

Détermination de la taille des zones de sécurité et de précaution (mesures immédiates applicables à la phase 1)

1/ Introduction

Cette note technique décrit la proposition de l'Aviation civile et de l'ANFR pour la définition de zones de sécurité et de précaution autour des pistes d'aéroports, en complément de l'interdiction pour les opérateurs 5G d'orienter leurs faisceaux vers le haut et des mesures qu'ils doivent prendre pour éviter des configurations où apparaissent des « lobes de réseaux » dans les antennes actives (dont la propriété est de pouvoir rayonner une énergie importante vers le haut). Elle est fondée sur les travaux du groupe réunissant les opérateurs et équipementiers des réseaux mobiles et les industriels de l'aéronautique ainsi que sur des échanges ultérieurs entre Aviation civile et ANFR.

En dehors de ces zones, l'Aviation civile lèvera ses réserves COMSIS.

La figure 1 décrit les dimensions de ces zones. La distance de 2100 m s'applique à partir des deux extrémités des pistes.

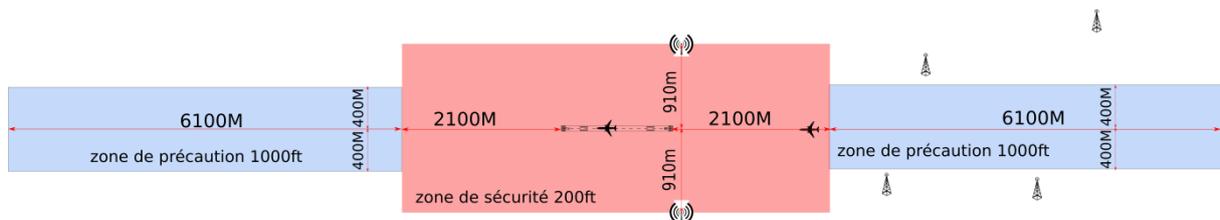


Figure 1 : définition des zones de sécurité et de précaution autour des pistes d'aéroport

Par ailleurs, les zones de précaution ne s'appliqueront pas aux stations d'un opérateur si celui-ci fournit à l'Agence le diagramme enveloppe de ses antennes et si l'Agence constate alors l'absence de lobes de réseaux et établit que la conformité avec cette enveloppe assure le respect du critère de protection des radioaltimètres pour les stations en dehors de la zone de sécurité.

2/ Définition de la zone de sécurité 200 ft (couleur rouge)

Justification : protection du radioaltimètre (RA) :

- selon une pente d'approche à 3° avec une tolérance de 0.375° soit 2.625° ;
- pour une hauteur inférieure ou égale à 200 ft (61m) qui correspond à une distance de 1330 m de la zone de toucher des roues ;
- distance toucher des roues / seuil de piste de 200 m ;

Hypothèses : terrain plat en amont de la piste.

Paramètres de calcul :

- PIRE maximale de l'antenne émission 5G ;
- Gain antenne réception radioaltimètre de 0 dBi (ref. rapport RTCA) ;
- seuil d'interférence de -19 dBm (alt <= 200 ft) (ref. rapport RTCA) ;
- *safety margin* de 6 dB ;
- fréquence émission 5G (F=3700 MHz).

Exemple des dimensions de la zone de sécurité pour une PIRE de 78 dBm, considérée comme maximale dans la bande.

Atténuation d'espace nécessaire pour protéger le RA => 103 dB ce qui correspond à une distance de séparation aéronef-station de base minimum de 910 m.

Dimension de la zone de sécurité = largeur de 910m de part et d'autre de l'axe d'approche sur une distance de (910+1330-200) = 2040m (2100 m, arrondi à la centaine supérieure) en amont du seuil de piste.

Dans le cas où un opérateur déclarerait une PIRE maximale inférieure ou supérieure, la dimension de la zone de sécurité sera ajustée en gardant les mêmes hypothèses.

3/ Définition de la zone de précaution à 1000 ft (couleur bleue) : cas des lobes réseaux ou lobes secondaires importants

Justification : protection du radioaltimètre (RA) :

- selon une pente d'approche à 3° avec une tolérance de 0.375° soit 2.625 pour une hauteur de 385m (305m ou 1000 ft + une marge de 80m pour prise en compte d'un profil de terrain non plat et hauteur d'antenne) qui correspond à une distance de 8393 m de la zone de toucher des roues soit 8193 m du seuil de piste (arrondi à 8200 m) ;
- pas de *safety margin* ;
- gain de l'antenne réception radioaltimètre de 0 dBi (ref. rapport RTCA) ;
- gain maximal des lobes de réseaux (« grating lobes ») supposé à 18 dBi pour les angles d'élévation élevés ;
- seuil d'interférence de -26 dBm (alt <= 1000 ft) (ref. rapport RTCA).

Exemple des dimensions de la zone de précaution pour TRP=53 dBm :

Atténuation d'espace nécessaire pour protéger le RA => 97 dB ce qui correspond à une distance oblique de séparation de 450 m, soit environ 320 m en latéral pour un angle de 45°.

Ecart latéral maximum de l'aéronef le long de l'axe d'approche : 91 m.

Dimension de la zone de précaution arrondie à une largeur de 400 m de part et d'autre de l'axe d'approche sur une distance de 8200 en amont du seuil de piste.