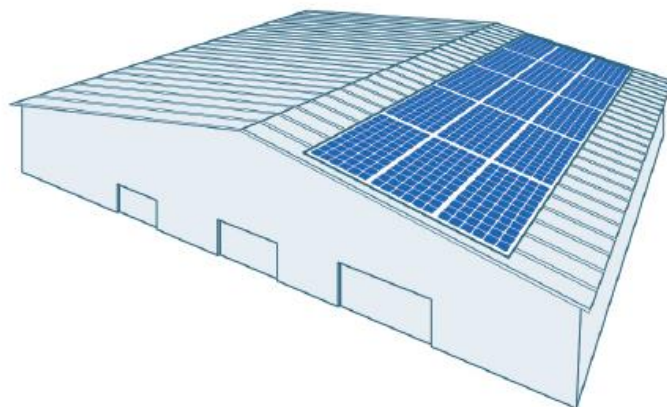
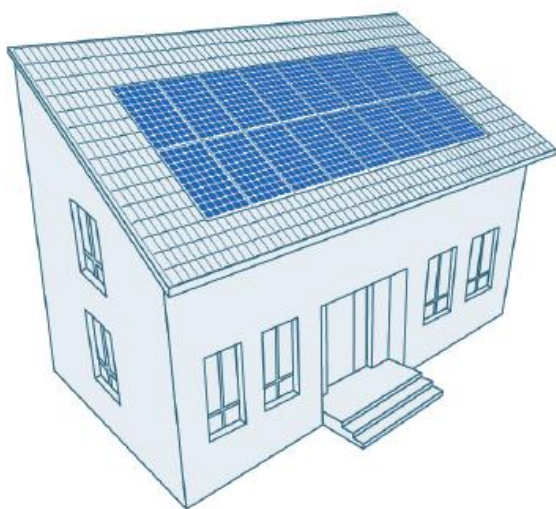


# Référentiel de vérification des modules photovoltaïques en Avis Technique



N° de révision : V2  
Date de mise en application : 15/02/2021

## Référentiel de vérification des modules photovoltaïques en Avis Technique

N° de révision : V2

---

Partie 1	Domaine d'application .....	4
1.1	Porteur de la demande .....	4
1.2	Champ d'application.....	4
1.3	Principe de la vérification .....	4
1.4	Engagement du demandeur .....	5
Partie 2	Le programme de vérification .....	5
2.1	Définition d'une gamme de modules.....	5
2.2	Identification de la gamme de modules.....	6
2.3	Fabrication, conditionnement et visite d'instruction de la production par un instructeur du CSTB chargé d'évaluation .....	9
2.4	Sécurité électrique et durabilité .....	12
2.5	Compatibilité dimensionnelle .....	14
2.6	Résistance mécanique par rapport au domaine d'emploi du procédé photovoltaïque 16	
2.7	Tenue à jour annuellement des informations relatives aux modules photovoltaïques vérifiés.....	21
2.8	Avis donné par le GS 21 .....	22
2.9	Publication.....	22
Fin du document	.....	22

## Référentiel de vérification des modules photovoltaïques en Avis Technique

### N° de révision : V2

---

Le présent référentiel a été approuvé par le Groupe Spécialisé n° 21 – Procédés photovoltaïques.

Il annule et remplace toute version antérieure.

#### HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

Partie modifiée	N° de révision	Date de mise en application	Modification effectuée
-	V1	20/11/2019	Première version
§ 2.6	V2	15/02/2021	Tableau Critères d'acceptation d'office : erratum pour la plage de variation des moments d'inertie cadre, 0,9 à 1,1 et non 0,95 à 1,05.

## Partie 1

### Domaine d'application

#### 1.1 Intervenants

Le porteur de la demande :

Le porteur de la demande (ou *demandeur*) est le titulaire ou demandeur de l'Avis Technique portant sur le procédé photovoltaïque pour lequel la demande de vérification de modules est faite.

Le fabricant de modules :

Le *fabricant de modules* peut prendre en charge le dossier technique à constituer, le *demandeur* restant responsable de l'ensemble de la démarche.

#### 1.2 Champ d'application

Lors d'une nouvelle demande d'Avis Technique portant sur un procédé photovoltaïque, le demandeur déclare s'il définit les modules photovoltaïques de façon complète (fabricant, dénomination commerciale) ou de façon générique (caractéristiques à vérifier, voir Partie 2).

Pour un Avis Technique en cours de validité, le changement de l'un à l'autre mode de définition des modules peut s'effectuer dans le cadre d'une révision partielle ou complète.

Le présent référentiel concerne les modules photovoltaïques destinés à être intégrés dans un procédé photovoltaïque faisant l'objet d'Avis Technique, en cours de demande ou en cours de validité, où les modules sont définis de façon générique.

Ces modules peuvent être, par exemple :

- des modules standard cadrés verre / polymère,
- des modules biverre,
- des modules à façon cadrés ou non cadrés,
- des modules souples.

#### 1.3 Principe de la vérification

Cette démarche s'attache à vérifier :

- la conformité documentaire concernant la sécurité électrique des modules photovoltaïques,
- les caractéristiques de durabilité des modules photovoltaïques,
- l'aptitude à l'usage des modules photovoltaïques, en termes dimensionnels et mécaniques, au sein du procédé photovoltaïque faisant l'objet d'un Avis Technique.

Cette vérification est une reconnaissance de la conformité de caractéristiques démontrant qu'un module photovoltaïque peut être intégré en tant qu'élément constitutif d'un procédé photovoltaïque faisant l'objet d'un Avis Technique.

Le demandeur constitue un dossier technique contenant les informations requises pour cette vérification (voir Partie 2). Ces informations doivent être déclarées par le fabricant de modules, justifiées et contrôlables dans la *BOM (Bill Of Materials)* des modules. La *BOM* n'est pas nécessairement incluse dans le dossier technique mais peut être exigée par le CSTB dans le cas où il apparaît nécessaire de vérifier la déclaration du fabricant de modules.

Ces caractéristiques vérifiées sont évaluées par le CSTB, avec les moyens de contrôle listés dans la Partie 2.

## **1.4 Engagement du demandeur**

Avant de faire sa demande, le demandeur doit s'assurer qu'il remplit les conditions définies dans le présent référentiel, concernant son produit et les sites de fabrication concernés. Il est de la responsabilité du demandeur de s'assurer que les réglementations applicables à son produit sont respectées.

# Partie 2

## Le programme de vérification

### **2.1 Définition d'une gamme de modules**

Définition :

Une gamme de modules est définie comme un ensemble homogène de modules commercialisés avec une dénomination commerciale définie, dans une certaine gamme de puissances, aux caractéristiques dimensionnelles et mécaniques identiques (voir "*Évolution de gamme de modules*"), et présentant des composants électriques inclus dans les *BOM (Bill Of Materials)* des conformités aux normes IEC/EN 61215 et 61730 pour cette gamme de modules.

Les variations de couleur des composants (par exemple polymère arrière) et les variations de nature des cellules ou boîtes de connexion sont a priori admises au sein d'une même gamme de modules.

Évolution de gamme de modules :

Une gamme de modules peut à tout moment évoluer, notamment par la prise en compte de nouveaux composants des modules.

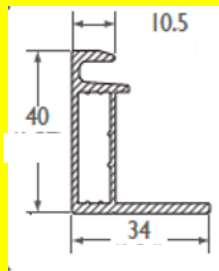
Dans le cas où les critères d'acceptation d'office à l'essai de résistance au vent (voir § 2.6) en considérant une évolution de module, ne sont pas réunis, une demande de vérification différente pour une nouvelle gamme de modules, doit être faite.

## 2.2 Identification de la gamme de modules

Toutes les cases jaunes sont à renseigner

Donnée d'entrée	Explication	Valeur	OK/NOK (réservé CSTB)
Fabricant des modules ou entité les commercialisant en OEM	<i>nom de société à renseigner</i>	2.1	
Dénomination commerciale et ses variantes	<i>à renseigner, ex : ModulePV XY avec X = A ou B et Y = G ou N</i>	2.2	
Explication des variantes	<i>à renseigner, ex : A = cellules monocristallines B = cellules polycristallines G = cadre gris N = cadre noir</i>	2.3	
Puissances crêtes revendiquées	<i>Remplir un tableau ci-dessous pour chaque variante</i>	2.4 voir tableaux plus bas à compléter	
Fiches techniques des modules	<i>Fournir les fiches techniques pour couvrir toutes les variantes et les puissances  Les caractéristiques électriques doivent correspondre aux tableaux renseignés ci-dessus</i>	2.5 documents à annexer	
Notice des modules	<i>Fournir la ou les notices correspondant aux modules. La notice doit contenir les consignes de fixation du fabricant de modules.</i>	2.6 documents à annexer	
Dessins de la face avant et de la face arrière	<i>Ces dessins doivent notamment montrer les dimensions principales (largeur, longueur, épaisseur), la disposition des cellules (nombre de lignes et de colonnes), la position de la boîte de connexion, la longueur des câbles, les positions des trous de mise à la terre, la présence de trous destinés à la fixation</i>	2.7 dessins à annexer	

**Référentiel de vérification des modules photovoltaïques en Avis Technique**  
**N° de révision : V2**

Dessin de la section des profilés du cadre du module	<p><i>Indiquer la hauteur du cadre et les longueurs de retour supérieur et inférieur</i></p> <p><i>Indiquer l'épaisseur de matière</i></p>	<p>2.8 dessins à annexer, exemple :</p> 	
Commentaires	<p><i>Informations supplémentaires, facultatif</i></p>	2.9	

Caractéristique	Modules :			
$P_{mpp}$ (W)				
$U_{co}$ (V)				
$U_{mpp}$ (V)				
$I_{cc}$ (A)				
$I_{mpp}$ (A)				
$\alpha T (P_{mpp})$ [%/K]				
$\alpha T (U_{co})$ [%/K]				
$\alpha T (I_{cc})$ [%/K]				
Courant inverse maximum (A)				

Caractéristique	Modules :			
$P_{mpp}$ (W)				
$U_{co}$ (V)				
$U_{mpp}$ (V)				
$I_{cc}$ (A)				
$I_{mpp}$ (A)				
$\alpha T (P_{mpp})$ [%/K]				
$\alpha T (U_{co})$ [%/K]				
$\alpha T (I_{cc})$ [%/K]				
Courant inverse maximum (A)				

## Référentiel de vérification des modules photovoltaïques en Avis Technique

N° de révision : V2

Caractéristique	Modules :			
$P_{mpp}$ (W)				
$U_{co}$ (V)				
$U_{mpp}$ (V)				
$I_{cc}$ (A)				
$I_{mpp}$ (A)				
$\alpha_T (P_{mpp})$ [%/K]				
$\alpha_T (U_{co})$ [%/K]				
$\alpha_T (I_{cc})$ [%/K]				
Courant inverse maximum (A)				

Caractéristique	Modules :			
$P_{mpp}$ (W)				
$U_{co}$ (V)				
$U_{mpp}$ (V)				
$I_{cc}$ (A)				
$I_{mpp}$ (A)				
$\alpha_T (P_{mpp})$ [%/K]				
$\alpha_T (U_{co})$ [%/K]				
$\alpha_T (I_{cc})$ [%/K]				
Courant inverse maximum (A)				

Avec :

$P_{mpp}$  : Puissance au point de puissance maximum.

$U_{co}$  : Tension en circuit ouvert.

$U_{mpp}$  : Tension nominale au point de puissance maximum.

$I_{cc}$  : Courant de court-circuit.

$I_{mpp}$  : Courant nominal au point de puissance maximum.

$\alpha_T (P_{mpp})$  : Coefficient de température pour la puissance maximum.

$\alpha_T (U_{co})$  : Coefficient de température pour la tension en circuit ouvert.

$\alpha_T (I_{cc})$  : Coefficient de température pour l'intensité de court-circuit.

### 2.3 Fabrication, conditionnement et visite d'instruction de la production par un instructeur du CSTB chargé d'évaluation

**NOTA : dans la suite texte, le symbole ☐ indique une case à cocher.**

Donnée d'entrée	Explication	Valeur	OK/NOK (réserve CSTB)
Modalités de conditionnement	à renseigner : Étiquetage conforme à la norme NF EN 50380 (exigé) Nombre maximal de modules par emballage Nature de l'emballage (caisse, carton...) Position des modules verticale ou horizontale Nature des séparateurs Consigne de stockage à l'abri ou non Étiquetage de l'emballage et listing fourni avec le colis (exigé) Les modules conditionnés ensemble sont-ils bien de la même nature et de la même puissance (exigé)	3.1  OK <input type="checkbox"/> NOK <input type="checkbox"/> (*)        OK <input type="checkbox"/> NOK <input type="checkbox"/> (*)  OK <input type="checkbox"/> NOK <input type="checkbox"/> (*)	
Site(s) de fabrication	Lister tous les sites susceptibles de fabriquer les modules destinés au marché français de la demande  S'ils sont ISO 9001, certificat en cours de validité à fournir	3.2 (ville, pays)   document à annexer	
Contrôles de fabrication par le fabricant de modules	À détailler notamment : classification sur le flash test systématique (en Wc ou en %) mesure(s) par électroluminescence (nombre) inspection finale (exigé) autres	3.3  + -   OK <input type="checkbox"/> NOK <input type="checkbox"/> (*)	
Déclaration Environnementale	Fournir la Déclaration de conformité et le Profil Environnemental Produit	oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> si oui, documents à annexer	

(\*) : dans ce cas, la gamme de modules ne pourra pas être évaluée dans le cadre de l'Avis Technique du procédé

## Référentiel de vérification des modules photovoltaïques en Avis Technique

N° de révision : V2

Visite d'instruction du ou des site(s) caractéristique(s) de la production des modules de la demande : sauf si les sites justifient d'un certificat d'inspection d'usine conforme aux normes IEC/EN 61215 et 61730 et d'un certificat de conformité à l'ISO 9001, et sauf si déjà réalisée pour une autre instruction sans nouvelle visite requise (voir § 2.7)	Voir ci-dessous le programme d'une visite	3.4 visite à effectuer <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON	
---	---	--	--

### Programme de visite d'usine :

1. Visite de la chaîne de fabrication
  - a. Chaîne de fabrication des cellules
    - i. Réception des matières premières.
    - ii. Process de fabrication.
    - iii. Tests et tris après fabrication.
  - b. Chaîne de fabrication des modules
    - i. Réception des éléments constitutifs : verre, Tedlar, cellules, connecteurs, boîte de connexion, EVA, câbles, collecteurs entre cellules.
    - ii. Procédures de fabrication, modes opératoires aux postes, fiches de suivi de fabrication.
    - iii. Paramétrage et contrôles des machines de fabrication au cours de l'assemblage (nettoyage, soudage, laminage,...).
    - iv. Assemblage du module et du cadre : mode opératoire, contrôles.
    - v. Collage de la boîte de connexion : mode opératoire, contrôles.
    - vi. Contrôle et tri électrique à 100 % des modules photovoltaïques pour distribution par classe de puissance. Flash test (contrôle de la température, étalonnage, module de référence). Observations en fin de fabrication.
    - vii. Laboratoire(s) de tests, contrôles, essais, registres de contrôle. Contrôles de l'EVA, du Tedlar, du module complet... ?
- ☒ Respect des références matière.
- ☒ Contrôle des paramètres process à chaque étape de fabrication.
- ☒ Cahiers des charges. Certificats de conformité matière.
- ☒ Photocopie de registres de contrôles importants.

## Référentiel de vérification des modules photovoltaïques en Avis Technique

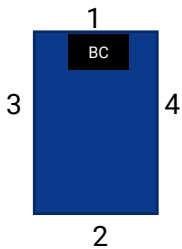
### N° de révision : V2

---

2. Vérification de la traçabilité au cours de la fabrication
  - a. Méthode de relevé des codes barre ou autres références des éléments constitutifs (boîtier, cellules...) en cours de fabrication et l'assemblage pour les relier aux processus de production.
  - b. Comment remonte-t-on aux étapes de fabrication si un défaut est constaté sur des modules après x années ?
3. Exemples d'observations de non-conformité et d'actions correctives
4. Durée de conservation et mode de conservation des contrôles et traçabilité
5. Conditionnement, étiquetage, stockage
  - a. Comment sont conditionnés les modules avant expédition au client. Comment voyagent-ils ?
  - b. Listing de colis – contenu – étiquetage.
  - c. Étiquetage sous forme de code barre, renvoyant au numéro de série et aux principales caractéristiques électriques du laminé ainsi qu'au nom et à l'adresse du fabricant, visible à l'arrière des modules photovoltaïques ?
  - d. Un code barre (n° de série) sur un sticker sous le verre en face avant.
6. Quelques observations de visu sur les modules destinés au client
  - a. Tedlar, couleur.
  - b. Surface de verre (plan, structuré, antireflet).
  - c. Câbles (références ?).
  - d. Vérification boîtes de jonction.
  - e. Connecteurs.
7. Démarche qualité
  - a. Responsabilité et autorité (qui peut décider de prendre les mesures pour éviter l'occurrence de non-conformité, identifier et enregistrer les non-conformités), ingénieur qualité, revue qualité par la direction, personnel formé pour les inspections.
  - b. Documentation contrôle et procédures.
  - c. Étalonnage matériel d'essai.
  - d. Tableau de contrôle et fréquences.
8. Questions diverses sur le dossier

Un rapport de visite est établi par le CSTB et adressé au fabricant de modules. Le demandeur est informé de l'envoi.

## 2.4 Sécurité électrique et durabilité

Donnée d'entrée	Explication	Valeur	OK/NOK (réservé CSTB)
Certificats de conformité aux normes IEC/EN 61215 et 61730	<p>Les certificats doivent être en cours de validité et couvrir tous les modules de la demande</p> <p><i>Préciser : versions des normes utilisées et annexes (ex: IEC 61215:2016, NF EN 61730-1:2007/A1:2012/A11:2015 ...)</i></p> <p><i>Indiquer les numéros de certificats</i></p> <p><i>Organisme de certification accrédité par le Cofrac ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord multilatéral pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation (si TÜV, préciser Rheinland, SÜD etc...)</i></p>	<p>4.1 documents à annexer</p> <p>versions :</p> <p>n° :</p> <p>organisme :</p>	
La BOM et les rapports IEC/EN complets ne sont pas nécessairement inclus dans le dossier technique mais peuvent être exigés par le CSTB dans le cas où il apparaît nécessaire de vérifier la déclaration du fabricant.	Acceptation du fabricant de modules :	<p>4.2</p> <p><input type="checkbox"/> oui</p>	
Tension maximale des modules	à renseigner 1 000 V ou 1 500 V (doit respecter le critère de l'ATec)	<p>4.3</p> <p><input type="checkbox"/> 1 000 V</p> <p><input type="checkbox"/> 1 500 V</p>	
Distance minimale (tolérance comprise) entre bord du verre et cellules pour les quatre côtés	<p>à renseigner en mm (doit respecter le critère de l'ATec) :</p> 	<p>4.4</p> <p>côté 1 : (boîte de connexion)</p> <p>côté 2 :</p> <p>côté 3 :</p> <p>côté 4 :</p>	

**Référentiel de vérification des modules photovoltaïques en Avis Technique**  
**N° de révision : V2**

Nature des cellules	à renseigner : <i>monocristalline, polycristalline, autre (préciser)</i> (doit respecter le critère de l'ATec)	4.5  <input type="checkbox"/> mono <input type="checkbox"/> poly <input type="checkbox"/> autre :	
Identification des boîtes de connexion possibles pour les modules de la demande mis sur le marché français	à renseigner : <i>dénomination commerciale et fabricant</i>  <i>Conformité à la norme NF EN 62790:2015 ou postérieur (exigé)</i>  <i>Classement IP (doit respecter le critère de l'ATec)</i>  <i>Tension assignée (doit respecter le critère de l'ATec) :</i>	4.6  OK <input type="checkbox"/> NOK <input type="checkbox"/> (*) document à annexer  <input type="checkbox"/> 1 000 V <input type="checkbox"/> 1 500 V	
Identification des câbles possibles pour les modules de la demande mis sur le marché français	à renseigner : <i>dénomination commerciale et fabricant</i>  <i>Conformité à la norme NF EN 50518:2015 ou postérieur ou IEC 62930:2017 (exigé)</i>  <i>Tension assignée (doit respecter le critère de l'ATec) :</i>	4.7  OK <input type="checkbox"/> NOK <input type="checkbox"/> (*) document à annexer  <input type="checkbox"/> 1 000 V <input type="checkbox"/> 1 500 V	
Identification des connecteurs possibles pour les modules de la demande mis sur le marché français	à renseigner : <i>dénomination commerciale et fabricant</i>  <i>Conformité à la norme NF EN 62852:2015 ou postérieur (exigé)</i>  <i>Classement IP (doit respecter le critère de l'ATec)</i>  <i>Tension assignée (doit respecter le critère de l'ATec) :</i>  <i>Dispositif de verrouillage (exigé)</i>	4.8  OK <input type="checkbox"/> NOK <input type="checkbox"/> (*) document à annexer  <input type="checkbox"/> 1 000 V <input type="checkbox"/> 1 500 V  OK <input type="checkbox"/> NOK <input type="checkbox"/> (*)	

(\*) : dans ce cas, la gamme de modules ne pourra pas être évaluée dans le cadre de l'Avis Technique du procédé

## 2.5 Compatibilité dimensionnelle

Les caractéristiques ci-dessous, pour être acceptées, doivent être incluses dans la plage (par exemple entre valeurs min et max définies) ou correspondre aux critères, indiqués dans l'Avis Technique avec son module définit de façon générique.

Donnée d'entrée	Explication	Valeur	OK/NOK (réservé CSTB)
Longueur et largeur hors-tout	<i>à comparer au critère de l'ATec, min et max en mm</i>	5.1	
Épaisseur hors-tout	<i>à comparer au critère de l'ATec, min et max en mm</i>	5.2	
Surface hors-tout	<i>à comparer au critère de l'ATec, min et max en m<sup>2</sup></i>	5.3	
Masse d'un module	<i>à comparer au critère de l'ATec, min et max en kg</i>	5.4	
Masse spécifique	<i>à comparer au critère de l'ATec, min et max en kg/m<sup>2</sup></i>	5.5	
Autres critères éventuels de dimensions et de poids	<i>à comparer aux critères de l'ATec</i>	5.6	
Le cadre a-t-il des orifices drainants ?	<i>à comparer au critère de l'ATec, accepté (sous condition) / interdit</i>	5.7 <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	
Encombrement de la boîte de connexion  Autorisation que le module soit installé de telle sorte que la boîte de connexion se trouve en position basse  Compatibilité de la position de la membrane d'équilibrage de pression éventuelle	<i>Sa position et ses dimensions doivent être compatibles avec le système de montage de l'Avis Technique. Fournir des dessins le cas échéant.</i>  <i>Si les consignes de mise en œuvre le prévoient, courrier type : la société xxx autorise le montage des modules de la gamme xxx de telle sorte que la boîte de connexion se trouve en position basse</i>  <i>la membrane ne doit pas pouvoir recevoir de l'eau de condensation</i>	5.8 dimensions (Lxlxh)  dessins éventuels à annexer  Courrier signé du fabricant de modules éventuel à annexer  <input type="checkbox"/> pas de membrane <input type="checkbox"/> position compatible	
Longueur des câbles	<i>à comparer au critère de l'ATec, minimum en m</i>	5.9	

**Référentiel de vérification des modules photovoltaïques en Avis Technique**  
**N° de révision : V2**

Vérification de la compatibilité entre les positions des fixations de la notice des modules et le système de montage du procédé sous Avis Technique et la géométrie du cadre, ou autorisation du fabricant de modules pour déroger à la notice d'utilisation des modules	<i>Fournir un dessin explicatif ou sinon une autorisation du fabricant de modules</i>	5.10 dessins ou courrier signé à annexer	
Position des trous de mise à la terre	<i>Si la mise en œuvre prévoit un raccordement, expliciter la compatibilité</i>	5.11	
Vérification que les brides ne dépassent pas le retour supérieur	<i>Dessin le cas échéant</i>	5.12 dessins éventuels à annexer	
Vérification que les cellules ne risquent pas d'être masquées par le procédé lui-même	<i>Dessin ou justification</i>	5.13 dessins éventuels à annexer	

## 2.6 Résistance mécanique par rapport au domaine d'emploi du procédé photovoltaïque

Donnée d'entrée	Explication	Valeur	OK/NOK (réservé CSTB)
<p>Essai de charge MQT 16 (selon la norme NF EN 61215) :</p> <p>Dans le cas de l'utilisation de la version 2005 de la norme IEC/EN 61215 : l'essai à 5 400 Pa a-t-il été réalisé (le rapport d'essais doit le montrer)</p> <p>Lorsque les modules font l'objet d'une vérification de conformité aux nouvelles normes IEC/EN 61215 et 61730 (versions 2017-2018 et ultérieures), préciser la charge à laquelle les essais de charge mécanique MQT 16 ont été réalisés : charge d'essai et charge théorique.</p>	<p>Doit respecter les critères de valeur minimale de charge spécifiée au Chapitre B "Résultats expérimentaux" de l'Avis Technique</p>	<p><i>6.1 version de la norme IEC/EN 61215 :</i></p> <p><i>pression de l'essai de charge (en Pa) :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> charge d'essai</li> <li><input type="checkbox"/> charge théorique</li> <li><input type="checkbox"/> non applicable</li> </ul>	
<p>Si les critères d'acceptation d'une nouvelle gamme de module sur la base d'une gamme déjà testée ne sont pas réunis, il convient d'effectuer un essai de résistance au vent selon la norme NF EN 12179, ou autre essai apportant les éléments de preuve, en association avec le système de montage de l'Avis Technique, sur une maquette représentative du système de montage de l'Avis Technique dans le cas le plus défavorable du domaine d'emploi (se référer au Cahier du CSTB n° 3803 pour le protocole et interprétation de l'essai)</p>	<p><i>Voir tableau suivant pour ces critères.</i></p> <p><i>Les valeurs résultantes de pressions admissibles issues de ces essais doivent être au moins supérieures aux valeurs indiquées dans l'Avis Technique (sinon, un nouveau groupe de gammes de modules doit être créé à l'occasion d'une révision de l'Avis Technique).</i></p>	<p><i>6.2 réalisation d'un essai au vent :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> oui</li> <li><input type="checkbox"/> non</li> </ul> <p><i>rapport d'essais éventuel à annexer</i></p>	

**Référentiel de vérification des modules photovoltaïques en Avis Technique**  
**N° de révision : V2**

Épaisseur minimale et maximale du polymère arrière ou du verre arrière	<i>doit répondre aux spécifications de l'Avis Technique et doit permettre de statuer sur les critères de nécessité de réaliser ou non un essai au vent</i>	6.3 en mm	
Épaisseur minimale et maximale d'une feuille d'encapsulant et nombre de feuilles	<i>doit répondre aux spécifications de l'Avis Technique et doit permettre de statuer sur les critères de nécessité de réaliser ou non un essai au vent</i>	6.4 en mm nbre de feuilles	
Verre avant : Épaisseur du verre + tolérance Longueur / largeur du verre + tolérances Verre float / imprimé Texture de surface particulière (ex : pyramidale) Verre trempé avec / sans certificat EN 12150, avec / sans marquage Traitement antireflet	<i>doit répondre aux spécifications de l'Avis Technique et doit permettre de statuer sur les critères de nécessité de réaliser ou non un essai au vent</i>	6.5 en mm en mm float/imprimé à préciser  certificat éventuel à annexer  oui / non	
Longueur de prise en feuillure du verre dans le cadre	<i>doit répondre aux spécifications de l'Avis Technique et doit permettre de statuer sur les critères de nécessité de réaliser ou non un essai au vent</i>	6.6 Pour chaque profilé	
Cadre du module : Nuance d'aluminium et état métallurgique des cadres Épaisseur d'anodisation du cadre Moments d'inertie des profilés Système de raccordement entre profilés (vissage, équerre sertie...)	<i>doit répondre aux spécifications de l'Avis Technique et doit permettre de statuer sur les critères de nécessité de réaliser ou non un essai au vent</i>	6.7 EN AW-xxxx Txx en $\mu\text{m}$  en $\text{mm}^4$  <input type="checkbox"/> vissage <input type="checkbox"/> équerre sertie <input type="checkbox"/> autre : <input type="checkbox"/> silicone	

**Référentiel de vérification des modules photovoltaïques en Avis Technique**  
**N° de révision : V2**

---

Nature du collage entre cadre et verre (silicone ou adhésif...)		<input type="checkbox"/> <i>adhésif</i> <input type="checkbox"/> <i>autre :</i>	
Continuité du collage : oui / non		<input type="checkbox"/> <i>oui</i> <input type="checkbox"/> <i>non</i>	
Présence de barres de renfort en face arrière		<input type="checkbox"/> <i>oui</i> <input type="checkbox"/> <i>non</i>	

**Référentiel de vérification des modules photovoltaïques en Avis Technique**  
**N° de révision : V2**

Critères d'acceptation d'office à l'essai de résistance au vent d'une nouvelle gamme de module sur la base d'une gamme déjà testée en conservant les mêmes valeurs de vent normal et neige normale admissibles (au sens des règles NV 65 modifiées) :

Tous les critères du tableau suivant doivent être respectés simultanément :

Critère sur la nouvelle gamme par rapport à la précédente	Commentaire
La largeur, la longueur et la surface du module sont toutes inférieures ou égales à 1,05 fois la grandeur acceptée pour la gamme déjà testée.	<i>Les trois valeurs en même temps</i>
<p>Les moments d'inertie du cadre sont compris entre 0,9 et 1,1 fois la valeur correspondante à la gamme déjà testée, et aucune barre de renfort en face arrière n'est ajoutée.</p> <p>ou</p> <p>Si le mode de ruine connu est lié au module PV (casse du module, échappement), les moments d'inertie du cadre sont supérieurs ou égaux 0,9 fois les moments d'inertie acceptés pour la gamme déjà testée.</p> <p>(Si le mode de ruine connu est lié aux brides de fixation, l'augmentation des moments d'inertie du cadre peuvent avoir un effet négatif sur la résistance au vent. Dans ce cas, des moments d'inertie supérieurs à 1,1 fois la valeur correspondante à la gamme déjà testée, nécessitent la reconduction d'un essai au vent.)</p>	<p><i>Tous les moments (x et y)</i></p> <p><i>Il convient de faire une analyse du mode de ruine observé pour conclure.</i></p>
Aluminium du cadre ayant une limite d'élasticité supérieure ou égale	<i>sur la base des nuances EN AW-xxxx et de l'état métallurgique Txx</i>
La prise en feuillure du verre, la nature du collage et sa mise en œuvre, et les raccordements des profilés du cadre entre eux, ne sont pas de nature à dégrader le comportement mécanique du module	<i>Dans le cas d'un changement d'usine ou de fabricant, on vérifiera que le mode de pose du collage est au moins équivalent (continuité, automatisation, contrôles...)</i>
Le matériau constitutif de la face avant ne change pas	-
L'épaisseur du verre est supérieure ou égale à 0,9 fois l'épaisseur du verre de la gamme déjà testée	-

**Référentiel de vérification des modules photovoltaïques en Avis Technique**  
**N° de révision : V2**

---

La trempe du verre est équivalente	<i>ex : l'absence de certificat EN 12150 fait perdre l'équivalence par rapport à un verre justifiant d'un certificat</i>
La texturation du verre est équivalente	<i>ex : une texture de l'ordre du millimètre n'est pas équivalente à un verre faiblement rugueux ou float</i>
Les changements d'épaisseurs et de natures du polymère arrière et de l'encapsulant ne sont pas susceptibles de modifier le comportement mécanique du module (notamment sa rigidité)	<i>examiné au cas par cas</i>

**Ou bien le critère suivant doit être respecté :**

Le module a déjà été testé dans un essai au vent accepté dans un Avis Technique photovoltaïque, avec un système de montage qui n'est pas plus performant (par exemple, maintien par petits côtés déjà testé alors que le maintien pour cette vérification se fait par les grands côtés)	<i>analyse au cas par cas</i>
---	-------------------------------

## 2.7 Tenue à jour annuellement des informations relatives aux modules photovoltaïques vérifiés

Annuellement, 1 mois avant la date anniversaire de la délivrance de la validation, un courriel d'information est adressé au titulaire et une revue des éléments suivants est effectuée pour conserver la validation de la gamme de module.

En cas de non réponse au courriel d'information de la revue annuelle dans un délai d'1 mois, la gamme de modules est retirée de la grille des modules vérifiés. Toute réintroduction s'effectuera par une nouvelle demande de vérification.

Donnée d'entrée	Explication	Valeur	OK/NOK (réservé CSTB)
Courriel réponse de la part du demandeur actant la demande de maintien de la gamme de module dans la liste des modules acceptés.	<i>répondre au courriel en demandant la poursuite de validité de la gamme de modules</i>	7.1	
La gamme de module est-elle toujours produite ?	<i>à renseigner, oui / non (si oui, OK, si non, voir ci-dessous)</i>	7.2 <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	
Si la production est terminée, l'état des stocks permet-il d'alimenter le marché pour les applications bâtiment dans l'année à venir ? (préciser)	<i>si réponse précédente = non, justifier que le marché puisse être alimenté</i>	7.3	
Mise à jour de la BOM et des sites de fabrication de la gamme de modules	<i>S'il y a lieu, informer des évolutions : nouvelle BOM et sites de fabrication (ISO 9001 s'il y a lieu) et mise à jour des certificats IEC/EN 61215 et 61730 à annexer</i>	7.4	
Si la boîte de connexion, les câbles et les connecteurs ont évolué, mise à jour des certificats correspondant	<i>documents éventuels à annexer (voir § 2.4)</i>	7.5	
Toutes les évolutions permettent de conserver les modules dans la même gamme (par rapport aux changements de dimensions, cadre, faces avant et arrière)	<i>à confirmer fournir les éléments éventuels modifiés dans les tableaux des § 2.2 à 2.6</i>	7.6	
Visite d'usine requise dans le cas d'un changement important de fonctionnement risquant d'entraîner une dégradation du système qualité / contrôle / traçabilité (repreneur, restructuration...)	<i>oui / non si oui, visite à réaliser (cf. § 2.3)</i>	7.8 <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	

## **2.8 Avis donné par le GS 21**

À l'issue de la vérification du dossier technique (voir § 1.3) par le CSTB, ce dernier établit une note de synthèse du dossier technique et de la vérification effectuée, l'adresse aux membres du GS 21 pour une consultation écrite ou une consultation lors d'une commission du Groupe Spécialisé n° 21. Le GS 21 donne son avis favorable ou défavorable pour l'acceptation des modules photovoltaïques en tant qu'élément constitutif d'un procédé photovoltaïque faisant l'objet de l'Avis Technique lié à la vérification. En cas de consultation écrite, le GS 21 dispose de 7 jours ouvrables pour donner son avis.

## **2.9 Publication**

Le référencement des gammes de modules validées est publié dans une grille de vérification accessible par Avis Technique sur le site Internet de la CCFAT.

Dans l'Avis Technique concerné, si plusieurs groupes de gammes de modules se distinguent par des domaines d'emploi différents ou des mises en œuvre différentes, etc, ces différents groupes sont désignés par des lettres (A, B, C... par ordre chronologique de validation, s'il n'y a qu'un seul groupe, il est désigné par la lettre A). L'ordre des lettres ne constitue en aucun cas un quelconque classement des groupes les uns par rapport aux autres.

Une lettre indiquée dans une case de la grille de vérification valide qu'une gamme de module a été acceptée par le GS n°21 pour une utilisation en tant qu'élément constitutif du procédé sous Avis Technique pour le domaine d'emploi du groupe que la lettre désigne (voir l'Avis Technique pour les caractéristiques de chaque groupe vis-à-vis du domaine d'emploi ou de la mise en œuvre).

En cas d'extensions commerciales, la grille peut comporter plusieurs colonnes. Si des cases intersection d'une ligne "gamme de module" avec une colonne "extension commerciale" comportent des tirets, la gamme de module n'est pas acceptée par le GS n°21 pour un emploi dans le procédé sous Avis Technique correspondant à l'extension commerciale de la colonne.

## **Fin du document**