

PERGOLAS A OSSATURE ALUMINIUM

Document technique

EC 100 03-1

Exigences techniques et essais requis

Document Technique EC 100 03-1 rev 00
01/05/2019

Établissement public au service de l'innovation dans le bâtiment, le CSTB, Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, exerce quatre activités clés : la recherche, l'expertise, l'évaluation, et la 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.

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.

© CSTB

HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

N° de révision	Date	Modifications
00	01/05/2019	Création du document

TABLE DES MATIERES

1	Exigences Techniques	4
2	Essais sur une ossature de pergola avec remplissage horizontal.....	8
2.1	Détails du corps d'épreuve	8
2.2	Essai de résistance à la corrosion	8
2.3	Essai de résistance aux manœuvres répétées (endurance mécanique)	8
2.4	Essai de résistance au vent.....	9
2.5	Essai d'étanchéité à l'eau (option)	10

1 Exigences Techniques

Les exigences techniques applicables du présent référentiel sont mentionnées ci-dessous, en correspondance des différents chapitres des Règles Professionnelles des systèmes de pergolas à ossature aluminium (SNFA, ACTIBAIE, septembre 2017).

Nota : Les exigences en *italiques* sont des critères d'évaluation complémentaires aux Règles Professionnelles.

i>

Exigences	§ règles pro.	Évaluation initiale	Déclaratif
Ossatures – Structures			
La protection de surface de tous les éléments métalliques doit satisfaire aux spécifications de la norme NF P 24-351	4.1.2		<input checked="" type="checkbox"/>
Les alliages d'aluminium utilisés sont du type 6060 ou 6063 « qualité bâtiment » et répondent à la norme NF EN 573-3. Les caractéristiques de ces profilés répondent aux normes NF EN 755, NF EN 12020-1 et NF EN 12020-2	4.1.2		<input checked="" type="checkbox"/>
<i>Le cas échéant, les profilés à rupture de pont thermique doivent répondre aux exigences des règles de certification de la marque NF252 (*) « Profilés aluminium à rupture de pont thermique » (catégories W-TC1)</i>		<input checked="" type="checkbox"/>	
<i>Les profilés en PVC extrudé exposés aux UV et/ou ayant un rôle structurel doivent répondre aux spécifications des normes NF T54-405-1 ou NF EN 12608-1 avec engagement du formulateur sur la durabilité. Ils doivent posséder un marquage de traçabilité et faire l'objet d'essais de contrôle</i>			<input checked="" type="checkbox"/>
Les autres profilés exposés aux UV et/ou ayant un rôle structurel, doivent avoir une durabilité d'aspect et/ou mécanique avérée			<input checked="" type="checkbox"/>
Le matériau des vis, boulons, etc., utilisés pour l'assemblage de profilés formant ossature, doit être adapté à la nature des matériaux à assembler. Pour les profilés en alliage d'aluminium, le matériau doit être non corrodable par nature.	4.1.3		<input checked="" type="checkbox"/>
Dans le cas de pièces d'assemblage de la structure réalisées en fonderie d'aluminium, la teneur en cuivre doit être inférieure à 1%	4.1.3		<input checked="" type="checkbox"/>
<i>Les « Accessoires et Quincailleries » métalliques doivent répondre aux spécifications de résistance à la corrosion de la norme NF EN 1670 avec grade 4 minimum</i>	4.1.4	<input checked="" type="checkbox"/>	
<i>Les détails de tous les assemblages de la structure doivent être fournis</i>		<input checked="" type="checkbox"/>	
Remplissages de toiture			
Les produits verriers doivent être certifiés (CEKAL par exemple). L'utilisation d'un vitrage dont le scellement n'est pas protégé du rayonnement solaire nécessite une technologie particulière (par exemple à scellement à silicone)	4.2.1		<input checked="" type="checkbox"/>
Les éléments de remplissages non verriers (transparents, opaques, autoportants, ...) doivent être conformes à leur Avis Technique de référence (*) et aux règles de pose correspondantes.	4.2.2		<input checked="" type="checkbox"/>
Les stores mis en œuvre horizontalement (toile souple ou lames) doivent respecter les exigences de la norme NF EN 13561.	4.2.5		<input checked="" type="checkbox"/>
Les systèmes de brise soleil à lames orientables ou fixes et non repliables doivent respecter les dispositions de la fiche technique N°43 CSTB/CEBTP/COPREC/SNFA, en limitant les déformations calculées sous l'action du vent ou de la neige, ou encore sous poids propre (esthétique), au 1/200ème de la portée.	4.2.5		<input checked="" type="checkbox"/>

Exigences	§ règles pro.	Évaluation initiale	Déclaratif
Calfeutrements et habillages extérieurs			
Les dispositifs de calfeutrement ou d'habillages extérieurs sont généralement réalisés en tôle d'alliage d'aluminium des séries 1000, 3000 ou 5000 et répondent à la norme NF EN 573-3	4.3.1		<input checked="" type="checkbox"/>
Pour les caractéristiques des mastics élastomères et plastiques utilisés sous forme de cordon extrudé, on se réfère aux classes de la norme NF EN ISO 11600 (tableau du § 8.2.1)	4.3.2		<input checked="" type="checkbox"/>
Les profilés d'étanchéité à base de caoutchouc vulcanisé doivent être conformes aux spécifications des normes NF EN 12365-1 à 4	4.3.3		<input checked="" type="checkbox"/>
<i>Les profilés extrudés en garniture d'étanchéité à base de thermoplastique élastomère ont, pour leur partie active, une composition matière certifiée répondant aux exigences des règles de certification CSTB QB36 (*)</i>		<input checked="" type="checkbox"/>	
Les caractéristiques des tôles et bandes prélaquées aluminium doivent être conformes à la norme NF A50-452	4.3.1		<input checked="" type="checkbox"/>
Habillages intérieurs			
En plus des produits pour l'extérieur, ils peuvent aussi faire appel à de nombreux autres produits tels que bois, produits de synthèses, etc. ils doivent alors être conformes aux normes éventuelles qui les régissent.			<input checked="" type="checkbox"/>
Dispositifs de liaison : platines, ancrages, attaches			
Ancrages		n/a	n/a
Les matériaux utilisés pour les vis ou boulons de fixation aux ancrages doivent être adaptés à la nature des matériaux à assembler. Les dispositifs de liaison doivent être constitués de matériaux non corrodables ou revêtus d'une protection, selon les matériaux, conforme à la norme NF P24-351. Note : le fascicule de documentation FD E 25-032 peut renseigner utilement sur les revêtements destinés à la protection contre la corrosion de ces éléments de fixation. Les Avis Techniques (*) des ancrages donnent aussi des indications d'utilisation.	4.4	<input checked="" type="checkbox"/>	
Remplissages verticaux			
Fermetures verticales (protections solaires, stores,)		n/a	n/a
Stabilité - Performances			
Actions de la pesanteur	5.1.1.1	<input checked="" type="checkbox"/>	
Actions du vent : la structure doit respecter les exigences de l'Annexe Nationale de l'Eurocode 1 NF EN 1991-1-4/NA	5.1.1.2	<input checked="" type="checkbox"/>	
<i>La résistance au vent de la structure en fonction du remplissage horizontal (en toiture) et dans la position déclarée du fabricant doit être justifiée par essai</i>		<input checked="" type="checkbox"/>	
<i>La performance d'étanchéité à l'eau de la structure est vérifiée par un essai (cf §2.5)</i>		<input checked="" type="checkbox"/> option	
Actions de la neige : la structure doit respecter les exigences de l'Annexe Nationale de l'Eurocode 1 NF EN 1991-1-3/NA	5.1.1.3	<input checked="" type="checkbox"/>	
Actions des charges d'exploitation		n/a	n/a
Actions dues au gros œuvre		n/a	n/a

Exigences	§ règles pro.	Évaluation initiale	Déclaratif										
<u>Concomitance des actions</u> : les effets de la neige et du vent sont considérés simultanément, lorsque leur combinaison produit sur la pergola des actions plus défavorables que si la neige ou le vent agissait seul. Dans le cas de concomitance du vent et de la neige, l'action du vent est prise en totalité et l'action de la neige est réduite de moitié	5.1.2	<input checked="" type="checkbox"/>											
La déformation maximale des ossatures sous l'action des combinaisons des charges à l'état limite de service (ELS) les plus défavorables, ne devra pas dépasser 1/200 de la portée considérée	5.1.3	<input checked="" type="checkbox"/>											
La déformation maximale des lames du tablier en toiture sous l'action des combinaisons des charges à l'état limite de service (ELS) les plus défavorables, ne devra pas dépasser 1/200 de la portée considérée	5.1.3	<input checked="" type="checkbox"/>											
Tout affaiblissement réalisé dans l'ossature de la pergola (par exemple trous pour des spots d'éclairage) doit pouvoir être justifié vis-à-vis de la stabilité de cette ossature	5.1.3	<input checked="" type="checkbox"/>											
<i>Actions mécaniques</i> : le tablier horizontal formant toiture doit résister à un minimum de 3000 cycles de manœuvres de déploiement/repliement, selon NF EN 13561 (classe 1) – Essai mené selon NF EN 14201		<input checked="" type="checkbox"/>											
<i>Actions mécaniques</i> : les lames orientables formant le tablier horizontal en toiture doivent résister à un minimum de 14000 cycles d'orientation, selon NF EN 13561 (classe 2) – Essai mené selon NF EN 14201		<input checked="" type="checkbox"/>											
Sécurité													
Lors de la manœuvre des équipements mobiles (toiture), des dispositions doivent être prises afin d'éviter ou réduire tout risque de blessure (cisaillement, pincement, écrasement, ...)	5.5	<input checked="" type="checkbox"/>											
Incendie : - dans le cas particulier des ERP la toile de store de pergolas doit être classée M2 ou C-s3, d0 - dans les cas courants, la toile de store de pergolas doit être classée M3 ou D-s3, d0	5.6	<input checked="" type="checkbox"/>											
Aux chocs		n/a	n/a										
A l'effraction		n/a	n/a										
Aux risques électriques	Annexe E	<input checked="" type="checkbox"/>											
Évacuation des eaux pluviales (le cas échéant)													
Les sections minimales des chéneaux de section rectangulaire ou trapézoïdale selon la surface en plan de la partie de toiture desservie par celui-ci pour un tuyau de descente doivent respecter les valeurs suivantes :	7.2.1	<input checked="" type="checkbox"/>											
<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Surface en plan (m²)</td> <td>20</td> <td>30</td> <td>40</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>Section mini du chéneau (cm²)</td> <td>23</td> <td>34,5</td> <td>46</td> <td>57,5</td> </tr> </tbody> </table>	Surface en plan (m ²)	20	30	40	50	Section mini du chéneau (cm ²)	23	34,5	46	57,5			
Surface en plan (m ²)	20	30	40	50									
Section mini du chéneau (cm ²)	23	34,5	46	57,5									
Pour éviter les risques d'obstruction, le diamètre intérieur minimal de tuyaux de descente doit être ≥ 34 mm (pour un plan de toiture de 20 m ²)	7.2.2	<input checked="" type="checkbox"/>											
Un débordement extérieur des chéneaux sans possibilité de pénétration d'eau à l'intérieur de la pergola pourra être considéré comme trop-plein	7.2.3	<input checked="" type="checkbox"/>											

Exigences	§ règles pro.	Évaluation initiale	Déclaratif
Raccordement sur les murs en périphérie (le cas échéant)			
Si une étanchéité est réalisée, les raccordements sur les murs situés en périphérie de la pergola sont réalisés selon les mêmes techniques (en particulier solin) que celles décrites dans les DTU 40 pour raccordements sur des pénétrations continues	7.3	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans le cas où l'étanchéité à l'eau est nécessaire, le solin ou le mastic d'étanchéité ne doit pas être réalisé sur un enduit qui pourrait lui-même ne pas être étanche mais venir rechercher une partie du mur permettant d'assurer cette étanchéité	7.3	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dilatations			
Afin d'assurer dans de bonnes conditions les conséquences des dilatations des différents composants constitutifs de la pergola, les feuillures doivent respecter les exigences spécifiques du composant utilisé (par exemple plaque de polycarbonate, panneau sandwich) ainsi que les prises en feuillures et les calages.	7.5	<input checked="" type="checkbox"/>	
Entretien maintenance			
L'entretien et la maintenance de toute pergola étant une nécessité vis-à-vis de son aspect et de son comportement, une notice devra être fournie par l'entreprise au maître d'ouvrage précisant ces recommandations Il est important de rappeler dans cette notice que la toiture d'une pergola n'est pas conçue pour supporter une circulation même pour l'entretien	8.3	<input checked="" type="checkbox"/>	
Réception			
Aspect		n/a	n/a
(*) ou certification équivalente – Voir la fiche identité du produit concerné publiée sur le site evaluation.cstb.fr			

2 Essais sur une ossature de pergola avec remplissage horizontal

2.1 Détails du corps d'épreuve

Les dimensions du corps d'épreuve doivent être compatibles avec les capacités d'essais des laboratoires de la Marque.

2.2 Essai de résistance à la corrosion

Les risques de pathologie d'une pergola à lames orientables dus à la corrosion, sont de deux natures :

- Altération d'aspect.
 - o Pour les pièces apparentes : oxydation rouge ou blanche.
 - o Pour les pièces non apparentes : coulures de rouille rouge (visibles sans démontage).
- Désordres de fonctionnement : difficultés de repliement et de déploiement, augmentation de l'effort de manœuvre, voire rupture de certaines pièces à la mise en mouvement.

L'essai est réalisé sur un produit complet de dimensions réduites (700 x 700 mm), placé dans la chambre de pulvérisation au brouillard salin durant 96h selon la norme NF EN 1670.

Critère de conformité de l'essai

Après 96h d'exposition,

- vérification de l'absence de trace d'oxydation rouge ou blanche visible à l'œil nu, pas de coulure de rouille,
- vérification du fonctionnement (repliement, déploiement).

2.3 Essai de résistance aux manœuvres répétées (endurance mécanique)

Dans le cas d'une toiture de pergola à remplissage non fixe, des essais de résistance aux manœuvres répétées sont à réaliser. Les dimensions et caractéristiques des éléments de remplissage sont à déterminer en fonction du dossier technique déposé par le demandeur.

Les essais sont menés selon la norme NF EN 14201, pendant un nombre de cycles définis :

- le tablier horizontal formant toiture doit résister à un minimum de 3000 cycles de manœuvres de déploiement/repliement, selon NF EN 13561 (classe 1)
- le cas échéant, les lames orientables formant le tablier horizontal en toiture doivent résister à un minimum de 14000 cycles d'orientation, selon NF EN 13561 (classe 2)

Critère de conformité de l'essai

Après les cycles, le remplissage de la toiture de pergola doit continuer à remplir sa fonction.

2.4 Essai de résistance au vent

La pergola est testée avec les lames de la toiture :

- fermées :
 - o perpendiculaires au vent
 - o parallèles au vent
- ouvertes ou semi-ouvertes :
 - o perpendiculaires au vent
 - o parallèles au vent

Selon les conditions d'implantation revendiquées par le demandeur, la pergola peut être testée isolément et/ou adossée.

En configuration îlot, les poteaux verticaux doivent être de toute hauteur et fixés à leurs bases sur des platines rigides en acier de forte épaisseur, elles-mêmes fixées au sol afin de correspondre à un appui encastré en pieds (impossibilité de rotation), ce qui permet donc de solliciter la structure en tête (jonctions pieds support, profils horizontaux) et mettre à l'épreuve sa stabilité.

En configuration adossée, afin d'atteindre des vitesses de vent élevées, la hauteur des poteaux support est diminuée à 1m au-dessus du sol pour limiter le blocage aérodynamique. L'encastrement en pieds doit également être assuré, comme précédemment.

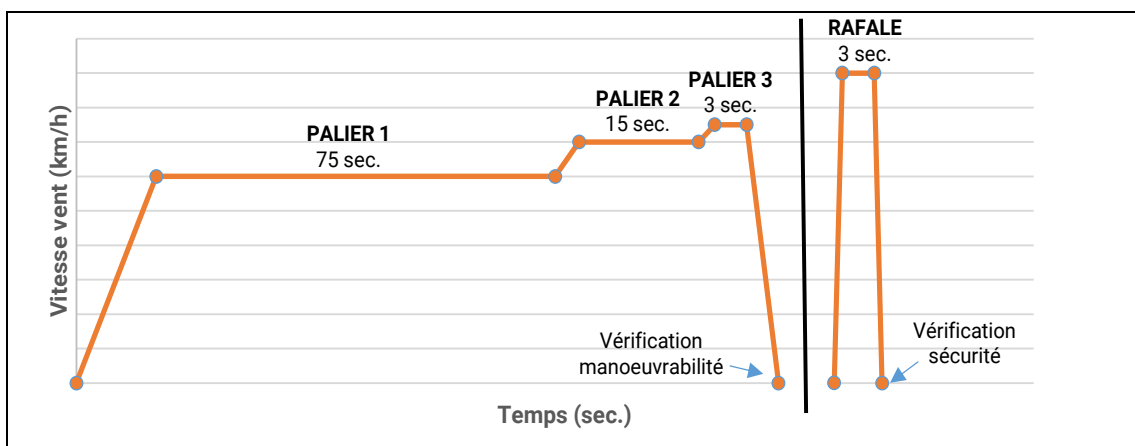
L'essai se déroule en deux phases successives, d'abord en configuration isolée, puis adossée le cas échéant :

- Phase 1 : le corps d'épreuve est soumis à une rampe progressive de vitesse de vent par paliers successifs de 0 km/h jusqu'à l'état limite de service ELS, puis arrêt du vent. Le corps d'épreuve est inspecté et un test de manœuvre des lames est réalisé.
- Phase 2 : Le corps d'épreuve est soumis à la vitesse de vent à l'état limite ultime ELU pendant une rafale de 3 sec, puis arrêt du vent. Le corps d'épreuve est de nouveau inspecté.

Tableau 1 - Détails des paliers de vent

Vitesse (km/h)	PHASE 1 (ELS)			PHASE 2 (ELU)
	PALIER 1 75s	PALIER 2 15s	PALIER 3 3s	RAFALE 3s
France Métropolitaine	124	140	151	185
DOM	162	178	194	238

Figure 1 - Représentation des épreuves de vent



Critère de conformité de l'essai

Les critères de conformité de l'essai sont les suivants :

- Pour la phase 1, après l'état limite de service, un test d'ouverture et de fermeture des lames doit être réalisé sans qu'il n'y ait de dysfonctionnement apparent.
- Pour la phase 2, durant le test à l'état limite ultime, aucun arrachement ne doit apparaître sur le corps d'épreuve.

2.5 Essai d'étanchéité à l'eau (option)

Les essais de résistance à la pluie sont réalisés en veine environnement (section 100m²), en positionnant la pergola en soufflerie sous ou légèrement en aval du réseau de rampes d'adduction d'eau d'environ 100m², munies de buses d'éjection calibrées situées au plafond de la veine d'essai, qui permet de restituer les conditions pluviométriques et dans des conditions de vent associées aux concomitances détaillées ci-dessous.

La pergola est considérée seule, de toute hauteur et centrée latéralement dans la veine d'essai et orientée vis-à-vis du vent de telle sorte à ce qu'il agisse en contre pente d'évacuation des eaux.

Les conditions de l'essai sont :

- le corps d'épreuve est soumis pendant 10 minutes à une projection d'eau sur le remplissage horizontal de 3 l/min/m²) sous 35 km/h de vent ; son positionnement doit être en aval des rampes, de sorte à prendre en compte la déviation des trajectoires des gouttes de pluie par le vent, et assurer que les lames de la pergola soient toutes soumises uniformément à la pluie.

Critère de conformité de l'essai

- vérifier par l'observation en cours d'essai la bonne évacuation de l'eau et l'absence de déversement par le chéneau et les tuyaux de descente,
- vérifier par l'observation en cours d'essai l'absence de pénétration d'eau sous forme de filet continu entre les lames.