

Agrément Technique ATG avec Certification



ATG 3118

**Gros œuvre – Structures
portantes
Fibres destinées à une
utilisation dans des mélanges
liés au ciment**

**FICON & XOREX
pour une utilisation dans le
béton**

Valable du 6/09/2018
au 5/09/2023

Opérateur d'agrément et de certification



BCCA

Belgian Construction Certification Association
Rue d'Arlon, 53 - B-1040 Bruxelles
www.bcca.be - info@bcca.be

Titulaire d'agrément :

Fibre Systems International (F.S.I.) n.v.
Noorwegenstraat 51
B-9940 Evergem
Tél. : + 32 (0)9 227 47 44
Site Internet : www.fsi.be
Courriel : info@fsi.be



1 Objectif et portée de l'Agrément Technique

Cet Agrément Technique concerne une évaluation favorable du produit (tel que décrit ci-dessus) par un Opérateur d'Agrément indépendant désigné par l'UBAtc, BCCA, pour l'application mentionnée dans cet Agrément Technique.

L'Agrément Technique consigne les résultats de l'examen d'agrément. Cet examen se décline comme suit : identification des propriétés pertinentes du produit en fonction de l'application visée et du mode de pose ou de mise en œuvre, conception du produit et fiabilité de la production.

L'Agrément Technique présente un niveau de fiabilité élevé compte tenu de l'interprétation statistique des résultats de contrôle, du suivi périodique, de l'adaptation à la situation et à l'état de la technique et de la surveillance de la qualité par le Titulaire d'Agrément.

Pour que l'Agrément Technique puisse être maintenu, le Titulaire d'Agrément doit apporter la preuve en permanence qu'il continue à faire le nécessaire pour que l'aptitude à l'emploi du produit soit démontrée. À cet égard, le suivi de la conformité du produit à l'Agrément Technique est essentiel. Ce suivi est confié par l'UBAtc à un Opérateur de Certification indépendant, BCCA.

Le titulaire d'agrément est tenu de respecter les résultats d'examen repris dans l'agrément technique lorsqu'ils mettent des informations à la disposition de tiers. L'UBAtc ou l'opérateur de certification peut prendre les initiatives qui s'imposent si le titulaire d'agrément ne le fait pas (suffisamment) de lui-même.

L'Agrément Technique et la certification de la conformité du produit à l'Agrément Technique sont indépendants des travaux effectués individuellement, l'entrepreneur et/ou l'architecte sont exclusivement responsables de la conformité des travaux réalisés aux dispositions du cahier des charges.

L'Agrément Technique ne traite pas, sauf dispositions reprises spécifiquement, de la sécurité sur chantier, d'aspects sanitaires et de l'utilisation durable des matières premières. Par conséquent, l'UBAtc n'est en aucun cas responsable de dégâts causés par le non-respect, dans le chef du Titulaire d'Agrément ou de l'entrepreneur/des entrepreneurs et/ou de l'architecte, des dispositions ayant trait à la sécurité sur chantier, aux aspects sanitaires et à l'utilisation durable des matières premières.

Remarque : dans cet Agrément Technique, on utilisera toujours le terme « entrepreneur », en référence à l'entité qui réalise les travaux. Ce terme peut également être compris au sens d'autres termes souvent utilisés, comme « exécutant », « installateur » et « applicateur ».

2 Objet et application visée

L'agrément technique concerne les fibres d'acier FICON et XOREX, destinées à une utilisation dans le béton, appliquées dans des éléments de construction coulés in situ ou dans des éléments et produits de construction préfabriqués. Les fibres d'acier sont disponibles en différents diamètres et longueurs.

3 Domaine d'application / limites d'utilisation

L'Agrément Technique porte sur l'aptitude à l'emploi global des fibres d'acier destinées à une utilisation dans le béton. Il porte sur l'impact de l'ajout de fibres sur la miscibilité et les propriétés spécifiées du béton :

- répartition homogène des fibres dans le mélange
- ouvrabilité
- masse volumique, teneur en air et teneur en eau
- résistance à la compression
- ressuage et ségrégation

Un programme d'essai a été mis en œuvre sur des compositions de béton standardisées afin d'accroître cet impact (voir le § 7).

Pour établir l'aptitude des fibres à atteindre des performances bien déterminées (par ex. : résistance à la traction par flexion résiduelle) dans des compositions de béton et dans des éléments et parties de construction effectivement réalisés comprenant le béton (murs, dalles de plancher, colonnes, ...), il y a lieu de procéder à des essais supplémentaires. Ceux-ci ne font pas l'objet du présent ATG.

4 Identification des fibres d'acier commercialisées par le Titulaire d'Agrément

4.1 Portée

Les fibres d'acier FICON et XOREX sont commercialisées ou mises sur le marché sous la responsabilité du Titulaire d'agrément.

L'identification des fibres est reprise au 0.

Les différentes fibres d'acier FICON sont désignées au moyen de 2 chiffres, suivis d'une indication de la résistance du fil d'acier (voir le 0).

Parmi les fibres d'acier XOREX, seul 1 type, à savoir XOREX 50, fait partie du présent agrément.

Tableau 1 – Codage des fibres d'acier FICON

Code	Description
Premier chiffre	Longueur en mm
Deuxième chiffre	Diamètre équivalent en mm
Code de lettres	« - » : résistance à la traction normale
	« HT » : résistance à la traction élevée

4.2 Fil d'acier

Un fil d'acier à faible teneur en carbone est utilisé pour la fabrication des fibres d'acier.

4.3 Fabrication

Les fibres d'acier FICON et XOREX sont fabriquées dans des lieux de production connus par l'UBAtc et sont commercialisées par l'entreprise F.S.I. nv à 9940 Evergem.

Les fibres d'acier FICON sont fabriquées à partir de fil d'acier étiré à froid (groupe I conformément à la NBN EN 14889-1 ; § 5.1) et présentent une forme à crochets droits.

Les fibres d'acier XOREX sont fabriquées à partir de fil d'acier étiré à froid raboté (groupe IV conformément à la NBN EN 14889-1 ; § 5.1) et présentent une forme ondulée.

4.4 Géométrie et tolérances

Notions et désignations :

- L : longueur nominale en mm
- d : diamètre nominal équivalent du fil en mm
- α , α' : angle de pliage du fil en °
- HL : longueur du crochet d'extrémité en mm
- HH : hauteur de profilé en mm
- GH : hauteur des ondes en mm
- n : nombre d'ondes par fibre

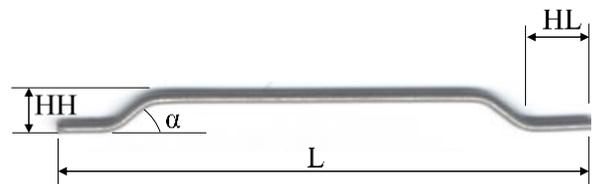


Fig. 1: Forme de la fibre d'acier FICON

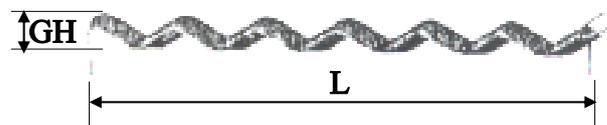


Fig. 2: Forme de la fibre d'acier XOREX

Tableau 2 a – Identification et propriétés des fibres

Type de fibre	Longueur nominale L (± 10 %) (NBN EN 14889-1 § 5.2)	Diamètre nominal d (± 10 %) (NBN EN 14889-1 § 5.2)	Élancement L/d (± 15 %)	Coating	Résistance à la traction nominale du fil d'acier Rm (*) (± 15 %) (NBN EN 14889-1 § 5.3)
	(mm)	(mm)	(-)		(N/mm ²)
Fibres d'acier FICON					
FICON 50/1,00	50	1,00	50	Néant	1150
FICON 50/1,00 HT	50	1,00	50		1550
FICON 50/0,75	50	0,75	67		1150
FICON 50/0,75 HT	50	0,75	67		1550
FICON 60/1,00	60	1,00	60		1150
FICON 60/1,00 HT	60	1,00	60		1550
FICON 60/0,90	60	0,90	67		1150
Fibres d'acier XOREX					
XOREX 50	50	1,34	37	Néant	≥ 700 (**)
(*) : 95 % des valeurs individuelles doivent répondre au critère, compte tenu des tolérances telles que reprises au tableau 5.3 de la NBN EN 14889-1.					
(**) : Il s'agit d'une fibre d'acier du groupe IV, conformément à la NBN EN 14889-1, § 5.1. Il est autorisé de déclarer une résistance minimale pour ce groupe de fibres. À cet égard, 90 % de tous les résultats individuels doivent satisfaire à l'exigence minimale.					

0 b – Géométrie et tolérances FICON

Type de fibre	Angle de pliage du fil α, α'	Longueur du crochet d'extrémité HL	Hauteur du profilé HH
	(°)	(mm)	(mm)
FICON 50/1,00	30 - 60	3 - 5	1,80 - 3,80
FICON 50/1,00 HT			
FICON 50/0,75			
FICON 50/0,75 HT			
FICON 60/1,00			
FICON 60/1,00 HT			
FICON 60/0,90			

0 c – Géométrie et tolérances XOREX

Type de fibre	Hauteur des ondes GH	Nombre d'ondes par fibre n	Longueur des ondes GL
	(mm)	-	(mm)
XOREX 50	1,40 - 2,50	6 (± 1)	7,1 - 10,0

4.5 Conditionnement

Les fibres d'acier sont emballées de manière standard dans des boîtes d'un poids net de 20 kg ou 25 kg. Le transport et le stockage doivent être effectués de telle sorte que les fibres d'acier ne soient pas exposées aux intempéries.

Chaque emballage doit mentionner les informations suivantes :

- type de fibre
- poids net
- code de traçabilité (numéro de batch)
- date de fabrication et/ou numéro de suivi
- for use in concrete only

5 Marquage

En complément aux exigences mentionnées au § 4.5, le Titulaire d'Agrément a le droit, pour les produits décrits au chapitre 4, d'utiliser la marque figurative ATG en mentionnant l'indice ATG (ATG 3118), dans le respect des règles de la marque.

6 Mise en œuvre

Lors de la mise en œuvre des fibres, il convient de suivre les directives du fabricant et de prendre en compte les exigences posées concernant le béton à réaliser. Il convient de veiller en particulier aux points suivants :

- L'addition des fibres d'acier ou du mélange de fibres dans le béton doit être assurée directement dans le malaxeur, ou par voie d'une bande transporteuse ou d'un système à entonnoir à la centrale à béton. Cette adjonction doit être assurée de manière uniforme, afin d'éviter la formation de boules.
- Avant leur mise en œuvre, il convient de protéger les fibres à additionner au mélange contre les intempéries.
- Après l'addition des fibres, il convient de respecter un temps de malaxage suffisant (minimum 10 minutes).

La température des fibres doit s'élever au minimum à 5 °C lors de leur mise en œuvre.

7 Résultats de l'examen d'agrément

Les informations reprises dans ce chapitre concernent le résultat de l'examen d'agrément réalisé par l'Opérateur d'Agrément désigné par l'UBAtc.

7.1 Ouvrabilité et répartition homogène des fibres dans le béton

Un programme d'essai a été mis en œuvre sur des compositions de béton standardisées pour établir l'impact que présente l'addition de dosages maximums de fibres au béton.

Ces compositions couvrent les compositions les plus courantes utilisées dans la pratique. Les paramètres ont été choisis de manière à ce qu'ils supposent une situation défavorable pour la répartition homogène des fibres et l'ouvrabilité du béton. Les caractéristiques de ces mélanges sont présentées au 0.

Tableau 3 – Compositions de béton standardisées

Composant	Composition 1 C25/30 EE2		Composition 2 C35/45 EE4	
	Type	Dosage (kg/m ³)	Type	Dosage (kg/m ³)
Ciment	CEM III/A 42,5 N	300	CEM III/A 42,5 N	340
Facteur eau/ciment	0,55	165	0,45	153
Consistance	Plastique/superplastique S3 (130 mm) F3 (450 mm)		Plastique/superplastique S3 (130 mm) F3 (450 mm)	
Squelette inerte	Voir la figure 4		Voir la figure 4	
Type de granulat	calcaire		calcaire	
D _{max}	22 mm		22 mm	

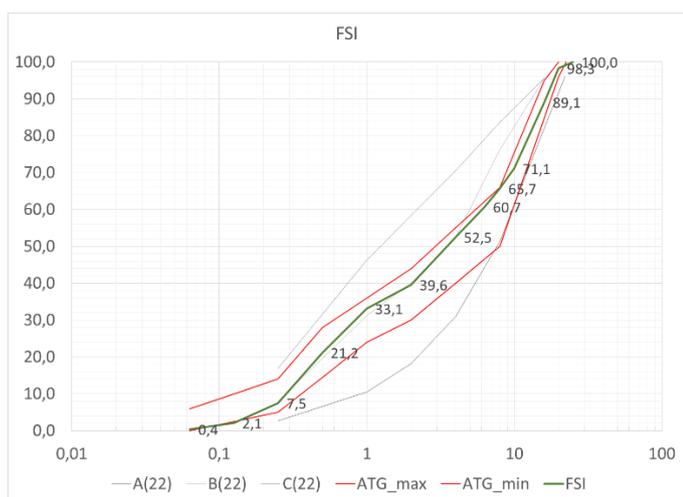


Fig. 3: Squelette inerte, composition 1

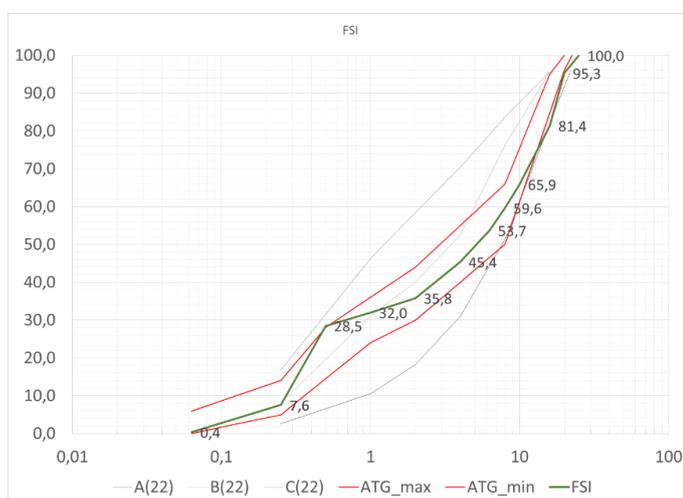


Fig. 4: Squelette inerte, composition 2

Pour évaluer la diversité des types de fibres de manière représentative, deux types de fibres de référence sont soumises à l'essai :

- XOREX 50
- FICON 50/0,75

Pour chaque type de fibre repris au 0, les résultats du type de fibre de référence correspondant sont déterminants pour l'impact que présente l'addition du dosage maximum de fibres au béton.

Le résultat de cet examen présente d'une part un dosage maximum par type de fibre, permettant d'obtenir une répartition homogène en cas d'addition conforme aux prescriptions reprises au § 6 et, d'autre part, la perte de consistance constatée lors de l'adjonction de ce dosage maximum. L'addition d'adjuvants a permis au béton comportant le dosage maximum de fibres de retrouver sa consistance initiale (consistance mesurée avant l'addition des fibres) afin d'en évaluer visuellement le ressuage et la ségrégation, mais aussi de constituer les éprouvettes permettant d'en établir la résistance à la compression. Le résultat des essais est repris au Tabel 1.

Tabel 1 – Résultat de l'examen d'ouvrabilité

Mélange examiné	Consistance avant l'addition des fibres (*)	Consistance après l'addition des fibres (*)
C25/30 EE2, D _{max} = 22 mm, 41,67 kg/m ³ , type FICON 50/0,75	S3 (150 mm)	S3 (100 mm)
C35/45 EE4, D _{max} = 22 mm, 41,67 kg/m ³ , type FICON 50/0,75	S3 (140 mm)	S2 (60 mm)
C25/30 EE2, D _{max} = 22 mm, 41,67 kg/m ³ , type XOREX 50	S3 (120 mm)	S2 (70 mm)
C35/45 EE4, D _{max} = 22 mm, 41,67 kg/m ³ , type XOREX 50	S3 (110 mm)	S2 (70 mm)

(*) : La consistance du mélange est déterminée sur la base de la NBN EN 12350-2.

Les essais démontrent qu'il est possible de fabriquer des mélanges homogènes dans le respect des conditions limites des mélanges mis à l'essai et du dosage maximum mentionné. Cela signifie que l'écart entre le dosage déclaré et le dosage mesuré reste limité à 5 % et que les variations entre les mesures d'un même mélange restent limitées à 10 % de la moyenne des taux de fibres mesurés.

Les mélanges mis à l'essai sont considérés comme représentatifs de tous les mélanges analogues présentant des valeurs D_{max} identiques ou inférieures et pour les mélanges présentant les dosages maximums d'autres fibres, comme indiqué au 0. Pour les mélanges de béton comportant le taux de fibres maximum ou un taux de fibres inférieur, le producteur de béton peut admettre que l'addition des fibres conformément aux prescriptions reprises au § 7 peut donner lieu à une répartition homogène des fibres. La diminution de consistance indiquée lors de l'addition du taux de fibres maximum constitue une valeur indicative pour le producteur de béton. Le producteur de béton est tenu, pour chaque composition de béton et pour chaque taux de fibres, de procéder à la correction des adjuvants nécessaires de manière à garantir la consistance spécifiée. À cet égard, il convient de veiller en particulier à prévenir la ségrégation et le ressuage. Ceci dépend du type de superplastifiant utilisé. Ce dernier point d'attention doit être pris particulièrement en considération par l'utilisateur lors de la réalisation du projet de mélange et de l'examen initial.

Le résultat de l'examen effectué ne porte pas sur des compositions de béton spécifiques assorties de paramètres de composition différents (mélanges discontinus, béton autocompactant, ...). Pour ces compositions, il convient de déterminer et de vérifier l'aptitude et l'homogénéité au cas par cas.

L'addition des fibres doit toujours intervenir conformément aux prescriptions du fabricant.

Tableau 4 – Dosages

Type de fibre	Dosage maximal dans du béton de type 1 : C25/30 EE2, D _{max} = 22 mm	Dosage maximal dans du béton de type 2 : C35/45 EE4, D _{max} = 22 mm	Référence du type de fibre
FICON 50/1,00	41,7	41,7	FICON 50/0,75 HT
FICON 50/1,00 HT	41,7	41,7	
FICON 50/0,75	41,7	41,7	
FICON 50/0,75 HT	41,7	41,7	
FICON 60/1,00	41,7	41,7	
FICON 60/1,00 HT	41,7	41,7	
FICON 60/0,90	41,7	41,7	
XOREX 50	41,7	41,7	XOREX 50

7.2 Autres propriétés du béton de fibres

Outre l'influence de l'ouvrabilité et de la consistance, l'impact du dosage de fibres maximal sur les propriétés suivantes dans les compositions de béton standardisées a également été examiné dans le cadre des essais :

- masse volumique (conformément à la NBN EN 12350-6)
- teneur en air (conformément à la NBN EN 12350-6)
- teneur en eau par séchage (conformément au doc. TRA 550, version 3.1 – A2.3)
- résistance à la compression après 7 et 28 jours (conformément à la NBN EN 12390-3)
- ressuage et ségrégation (aspect visuel)

Les résultats de ces essais sont repris au Tabel 1 et au 0.

Tableau 5 – Résultats de l'examen sur le mélange frais

Mélange examiné	Masse volumique (kg/m ³)		Teneur en air (%)		Teneur en eau (%)	Ressuage et ségrégation	
	avant (*)	après (**)	avant (*)	après (**)		avant (*)	après (**)
C25/30 EE2, D _{max} = 22 mm 41,67 kg/m ³ type FICON 50/0,75	2383	2373	2,3	3,9	8,3	non	non
C35/45 EE4, D _{max} = 22 mm 41,67 kg/m ³ type FICON 50/0,75	2387	2387	2,8	3,4	7,4	non	non
C25/30 EE2, D _{max} = 22 mm 41,67 kg/m ³ type XOREX 50	2355	2345	2,6	4,8	8,0	non	non
C35/45 EE4, D _{max} = 22 mm 41,67 kg/m ³ type XOREX 50	2397	2387	2,8	4,1	7,2	non	non

(*) : Le « résultat avant » concerne le résultat sur mélange frais, avant l'addition des fibres.
(**) : Le « résultat après » concerne le résultat sur mélange frais, après l'addition des fibres.

Tableau 6 – Résultats de l'examen sur le béton durci

Mélange examiné	Résistance à la compression après 7 jours (N/mm ²)		Résistance à la compression après 28 jours (N/mm ²)	
	Béton sans fibres	Béton avec fibres	Béton sans fibres	Béton avec fibres
C25/30 EE2, D _{max} = 22 mm 41.67 kg/m ³ type FICON 50/0.75	28,6	25,8	41,9	39,1
C35/45 EE4, D _{max} = 22 mm 41.67 kg/m ³ type FICON 50/0.75	38,7	33,0	51,9	48,7
C25/30 EE2, D _{max} = 22 mm 41.67 kg/m ³ type XOREX 50	32,6	33,6	46,9	46,3
C35/45 EE4, D _{max} = 22 mm 41.67 kg/m ³ type XOREX 50	39,8	34,8	55,2	49,7

8 Conditions

- A.** Le présent agrément technique se rapporte exclusivement au produit, au kit ou au système mentionné dans l'en-tête de cet agrément technique.
- B.** Seuls le Titulaire d'Agrément et, le cas échéant, le Distributeur, peuvent revendiquer l'application de l'Agrément Technique.
- C.** Le Titulaire d'Agrément et, le cas échéant, le Distributeur ne peuvent faire aucun usage du nom de l'UBA^{tc}, de son logo, de la marque ATG, de l'Agrément Technique ou du numéro d'agrément pour revendiquer des évaluations de produit non conformes à l'Agrément Technique ni pour un produit, kit ou système ainsi que ses propriétés ou caractéristiques ne faisant pas l'objet de l'Agrément Technique.
- D.** Des informations mises à disposition de quelque manière que ce soit d'utilisateurs (potentiels) du produit, kit ou système traité dans l'agrément technique (par ex. des maîtres d'ouvrage, entrepreneurs, architectes, prescripteurs, concepteurs, etc.) par le titulaire d'agrément, le distributeur ou un entrepreneur agréé ou par leurs représentants ne peuvent pas être incomplètes ou en contradiction avec le contenu de l'agrément technique ni avec les informations auxquelles il est fait référence dans l'agrément technique.
- E.** Le Titulaire d'Agrément est toujours tenu de notifier à temps et préalablement à l'UBA^{tc}, à l'Opérateur d'Agrément et à l'Opérateur de Certification toutes éventuelles adaptations des matières premières et produits, des directives de mise en œuvre et/ou du processus de production et de mise en œuvre et/ou de l'équipement. En fonction des informations communiquées, l'UBA^{tc}, l'Opérateur d'Agrément et l'Opérateur de Certification évalueront la nécessité d'adapter ou non l'Agrément Technique.
- F.** L'agrément technique a été élaboré sur la base des connaissances et informations techniques et scientifiques disponibles, assorties des informations mises à disposition par le demandeur et complétées par un examen d'agrément prenant en compte le caractère spécifique du produit, kit ou système. Néanmoins, les utilisateurs demeurent responsables de la sélection du produit, kit ou système, tel que décrit dans l'agrément technique, pour l'application spécifique visée par l'utilisateur.
- G.** Les droits de propriété intellectuelle concernant l'agrément technique, parmi lesquels les droits d'auteur, appartiennent exclusivement à l'UBA^{tc}.
- H.** Les références à l'agrément technique devront être assorties de l'indice ATG (ATG 3118) et du délai de validité.
- I.** L'UBA^{tc}, l'Opérateur d'Agrément et l'Opérateur de Certification ne peuvent pas être tenus responsables d'un(e) quelconque dommage ou conséquence défavorable causés à des tiers (e.a. à l'utilisateur) résultant du non-respect, dans le chef du Titulaire d'Agrément ou du Distributeur, des dispositions de l'article 8.



L'UBAtc asbl est un Organisme d'Agrément membre de l'Union européenne pour l'Agrément Technique dans la construction (UEAtc, voir www.ueatc.eu) notifié par le SPF Économie dans le cadre du règlement (UE) n° 305/2011 et membre de l'Organisation européenne pour l'Agrément Technique (EOTA, voir www.eota.eu). Les opérateurs de certification désignés par l'UBAtc asbl fonctionnent conformément à un système susceptible d'être accrédité par BELAC (www.belac.be).



Cet agrément technique a été publié par l'UBAtc, sous la responsabilité de l'opérateur d'agrément BCCA, et sur la base de l'avis favorable du Groupe spécialisé « GROS ŒUVRE ET SYSTÈMES DE CONSTRUCTION », accordé le 29 juin 2018.

Par ailleurs, l'Opérateur de Certification, BCCA, a confirmé que la production satisfait aux conditions de certification et qu'une convention de certification a été conclue avec le Titulaire d'Agrément.

Date de cette édition : 6 septembre 2018.

Pour l'UBAtc, garant de la validité du processus d'agrément

Peter Wouters, directeur

Pour l'Opérateur d'Agrément et de Certification

Benny De Blaere, directeur général

Cet Agrément Technique reste valable, à condition que le système, sa fabrication et tous les processus pertinents à cet égard :

- soient maintenus, de sorte à atteindre au minimum les résultats d'examen tels que définis dans cet Agrément Technique ;
- soient soumis au contrôle continu de l'Opérateur de Certification et que celui-ci confirme que la certification reste valable.

Si ces conditions ne sont plus respectées, l'Agrément Technique sera suspendu ou retiré et le texte d'agrément supprimé du site Internet de l'UBAtc. Les agréments techniques sont actualisés régulièrement. Il est recommandé de toujours utiliser la version publiée sur le site Internet de l'UBAtc (www.ubatc.be).

La version la plus récente de l'Agrément Technique peut être consultée grâce au code QR repris ci-contre.

