



Circulaire d'information

Sujet : Critères d'installation des feux de protection de piste

Bureau émetteur : Normes

AAP Sous-activités : Cadre de réglementation de la sécurité aérienne Document n° : CI 302-005

Dossier de classification n° : A 5100-1 P/A Édition n° : 01

SGDDI n° : 5112836-v13 Date d'entrée en vigueur : 2010-04-22

TABLE DES MATIÈRES

1.0	INTRODUCTION.....	2
1.1	Objet.....	2
1.2	Applicabilité.....	2
1.3	Description des changements.....	2
2.0	RÉFÉRENCES ET EXIGENCES.....	2
2.1	Documents de référence.....	2
2.2	Documents annulés.....	2
2.3	Définitions et abréviations.....	2
3.0	CONTEXTE.....	2
4.0	DISCUSSION.....	3
4.1	Application.....	3
4.2	Configurations.....	3
4.3	Emplacement des FPP hors sol.....	4
4.4	Emplacement des FPP encastrés.....	5
4.5	Orientation en azimut du faisceau lumineux des FPP encastrés.....	6
4.6	Orientation du faisceau lumineux des FPP hors sol.....	7
4.7	Alimentation électrique et circuits.....	8
4.8	Réglage de la luminosité.....	9
4.9	Surveillance.....	9
4.10	Mode de fonctionnement.....	9
4.11	Service et critère d'entretien.....	10
4.12	Modes de fonctionnement lors d'une défaillance des FPP encastrés.....	10
4.13	Alimentation électrique auxiliaire.....	10
4.14	Couleur.....	10
4.15	Exigences photométriques.....	10
5.0	RÉSUMÉ.....	11
6.0	BUREAU RESPONSABLE.....	11

1.0 INTRODUCTION

La présente Circulaire d'information (CI) vise à fournir des renseignements et des conseils. Elle peut décrire un moyen acceptable, parmi d'autres, de démontrer la conformité à la réglementation et aux normes en vigueur. Elle ne peut en elle-même ni modifier, ni créer une exigence réglementaire, ni peut-elle autoriser de changements ou de dérogations aux exigences réglementaires, ni établir de normes minimales.

1.1 Objet

Le présent document a pour objet de préciser des méthodes et des techniques d'installation de feux de protection de piste (FPP), lesquels visent à avertir les pilotes et les conducteurs de véhicules qu'ils s'apprêtent à entrer sur une piste en service.

1.2 Applicabilité

Le présent document s'applique à tous les exploitants d'aéroports, les constructeurs, les fournisseurs, à tout le personnel de l'Aviation civile de Transports Canada (TCAC) de l'Administration centrale (AC) et des Régions, ainsi qu'à toute personne du milieu aéronautique qui participent à la provision de ce type d'équipement aux aérodromes canadiens.

1.3 Description des changements

Sans objet.

2.0 RÉFÉRENCES ET EXIGENCES

2.1 Documents de référence

Les documents de référence suivants sont destinés à être utilisés conjointement avec le présent document:

- a) *Loi sur l'aéronautique;*
- b) *Partie III, sous-partie 2 du Règlement de l'aviation canadien (RAC), Aéroports;*
- c) *Publication de Transports Canada, TP n° 312, Édition n° 4, 1993-03, Aéroports – Normes et pratiques recommandées (révisé 03/2005);*
- d) *Annexe 14, Volume 1 de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI), Conception et exploitation technique des aérodromes.*

2.2 Documents annulés

Sans objet.

2.3 Définitions et abréviations

Les définitions suivantes s'appliquent aux fins du présent document :

- a) **FPP** : feux de protection de piste.
- b) **RCC** : régulateur à courant constant.
- c) **RVR** : portée visuelle de piste.

3.0 CONTEXTE

Le TP 312 qui figure dans la section des normes de la partie III du RAC comprend les normes relatives aux FPP. La présente CI résume ces normes et présente d'autres critères jugés acceptables relativement à l'installation et au fonctionnement des FPP.

4.0 DISCUSSION

4.1 Application

- 1) Les FPP sont nécessaires pour mener des opérations par visibilité allant d'une RVR2600 (1/2 mille terrestre) jusqu'à une RVR1200 (1/4 de mille terrestre). Pour les opérations effectuées par une RVR située entre 4000 (3/4 de mille terrestre) et 2600 (1/2 de mille terrestre), les FPP sont également nécessaires quand la densité de la circulation est élevée. Pour les opérations au sol par visibilité inférieure à une RVR1200 (1/4 de mille terrestre), les barres d'arrêt sont nécessaires à moins qu'il y ait des procédures opérationnelles en place pour limiter en tout temps à un nombre d'aéronefs sur l'aire de manœuvre.
- 2) La visibilité peut varier, mais les installations sont permanentes; par conséquent, les critères susmentionnés peuvent exiger la co-installation des FPP et de barres d'arrêt. Il faut signaler que l'article 5.3.20.4 du document TP 312 stipule que des FPP conformes à la configuration B (feux encastrés) ne doivent pas être co-installés avec une barre d'arrêt. Toutefois, comme le document TP 312 traite surtout des feux tels qu'ils sont vus par les pilotes, dans l'article en question, le concepteur devra porter son attention sur leur « fonctionnement » plutôt que sur leur emplacement matériel réel. Il est possible d'installer un appareil d'éclairage encastré comprenant deux feux, dont l'un servira de FPP et l'autre, de barre d'arrêt. Dans un tel cas, la conception et le fonctionnement devraient se faire de façon à ce que les deux feux soient munis d'un dispositif de verrouillage qui les empêchera de fonctionner simultanément.
- 3) Lorsqu'une voie de circulation possède deux points d'attente: un point principal (le plus près de la piste) normalement situé à un point d'attente (Catégorie I) et un point secondaire situé à un point d'attente (Catégorie II/III), le point principal devrait être équipé de FPP et le point secondaire d'une barre d'arrêt. Ces installations ne devraient pas fonctionner simultanément, car lorsque la visibilité est réduite, le pilote qui s'arrête au premier point d'arrêt pourrait être distrait par les FPP installés plus près de la piste. Un dispositif de verrouillage devrait être installé de façon à couper l'alimentation des FPP du point d'arrêt principal si les feux de la barre d'arrêt sont allumés.
- 4) À l'exception des conditions prévues aux points (2) et (3) ci-dessus, les FPP fonctionnent lorsque la visibilité est inférieure à une RVR2600 (1/2 mille terrestre). Il est fortement recommandé d'allumer les FPP de jour comme de nuit, quelle que soit la visibilité.

4.2 Configurations

- 1) Les FPP peuvent être installés selon deux « configurations », comme l'indique la Figure 1. La configuration A comprend des appareils d'éclairage hors sol installés de chaque côté du point d'attente de la piste. Chaque appareil d'éclairage comprend deux ampoules qui clignotent en alternance. La fréquence des clignotements des ampoules de chaque appareil d'éclairage est de 45 à 50 éclats par minute.
- 2) La configuration B comprend des appareils d'éclairage encastrés placés en travers de la voie de circulation au point d'attente. Les feux clignotent de façon à ce que les appareils d'éclairage pairs de la rangée s'allument simultanément et que, lorsque ces derniers s'éteignent, les appareils d'éclairage impairs s'allument simultanément. La mise sous tension de chaque ensemble d'appareils se fait en alternance et représente 50 pour cent ($\pm 0,5$ pour cent) du cycle complet. Chaque appareil d'éclairage devrait avoir une fréquence de clignotement des feux de 30 à 32 éclats par minute pour tous les réglages d'intensité lumineuse.

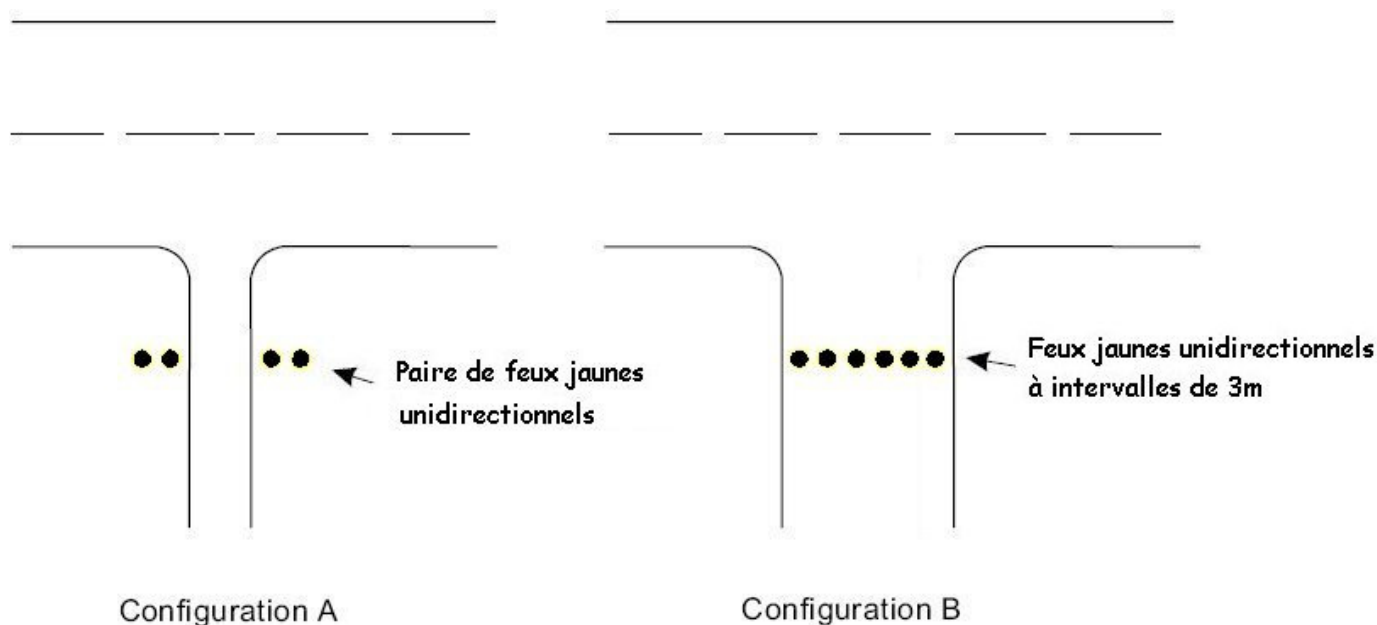


Figure 1 : Configurations des FPP

4.3 Emplacement des FPP hors sol

- 1) Les FPP hors sol et encastrés ont la même fonction, et ils ne sont habituellement pas installés au même point d'attente. Toutefois, si la neige peut couvrir des FPP encastrés ou qu'il y a un angle aigu entre le point d'attente et l'axe selon lequel un aéronef approche de ce point, il pourrait être avantageux d'installer des FPP d'appoint hors sol en plus des FPP encastrés. Chaque appareil d'éclairage hors sol comprend une paire de feux jaunes unidirectionnels à éclats qui s'allument en alternance. Les FPP encastrés forment une rangée de feux jaunes unidirectionnels à éclats qui s'allument en alternance.
- 2) Les FPP hors sol comprennent deux feux hors sol unidirectionnels à éclats s'allumant en alternance, qui sont installés de chaque côté de la voie de circulation, au même endroit que les marques de point d'attente. Il faut respecter une distance de 3 à 5 m entre les bords de la voie de circulation comme tels et le côté le plus rapproché d'un appareil d'éclairage installé.
- 3) Si à une même point d'attente sont installées une barre d'arrêt et des FPP hors sol, ces derniers doivent être situés au moins à 1 m du côté extérieur des feux hors sol de la barre d'arrêt.
- 4) La position et la hauteur des FPP ne devraient pas nuire à la lisibilité du panneau indiquant le point d'attente de la piste, éclipser les feux de bord de piste ni nuire à tout autre balisage lumineux de l'aérodrome.
- 5) Les FPP hors sol doivent être installés à une hauteur maximale totale de 66 cm (26 po) au-dessus de la hauteur du bord de voie de circulation adjacent.
- 6) Les FPP hors sol doivent être munis d'un câble d'attache qui retiendra un luminaire dont la colonne frangible aura cédée à cause d'un souffle réacteur, de façon à éviter que celui-ci ne se retrouve sur les pistes ou les voies de circulation voisines.

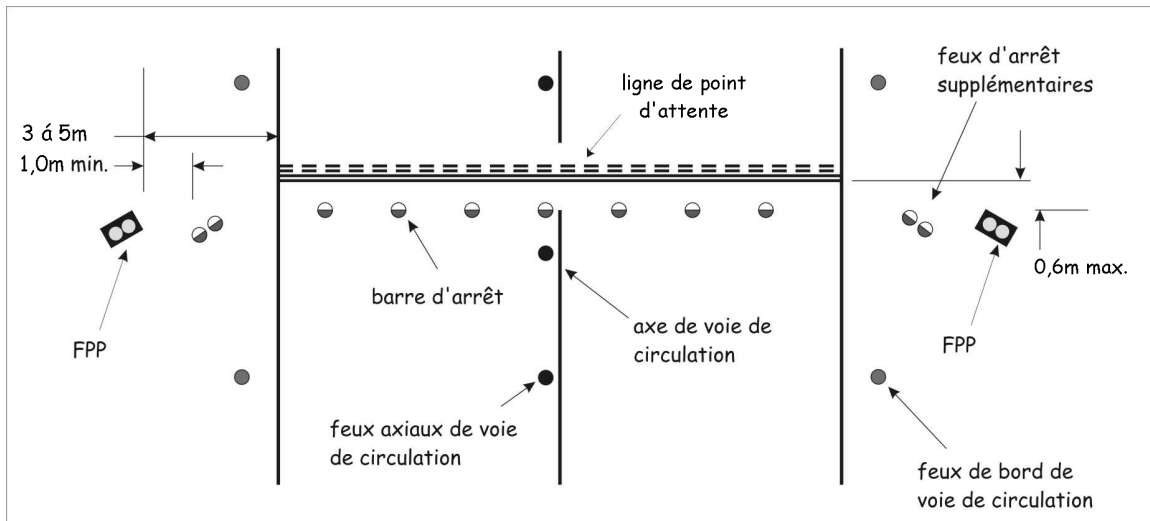


Figure 2 : Configuration A (FPP hors sol) avec barre d'arrêt

4.4 Emplacement des FPP encastrés

- 1) Les FPP encastrés sont placés en rangée le long d'une ligne imaginaire tracée parallèlement à 0,6 m des marques du point d'attente de la piste, du côté attente, comme l'indique la Figure 3. Les feux peuvent s'éloigner de ± 50 mm de la ligne imaginaire, perpendiculairement aux marques du point d'attente. Le document TP 312 indique l'emplacement des marques du point d'attente.
- 2) Si l'emplacement des marques du point d'attente et des FPP n'est pas compatible avec celui des joints rigides de dilatation de la chaussée, il faut distancer de la piste les marques du point d'attente et les FPP de façon à régler le problème, mais éloigner ceux-ci le moins possible de la piste.
- 3) Espacement latéral – méthode préconisée. Les feux sont espacés le long de toute la voie de circulation, y compris le long des congés de raccordement, des plates-formes d'attente de circulation et d'autres zones, à intervalles entre axes de 3 m (± 50 mm), tel qu'il est indiqué dans la Figure 3. Les feux sont espacés en fonction d'un appareil d'éclairage de référence, lequel est aligné longitudinalement sur les feux axiaux déjà installés ou prévus de la voie de circulation. Toutefois, l'appareil d'éclairage de référence ne doit pas remplacer un feu axial de la voie de circulation. Si l'emplacement de l'appareil d'éclairage de référence n'est pas compatible à celui du feu axial, l'appareil d'éclairage de référence remplacera le feu axial, qui sera déplacé horizontalement dans les limites prescrites. Si des marques du point d'attente coupent de nombreuses marques de l'axe de voie de circulation, l'appareil d'éclairage de référence est placé sur l'axe qui est le plus souvent utilisé. Un appareil d'éclairage dont le bord extérieur se trouve à moins de 0,6 m du bord de la voie de circulation (côté extérieur des marques de voie de circulation) peut être éliminé. Des appareils d'éclairage distincts peuvent être déplacés latéralement d'au plus $\pm 0,3$ m pour éviter de les installer dans des endroits inopportuns, comme des canalisations ou des joints rigides de dilatation de la chaussée.
- 4) Si des endroits inopportuns ne peuvent être évités ainsi, les appareils d'éclairage peuvent être déplacés d'au plus 0,6 m selon l'autre méthode indiquée ci-après.
- 5) Espacement latéral – autre méthode. Il faut utiliser une autre méthode pour espacer les feux si la méthode préconisée dans le paragraphe (2) ne peut pas être suivie. S'il est possible de déplacer l'appareil d'éclairage de référence latéralement pour respecter la méthode prescrite dans le paragraphe (2), il faut alors suivre la méthode en question. Sinon, les feux doivent être espacés d'au moins 2,4 m et d'au plus 4 m, et répartis aussi uniformément que possible.

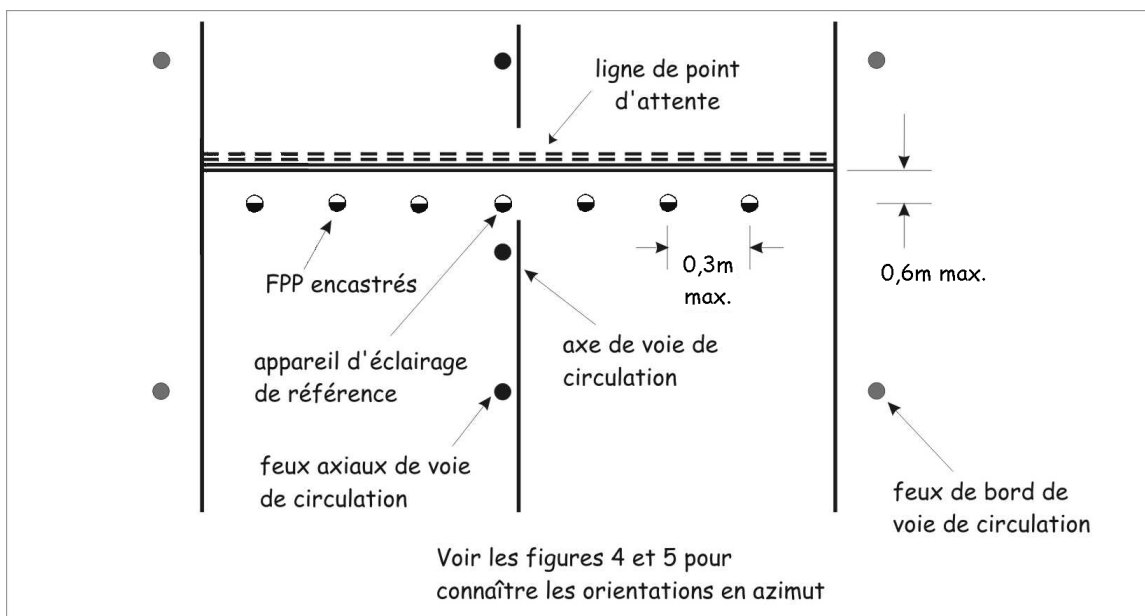


Figure 3 : Emplacement des FPP encastrés – configuration B

4.5 Orientation en azimut du faisceau lumineux des FPP encastrés

- 1) Chaque FPP encastré est installé de façon à ce que le faisceau lumineux brille à l'opposé de la piste, perpendiculairement aux marques d'attente de la piste, tel qu'il est indiqué dans la Figure 4, dans une limite de tolérance de ± 1 degré.

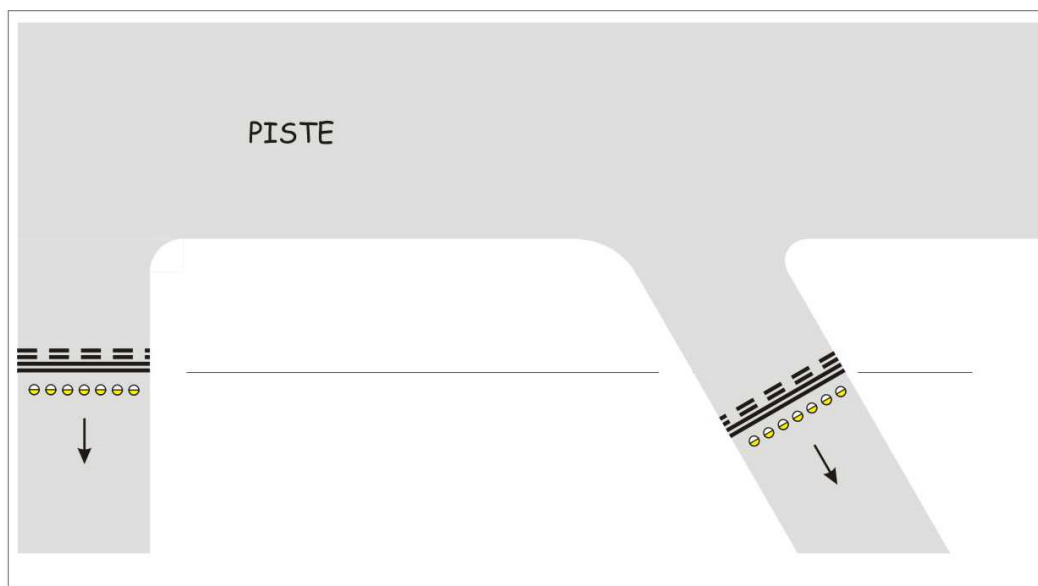


Figure 4 : Orientation en azimut des FPP – configuration B

- 2) Pour certaines configurations de chaussée, il est nécessaire d'orienter les feux selon un certain angle par rapport aux marques. Les feux doivent être pointés vers l'aéronef se trouvant sur les marques axiales à une distance de 60 à 90 m des FPP, tel qu'il est indiqué dans la Figure 5.

- 3) Il est possible d'orienter les appareils d'éclairage selon l'accroissement d'angle par tranche (30 degrés vers la gauche ou la droite) que permet la base munie de 12 trous de boulonnage. Une orientation de 30 ou de 60 degrés sera donc possible, s'il y a lieu. S'il est impossible d'obtenir l'orientation souhaitée de cette manière, il sera peut-être nécessaire de faire pivoter toute la base pour obtenir l'angle voulu.

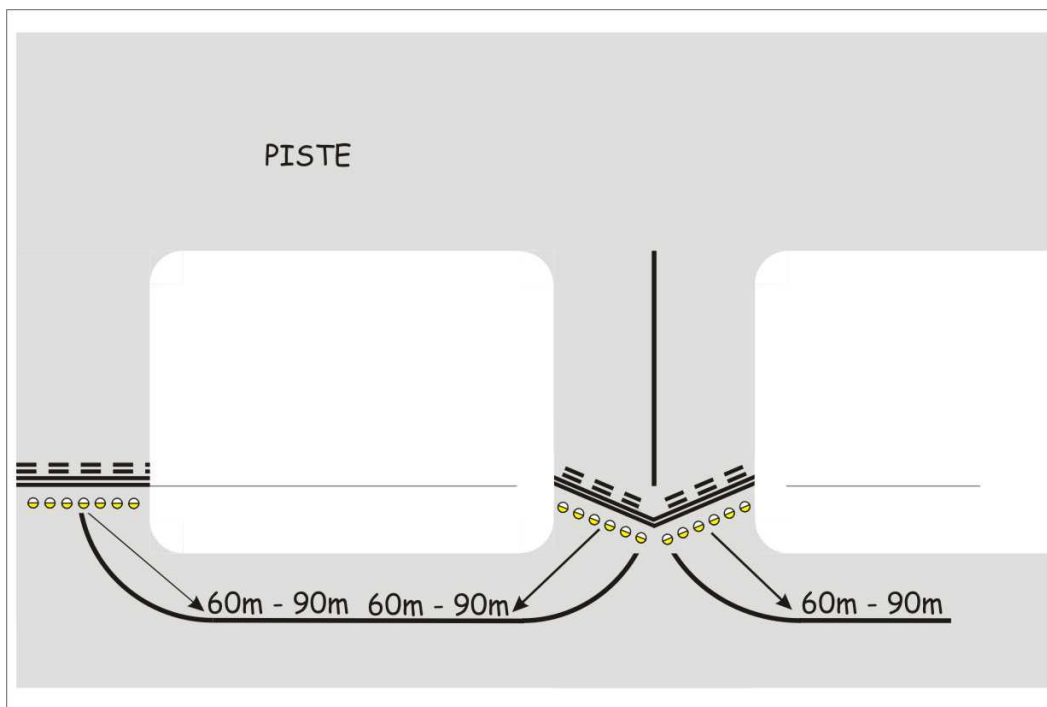


Figure 5 : Orientation en azimuth des FPP – configuration B (courbes)

4.6 Orientation du faisceau lumineux des FPP hors sol

- 1) Les FPP doivent être orientés de façon à ce qu'ils soient bien vus par les pilotes dont l'aéronef s'approche du point d'arrêt de la piste. Le centre du faisceau lumineux doit être orienté de façon à éclairer le poste de pilotage d'un aéronef qui se trouverait de 45 à 60 m du point d'arrêt, sur l'axe de voie de circulation prédominant. Si ces critères ne peuvent pas être respectés pour toutes les voies de circulation menant au point d'attente, il faut envisager l'utilisation de plusieurs appareils d'éclairage qui seront orientés de façon à bien remplir leur rôle le long des différentes voies de circulation. Une autre solution consiste à utiliser des appareils d'éclairage encastrés respectant la configuration B.

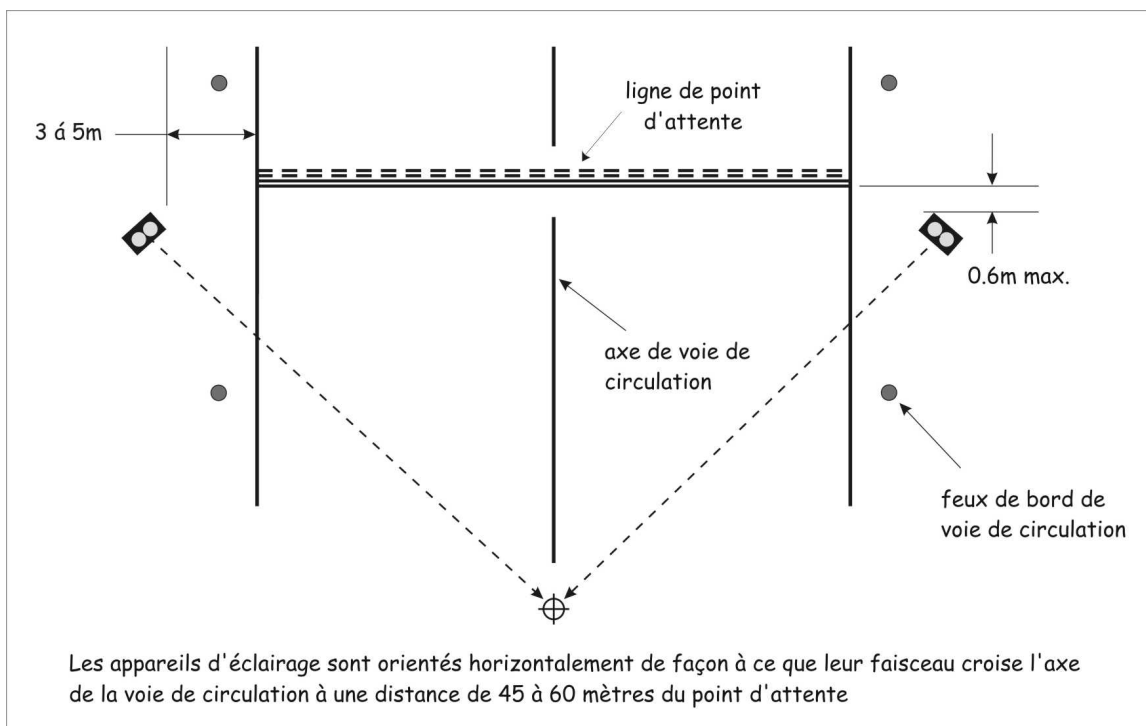


Figure 6 : Orientation des FPP – configuration A

- 2) L'ouverture verticale du faisceau principal (voir la Figure 7) des FPP hors sol est de ± 8 degrés. L'angle de site doit être calé à 8 degrés; le bord inférieur de l'ouverture du faisceau principal suivra donc la chaussée de la voie de circulation, tandis que son bord supérieur formera un angle de 16 degrés atteignant ainsi une hauteur de 17,2 m à une distance de 60 m.

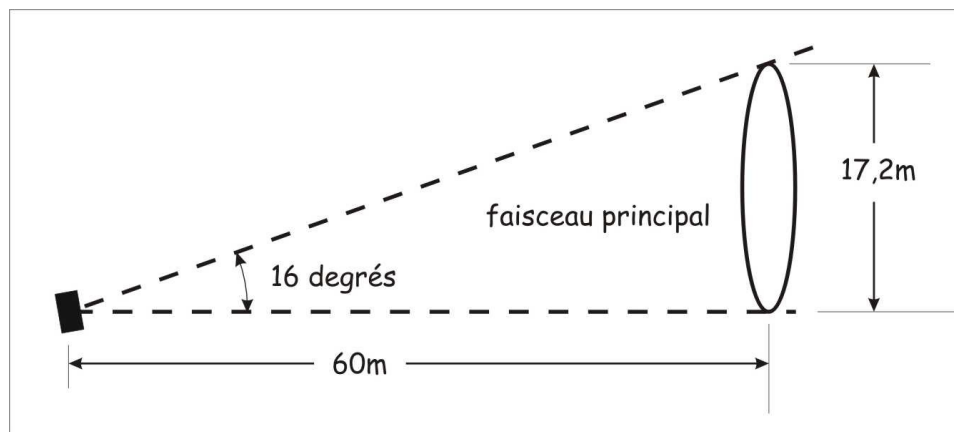


Figure 7 : Hauteur des FPP – configuration A

4.7 Alimentation électrique et circuits

Alimentation électrique :

- a) Les appareils d'éclairage des FPP hors sol peuvent être alimentés par courant constant (Mode 1) ou par tension constante (Mode 2).

- b) Dans le cas des appareils d'éclairage de Mode 1, ils doivent être installés avec des régulateurs distincts, de façon à ce que les FPP hors sol et les FPP encastrés puissent fonctionner indépendamment les uns des autres. Le fabricant doit confirmer que le régulateur est adapté aux charges habituellement imposées par des feux à éclats (généralement un régulateur de type ferrorésonant).
- c) Si des FPP hors sol alimentés à l'aide du Mode 2 sont sélectionnés, ils doivent être alimentés par un circuit CA réservé de 120 volts ou de 240 volts, et les FPP encastrés, par leur propre circuit en série. Il est ainsi possible, lorsque souhaité, de les allumer ou de les éteindre indépendamment les uns des autres dans des conditions météorologiques de vol à vue (VMC), le jour, et d'éteindre les FPP lorsque la piste n'est pas en service. En outre, le réglage de l'intensité des FPP n'est pas le même que celui des feux de piste ou des feux de bord de voie de circulation.
- d) Si un petit nombre de FPP hors sol doivent être installés dans un aérodrome, il serait plus économique de les relier à un circuit d'éclairage situé à proximité plutôt que de les relier à un circuit réservé. Par contre, de cette façon, le circuit auquel sont reliés les FPP sera sollicité davantage, car ces derniers seront allumés et éteints au besoin, surtout durant le jour. En outre, la charge partielle d'un circuit relié aux FPP hors sol ou encastrés peut causer un clignotement non sollicité des feux permanents reliés au circuit en question. Cet effet, le cas échéant, variera en fonction de la charge réelle et du type de régulateur à courant constant.

4.8 Réglage de la luminosité

- 1) L'intensité des FPP devrait se limiter habituellement à trois niveaux de luminosité. Si les FPP sont reliés à un circuit d'éclairage situé à proximité, il faut prendre des dispositions pour obtenir les bons niveaux de luminosité. Si le circuit en question permet seulement le réglage d'un niveau de luminosité, il faut installer les FPP de manière à ce qu'ils puissent être réglés au moins à deux niveaux de luminosité, au moyen d'un capteur comme celui dont il est question au point 4.8(3).
- 2) Les FPP alimentés par le Mode 1, sur des circuits en série, doivent être reliés à un régulateur à courant constant triphasé. Si un régulateur à courant constant de 5 phases est utilisé, les raccords d'alimentation doivent être installés de manière à ce que les niveaux de luminosité 3, 3, 4 et 5 correspondent respectivement aux étapes 1, 2, 3, 4 et 5 du régulateur à courant constant, car la luminosité des FPP hors sol peut paraître faible lorsque ces derniers fonctionnent aux niveaux 1 et 2.
- 3) L'intensité des FPP hors sol alimentés par le Mode 2 est obtenue au moyen d'un dispositif intégré ou d'un capteur de télédétection (comme un récepteur photoélectrique) équipant chaque appareil d'éclairage.

4.9 Surveillance

Une inspection visuelle permettra de vérifier le bon fonctionnement des FPP. Toutefois, un aéroport peut installer des dispositifs de vérification électroniques, comme des systèmes à courants porteurs sur ligne industrielle, afin de faciliter la surveillance des FPP à des fins d'entretien. Pour ce faire, il faut utiliser un câble à cinq fils (2 pour l'alimentation, 2 pour la surveillance et un de mise à la terre).

4.10 Mode de fonctionnement

- 1) FPP encastrés. Les feux clignotent de façon à ce que les appareils d'éclairage pairs de la rangée s'allument simultanément et que, lorsque ces derniers s'éteignent, les appareils d'éclairage impairs s'allument simultanément. La mise sous tension de chaque ensemble d'appareils se fait en alternance et représente 50 pour cent ($\pm 0,5$ pour cent) du cycle complet. Les appareils d'éclairage offrent la meilleure intensité lumineuse lorsque la fréquence des clignotements des feux est de 30 à 32 éclats par minute.

- 2) FPP hors sol. Chaque appareil d'éclairage comprend deux ampoules qui clignent en alternance, et la mise sous tension de chacune représente 50 pour cent ($\pm 0,5$ pour cent) du cycle complet. Les appareils d'éclairage offrent la meilleure intensité lumineuse lorsque la fréquence des clignotements des feux est de 45 à 50 éclats par minute.

4.11 Service et critère d'entretien

Les feux de protection de piste aidant aux opérations menées lorsque la visibilité est inférieure à une RVR2600 (1/2 mille terrestre), mais non surveillés à l'aide d'un dispositif électronique, doivent faire l'objet d'un programme d'entretien préventif ayant les objectifs suivants :

- pour les FPP hors sol, pas plus d'une ampoule grillée par appareil d'éclairage (des deux côtés);
- pour les FPP encastrés, pas plus de 2 ampoules grillées par rangée, et pas plus de 2 ampoules grillées adjacente.

4.12 Modes de fonctionnement lors d'une défaillance des FPP encastrés

Si une ampoule est grillée, toutes les autres ampoules des FPP doivent continuer à clignoter normalement dans la rangée.

4.13 Alimentation électrique auxiliaire

Une alimentation électrique auxiliaire doit être fournie avec les circuits des FPP, selon le type de piste défini dans le tableau 8-1 du document TP 312.

4.14 Couleur

La couleur des FPP doit être jaune aviation, tel qu'il est indiqué dans la Figure A1-1 de l'Appendice 1 de l'Annexe 14 de l'OACI ou jaune de feu de circulation routière, conformément à la norme de l'ITE traitant des dispositifs lumineux utilisés pour le contrôle de la circulation routière (ST-017).

4.15 Exigences photométriques

Les FPP doivent satisfaire aux exigences photométriques suivantes, tel qu'il est indiqué dans les Figures 8 ou 9 :

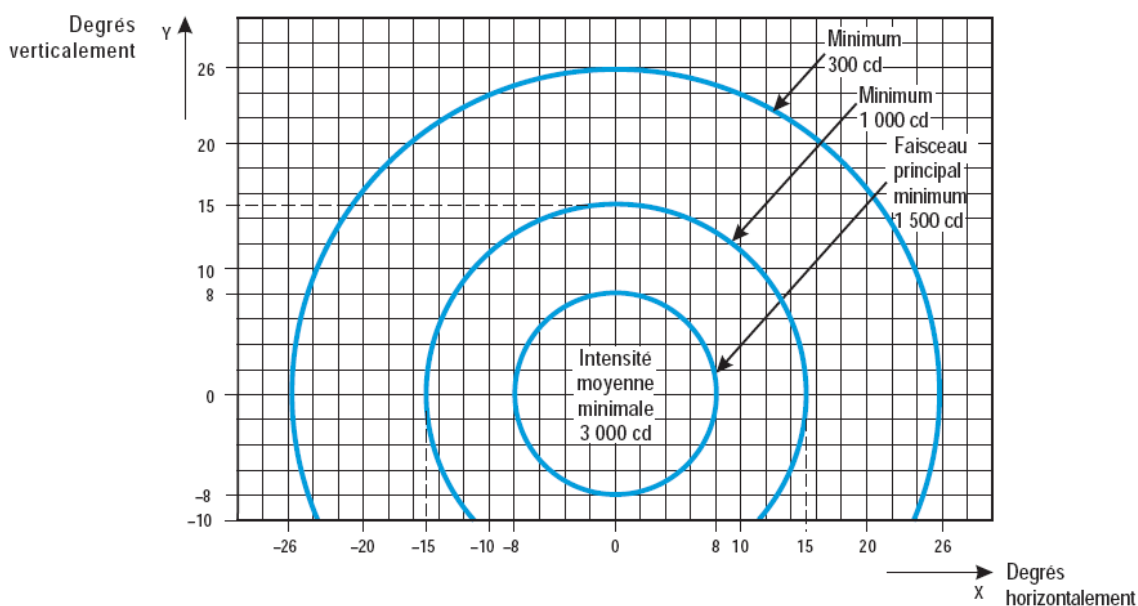


Figure 8: FPP hors sol - configuration A

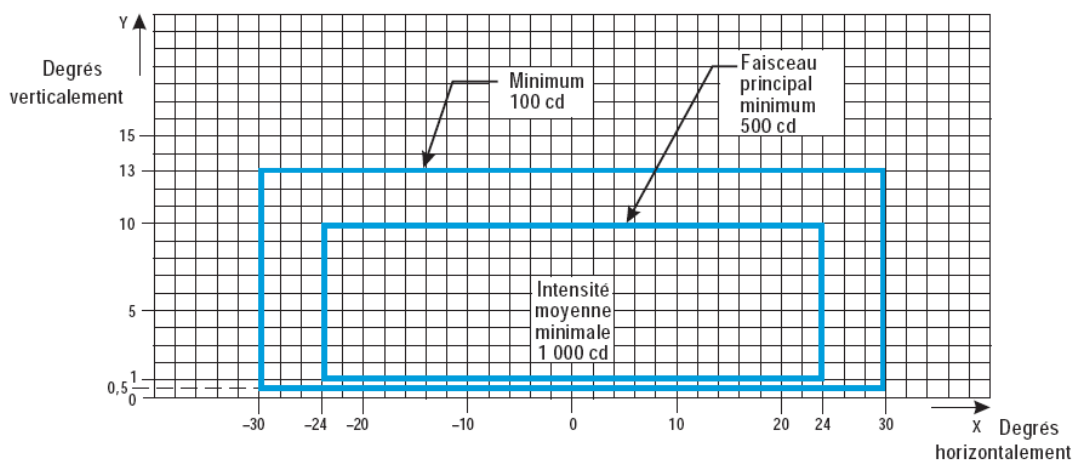


Figure 9: FPP encastrés - configuration B

5.0 RÉSUMÉ

Conformément à la partie III du RAC et au TP312, il incombe aux exploitants d'aéroport de fournir des installations de balisage lumineux telles que les feux de protection de piste pour rendre possibles les opérations effectuées par visibilité inférieure à une RVR2600 (1/2 mille terrestre), à moins que des barres d'arrêt soient prévues ou qu'il y ait des procédures opérationnelles en place et approuvées.

6.0 BUREAU RESPONSABLE

Pour obtenir de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec le :
Bureau régional des Aérodromes et Navigation aérienne approprié.

Site Web : www.tc.gc.ca/fr/regions.htm

Toute proposition de modification au présent document devrait être soumise au moyen du Système de signalement des questions de l'Aviation civile (SSQAC), à l'adresse Internet suivante :

www.tc.gc.ca/fra/aviationcivile/secretariat-ssqac-menu.htm

ou par courriel à : SSQAC_RCN@tc.gc.ca

« Original signé par »

Le directeur des Normes,
Aviation civile
D.B. Sherritt