

## NOTE TECHNIQUE SUR LE FAUX SIGNAL PAPI EN PRESENCE DE CONDENSATION

Référence : NIT/STAC/SE/E/EBA/15-5141

<b>Objet :</b>	PAPI : mesures à mettre en œuvre en présence de condensation sur la partie optique occasionnant un faux signal lumineux sur les unités PAPI
----------------	---

### Validation du document

Nom	Responsabilités	date	Visa
<b>Christian DREANO</b> <i>Chef subdivision Energie Balisage, p.i.</i>	Rédacteur	04/03/2015	<b>SIGNE</b>
<b>Sébastien Mirouze « Paulirou »</b> <i>Assistant de subdivision Energie Balisage</i>	Vérificateur	05/03/2015	<b>SIGNE</b>
<b>Philippe RAPP</b> <i>Inspecteur de surveillance, subdivision Energie balisage</i>	Vérificateur	06/03/2015	<b>SIGNE</b>
<b>Myriam CHEZE</b> <i>Chef de division Equipements</i>	Approbateur	10/03/2015	<b>SIGNE</b>

### Diffusion du document

Destinataires	Copie pour information
Exploitants d'aérodromes Publication sur site internet STAC	STAC/SE
<i>Remarques :</i> Disponible sur le site internet du STAC sous « Sécurité des aérodromes », « Aides visuelles », « Balisage lumineux aéroportuaire », « Notes d'informations techniques »	

### Classement du document

	Lieu	durée
Classement papier	W013	3 ans
Classement informatique	S:\SE\Equipements\10-NITs et études\PAPI-faux-signal-condensation\15-5141 NIT PAPI faux signal condensation	3 ans
Archivage		

Modèle : MOD RAPPORT ETUDE v1

### Historique du document

Version - Date	Synthèse des évolutions	Auteur	Paragraphes concernés	Version interne
04/03/15	Version initiale	DREANO	Tous	

## 1. Introduction

Les DSAC/IR ont indiqué au STAC que des pilotes utilisant un indicateur visuel de pente d'approche (PAPI<sup>1</sup>) équipé de lampe avec réflecteur dichroïque ont observé, lors de conditions météorologiques particulières, un faux signal lumineux sur les unités PAPI.

Ce faux signal occasionne une gêne pour le pilote lors de l'utilisation du PAPI.

## 2. Contexte réglementaire

- Arrêté du 28 août 2003 modifié relatif aux conditions d'homologation et aux procédures d'exploitation des aérodromes
- Instruction n°20580/DNA du 8 juin 1993 modifiée relative à l'implantation et à l'installation des PAPI et APAPI
- Certification Specification (CS) for Aerodromes Design : Annex to ED Decision 2014/03/R CS - ADR – DSN du 27 février 2014 (Book 1).
- Annexe 14 - volume 1 - conception et exploitation technique des aérodromes – 6<sup>ème</sup> édition de juillet 2013
- Manuel de conception des aérodromes - partie 4 - aides visuelles - 4<sup>ème</sup> édition de 2004
- Guide de maintenance du balisage lumineux des aérodromes - 2<sup>ème</sup> édition modifiée de mars 2013

## 3. Description du PAPI

Le dispositif PAPI est constitué d'une barre de quatre unités lumineuses alignées perpendiculairement à l'axe de piste et également espacées. Il est généralement installé sur le côté gauche de la piste.

Chaque unité lumineuse émet dans la direction de l'approche un faisceau lumineux divergent, blanc dans sa partie supérieure et rouge dans sa partie inférieure.



Lorsque le pilote est sur le plan nominal de descente il voit 2 unités lumineuses blanches et 2 unités lumineuses rouges.

## 4. Description du phénomène de condensation

Dans certaines conditions météorologiques liées à l'hygrométrie et à la différence de température de l'air entre l'intérieur et l'extérieur du boîtier PAPI, de fines gouttelettes d'eau se condensent sur l'optique « avant » (formation de buée ou de givre).

Le signal lumineux rouge est alors fortement absorbé par les fines gouttelettes d'eau, et est perçu rose pâle ou blanc avec une forte diminution du contraste entre le signal rouge et blanc.

En pareille situation un pilote visualisant uniquement un signal blanc sur les 4 unités pourrait être amené à descendre sous le plan nominal de descente pour aller rechercher la référence visuelle 2 blancs, 2 rouges.

---

<sup>1</sup> PAPI : Precision Approach Path Indicator

Un autre phénomène peut être rencontré en cas de pluie ou de glace. L'apparition d'une fine couche d'eau sur la face « avant » du boîtier entraîne une pollution de la transition blanc-rouge et réduit la précision de l'indication du dispositif.

Des études expérimentales sur des unités PAPI équipées de lampes avec des réflecteurs en aluminium ont été menées dans le passé pour identifier les mesures à mettre en œuvre pour éliminer ces phénomènes. Les guides et manuels de conception ont repris ces mesures et préconisent, soit la mise en place d'éléments chauffants (résistances), soit le fonctionnement des unités en permanence (à faible puissance correspondant au niveau 1 de la brillance). Une autre solution consiste à mettre en service le PAPI quinze minutes minimum avant son utilisation.

## **5. Particularités des unités PAPI équipées de lampe avec réflecteur dichroïque**

Deux types de lampes équipent la plupart des ensembles PAPI installés. Ce sont les lampes pré-focalisées aux halogènes avec réflecteur en aluminium poli et avec réflecteur dichroïque.

### *5.1 Lampe pré-focalisée aux halogènes avec réflecteur en aluminium poli :*

Lampe pk30d



- Le réflecteur en aluminium projette la lumière (partie visible du spectre) et le rayonnement infrarouge (partie non visible du spectre) vers l'avant.

Le rayonnement infrarouge transmis aux optiques de sortie est, généralement, suffisant à l'élimination de la condensation ou du givre.

Le réchauffage du boîtier par l'allumage des lampes suffit généralement lorsqu'il n'est pas équipé d'une résistance chauffante

## 5.2 Lampe pré-focalisée aux halogènes avec réflecteur dichroïque :

Lampe avec  
réflecteur  
dichroïque



- Le réflecteur dichroïque a un traitement de surface spécial qui a pour effet de projeter la partie visible du spectre (la lumière) vers l'avant et la partie non visible (le rayonnement infrarouge) vers l'arrière.

Le rayonnement infrarouge transmis aux optiques de sortie est, généralement, insuffisant à l'élimination de la condensation ou du givre, même lorsque l'ensemble PAPI est mis en service quinze minutes avant son utilisation.

Il n'y a pas d'études expérimentales menées sur une unité PAPI équipée de lampes avec réflecteur dichroïque. Dans le cas où le boîtier n'est pas équipé de résistance chauffante, le réchauffage du boîtier par l'allumage des lampes n'est pas garanti.

## 6. Recommandations :

Pour un PAPI équipé de lampes avec réflecteur dichroïque le STAC recommande :

- de s'assurer que des équipements appropriés sont mis en place (se rapprocher du constructeur de feu) afin de prévenir la formation de condensation et de glace pouvant modifier le signal lumineux
- à défaut de mettre en œuvre des mesures d'exploitation appropriées pour mettre hors service le PAPI si le signal est modifié.

## 7. Publication :

Cette note sera consultable par les exploitants de PAPI via le site internet du STAC ou celui du MEDDE.