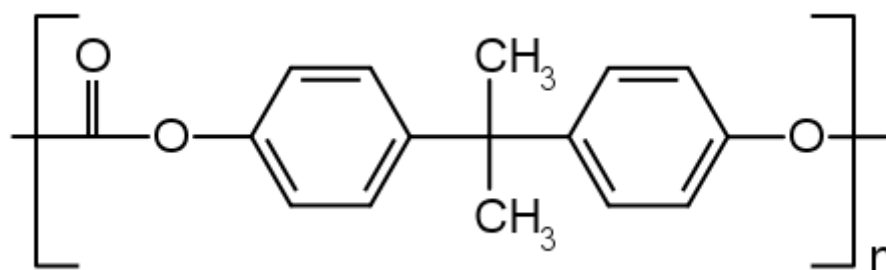
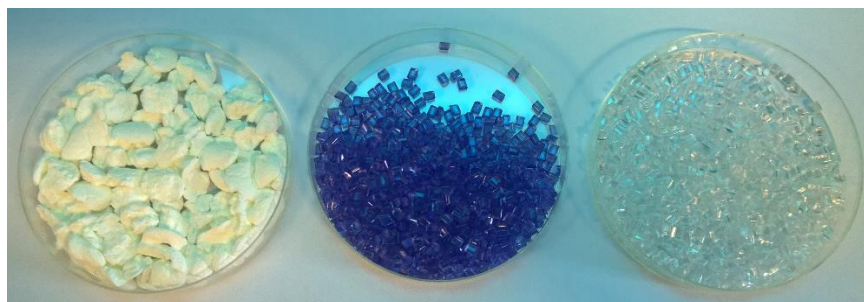


Plaques d'éclairage multiparoi ou pleine, plane en polycarbonate (PC) pour usage extérieur en façade, en toiture et en véranda

*/ Light transmitting flat multiwall or solid polycarbonate (PC) sheets for external use in façade, in roofing and in veranda*

## Système de matières polycarbonate

*/ Polycarbonate materials system*



## Document technique n°99051-01

*/ Technical Document No.99051-01*

Spécifications complémentaires / *Complementary specifications*

*All reasonable measures were taken to ensure the accuracy of this translation but no responsibility can be accepted for any error, omission or inaccuracy. In case of doubt or dispute, the original French language text only is valid.*

Document technique n° / *Technical Document No.:* 99051-01 rev 02

Date de mise en application / *Date brought into application:* 01/03/2024

Établissement public au service de l'innovation dans le bâtiment, le CSTB, Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, exerce cinq activités clés : recherche et expertise, évaluation, certification, essais et diffusion des connaissances, organisées pour répondre aux enjeux de la transition écologique et énergétique dans le monde de la construction. Son champ de compétences couvre les produits de construction, les bâtiments et leur intégration dans les quartiers et les villes.

Avec plus de 900 collaborateurs, ses filiales et ses réseaux de partenaires nationaux, européens et internationaux, le groupe CSTB est au service de l'ensemble des parties prenantes de la construction pour faire progresser la qualité et la sécurité des bâtiments.

*/ The CSTB (Scientific and Technical Center for Building), a public establishment supporting innovation in construction, has five key activities: research & expertise, evaluation, certification, testing and dissemination of knowledge, organized to meet the challenges of ecological and energy transition in the construction sector. Its field of competence covers construction materials, buildings and their integration into districts and cities.*

*With over 900 employees, its subsidiaries and networks of national, European and international partners, the CSTB group works for all the stakeholders in the construction sector to push forward the quality and safety of buildings.*

Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages publiées dans le présent document technique, faite sans l'autorisation du CSTB, est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage du copiste et non destinées à une utilisation collective et, d'autre part, les analyses et courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées (article L. 122-5 du Code de la propriété intellectuelle). Le présent document a été rédigé sur l'initiative et sous la direction du CSTB qui a recueilli le point de vue de l'ensemble des parties intéressées.

*/ All reproduction or representation, complete or partial, by any means whatsoever, of the pages published in this technical document and executed without the authorization of the CSTB is illegal and constitutes a counterfeit. The only authorized exceptions are reproductions strictly reserved for the use of the typist and not for the purpose of any collective use; or analyzes and short quotations required due to the scientific or information nature of the work in which they figure (article L. 122-5 of the Intellectual Property Code). This document has been drawn up under the initiative and direction of the CSTB, which has brought together the opinions of all interested parties.*

© CSTB



## HISTORIQUE DES MODIFICATIONS / *MODIFICATION*

<b>N° de révision</b> <i>/ Revision No.</i>	<b>Date</b> <i>/ Date</i>	<b>Modifications</b> <i>/ Modifications</i>
00	15/02/2021	<b>Création</b> / <i>Creation</i>
01	01/05/2022	<b>Ajout du §3.4 relatif aux essais pour une demande d'extension</b> / <i>Addition of the §3.4 referring to the tests for an extension request</i>  <b>Modifications de la Partie 4 avec de nouvelles possibilités</b> / <i>Modifications in Part 4 with new possibilities</i>
02	01/03/2024	<b>Mise à jour du §3.4 relatif aux essais pour une demande d'extension</b> / <i>Update of the §3.4 referring to the tests for an extension request</i>



## Table des matières / Table of contents

<b>Partie 1 Normes d'essais applicables . 5</b>	<b>Part 1 Applicable test standards .....5</b>
<b>Partie 2 Echantillonnage ..... 7</b>	<b>Part 2 Sampling .....7</b>
2.1 Composition de l'échantillonnage..... 7	2.1 Composition of the sampling .....7
2.2 Extrusion du système de matières polycarbonate ..... 7	2.2 Extrusion of a polycarbonate materials system .....7
2.2.1 Echantillonnage pour une demande d'admission ..... 8	2.2.1 Sampling for an admission request 8
2.2.2 Echantillonnage pour une demande d'extension ..... 8	2.2.2 Sampling for an extension request 8
2.3 Constitution de la fiche déclarative d'un système de matières polycarbonate ..... 8	2.3 Creation of the declaration form regarding a polycarbonate materials system .....8
2.3.1 Edition de la fiche déclarative ..... 8	2.3.1 Issuing the declaration sheet .....8
<b>Partie 3 Exigences complémentaires et modalités d'essais..... 11</b>	<b>Part 3 Additional requirements and test procedures ..... 11</b>
3.1 Caractéristiques d'un système de matières polycarbonate ..... 11	3.1 Characteristics of a polycarbonate material sheet ..... 11
3.2 Performances après exposition à l'ensoleillement et aux intempéries (vieillesse simulé)..... 13	3.2 Performance after exposure to sunlight and weather (simulated ageing) .....13
3.3 Exposition en conditions naturelles ..... 17	3.3 Exposition to outdoor weathering conditions .....17
3.4 Evaluation de la qualité de l'extrusion pour un système de matières polycarbonate « étendu » (cas d'une demande d'extension)..... 19	3.4 Evaluation of extrusion quality for an "extended" polycarbonate materials system after exposure to sunshine and weather (case of an extension request).....19
3.4.1 Extension concernant l'utilisation d'une nouvelle résine de base issue de la liste commune..... 19	3.4.1 Extension concerning the use of a new basic resin coming from the common list ...19
3.4.2 Extension concernant l'ajout d'un coloris à une famille de coloris existante..... 21	3.4.2 Extension concerning the addition of a color tone to an existing colours family



## Partie 1 Normes d'essais applicables

La liste des normes applicables est donnée ci-après.

Le demandeur/titulaire porte une attention particulière aux spécifications complémentaires des parties 2 et 3 du présent Document Technique, avant de se référer aux normes d'essais.

## Part 1 Applicable test standards

The list of standards is given below.

The applicant/holder pays special attention to the elements specified in parts 2 and 3 of this Technical Document before using these test standards.

### NOTE / NOTE :

Pour les références de normes mentionnant une date ou un indice, seule l'édition citée s'applique. Pour les références de normes ne mentionnant pas de date ou d'indice, la dernière édition du document de référence s'applique.

*/ For standard references mentioning a date or index, only the edition cited applies. For standard references not mentioning a date or index, the latest edition of the reference document applies.*

### **NF EN ISO 291**

Plastiques – Atmosphères normales de conditionnement et d'essai.

### **NF EN ISO 291**

*Plastics – Standard atmospheres for conditioning and testing.*

### **NF EN 16153 + A1 : 18 Avril 2015**

Plaques d'éclairage multiparoi et planes en polycarbonate (PC) pour usage intérieur ou extérieur dans les toitures, bardages et plafonds - Exigences et méthodes d'essai.

### **NF EN 16153 + A1: 2015-18-04**

*Light transmitting flat multiwall polycarbonate (PC) sheets for internal and external use in roofs, walls and ceilings – Requirements and test methods.*

### **NF EN ISO 7391-1**

Plastiques - Polycarbonate (PC) pour moulage et extrusion - Partie 1 : Système de désignation et base de spécification.

### **NF EN ISO 7391-1**

*Plastics – Polycarbonate (PC) moulding and extrusion materials – Part 1: Designation system and basis for specifications.*

### **NF EN ISO 1133-1**

Plastiques - Détermination de l'indice de fluidité à chaud des thermoplastiques, en masse (MFR) et en volume (MVR) - Partie 1 : Méthode normale.

### **NF EN ISO 1133-1**

*Plastics –Determination of the melt mass-flow rate (MFR) and melt volume-flow rate (MVR) of thermoplastics – Part 1: Standard method.*

### **NF EN ISO 4892-1**

Méthodes d'exposition à des sources lumineuses de laboratoire. Partie 1 : Guide général.

### **NF EN ISO 4892-1**

*Methods of exposure to laboratory light sources. Part 1: General guidance.*

### **NF EN ISO 4892-2**

Méthodes d'exposition à des sources lumineuses de laboratoire. Partie 2 : Source à arc au Xénon.

### **NF EN ISO 4892-2**

*Methods of exposure to laboratory light sources. Part 2: Xenon-arc lamps.*

**NF EN ISO/CIE 11664-1**

Colorimétrie. Partie 1 : Observateurs CIE de référence pour la colorimétrie.

**NF EN ISO/CIE 11664-2**

Colorimétrie. Partie 2 : Illuminants CIE normalisés.

**NF EN ISO/CIE 11664-3**

Colorimétrie. Partie 3 : Composantes trichromatiques CIE.

**NF EN ISO/CIE 11664-4**

Colorimétrie. Partie 4 : Espace chromatique  $L^* a^* b^*$  CIE 1976.

**NF EN ISO 8256 : Janvier 2005**

Plastiques - Détermination de la résistance au choc traction

**NF EN ISO 527-1**

Plastiques - Détermination des propriétés en traction  
Partie 1 : Principes généraux

**NF EN ISO 527-2**

Plastiques - Détermination des propriétés en traction  
Partie 2 : Conditions d'essai des plastiques pour moulage et extrusion

**NF EN ISO 877-1**

Plastiques – Méthode d'exposition au rayonnement solaire. Partie 1 : Lignes directrices générales

**NF EN ISO 877-2**

Plastiques – Méthode d'exposition au rayonnement solaire. Partie 2 : Exposition directe et exposition derrière une vitre en verre

**NF EN 14500**

Fermetures et stores – Confort thermique et lumineux. Méthodes d'essai et de calcul.

**NF EN ISO/CIE 11664-1**

*Colorimetry – Part 1: CIE standard colorimetric observers.*

**NF EN ISO/CIE 11664-2**

*Colorimetry – Part 2: CIE standard illuminants.*

**NF EN ISO/CIE 11664-3**

*Colorimetry – Part 3: CIE tristimulus values.*

**NF EN ISO/CIE 11664-4**

*Colorimetry – Part 4: CIE 1976  $L^*a^*b^*$  Colour space.*

**NF EN ISO 8256: January 2005**

*Plastics – Determination of tensile-impact strength*

**NF EN ISO 527-1**

*Plastics – Determination of tensile properties – Part 1: General principles*

**NF EN ISO 527-2**

*Plastics – Determination of tensile properties – Part 2: Test conditions for moulding and extrusion plastics*

**NF EN ISO 877-1**

*Plastics – Methods of exposure to solar radiation – Part 1: General guidance*

**NF EN ISO 877-2**

*Plastics – Methods of exposure to solar radiation – Part 2: Direct weathering and exposure behind window glass*

**NF EN 14500**

*Blinds and shutters - Thermal and visual comfort. Test and calculation methods.*



## Partie 2 Echantillonnage

En général, un échantillonnage s'applique pour les cas suivants :

- D'une demande d'admission
- D'une demande d'admission complémentaire
- D'une demande d'extension
- Lors d'un audit de suivi

### 2.1 Composition de l'échantillonnage

L'échantillonnage comprend :

- a) Le mélange-maître utilisé pour réaliser la protection au rayonnement-violet (sous forme de granulés ou autres) ;

Note : l'échantillonnage correspond à 100g de granulés dans un flacon fermé étiqueté.

- b) des échantillons de panneau polycarbonate (représentatifs du système de matières polycarbonate en œuvre).

### 2.2 Extrusion du système de matières polycarbonate

Des échantillons de panneau polycarbonate sont préparés par le demandeur : ils sont représentatifs des caractéristiques du système de matières polycarbonate.

Dans le cas où le demandeur est un fabricant de matières polycarbonate uniquement, celui-ci doit réaliser alors une extrusion-type du système de matières polycarbonate concerné chez un extrudeur de son choix.

Les échantillons doivent être transmis au CSTB accompagné de la fiche d'échantillonnage complétée (Cf. fiche-type 4) : ils correspondent à des formats rectangulaires représentatifs de la totalité de la largeur de panneau extrudé.

Sur la fiche échantillonnage, les références du système de matières polycarbonate et au lot de production (traçabilité) doivent être renseignées.

La fiche-type n°4 est disponible dans l'annexe de gestion administrative de la certification QB « Système de matières polycarbonate ».

## Part 2 Sampling

Usually a sampling is applied for the following cases:

- Application for an admission;
- Application for a complementary admission;
- Application for an extension
- During an audit of follow up.

### 2.1 Composition of the sampling

The sampling includes:

- a) the masterbatch used to carry out the UV-protection to UV-radiations (in the form of granules or others);

Note: sampling corresponds to 100g of granules in a closed labeled bottle.

- b) samples of polycarbonate panel prepared by the applicant (corresponding to the system of polycarbonate materials implemented).

### 2.2 Extrusion of the polycarbonate materials system

Samples of PC sheets are prepared by the applicant: they are representative of the characteristics of the polycarbonate materials system.

In the case where the applicant is a manufacturer of polycarbonate materials only, it must then carry out a typical extrusion of the polycarbonate materials system concerned in an extruder of his choice.

Samples shall have to be sent to CSTB with the sampling sheet filled (See standard-sheet 4); they correspond to rectangular formats which are representatives of the whole of the width of the panel extruded.

The system of polycarbonate materials and production batch reference (traceability) shall be filled on the sampling sheet.

The standard sheet 4 is available in the QB certification system administrative management appendix "Polycarbonate materials system".



### **2.2.1 ECHANTILLONNAGE POUR UNE DEMANDE D'ADMISSION**

Les échantillons de panneau polycarbonate doivent correspondre à la largeur totale extrudée de la ligne d'extrusion considérée et comprendre l'échantillonnage d'environ 50cm de longueur d'une extrusion continue. Après collecte, cet échantillon est redécoupé en 5 éléments numérotés de 1 à 5 sur la face ayant reçue la protection au rayonnement ultraviolet (la numérotation de ces 5 éléments doit reproduire le sens continu de la largeur du panneau).

### **2.2.2 ECHANTILLONNAGE POUR UNE DEMANDE D'EXTENSION**

L'échantillonnage doit correspondre à 2 structures multiparoi choisies parmi la gamme de produits du titulaire et extrudées à partir du nouveau système de matières polycarbonate étendu (désigné « PMS-Ext »), objet de la demande d'extension.

Le dimensionnement de l'échantillonnage pour chaque structure multiparoi correspond à 3 éprouvettes multiparoi de dimensions, au minimum, de 0,8m x 0,8m.

## **2.3 Constitution de la fiche déclarative d'un système de matières polycarbonate**

Le processus représenté par le logigramme au paragraphe §2.3.1 est applicable pour chaque système de matières polycarbonate, objet d'une demande à la certification QB.

Dans le cas où des écarts existeraient dans la réalisation de ces contrôles avec les valeurs déclarées par le demandeur, des éléments complémentaires d'identification peuvent être demandés par le CSTB (ou par le comité particulier). Ces justificatifs, à la charge du demandeur/titulaire, seront établis par le CSTB.

### **2.3.1 EDITION DE LA FICHE DECLARATIVE**

La modification de la fiche déclarative n'est plus possible après l'édition du certificat correspondant.

### **2.2.1 SAMPLING FOR AN ADMISSION REQUEST**

*The polycarbonate panel samples must correspond to the total extruded width of the extrusion line considered and include sampling of approximately 50cm in length from a continuous extrusion. After collection, this sample is cut up into 5 elements numbered from 1 to 5 on the side having received protection with ultraviolet radiation (the numbering of these 5 elements must reproduce the continuous direction of the width of the panel).*

### **2.2.2 SAMPLING FOR AN EXTENSION REQUEST**

*The sampling must correspond to 2 multi-wall structures chosen from the holder's product range and extruded from the new extended polycarbonate material system (designated "PMS-Ext"), subject of the extension request.*

*The dimensioning of the sampling must correspond for each multi-wall structure, to 3 multiwall specimens with dimensions, at least, of 0.8m x 0.8m.*

## **2.3 Creation of the declaration form regarding a polycarbonate material system**

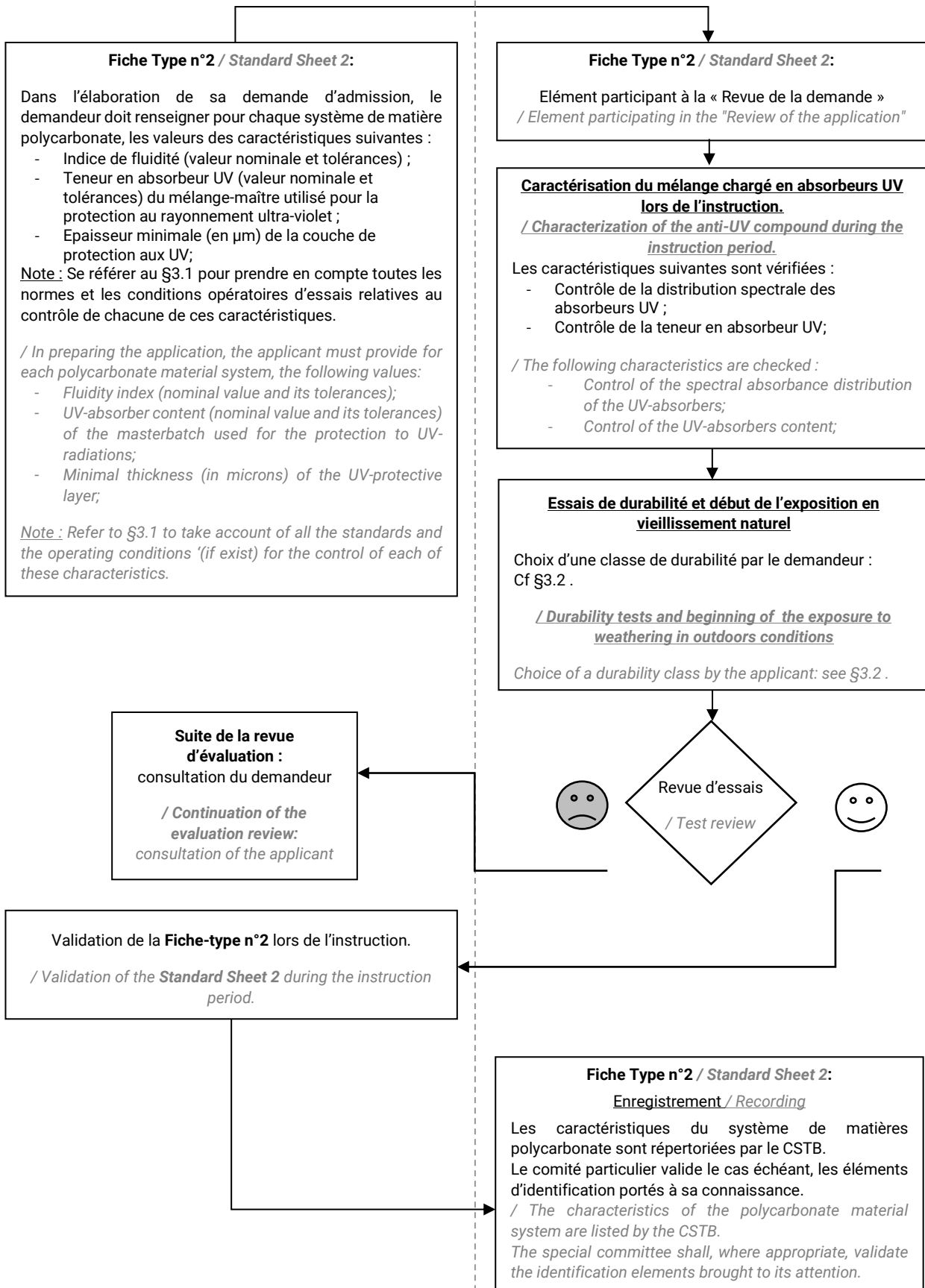
*The process represented by the flowchart in §2.3.1 is applicable for each polycarbonate materials system, the subject of an application for QB certification program.*

*In the event that deviations exist in carrying out these checks with the values declared by the applicant, additional identification elements may be requested by the CSTB (or by the specific committee). This evidence to be paid by the applicant / holder, will be established by the CSTB.*

### **2.3.1 ISSUING THE DECLARATIVE SHEET**

*Modification of the declaration form is no longer possible after editing the corresponding certificate.*









**Partie 3**  
**Exigences complémentaires et**  
**modalités d'essais**

*Part 3*  
*Complementary requirements*  
*and test methods*

**3.1 Caractéristiques d'un système de**  
**matières polycarbonate**

*3.1 Characteristics of a polycarbonate*  
*material system*

<b>Détermination des caractéristiques d'identification d'un système de matières polycarbonate</b> <i>/ Determination of Identification Characteristics of a polycarbonate material system</i>				<b>Exigences associées à l'identification d'un système de matières polycarbonate</b> <i>/ Requirements associated with the identification of a polycarbonate material system</i>	
<b>Code essai n°:</b> <i>/ Test code No. :</i>	<b>Méthode d'essai</b> <i>/ Test method</i>	<b>Caractéristique</b> <i>/ Characteristic</i>	<b>Spécifications d'essais complémentaires</b> <i>/ Complementary test specifications</i>	<b>Modalités d'application de l'exigence</b> <i>/ Modalities of application of the requirement</i>	<b>Critères d'acceptation</b> <i>/ Acceptance criteria</i>
1.1	NF EN ISO 1133-1	Indice de fluidité à chaud, en masse (MFR) ou en volume (MVR) (en g/10min ou en cm <sup>3</sup> /10min)  <i>Melt mass-flow rate (MFR) or Melt volume-flow (MVR) (in g/10min or in cm<sup>3</sup>/10min)</i>	Essai réalisé à une température de 300°C et pour une charge de 1,2kg  <i>/ Test carried out at 300°C temperature and for a load mass equal to 1.2kg</i>	-Essai de type initial -Dans le cas d'une demande d'extension  <i>- Initial test-type - In the case of an extension application</i>	La plage de variation admise correspond aux tolérances de la valeur nominale initiale.  <i>The permissible range of variation corresponds to the tolerances on the initial nominal value.t</i>
1.2	Méthode interne CSTB <i>Internal CSTB method</i> + NF EN 14500	Caractérisation spectrale de l'absorption des absorbeurs UV  <i>Spectral distribution of the UV-absorbers absorbance</i>	Par spectrophotométrie UV-visible, en transmission en solution dans le 1,2-dichlorométhane après dilution.  <i>By UV-visible spectrophotometry, transmission spectra in solution with the 1,2-dichloromethane solvent after dilution.</i>	-Dans le cas de vérification d'une matière polycarbonate.  <i>- In the case of control of a polycarbonate raw material.</i>	Pas de modifications de la courbe d'absorbance initiale  <i>No variations of initial absorbance spectrum curve.</i>



<b>Détermination des caractéristiques d'identification d'un système de matières polycarbonate</b> <i>/ Determination of Identification Characteristics of a polycarbonate material system</i>				<b>Exigences associées à l'identification d'un système de matières polycarbonate</b> <i>/ Requirements associated with the identification of a polycarbonate material system</i>	
Code essai n°: <i>/ Test code No. :</i>	Méthode d'essai <i>/ Test method</i>	Caractéristique <i>/ Characteristic</i>	Spécifications d'essais complémentaires <i>/ Complementary test specifications</i>	Modalités d'application de l'exigence <i>/ Modalities of application of the requirement</i>	Critères d'acceptation <i>/ Acceptance criteria</i>
1.3	Méthode interne CSTB <i>Internal CSTB method</i> + NF EN 14500	Teneur absorbeurs UV en  <i>UV-absorbers content</i>	Par spectrophotométrie UV-visible, en transmission : a) en solution dans le 1,2- dichlorométhane et après dilution, b) Détermination des valeurs d'absorbance respectivement, à 310 nm et à 360 nm.  <i>By UV-visible spectrophotometry, in transmission:</i> a) <i>in solution in 1,2- dichloromethane and after dilution,</i> b) <i>Determination of the absorbances respectively, at 310 nm and at 360 nm.</i>	-Dans le cas de vérification d'une matière polycarbonate.  <i>- In the case of control of a polycarbonate raw material.</i>	La plage de variation admise est celle définie lors de l'instruction du dossier pour le système.  <i>The allowed variation range is that defined during the examination of the file for the system.</i>
1.4	Méthode spécifique à l'aide d'un microscope  <i>Specific method using a microscope</i>	Epaisseur en µm  <i>Thickness in microns</i>	Contrôle sur 3 points au minimum par élément. Cinq éléments sont découpés sur la totalité de la largeur et représentatifs du panneau polycarbonate extrudé.  <i>Control on at least 3 points per element. Five elements are cut across the entire width and representative of the extruded polycarbonate panel.</i>	-Vérification de la valeur minimale déclarée ;  <i>-In case of verification of the minimal value declared;</i>	Aucune valeur inférieure à la valeur minimale déclarée.  <i>No value less than the minimal value declared.</i>

En ce qui concerne la réalisation des essais désignés "Test-Code 1.4", un exemple de mesurage est disponible sur l'internet au lien suivant :

*/ Regards to the carrying out the tests designated "Test-Code 1.4", an example of measurement is available on the Internet at the following link:*

<https://www.youtube.com/watch?v=OvrUByVuWeo&feature=youtu.be>



### 3.2 Performances après exposition à l'ensoleillement et aux intempéries (vieillesse simulé)

L'évaluation de la résistance à l'ensoleillement et aux intempéries est réalisée sur la première paroi prélevée du vitrage organique multiparoi ayant reçu la couche de protection au rayonnement UV conformément à la norme NF EN 16153 + A1 : 18 AVRIL 2015, en utilisant pour l'exposition lumineuse la norme d'essais NF EN ISO 4892-2 (Méthode A - Cycle n°1).

**Note 1:** L'exposition simulée correspond à une exposition à une source lumineuse de laboratoire de type lampe à arc au Xénon refroidie par circulation d'eau déminéralisée dans les conditions de la Méthode A et du cycle d'exposition n°1 de la norme d'essais NF EN ISO 4892-2, à savoir :

- Cycle n°1 : cycle comprenant 102min sans aspersion puis, 18min de vaporisation d'eau déminéralisée ;
- La température du thermomètre étalon noir (désigné Black Standard Thermometer (BST)) fixée à  $(65 \pm 3)^\circ\text{C}$  ;
- L'humidité relative est fixée préférentiellement à :  $\text{RH}\% = (65 \pm 10)\%$ .

Durées d'exposition en vieillissement simulé sont réalisées :

- **Essai de type initial, Code-essai 2.1 : 3200h**
- **Essai de type initial, Code-essai 2.2 : 5700h**

Selon la classe de durabilité choisie par le demandeur, les durées d'exposition « code-essai 2.1 » ou « code-essai 2.2 » sont réalisées ; les tolérances sur chacune durée d'exposition doivent être de  $\pm 35$ heures.

A chaque durée d'exposition en vieillissement simulé, les essais suivants sont réalisés : 2-A ; 2-B ; 2-C ; 2-D et 2-E (Cf. pages suivantes).

#### **A noter :**

Ces essais, avant ou après exposition simulé, sont réalisés uniquement sur la 1<sup>ère</sup> paroi de la structure polycarbonate multiparoi ayant reçu la couche de protection au rayonnement ultra-violet.

### 3.2 Performances after exposure to sunshine and weather (simulated ageing)

*The evaluation to the resistance to sunshine and weather is evaluated on the first wall sampled of the multiwall PC sheet including the UV-protective layer in accordance with the NF EN 16153 + A1: 18 AVRIL 2015 standard, using the EN ISO 4892-2 test standard (Method A – Cycle No. 1) for UV-simulated exposure.*

*Note 1: The UV-simulated exposure corresponds to an exposure to a laboratory light source of the Xenon arc lamp type cooled by circulation of demineralised water in accordance with the conditions of the Method A and the Cycle No.1 of the NF EN ISO 4892-2 standard as follows:*

- *Cycle No.1: cycle including an exposure time 102min without sprinkling followed up with 18min aspersion time of demineralised water by spray;*
- *The reference thermometer (black body) called the Black Standard Thermometer (BST) is set to  $(65 \pm 3)^\circ\text{C}$ .*
- *The relative humidity is preferentially set to  $(65 \pm 10)\% \text{RH}$ .*

*UV-simulated ageing exposure times are carried out with monitoring of the characteristics defined below.*

- **Initial test-type, test-code 2.1 : 3200hrs**
- **Initial test-type, test-code 2.2 : 5700hrs**

*According to the durability class specified by the applicant, the exposure times are carried out: "test-code 2.1" or "test-code 2.2"; tolerances on each exposure time must be equal to  $\pm 35$  hours.*

*At each exposure time in simulated ageing, the following tests are carried out: 2-A; 2-B; 2-C; 2-D et 2-E (see the next pages).*

#### **To note:**

*These tests, before or after simulated exposure, are carried out only on the 1<sup>st</sup> wall of the multiwall polycarbonate structure which includes the UV-protective layer.*



**Essai de type initial**

Incluant les essais suivants :

**Initial test-type**

Including the following tests:

Code essai n°:	Méthode d'essai	Caractéristique	Spécifications d'essais complémentaires <i>/Complementary test specifications</i>	Conditions opératoires <i>/ Operating conditions</i>	Critères d'acceptation  <i>Acceptance criteria</i>
<i>/ Test code No. :</i>	<i>/ Test method</i>	<i>/ Characteristic</i>			
<b>2.A</b>	NF EN 14500  NF EN 16153 + A1: 18 AVRIL 2015  §4.6.3	Variation du coefficient de transmission lumineuse normal-hémisphérique (en %)  <i>Change of the factor of luminous normal-hemispherical transmittance (in %)</i>		Mesure réalisée sur la 1 <sup>ère</sup> paroi de la structure multiparoi.  <i>Measurement carried out on the first wall of the multiwall structure.</i>	≤ 3
<b>2.B</b>	NF EN ISO 11664-1, 2 et 4	Ecart colorimétrique CIELAB : $\Delta E^*ab$ <i>CIELAB color deviation : <math>\Delta E^*ab</math></i>		Calcul réalisé à partir de la mesure effectuée lors de l'essai 2.A <i>Calculation method from the data collected with the test-code 2.A</i>	Sans / None
<b>2.C</b>	NF EN 16153 + A1: 18 AVRIL 2015  §5.4	Indice de Jaune (YI) et Indice de jaunissement (delta YI)  <i>Yellowness index (YI) and Yellowing Index (delta YI)</i>		pour un ton incolore  <i>applied to a colorless tone</i>	Delta YI ≤ 4,0  <i>Delta YI ≤ 4,0</i>
				pour un ton de couleur translucide  <i>applied to a translucent colored tone</i>	Delta YI ≤ 5,0  <i>Delta YI ≤ 5,0</i>

**Note :** En ce qui concerne l'essai code 2.C, une variation négative de l'indice de jaune ne doit pas être pris en compte lors de la revue des résultats d'essais : elle traduit un calcul réalisé hors champs d'application de cette caractéristique.

*/ With regard to the test code 2.C, a negative variation in the yellowness index must not be taken into account when reviewing the test results: it reflects a calculation carried out outside the scope of this characteristic.*



Code essai n°:  / Test code No. :	Méthode d'essai  / Test method	Caractéristique  / Characteristic	Spécifications d'essais complémentaires  / Complementary test specifications	Conditions opératoires  / Operating conditions	Critères d'acceptation  Acceptance criteria
2.D	NF EN ISO 8256 : Janvier 2005	<p>Résistance au choc-traction (enkJ/m<sup>2</sup>)</p> <p><i>Tensile-impact strength (in kJ/m<sup>2</sup>)</i></p>	<p>Méthode A</p> <p>Eprouvette-type 5</p> <p><i>Method A</i></p> <p><i>Test-sample type 5</i></p>	<p>- Marteau d'énergie potentiel = 7,5Joules</p> <p>- Masse du mors de traction = 60±1g</p> <p>Les éprouvettes correspondent initialement à des rectangles de 2,5cmx8cm et puis, elles sont fraisées sous forme haltère après exposition au vieillissement simulé.</p> <p><i>- Hammer with potential energy = 7.5Joules</i></p> <p><i>- Crosshead mass = 60±1g</i></p> <p><i>Initially the test-samples correspond to rectangles measuring 2.5cmx8cm and then, they are milled to obtain a type-5 dumbbell shape after UV-simulated exposure.</i></p>	<p>≥ 400 kJ/m<sup>2</sup></p>



Code essai n°: / Test code No. :	Méthode d'essai / Test method	Caractéristique / Characteristic	Spécifications d'essais complémentaires / Complementary test specifications	Conditions opératoires / Operating conditions	Critères d'acceptation Acceptance criteria
2.E	NF EN ISO 527-1 + Procédure interne / Internal method	Caractéristiques mécaniques en traction : - Module d'élasticité : Et (en MPa) ; - Contrainte à la rupture : $\sigma_B$ (en MPa) ; - Déformation à la rupture : $E_B$ (en %)  <i>Tensile properties:</i> - Modulus: Et (in MPa); - Stress at break: $\sigma_B$ (in MPa); - Strain at break: $E_B$ (in %)	Eprouvette-type 5 selon la norme NF EN ISO 8256 : Janvier 2005  <i>Test-sample type 5 according to NF EN ISO 8256: January 2005</i>	- Vitesse d'essai = 1mm/min - Pré-charge = 7N Les éprouvettes correspondent initialement à des rectangles de 2,5cmx8cm et puis, elles sont fraisées sous forme haltère après exposition au vieillissement simulé.  - Test speed = 1mm/min - Pre-stress = 7N <i>Initially the test-samples correspond to rectangles measuring 2.5cmx8cm and then, they are milled to obtain a type-5 dumbbell shape after UV-simulated exposure.</i>	Sans / None





### 3.3 Exposition en conditions naturelles

L'évaluation de la résistance à l'ensoleillement et aux intempéries en conditions naturelles (**Code-essai 3**) est réalisée à partir de 1 échantillon de panneau polycarbonate multiparoi d'une surface équivalente à une surface qui doit correspondre à un format A3.

Les conditions d'exposition naturelle doivent être celles d'un climat C (soient Csa ou Csb type Méditerranéen : tempéré chaud, de latitude moyenne) selon l'Annexe A de la norme NF EN ISO 877-1 et pour une durée totale d'exposition de deux ans (tolérances = [ 0 ; +3 mois]).

La face du panneau polycarbonate ayant reçu la couche de protection au rayonnement UV doit être exposé à l'ensoleillement et aux intempéries en conditions naturelles selon les conditions de la Méthode A et d'une exposition ouverte directe conformément aux normes NF EN ISO 877-1 et 2.

Pour des conditions d'exposition en France européenne, l'exposition est réalisée dans les dispositions suivantes :

- a) exposition ouverte selon les conditions du §7-a) de la norme NF EN ISO 877-1 ;
- b) inclinaison échantillon : mis à 45° par rapport à l'horizontale;
- c) orientation échantillon : Face au Sud.

L'exposition énergétique solaire totale en fin d'exposition est déterminée en megaJoules par mètre carré.

A l'issue de la durée totale d'exposition, sur la première paroi prélevée dans la structure multiparoi exposée (zone de 5cm des bords exclus), sont réalisées les essais suivants :

2-A ; 2-B ; 2-C ; 2-D et 2-E

(Cf les références des codes essais dans les pages précédentes : §3.2).

#### Note 1 :

Il est préférable de débiter l'exposition naturelle en début du printemps afin de profiter de conditions d'exposition maximales sur une année.

### 3.3 Exposition to outdoors weathering conditions

*The evaluation to the resistance to sunshine and weather in natural outdoors conditions (**Test-code 3**) is evaluated from 1 test-piece of multiwall polycarbonate panel for a equivalent sizing which must correspond to a A3 paper format.*

*The natural outdoors conditions must be those of a climate type C (that is Csa or CSb, Mediterranean type: warm temperate climate and mild mid-latitude) according to Appendix A of EN ISO 877-1 standard and for a exposure total time equal to two years (tolerances = [ 0; +3 months]).*

*The face of the multiwall panel including the UV-protective layer is set face to the direct sunlight and weather in natural outdoors conditions according to the Method A disposition and to direct open exposure conditions with reference to standards EN ISO 877-1 and 2.*

*Regards to the natural outdoors conditions in French European countries, the exposure is carried as follows:*

- a) open exposures conditions (without backing) according to §7-a) of EN ISO 877-1;*
- b) 45 degrees*
- c) facing South;*

*The total solar radiant exposure at the end of the exposure in natural outdoors conditions is determined in megajoules per square metre.*

*At the end of the total exposure time, on the first wall sampled from the multiwall panel structure exposed (edges zone equal to 5cm excluded), tests are carried as follows:*

*2-A; 2-B; 2-C; 2-D et 2-E*

*(see the test-code reference number in the previous pages: see §3.2).*

#### Note 1:

*Preferentially the exposure in outdoors conditions is started at the beginning of the spring in order to have gain of the maximum exposure conditions on one year.*



Un lavage ou un dépoussiérage des échantillons peut être réalisé pour ôter les débris déposés involontairement sur les éprouvettes au cours de l'exposition.

*Washing/Dusting off may be carried out to remove unwanted debris from the test-samples during exposure.*

Note 3:

Les stations d'exposition naturelle sont :

- BANDOL :  
contact:  
<https://sevar.fr/index.php/france/>  
e-mail: [LB@stationdebandol.com](mailto:LB@stationdebandol.com)  
tél.:+33 4 94 29 79 80
  
- ou SANARY :  
contact : [atlas.info@ametek.com](mailto:atlas.info@ametek.com)

Note 3:

*Natural exposure stations are as follows:*

- BANDOL (84 Fr):  
contact:  
<https://sevar.fr/index.php/france/>  
e-mail: [LB@stationdebandol.com](mailto:LB@stationdebandol.com)  
tél.:+33 4 94 29 79 80
  
- or SANARY (84, Fr):  
contact : [atlas.info@ametek.com](mailto:atlas.info@ametek.com)



### 3.4 Evaluation de la qualité de l'extrusion pour un système de matières polycarbonate « étendu » (cas d'une demande d'extension)

L'évaluation est réalisée à partir 2 structures multiparoi choisies parmi la gamme de produits du titulaire et extrudées à partir du nouveau système de matières polycarbonate étendu (désigné « PMS-Ext »), objet de la demande d'extension.

#### 3.4.1 EXTENSION CONCERNANT L'UTILISATION D'UNE NOUVELLE RESINE DE BASE ISSUE DE LA LISTE COMMUNE

Sur chaque structure multiparoi polycarbonate, les essais suivants sont réalisés :

### 3.4 Evaluation of extrusion quality for an "extended" polycarbonate materials system after exposure to sunshine and weather (case of an extension request)

The evaluation is made from 2 multi-wall structures chosen from the holder's product range and extruded from the new extended polycarbonate material system (designated "PMS-Ext"), subject of the extension request.

#### 3.4.1 EXTENSION CONCERNING THE USE OF A NEW BASE RESIN FROM THE COMMON LIST

On each multi-wall polycarbonate structure, the following tests are carried out:

Code essai n°: <i>/ Test code No. :</i>	Méthode d'essai <i>/ Test method</i>	Caractéristique <i>/ Characteristic</i>	Spécifications d'essais complémentaires <i>/Complementary test specifications</i>	Conditions opératoires <i>/ Operating conditions</i>	Critères d'acceptation <i>Acceptance criteria</i>
<b>P4-A</b>	NF EN 14500  Methode A <i>/ Method A</i>  +  NF EN 16153 + A1: 18 AVRIL 2015  §4.6.3	Variation du coefficient de transmission lumineuse normal-hémisphérique (en %)  <i>Change of the factor of luminous normal-hemispherical transmittance (in %)</i>		Essai réalisé sur une surface au minimum, de 0,8m x 0,8m, de la structure polycarbonate multiparoi  <i>Test carried out on a surface of at least 0.8m x 0.8m of the multiwall polycarbonate structure</i>	≤ 5



Code essai n°: <i>/ Test code No. :</i>	Méthode d'essai <i>/ Test method</i>	Caractéristique <i>/ Characteristic</i>	Spécifications d'essais complémentaires <i>/ Complementary test specifications</i>	Conditions opératoires <i>/ Operating conditions</i>	Critères d'acceptation <i>Acceptance criteria</i>
<b>P4-B</b>	NF EN 16153 + A1: 18 AVRIL 2015 §5.4	Indice de Jaune (YI) et Indice de jaunissement (deltaYI)  <i>Yellowness index (YI) and Yellowing Index (delta YI)</i>	A partir de données extraites de l'essai : Code essai P4-A  <i>Based on data extracted from the following test: Test-code P4-A</i>	Essai réalisé sur une surface au minimum, de 0,8m x 0,8m, de la structure polycarbonate multiparoi  <i>Test carried out on a surface of at least 0.8m x 0.8m of the multiwall polycarbonate structure</i>	<p>≤ 2,0 pour un ton incolore / <i>for a colorless tone</i></p> <p>≤ 3,0 pour un ton couleur / <i>for a colored tone</i></p>
<b>P4-C</b>	NF EN ISO 8256 : Janvier 2005	Résistance au choc-traction (enkJ/m <sup>2</sup> )  <i>Tensile-impact strength (in kJ/m<sup>2</sup>)</i>	Méthode A Eprouvette-type 5  Prélèvement de la 1 <sup>ère</sup> paroi de la structure polycarbonate multiparoi ayant reçu la couche de protection au rayonnement ultra-violet.  <i>Method A</i>  <i>Test-sample type 5</i>  <i>Sampling of the 1<sup>st</sup> wall of the multiwall polycarbonate structure which includes the UV-protective layer.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Marteau d'énergie potentiel = 7,5Joules</li> <li>- Masse du mors de traction = 60±1g</li> </ul> <p>Eprouvettes fraisées sous forme haltère.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hammer with potential energy = 7.5Joules</li> <li>- Crosshead mass = 60±1g</li> </ul> <p><i>Test-samples milled to obtain a type-5 dumbbell shape.</i></p>	≥ 400 kJ/m <sup>2</sup>

**Note :** En ce qui concerne l'essai code 2.C, une variation négative de l'indice de jaune ne doit pas être pris en compte lors de la revue des résultats d'essais : elle traduit un calcul réalisé hors champs d'application de cette caractéristique.

*/ With regard to the test code 2.C, a negative variation in the yellowness index must not be taken into account when reviewing the test results: it reflects a calculation carried out outside the scope of this characteristic.*



Code essai n°:  / Test code No. :	Méthode d'essai  / Test method	Caractéristique  / Characteristic	Spécifications d'essais complémentaires  / Complementary test specifications	Conditions opératoires  / Operating conditions	Critères d'acceptation  Acceptance criteria
<b>P4-D</b>	Evaluation des contraintes internes selon une méthode CSTB, référence « AT_PC_EE_EMI_rev_06 »  <i>Evaluation of the internal stresses according to a CSTB method, reference "AT_PC_EE_E MI_rev_06"</i>	Nombre d'éprouvettes fissurées.  <i>Number of cracked test-samples.</i>	Dix éprouvettes multiparois testées de dimensions 10 cm x 10 cm sont découpées au hasard par essai.  <i>Ten multi-wall test-samples tested with dimensions of 10 cm x 10 cm are cut out at random per test.</i>	<b>Solvant :</b> mélange toluène (1 volume)/n-propanol (2 volumes) <b>Durée d'immersion :</b> 3min (contraintes internes au matériau estimées supérieures à 3N/mm <sup>2</sup> )  <i>Solvent: toluene mixture (1 volume)/n-propanol (2 volumes)</i> <i>Duration of immersion: 3 min (internal stresses in the material estimated to be greater than 3N/mm<sup>2</sup>)</i>	Nombre d'éprouvettes craquelées : ≤ 3  <i>Number of cracked test-samples: ≤ 3</i>

### 3.4.2 EXTENSION CONCERNANT L'AJOUT D'UN COLORIS A UNE FAMILLE DE COLORIS EXISTANTE

### 3.4.2 EXTENSION FOR ADDING A COLOR TO AN EXISTING COLOR FAMILY

Sur la structure multiparois polycarbonate échantillonnée, les essais suivants, décrits dans le §3.2 du présent document, sont réalisés :

On the multi-wall polycarbonate structure selected, the following tests which are described in the §3.2 of the present document, are carried out:

- i. Essais code : 2-A
- ii. Essais code : 2-B (sans calcul du DeltaE)
- iii. Essais code : 2-C (uniquement l'Indice de Jaune)
- iv. Essais code : 2-D (avec le critère d'acceptation :  $\geq 400\text{kJ/m}^2$ )
- v. Essais code : 2-E

- i. Test-code No. 2-A;
- ii. Test-code No. 2-B (without the DeltaE calculation);
- iii. Test-code No. 2-C (only the Yellowness Index);
- iv. Test-code No. 2-D (within the acceptance criteria:  $\geq 400\text{kJ/m}^2$ );
- v. Test-code No. 2-E;



Dans le processus d'extension à un autre coloris, les résultats des essais du §3.4.2 sont comparés à ceux réalisés sur le prélèvement (à échantillonnage identique) exposé en conditions naturelles pour 2ans.

Dans ce cadre-là, il est appliqué les spécifications listées au §3.2.

*/ Regarding the present extension process to a new color tone, the test results of the §3.4.2 are compared to those carried out on the sample (at similar sampling) exposed to 2years natural weathering.*

*In this case, specifications listed in the §3.2 are applied.*

Fin de document / *End of document*