique	NF P 84-507		X
	Traction unidirectionnelle (SP et ST)	NF P 84-501		X
Hydrauliques	Flux ** ***	NF P 84-515	X	

* NF P 84-512/1 - membrane lisse
NF P 84-512/2 - membrane non lisse

** Niveau d'étanchéité conventionnel

*** sur le matériau de plus faible épaisseur pour une série homologue d'une même famille chimique.

Marquage

Toute géomembrane ayant fait l'objet de certificat de qualité doit être marquée de manière régulière, au moins une fois tous les cinq mètres, et ce marquage doit être lisible afin que l'identification soit possible jusqu'à sa mise en œuvre.

Le marquage comporte obligatoirement l'appellation commerciale du produit certifié, ainsi que sa référence.

Etiquetage

L'étiquette, appliquée sur chacun des rouleaux ayant satisfait les exigences requises par le présent règlement technique, a un format compris entre A5 et A6.



CERTIFICATION DE L'APPLICATION (PERSONNELS)

Pour qu'une entreprise soit certifiée, il faut qu'elle ait des soudeurs certifiés, des responsables de chantiers certifiés et qu'elle réponde à un certain nombre de critères spécifiques.

La certification des soudeurs existe depuis le 1^{er} janvier 1998. Pour les responsables de chantier, la certification interviendra milieu 1999 et pour les entreprises milieu 2000.

1 - Instruction de la demande

Pour les SOUDEURS : la certification de compétence est accordée aux représentants d'une entreprise qui satisfont pour un même matériau aux exigences des annexes 6 et 8 du référentiel technique SOUDAGE.

Pour la certification application géomembranes, il y a lieu de préciser le nom des soudeurs, ainsi que les familles de géomembranes pour lesquelles la demande de certification est faite. Un minimum de deux poseurs est nécessaire pour que la demande soit acceptée.

2 - Octroi de la certification

Après instruction de la demande, la certification est accordée si :

- l'examen théorique est satisfaisant ;
- l'examen pratique est satisfaisant après :
 - l'examen visuel et les contrôles non destructifs des soudures réalisées ;
 - que les résultats d'essais destructifs sont supérieurs ou égaux aux valeurs fixées en annexe 4 du référentiel technique ASQUAL.

Pour la certification application géomembranes, il y a lieu de préciser le nom des soudeurs, ainsi que les familles de géomembranes pour lesquelles la demande de certification est faite. Un minimum de deux candidatures de soudeurs est nécessaire pour que la demande soit acceptée.

3 - Suivi de la certification

Le demandeur est tenu de noter dans chaque plan d'assurance qualité les références suivantes :

- nom des représentants de l'entreprise d'application ;
- matériaux concernés ;
- date d'obtention du certificat et durée de validité de certification des soudeurs ;
- et précise qu'il s'agit de la Certification ASQUAL.

INCIDENCES DE LA CERTIFICATION SUR L'AGREMENT ET LE CONTROLE DES GEOMEMBRANES

1 - Géomembranes certifiées

L'intérêt d'utiliser les produits certifiés est :

- garantie de la véracité des performances annoncées ;
- que le nom du produit est marqué au moins tous les 5 m ;
- que l'entreprise est auditée par un auditeur compétent et indépendant ;
- que le produit est contrôlé par un laboratoire indépendant accrédité COFRAC ;
- que l'ensemble des procédures est décrit dans un référentiel publié au J.O. sous la responsabilité de l'ASQUAL ;
- que les fréquences de contrôle à réception des produits sont diminuées ;
- que la géomembrane ne contient que des matières premières vierges ;
- que les géomembranes certifiées garantissent l'authenticité de la famille à laquelle elles se réfèrent (EPDM, PVC, PEHD, POLYPROPYLENE, BITUME).

2 - Géomembranes non certifiées

- les fréquences de contrôle réception sont à augmenter ;
- s'assurer de la qualité du produit par un laboratoire indépendant accrédité COFRAC ou ISO 9002 ;
- s'assurer de la fiabilité du producteur ;
- s'assurer de la famille exacte du produit par rapport aux spécifications.

Note : la procédure de certification n'est en aucun cas **une procédure d'aptitude d'une géomembrane à un usage donné**. La certification ASQUAL permet de valider les valeurs des caractéristiques annoncées par les fabricants, mais il appartient au maître d'œuvre de définir pour ledit usage le type de caractéristiques à prendre en compte et leurs valeurs.

3 - Agrément des géomembranes

Pour un ouvrage donné, les caractéristiques des géomembranes à prescrire dans le marché doivent être extraites des différents fascicules de recommandations établis par le CFG, et comprendre au moins celles issues du référentiel de certification ASQUAL. Lors de l'examen des offres, l'agrément d'un produit se fait par la simple vérification de la concordance des prescriptions et des caractéristiques ASQUAL du produit indiquées sur les certificats.

La fiche technique du produit doit être établie uniquement à partir de normes françaises (NF).

A noter également que pour certains usages, certaines caractéristiques à spécifier ne font pas encore partie du référentiel de certification ASQUAL ; dans ce cas, il est recommandé que les valeurs de ces caractéristiques indiquées par le fabricant soient validées par un laboratoire indépendant (accrédité COFRAC).

4 - Contrôle des géomembranes

Si le produit est certifié, le contrôle du produit sur chantier par le maître d'œuvre peut être grandement simplifié, voire supprimé.

Afin d'avoir un bon suivi de la certification ASQUAL des produits, il est recommandé au maître d'œuvre, en cas de problème, de transmettre les résultats du contrôle extérieur à l'ASQUAL.

En plus du contrôle de la qualité des produits effectué par des laboratoires COFRAC et des applicateurs, le contrôle doit porter sur les points suivants :

- contrôle du support (géométrie et état de surface) ;
- contrôle de la géomembrane posée : vérification de la continuité des joints et de l'absence de perforation ;
- contrôle du drainage éventuel : vérification de l'absence de contre-pentes, de la granularité et de la perméabilité des matériaux employés et de l'épaisseur mise en œuvre.

5 - Contrôle des soudures

Il est recommandé aux maîtres d'œuvre, directement ou par l'intermédiaire des organismes ou laboratoires de contrôles par exemple les LRPC, de faire remonter les informations vers l'ASQUAL, avec clause de confidentialité, en cas de mauvaises soudures constatées sur des ouvrages contrôlés et réalisés par des soudeurs certifiés.

PRISE EN COMPTE DES GEOMEMBRANES DANS LES PIECES CONTRACTUELLES

1 - Sur le plan administratif

Le soumissionnaire devra se référer à un fournisseur du produit présentant toutes les garanties conventionnelles d'approvisionnement. Une préférence sera donnée aux usines de fabrication ISO 9002 ou 9001 et à un soumissionnaire qui pourra lui-même justifier d'une structure d'approvisionnement et de contrôle ISO 9001.

Le maître d'œuvre se réserve le droit de se faire communiquer les résultats des contrôles internes et externes des fabrications dont le type (masse surfacique, épaisseur, résistance et allongement à la traction, poinçonnement statique) et la fréquence (minimum 1 par lot) seront définis dans la réponse à l'appel d'offre.

Les résultats des essais du contrôle intérieur devront être facilement vérifiables et des échantillons témoins devront être stockés à l'usine et accessibles à tout instant pendant 10 ans.

2 - Sur le plan technique

Il est recommandé au maître d'œuvre de demander une géomembrane :

- certifiée ASQUAL ;
- répondant *stricto sensu* à la norme NF P 84-500 ;
- une membrane répondant aux recommandations du CFG ;
- dont les conditions de pose seront fournies, par l'entreprise, à l'appel d'offre (condition contractuelle).

Les entreprises doivent fournir un P.A.Q, qui fasse référence aux recommandations du CFG.

LES NORMES ET LEURS CONTENUS

- NF P 84-500
Terminologie (version révisée de juin 1998).
- NF P 84-501
Détermination des caractéristiques en traction.
- NF P 84-502-1
Essais sur joints : traction - cisaillement.
- NF P 84-502-2
Essais sur joints : résistance en traction-pelage.
- NF P 84-504
Echantillonnage.
- NF P 84-505
Mesure de l'angle de frottement.
- NF P 84-506
Détermination de la résistance au poinçonnement dynamique.
- NF P 84-507
Détermination de la résistance au poinçonnement statique des géomembranes et des dispositifs d'étanchéité par géomembranes.
- NF P 84-509
Comportement à l'eau examen gravimétrique.
- NF P 84-510
Détermination de la résistance au percement par granulats sur support rigide et DEG.
- NF P 84-511-2
Détermination des caractéristiques en souplesse.
- NF P 84-512-1
DEG - Détermination de l'épaisseur : cas des géomembranes lisses.
- NF P 84-514
Détermination de la masse surfacique.
- NF P 84-515
Mesure du niveau d'étanchéité conventionnel.
- NF P 84-520
Identification sur site.
- NF P 84-522
DEG - Mesure de l'angle de glissement.

Cette note a été rédigée par :

Max CHOUPAS - ☎ 01 46 11 33 88
Centre de la Sécurité et des Techniques Routières
Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes (SETRA)
et Jean-Paul BENNETON - ☎ 04 72 14 31 99
Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées (LRPC)

Avec la collaboration de MM. B. BREUL (Entreprise COLAS), R. BIGUET (Administrateur délégué ASQUAL), F. CAQUEL (LRPC de NANCY), G. POTIE (Entreprise SIPLAST).

S.E.T.R.A. 46, avenue Aristide Briand - B.P. 100 - 92225 BAGNEUX Cedex - France

☎ 01 46 11 31 31 - Télécopie 01 46 11 31 69 - 01 46 11 33 88

Renseignements techniques : M. CHOUPAS - SETRA/CSTR ☎ 01 46 11 33 88

Bureau de vente : ☎ 01 46 11 31 55 - 01 46 11 31 53 - référence du document : **D9910**

Ce document a été édité par le SETRA, il ne pourra être utilisé ou reproduit même partiellement sans son autorisation.

AVERTISSEMENT

Cette série de documents est destinée à fournir une information rapide. La contrepartie de cette rapidité est le risque d'erreur et la non exhaustivité. Ce document ne peut engager la responsabilité ni de son auteur ni de l'administration.

Les sociétés citées le cas échéant dans cette série le sont à titre d'exemple d'application jugé nécessaire à la bonne compréhension du texte et à sa mise en pratique.

ISSN en cours