

COMMENT LES CERTIFICATIONS DES GÉOSYNTHÉTIQUES RENDENT PLUS FIABLES LES BÉNÉFICES ATTENDUS DE LEUR UTILISATION ?

HOW DO CERTIFICATION SCHEMES OF GEOSYNTHETICS MAKE EXPECTED BENEFITS OF THE USE OF GEOSYNTHETICS MORE RELIABLE?

Pierre LEBON¹, Freddy FORTIN²
ASQUAL, Paris, France

RESUME – Plusieurs études sur les avantages liés à l'utilisation des géosynthétiques traitent de la réduction des impacts négatifs sur l'environnement et du coût global des ouvrages de génie civil : réduction des émissions de CO₂, réduction de la demande énergétique cumulée, amélioration de la durabilité et réduction des opérations de maintenance pendant la phase d'utilisation de ces ouvrages de génie civil (1).

Ces avantages sont liés à plusieurs facteurs tels que :

- les connaissances sur les géosynthétiques par les bureaux d'études et maîtres d'œuvre en charge de l'élaboration de cahiers des clauses techniques particulières
- la qualité et la reproductibilité des caractéristiques techniques des géosynthétiques
- l'installation des géosynthétiques
- la durabilité des caractéristiques techniques des géosynthétiques

Afin de fournir une information claire et fiable sur les caractéristiques techniques des produits géosynthétiques et sur les spécifications strictes relatives à leur fabrication afin d'assurer la répétabilité des caractéristiques des lots de produits fournis, l'association ASQUAL a développé plusieurs référentiels de certification sur les géotextiles, les géomembranes et le service d'application de géomembranes (soudage et responsabilité de chantier). Une qualification d'entreprise d'application de géomembranes a également été développée.

Cet article vise à fournir des informations sur la valeur ajoutée de la certification à toutes les parties prenantes des géosynthétiques, incluant tant les maîtres d'œuvre et les bureaux d'études du génie civil, que les producteurs de géosynthétiques et les applicateurs de produits.

Mots clés : géosynthétiques, certification de produits, certification de service, qualification d'entreprise, certification ASQUAL

ABSTRACT – Many of the last studies about the use of geosynthetics impacts deal with the reduction of the negative impacts on the Environment and the overall costs of the civil engineering works: reduction of the CO₂ emission, reduction of the cumulated energy demand, increase of the durability and reduction of the maintenance during the phase of use of the civil engineering works (1).

These benefits are related to the many factors as:

- the knowledges of the geosynthetics by the engineering and design offices in charge of draw up the technical contract conditions
- the quality and consistency of the geosynthetics products characteristics
- the installation of geosynthetics products
- the durability of the geosynthetics products characteristics

In a view to provide a clear and confident information on the geosynthetics products and products manufactured with high quality specifications for ensuring the repeatability of the products characteristics, a French non benefit organisation (ASQUAL) has developed several certification schemes on geotextiles and geomembranes, geomembranes application services (welding and construction site manager) and enterprise qualification.

This article aims to provide information on the added value of the certification for all geosynthetics stakeholders, including both main contractors and prescribers in civil engineering than geosynthetics producers or products applicators.

Keywords: geosynthetics, certification of products, certification of services, enterprises qualification, ASQUAL scheme.

1. Introduction

Tout au long des différentes étapes de sa vie, à savoir la conception, la fabrication, la distribution, l'utilisation et l'élimination finale, un produit peut engendrer des préoccupations sociétales chez les acheteurs, les utilisateurs et la société en général.

Une préoccupation très fréquente est simplement de savoir si un produit ou un service possède les caractéristiques revendiquées par son fournisseur. Ces caractéristiques peuvent être liées à la sécurité, aux impacts sur la santé ou l'environnement, la durabilité, la compatibilité, l'adaptation aux fins prévues ou aux conditions indiquées, et aux autres considérations similaires.

Le terme "produit" dans la suite de cet article s'appliquera à la fois aux produits tangibles et aux services.

Généralement, ces préoccupations sont traitées en premier lieu en spécifiant les caractéristiques requises dans un document de référence tel qu'une norme. Le fournisseur du produit doit alors démontrer que le produit est conforme aux exigences de la norme. Il peut suffire que le fournisseur évalue et déclare la conformité sous sa propre responsabilité mais, dans certains cas, l'utilisateur du produit ou les autorités réglementaires peuvent exiger une évaluation indépendante et experte afin de garantir un niveau de confiance suffisant pour que le produit possède les caractéristiques requises.

Dans d'autres cas, le fournisseur peut choisir de faire évaluer la conformité par un organisme indépendant afin d'obtenir plus efficacement l'acceptation du marché.

L'objectif général de la certification est de donner confiance à toutes les parties intéressées qu'un produit satisfait aux exigences spécifiées. La valeur de la certification est le degré de confiance qui est établi par une démonstration du respect des exigences spécifiées par une tierce partie impartiale et compétente.

2. Définition d'un programme de certification

Un programme de certification est un ensemble de règles (incluant les exigences), de procédures et de gestion de la mise en œuvre de la certification de produits (2).

Cet ensemble d'exigences et de règles est généralement décrit dans un document appelé "référentiel de certification" qui comprend au minimum :

- le périmètre de la certification,
- les exigences du produit et du fabricant,
- la procédure d'évaluation pour la première attribution,
- la procédure d'évaluation de la surveillance (y compris les caractéristiques du produit et l'audit de l'usine),
- le dossier de candidature.

Les parties prenantes sont également décrites (comité technique avec utilisateurs finaux et prescripteurs, producteurs ou prestataires de services, organismes techniques tels que laboratoires et auditeurs ...).

La certification de produit se matérialise par la fourniture d'une attestation de conformité (un certificat) délivrée par une tierce partie impartiale qui atteste que le respect des exigences spécifiées a été démontré par le demandeur de la certification. Les exigences spécifiées pour les produits sont généralement contenues dans des normes et autres documents normatifs. Lorsque les normes ne sont pas disponibles ou suffisamment précises, des documents spécifiques peuvent être rédigés.

La certification des produits est effectuée par des organismes de certification de produits qui doivent être accrédités conformément à la norme ISO / IEC 17065.

La certification de produit garantit aux consommateurs, aux législateurs, à l'industrie et aux autres parties prenantes que les produits sont conformes aux exigences spécifiées, notamment la performance, la sécurité, l'interopérabilité et la durabilité des produits.

La certification de produits peut faciliter la commercialisation, l'accès au marché, la concurrence loyale et l'acceptation des produits par les consommateurs aux niveaux national et international.

Ainsi, les objectifs fondamentaux de la certification de produit sont de :

- répondre aux besoins des consommateurs, des utilisateurs et de toutes les parties intéressées en leur donnant confiance quant au respect des exigences spécifiées ;

- permettre aux fournisseurs de démontrer au marché que leur produit a été contrôlé pour satisfaire aux exigences spécifiées par un organisme indépendant.

La certification de produit doit donner confiance aux personnes intéressées par la satisfaction des exigences (3) (par exemple, la fiabilité des spécifications de produit pour la conception des ouvrages de génie civil, lorsque la conception des projets est sous la responsabilité des concepteurs, ou des soudures lors de l'installation des géomembranes).

C'est pourquoi **l'implication de toutes les parties prenantes (consommateurs, utilisateurs, fournisseurs...) est fondamentale pour la crédibilité du système de certification.**

Le système de certification français des produits et services comprend :

- les produits géotextiles et produits apparentés ;
- les géomembranes polymériques et bitumineuses ;
- le soudage de géomembranes et la gestion de chantier d'application de géomembranes.

3. Quelles sont les exigences relatives au produit et les contrôles des certifications

3.1. Certification des géotextiles et produits apparentés (4)

Le référentiel technique de certification « Géotextiles et produits apparentés » définit des exigences de plages relatives de variation des caractéristiques descriptives, mécaniques et hydrauliques liées aux fonctions déclarées (séparation, filtration, renforcement, drainage, protection), ainsi que le processus d'obtention de la certification :

- recevabilité de la demande
- audit du système qualité sur site pour assurer la reproductibilité des caractéristiques du produit
- échantillonnage aléatoire de deux rouleaux des produits candidats
- essais sur l'échantillon prélevés dans un laboratoire indépendant et accrédité ISO 17025
- présentation anonyme du dossier pour avis au comité technique
- décision d'accorder ou de refuser la certification

Un audit et un échantillonnage inopinés du produit sont effectués dans les 3 ans, avant la date d'expiration du certificat.

La procédure de renouvellement est la même que la demande initiale.

La certification « Géotextiles et produits apparentés » garantit que les valeurs nominales déclarées par le producteur (VNAP) pour les fonctions revendiquées se situent dans une plage relative de variation (en pourcentage) imposée par le référentiel de certification et correspondant à un niveau de confiance de 95% (PRV95) (cf. figure 1).

Elle ne garantit pas l'adéquation du produit certifié aux contraintes techniques du projet et ne comprend pas d'exigence sur l'adéquation entre le produit et sa destination. Cette mission incombe aux concepteurs qui, après dimensionnement de leurs besoins, spécifient les produits adéquats aux chantiers, sur la base de leurs caractéristiques techniques.

Figure 1. Exigences de performance des caractéristiques des géotextiles

FONCTIONS CONCERNEES	Filtration	Séparation	Drainage Filtration	Protection	Renforcement
CARACTERISTIQUES DESCRIPTIVES					
Epaisseur	± 20 %	± 20 %	± 20 %	± 20 %	± 20 %
Masse surfacique	± 10 %	± 10 %	± 10 %	± 10 %	± 10 %

FONCTIONS CONCERNEES	Filtration	Séparation	Drainage Filtration	Protection	Renforcement
CARACTERISTIQUES MECANIKES					
Résistance à la traction	- 13 %	- 13 %	- 13 %	- 13 %	- 5 %
Résistance à 5% de déformation	NR	NR	NR	NR	- 20 %
Déformation à la force maximale	± 23 %	± 23 %	- 20 %	± 23 %	± 20 %
Perforation dynamique	+ 25 %	+ 25 %	+ 25 %	+ 25 %	+ 25 %
Poinçonnement NF	- 30 %	- 30 %	NR	- 30 %	NR
Poinçonnement CBR	NR	- 10 %	NR	NR	- 10 %
CARACTERISTIQUES HYDRAULIQUES					
Perméabilité	- 30 %	- 30 %	- 30 %	NR	NR
Ouverture de filtration	± 30 %	± 30 %	± 30 %	NR	NR
Capacité de débit dans leur plan $\geq 1.10^{-7} \text{ m}^2\text{s}^{-1}$	NR	NR	-30 %	NR	NR

Lorsque plusieurs fonctions sont revendiquées, c'est l'exigence la plus contraignante qui est retenue.

Le fluage en compression des produits de drainage et le fluage en traction des produits de renforcement sont contrôlés.

3.2 Certification des géomembranes polymériques et bitumineuses (5)

Le référentiel technique de certification « géomembranes » définit les exigences relatives aux caractéristiques physiques, mécaniques, hydrauliques et physicochimiques des géomembranes, ainsi que le processus d'obtention de la certification applicable aux géomembranes PVC-P, PEHD, PP-F, EPDM et bitumineuses :

- recevabilité de la demande
- audit du système qualité sur site pour assurer la reproductibilité des caractéristiques du produit
- échantillonnage aléatoire de deux rouleaux des produits candidats
- essais sur l'échantillon prélevé dans un laboratoire indépendant et accrédité ISO 17025
- présentation anonyme du dossier pour avis au comité technique
- décision d'accorder ou de refuser la certification

Un prélèvement de produit hors site de production (contrôle de l'épaisseur et essais physico – chimiques) et un essai de soudabilité font partie des exigences du produit.

La certification "géomembranes" garantit que les valeurs nominales déclarées par le producteur (VNAP) se situent dans une plage relative de variation (en pourcentage) imposée par le référentiel de certification et correspondant à un niveau de confiance de 95% (PRV95) (cf. figure 2). La soudabilité de la géomembrane a été évaluée dans les conditions des règles de l'art (fascicule 10 du CFG). Elle ne garantit pas l'adéquation du produit certifié aux contraintes techniques du projet et ne comprend pas d'exigence sur l'adéquation entre le produit et sa destination.

Figure 2. Exigences de performance des caractéristiques des géomembranes – exemple du PEHD

PEHD		Plage d'épaisseurs		
Epaisseur fonctionnelle :		$1,50 \leq X < 2,00$	$2,00 \leq X < 2,50$	$2,50 \leq X$
Critère de conformité	Epaisseur moyenne minimale (mm)	-0%	-0%	-0%
	Epaisseur moyenne maximale (mm)	+6%	+6%	+6%
	Valeur mini individuelle (mm)	-5%	-5%	-5%
Poinçonnement statique :				
Force maximale (N)		≥ 470	≥ 600	≥ 800
Critère de conformité		-10%	-10%	-10%
Déplacement à la force maximale (mm)		-	-	-
Critère de conformité		-15%	-15%	-15%
Traction :				
Résistance à 250% déformation (kN/m)	SP	-	-	-
	ST	-	-	-
Critère de conformité	SP	-10%	-10%	-10%
	ST	-10%	-10%	-10%
Résistance au seuil d'écoulement (kN/m)	SP	$\geq 23,0$	$\geq 30,0$	$\geq 38,0$
	ST	$\geq 23,0$	$\geq 30,0$	$\geq 38,0$
Critère de conformité	SP	-10%	-10%	-10%
	ST	-10%	-10%	-10%
Déformation au seuil d'écoulement (%)	SP	-	-	-
	ST	-	-	-
Critère de conformité	SP	$\pm 15\%$	$\pm 15\%$	$\pm 15\%$
	ST	$\pm 15\%$	$\pm 15\%$	$\pm 15\%$
Soudabilité : essai traction pelage				
Soudure auto - Facteur de soudage		$\geq 70\%$	$\geq 70\%$	$\geq 60\%$
Soudure auto - Mode de rupture		Hors joint		
Analyse physico chimique :				
Masse volumique		0,940 à 0,953 g/cm ³		
Teneur en noir de carbone (ATG)		entre 2 et 3 %		
Analyse thermique DSC - Température de fusion (°C)		$\pm 5^\circ\text{C}$ par rapport à la valeur initiale		
Analyse thermique DSC - taux de cristallinité (%)		$\pm 10\%$ par rapport à la valeur initiale		
Essais hydraulique :				
Flux		$< 10^{-6} \text{ m}^{-3} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{j}^{-1}$		

3.3 Certifications de service « Application de géomembranes - soudage et responsabilité de chantier » (6)

Les référentiels techniques de certification "Application des géomembranes" définissent les exigences relatives à l'installation de géomembranes impliquant le soudage de géomembranes et la responsabilité des chantiers.

Le service de soudage est défini par toutes les opérations de préparation, de réglage des machines à souder, d'assemblage permanent des géomembranes, de contrôle et de réalisation de points singuliers (fixations mécaniques par exemple).

Ce processus de certification comprend :

- l'inspection des connaissances et des compétences du soudeur sur les géomembranes et l'état de l'art du soudage ;
- le matériel de soudage, son étalonnage et son utilisation ;
- les autocontrôles sur site de la qualité de la soudure.

Cette évaluation est menée par un examinateur spécialisé. La résistance des soudures est testée dans un laboratoire indépendant et accrédité ISO 17025 si l'évaluateur a validé l'examen pratique comme étant conforme aux exigences du référentiel technique.

Une présentation anonyme des résultats d'essais et d'examens est réalisée pour avis au comité technique avant prise de décision.

Le service de responsabilité de chantier comprend la capacité du chef de chantier à :

- superviser une ou plusieurs équipes,
- prendre les décisions relatives au(x) site(s) géré(s),
- représenter la société sur le(s) site(s) géré(s),
- gérer le contrôle qualité interne.

Trois dossiers de récolement sont examinés par l'évaluateur sur :

- la fiche de support et de matériel,
- les fiches de contrôle des soudures vérifiées par le responsable du chantier,
- plan de récolement,
- non-conformités,
- moyens humains (liste nominative) et matériels
- dossier des interventions ultérieures sur ouvrages.

Une présentation anonyme des conclusions de l'examen est réalisée pour avis au comité technique avant prise de décision.

4. Valeur ajoutée du recours aux certifications pour les parties prenantes

4.1. Fabricants et prestataires de service

Les principaux avantages d'une certification sont les suivants :

- Simplifier l'approche et réduire les coûts (produits non conformes, maîtrise de la qualité)
- Homogénéiser les pratiques et optimiser le fonctionnement interne grâce aux actions correctives
- Développer les compétences des employés et les impliquer dans un projet commun
- Avoir un avantage concurrentiel pour accroître la compétitivité et l'accès à des marchés plus exigeants

4.2. Bureaux d'études et maitres d'œuvres

Les plages relatives de variation ont été définies en connaissant de mieux en mieux les incertitudes de mesure liées au produit, à la fabrication du produit et aux méthodes de test qui ont un impact sur la reproductibilité des caractéristiques du produit.

Ces caractéristiques sont mesurées dans des laboratoires accrédités ISO 17025, régulièrement inspectés par un organisme d'accréditation pour l'application de la norme d'essai.

L'organisme de certification est accrédité ISO 17065. Ces deux accréditations garantissent l'indépendance du laboratoire et de l'organisme de certification, leur compétence, la cohérence des programmes de certification, l'organisation du processus de certification et leur impartialité (3).

Les laboratoires de certification, ainsi que le laboratoire du fabricant, participent à des campagnes de tests annuels pour améliorer la précision de la mesure des caractéristiques du produit.

La certification améliore la confiance donnée dans les caractéristiques du produit pour la conception d'ouvrages de génie civil grâce :

- aux contrôles effectués pendant l'audit de l'usine avec une « orientation spécifique du produit » et une « analyse des risques » sur les caractéristiques du produit à chaque étape de la fabrication du produit, depuis l'achat des matières premières jusqu'à la livraison du produit fini étiqueté,
- à l'amélioration continue de la caractérisation du produit en travaillant sur une meilleure connaissance du produit et du processus de production, des méthodes d'essai et des compétences des laboratoires en charge de mesurer les caractéristiques des produits (ces améliorations sont inscrites dans le « Recueil des Méthodes d'Essais » connexe au référentiel technique. Ce Recueil des Méthodes d'Essais permet de préciser les paramètres interprétables ou imprécis sur une norme d'essai, pouvant avoir un impact sur le résultat de la caractérisation, sans pour autant modifier la norme, et permettre de réduire les incertitudes liées aux méthodes de test,
- à la campagne d'essais interlaboratoires sur les géotextiles, comprenant à la fois les laboratoires accrédités de certification et les laboratoires des producteurs, améliore la qualité des caractéristiques du produit.

En 2011, une étude (7) a évalué l'évolution des coûts de non-qualité des projets d'ouvrages de génie civil où l'étanchéité était un problème de qualité. Ces coûts de non qualité sont passés de 20% en 1970 à 5% en 2010. Les certifications de service de soudage et de responsabilité de chantier d'application de géomembranes ont été la principale explication de la réduction de ces coûts.

La directive 2014/24/UE du 26 février 2014 relative aux marchés publics (8) (reprise dans le code des marchés publics) indique :

- Article 43. Label : Lorsque les pouvoirs adjudicateurs souhaitent acquérir des travaux, des fournitures ou des services présentant certaines caractéristiques d'ordre environnemental, social ou autre, ils peuvent, dans les spécifications techniques, les critères d'attribution ou les conditions d'exécution du marché, **exiger un label particulier en tant que moyen permettant de prouver** que les travaux, services ou fournitures correspondent aux caractéristiques requises
- Article 44. Rapports d'essai, certification et autres moyens de preuve : Les pouvoirs adjudicateurs peuvent exiger que les **opérateurs économiques fournissent, comme moyen de preuve** de la conformité aux exigences ou aux critères arrêtés dans les spécifications techniques, les critères d'attribution ou les conditions d'exécution du marché, un rapport d'essai d'un organisme d'évaluation de la conformité ou **un certificat délivré par un tel organisme.**

Ainsi, les certifications offrent un cadre juridique garantissant la conformité des besoins, exprimés par les utilisateurs finaux, aux spécifications et caractéristiques des produits certifiés.

5. Conclusion

Les certifications accréditées, intégrant :

- l'intervention de toutes les parties prenantes, tant dans l'élaboration des exigences et spécifications que dans l'attribution de la certification,
 - les inspections et la surveillance systématiques,
 - la gestion des réclamations des utilisateurs finaux de produits certifiés,
- fournissent un cadre robuste pour rendre plus fiables et plus sûrs, les produits et services certifiés selon les référentiels techniques applicables.

Les facteurs correctifs ou de sécurité mis en œuvre parfois par les producteurs, et systématiquement par les bureaux d'études, peuvent être reconsidérés lorsque les caractéristiques du produit sont plus fiables lors de la phase de conception des travaux de génie civil sur la base des caractéristiques du produit.

La pérennité des travaux de construction est plus fiable lorsque les produits ont été installés par un prestataire de service certifié pour sa capacité à travailler dans l'état de l'art.

La participation de toutes les parties prenantes reste l'une des conditions majeures pour obtenir une certification solide et utile.

6. Références bibliographiques

- (1) Stucki M., Büsser S., Itten R., Frischknecht R. and Wallbaum H., (2011) Comparative Life Cycle Assessment of Geosynthetics versus Conventional Construction Material commissioned by *European Association for Geosynthetic Manufacturers (EAGM)*, Uster and Zürich, Switzerland
- (2) ISO / IEC 17067. Évaluation de la conformité - Éléments fondamentaux de la certification de produits, International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland
- (3) ISO/IEC 17065. Exigences pour les organismes certifiant les produits et services, International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland
- (4) Référentiel technique ASQUAL "Geotextiles et produits apparentés certifiés" (2017), ASQUAL, Paris, France
- (5) Référentiel technique ASQUAL "Geomembranes certifiées" (2017), ASQUAL, Paris, France
- (6) Référentiel technique ASQUAL "Application de géomembranes – Soudage et Responsabilités de chantiers" (2010), ASQUAL, Paris, France
- (7) Mahuet J.L. (2011) The certification, a solution for a better control of the installation of geomembranes quality, Rencontres géosynthétiques 2011, CFG, Tours, France 1: 33-46.
- (8) Directive 2014/24/EU of 26 February 2014 on public procurement (2014), European commission, Brussels, Belgium