

**Etude d'étanchéité du système  
de panneaux photovoltaïques  
de la société UBBINK**

*Cédric NORMAND*

**Département Climatologie – Aérodynamique – Pollution – Epuration**

## 1. Conditions expérimentales

Les conditions de test ont été définies en accord avec la société UBBINK dans l'offre 10-3505-O.

- Pente de toiture tuiles et ardoises : 26 % (15°)
- Vitesse moyenne de vent : 14 m/s
- Trois incidences de vent : 0°, 30° et 60°
- Intensité de pluie 120 mm/h

Les statistiques de concomitance pluie/vent sur la France métropolitaine donnent les indications suivantes :

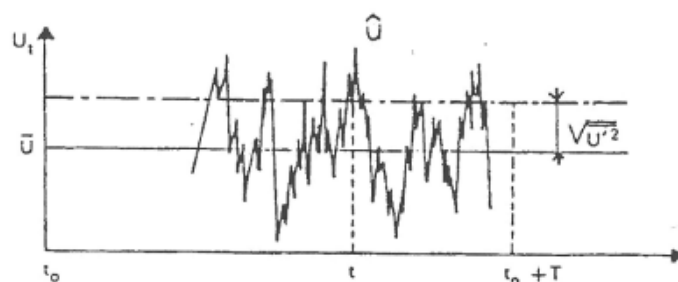
Période de retour minimum (an)	Intensité 60 mm/h		Intensité 120 mm/h	
	12 m/s	15 m/s	12 m/s	15 m/s
Vitesse moyenne du vent à 5 m de haut, site de campagne	12 m/s	15 m/s	12 m/s	15 m/s
Brest	4	6	19	28
Perpignan	6	15	32	80
Poitiers	7	20	30	90
Reims	12	27	54	120

Ces analyses correspondant à des enregistrements d'une durée de 10 minutes montrent que les périodes de retour de ces conditions climatiques sont de plusieurs années. **Une pluviométrie de 120 mm/h pour une vitesse de vent de 14 m/s représente donc une sollicitation sévère.**

Le vent simulé est un vent turbulent tel que le vent naturel.

Le signal vent est la superposition d'un écoulement moyen et d'une composante turbulente :

$$U(t) = \bar{U} + U'(t)$$



A l'emplacement de la maquette, la vitesse varie entre 9 et 18 m/s pour une moyenne de 14 m/s.

La pluie est produite par un réseau de rampes d'adduction d'eau munies de buses d'éjection calibrées (de type à dispersion en cône plein). Compte tenu de la forte vitesse de vent, et afin d'obtenir un ensemencement le plus homogène possible sur l'ensemble de la surface de toiture, l'eau est pulvérisée à l'aval des propulseurs par des rampes situées sur le plafond de la veine (avec un débit d'eau au niveau des rampes de 12 m<sup>3</sup>/h permettant de reproduire une intensité de pluie de 120 mm/h).

Dans ces conditions d'essais, le niveau de pression interne est conforme à la réalité d'un comble. Le coefficient de pression interne est de l'ordre de -0.20, ce qui est parfaitement représentatif de la légère dépression régnant dans un comble ( $C_{pi} \approx -0,25$  à  $-0.05$  selon les configurations architecturales, et les débits de fuite). La bonne reproduction de la différence de pression interne/externe est fondamentale dans la significativité des pertes d'étanchéité.

## 2. SYNTHÈSE

Les performances d'étanchéité sous concomitance vent/pluie du système UBBINK sont rappelées au tableau suivant.

Type de couverture	Pente	Longueur de rampant	Intensité vent - pluie	Incidence par rapport au vent	Constat lors de l'essai	Résultat des essais
Couverture en tuiles de terre cuite à emboîtement (DTU 40.21)	26 % (15°)	8,50 m	14 m/s 120 mm/h	0°, 30°, 60°	Aucune fuite	Positif
Couverture en ardoises (DTU 40.11)	26 % (15°)	8,50 m	14 m/s 120 mm/h	0°, 30°, 60°	Aucune fuite (1)	Positif

(1) L'étanchéité en partie basse a été obtenue lors des essais, moyennant la mise en place d'un complément d'étanchéité adapté au profil des nervures en sous-face de l'écran.

A la condition d'une **mise en œuvre soignée conforme aux règles de l'art et à celle réalisée lors des essais**, et moyennant les compléments précisés dans le tableau précédent, l'étanchéité en partie courante et au niveau des jonctions avec la couverture est obtenue pour des pluies de 120 mm/h associées à des vents de 14 m/s et pour des pentes supérieures ou égales à 26 % avec une couverture en tuiles de terre cuite à emboîtement et en ardoises.