



Toitures en tuiles et aéroports : un voisinage difficile ?

La réalisation d'une toiture en tuiles à proximité d'un aéroport nécessite de prendre en compte certains aspects spécifiques. Arrachement des tuiles et nuisances sonores sont en effet parfois à déplorer lorsque les avions volent à basse altitude. Cet article explique comment éviter de tels problèmes.

L. Geerts, ing., conseiller principal, division 'Avis techniques et consultancy', CSTC

1 Arrachement des tuiles

1.1 Comment se fait-il que des tuiles soient arrachées lors du passage d'un avion ?

Les avions volant à basse altitude provoquent **des tourbillons ou des vortex** susceptibles d'arracher les tuiles d'une toiture (voir figure 1). Ces vents en spirales, qui se forment à l'extrémité des ailes et des ailerons de l'appareil, tourbillonnent dans les airs et se dirigent progressivement vers le sol. Ils poursuivent ensuite leur trajectoire latéralement, s'éloignant de celle de l'avion. Habituellement, il faut compter environ trois minutes avant que ces vents ne s'affaiblissent.

Le tourbillon (ou le vortex) atteint d'abord le faite de la toiture où il se 'brise' en deux et se dirige vers la gouttière. Bien souvent, il aura toutefois pratiquement 'disparu' avant d'atteindre la gouttière.

Bien que la force du tourbillon soit influencée par de nombreux facteurs, on retiendra en général que plus l'avion est lourd et plus il vole lentement, plus le tourbillon est important. En principe, un tourbillon exerce **aussi bien une**

pression qu'une dépression sur une grande partie de la couverture. Bien que ces forces soient faibles d'un point de vue structurel, elles peuvent déplacer les tuiles qui ne sont pas fixées ou qui ne le sont pas suffisamment.

1.2 Où le risque d'arrachement des tuiles est-il le plus élevé ?

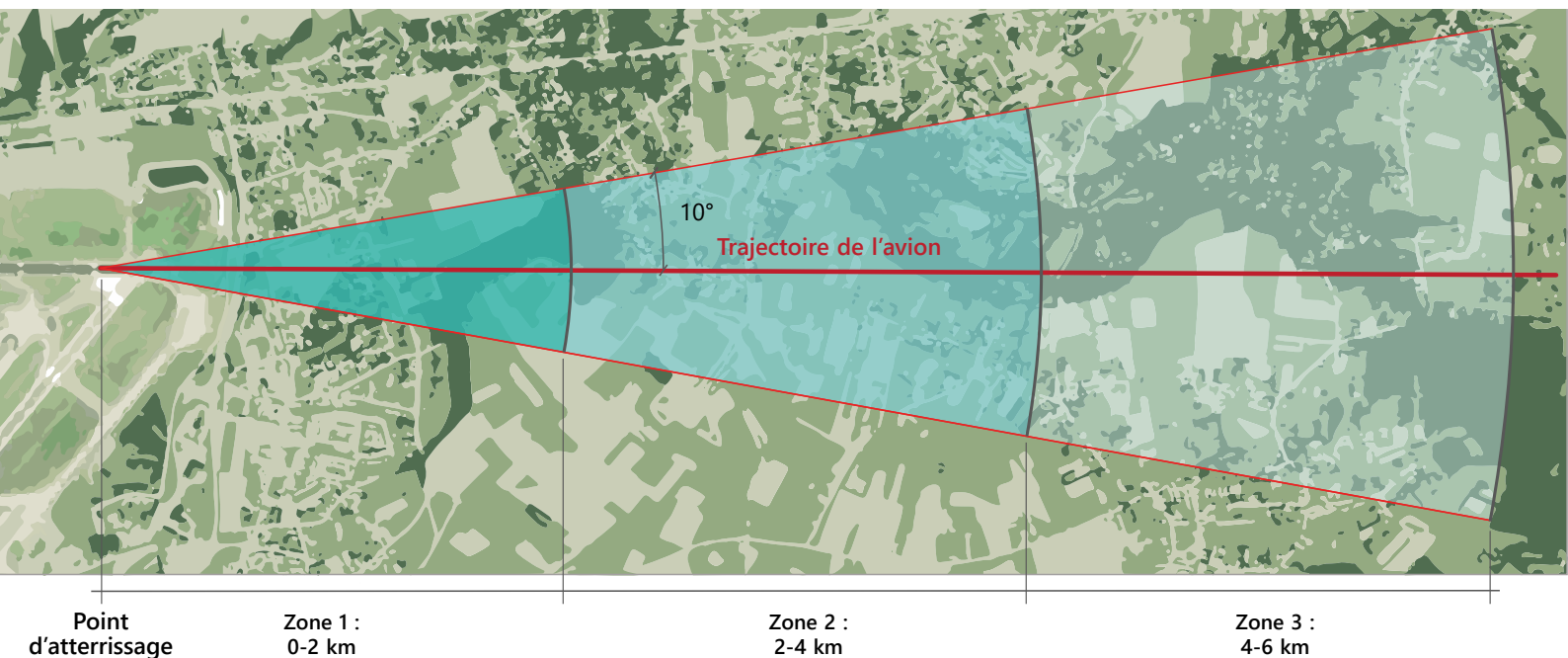
La zone à risque peut être représentée par un triangle dont le sommet correspond au point d'atterrissage et dont les deux côtés forment un angle de 10° de part et d'autre de la trajectoire d'atterrissage (voir figure à la page suivante). Ce triangle peut être subdivisé en trois zones avec une diminution des risques de dommages à mesure que l'on s'éloigne du point d'atterrissage :

- zone 1 : de 0 à 2 km
- zone 2 : de 2 à 4 km
- zone 3 : de 4 à 6 km.

Il est donc important de signaler que les bâtiments risquent de subir des dégâts, même s'ils ne sont pas situés juste sous la trajectoire des avions.



1 | Des tourbillons se forment à l'extrémité des ailes et des ailerons des avions.



1.3 Comment les tuiles doivent-elles être fixées ?

Concernant les bâtiments situés dans les zones 1 et 2, il faut veiller à **fixer toutes les tuiles**, et ce non seulement dans les zones de rive, mais aussi – et surtout – en partie centrale de la toiture, là où l'effet du tourbillon se fait le plus ressentir.

De plus, pour les immeubles situés en zone 1, toutes les tuiles doivent être munies de deux fixations pour éviter que le tourbillon ne les soulève et ne les fasse ensuite pivoter. Cette double fixation peut être réalisée au moyen :

- d'un clou et d'un crochet
- de deux clous
- de deux vis.

Etant donné que le risque d'arrachage des tuiles par des tourbillons est très limité dans la zone 3, il suffit d'y appliquer les directives de fixation classiques décrites dans la [NIT 240](#).

2 Nuisances sonores

2.1 Quel type de nuisances sonores les avions provoquent-ils ?

Les avions causent principalement des nuisances sonores au moment du décollage. Ils émettent un son de basse fréquence à un volume élevé. C'est précisément ce type de son qui est perçu comme une gêne et pour lequel les toitures en tuiles se révèlent moins performantes.

2.2 Que peut-on faire pour réduire ces nuisances sonores ?

Afin de réduire autant que possible les nuisances sonores causées par les avions sur les toitures en tuiles, les recom-

mandations suivantes servent de lignes directrices :

- réaliser une structure à double paroi et à performances élevées. Pour ce faire, il est préférable d'avoir recours à un bureau d'études spécialisé
- l'utilisation de panneaux sandwichs composés de mousse rigide est à proscrire, car ceux-ci offrent généralement une faible isolation acoustique
- la finition intérieure se compose de préférence de deux plaques de plâtre de 12,5 mm d'épaisseur ou d'un enduit appliqué sur un support fixé à des profilés métalliques légers. Ces profilés doivent à leur tour être fixés à des parois intérieures plutôt qu'à la charpente du toit. Il est également possible d'utiliser un système de suspension amortissant les vibrations, bien que le résultat final ne soit pas aussi bon. Les systèmes de suspension ordinaires affichent néanmoins des performances plus faibles encore
- pour augmenter la masse supérieure, il est recommandé de mettre en œuvre des plaques de sous-toitures lourdes et rigides au lieu de membranes souples
- l'espace entre la sous-toiture et le revêtement intérieur doit, de préférence, être supérieur à 15 cm d'épaisseur et être entièrement comblé à l'aide de laine minérale ou d'un autre isolant acoustique poreux et souple
- si l'on souhaite installer des fenêtres de toit, il est conseillé de les équiper d'un vitrage acoustique ou de recourir à des systèmes de dédoublement. Il faut cependant garder à l'esprit que quelle que soit la solution choisie, la présence de fenêtres en toiture réduit les performances acoustiques de cette dernière. ◆

Les informations présentées ici sont basées sur les articles 'Slate and tile roofs: avoiding damage from aircraft wake vortices' (BRE, 2002) et 'Le confort acoustique dans les habitations : quelle protection contre le bruit d'avions ?' publié dans le CSTC-Magazine 2000/3.