



## Instruction technique relative au système autonome d'avertissement d'incursion sur piste (ARIWS)

### Article 1 : Objet

La présente instruction technique a pour objet de définir les exigences relatives à la mise en œuvre d'un système autonome d'avertissement d'incursion sur piste (ARIWS), en application de l'article 102 de la loi n°40-13 portant réglementation de l'aéronautique civile, et conformément aux dispositions de l'annexe 14 à la Convention relative à l'Aviation Civile Internationale faite à Chicago le 7 décembre 1944 à laquelle le Royaume du Maroc a adhéré le 13 novembre 1956 et publiée par Dahir n°1-57-172 du 10 kaada 1376 (8 juin 1957).

Elle définit les spécifications et les conditions de la mise en place du système autonome d'avertissement d'incursion sur piste (ARIWS) qui a principalement pour but de prévenir les incursions sur piste entre un aéronef et un autre aéronef et entre un aéronef et des véhicules au sol afin de permettre à l'aérodrome d'assurer la sécurité des mouvements d'aéronefs au sol dans des conditions d'exploitation spécifiées. Son utilité est évaluée par les exploitants d'aérodrome à la lumière de leur connaissance des conditions d'exploitation prédominantes et des caractéristiques de l'aérodrome.

### Article 2 : Définitions

**Incursion sur piste :** Toute situation se produisant sur un aérodrome, qui correspond à la présence inopportun d'un aéronef, d'un véhicule ou d'une personne dans l'aire protégée d'une surface destinée à l'atterrissement et au décollage d'aéronefs.

**Point chaud :** Endroit sur l'aire de mouvement d'un aérodrome où il y a déjà eu des collisions ou des incursions sur piste, ou qui présente un risque à ce sujet, et où les pilotes et les conducteurs doivent exercer une plus grande vigilance.

**Système autonome d'avertissement d'incursion sur piste (ARIWS) :** Système qui assure, de façon autonome, la détection d'incursions potentielles sur une piste en service, ou la détection de l'état d'occupation d'une piste en service, et qui fournit des avertissements directs aux équipages de conduite des aéronefs et aux conducteurs des véhicules.

**Système de guidage et de contrôle des mouvements à la surface** : est une combinaison appropriée d'aides visuelles, d'aides non visuelles, d'installations, de procédures, de réglementation et d'informations conçus pour répondre aux besoins de guidage et de contrôle ou de régulation de la circulation de surface d'une manière compatible avec les conditions et nécessités opérationnelles d'un aérodrome.

**Système perfectionné de guidage et de contrôle des mouvements à la surface (A-SMGCS)**: Système fournissant des indications d'acheminement (de roulage), de guidage et de contrôle des aéronefs et des véhicules pour préserver le flux des mouvements au sol déclaré dans toutes les conditions météorologiques comprises dans le niveau opérationnel de visibilité d'aérodrome (AVOL) en maintenant le degré de sécurité requis.

### **Article 3 : Application**

L'introduction des nouvelles spécifications détaillées relatives à un système autonome d'avertissement d'incursion sur piste (ARIWS) ne signifie pas que l'installation d'un ARIWS est obligatoire sur un aérodrome.

Un système autonome d'avertissement d'incursion sur piste ARIWS est mis en œuvre sur un aérodrome lorsque les exploitants d'aérodrome, les services de la circulation aérienne et l'autorité de l'aviation civile, en coordination avec les exploitants d'aéronefs, le jugent nécessaire après examen et évaluation de son utilité, en tenant compte des conditions d'exploitation et des caractéristiques de l'aérodrome.

### **Article 4 : Caractéristiques d'un système autonome d'avertissement d'incursion sur piste (ARIWS)**

Lorsqu'un système autonome d'avertissement d'incursion sur piste (ARIWS) est installé sur un aérodrome :

- a) il doit assurer une détection autonome des incursions potentielles sur une piste en service, ou de l'état d'occupation d'une piste en service, et fournir des avertissements directs aux équipages de conduite et aux conducteurs de véhicules ;
- b) il doit fonctionner et être commandé indépendamment de tout autre système d'aide visuelle de l'aérodrome ;
- c) il doit être doté de composants visuels, à savoir de feux, conçus de manière à être conformes aux spécifications pertinentes décrites dans l'instruction technique N°1332 DAC/DIA/SNCA du 31 mars 2023 relative aux équipements en aides visuelles à la navigation, chapitre C ;
- d) il ne doit pas perturber les activités normales de l'aérodrome en cas de panne partielle ou totale. À cette fin, un moyen est prévu pour permettre à l'organisme ATC d'éteindre partiellement

ou totalement le système.

Si un système autonome d'avertissement d'incursion sur piste (ARIWS) est installé à un aérodrome, des renseignements sur ses caractéristiques et son état de fonctionnement doivent être communiqués aux services d'information aéronautique compétents à des fins de publication dans l'AIP (publication d'information aéronautique) avec la description du système de guidage et de contrôle de la circulation de surface et du balisage.

## **Article 5 : Descriptions d'un système autonome d'avertissement d'incursion sur piste (ARIWS)**

Des éléments indicatifs sont définis en annexe à la présente instruction, fournissent une description plus claire de ces systèmes et proposent certaines mesures à prendre pour mettre en œuvre correctement ces systèmes aux aérodromes.

Un système autonome d'avertissement d'incursion sur piste (ARIWS) peut être fourni sur une partie seulement de l'aérodrome, en fonction des besoins opérationnels.

Un système autonome d'avertissement d'incursion sur piste (ARIWS) peut être installé en parallèle avec des marques axiales améliorées de voie de circulation, des barres d'arrêt ou des feux de protection de piste.

Le ou les systèmes doivent être opérationnels dans toutes les conditions météorologiques, y compris par faible visibilité.

Un système autonome d'avertissement d'incursion sur piste (ARIWS) peut partager des capteurs avec un système de guidage et de contrôle des mouvements de surface (SMGCS) ou d'un système avancé de guidage et de contrôle des mouvements de surface (A-SMGCS), mais il doit fonctionner indépendamment de l'un ou l'autre système.

## **Article 6 : Dérogations**

Des dérogations éventuelles aux spécifications de la présente instruction technique peuvent être accordées par l'autorité de l'aviation civile si les circonstances ou les caractéristiques techniques ne permettent pas l'application de ces dispositions, dans la mesure où une étude aéronautique garantit que les conditions particulières ne compromettent pas la sécurité d'exploitation pour les aéronefs.

## **Article 7 : Date d'effet**

La présente instruction prend effet à compter de la date de sa signature.

	<b>Entité</b>	<b>Date /Visa</b>
<b>Rédaction</b>	Service de la Normalisation et de la Certification des Aéroports.	<i>Service de la Normalisation et de la Certification des Aéroports</i>
<b>Vérification</b>	Division des Infrastructures Aéroportuaires	<i>Amina ELMAKJI Chef de la Division des Infrastructures Aéroportuaires</i>
<b>Validation</b>	Direction de l'Aéronautique Civile	<i>Mascaill Nabil Directeur de l'Aéronautique Civile</i>
<b>Ministère du Transport et de la Logistique</b>		
<i>Le Secrétaire Général Khalid CHERKAOUI</i> <i>Fait à Rabat, le ..... 13 SEP. 2023</i>		

# **Annexe**

La mise en œuvre de systèmes autonomes d'avertissement d'incursion sur piste est généralement assez complexe dans sa conception et son exploitation et, en tant que telle, mérite un examen attentif de la part de toutes les parties concernées, telles que les exploitants d'aérodromes, les services de la circulation aérienne (ATS) et les exploitants d'aéronefs. Cette présente annexe fournit une description claire du ou des systèmes et propose certaines mesures à prendre pour mettre en œuvre correctement ce ou ces systèmes à un aérodrome.

## **1. Description générale**

Le fonctionnement d'un ARIWS repose sur un système de surveillance qui contrôle la situation réelle sur une piste et envoie automatiquement ces renseignements à des feux d'avertissement aux seuils (décollage) et aux entrées de piste. Au départ (course de décollage) ou à l'arrivée (en course finale) d'un aéronef sur une piste, des feux rouges d'avertissement installés aux entrées s'allument pour indiquer qu'il est dangereux de s'engager sur la piste ou de la traverser. Lorsqu'un aéronef est aligné sur la piste pour le décollage et qu'un autre aéronef ou un véhicule s'engage sur la piste ou la traverse, des feux rouges d'avertissement s'allument dans la zone du seuil pour indiquer qu'il est dangereux de commencer la course de décollage.

En général, un ARIWS consiste en un système de surveillance indépendant (radar primaire, multilatération, caméras spécialisées, radar spécialisé, etc.) et d'un système d'avertissement consistant en un dispositif lumineux supplémentaire relié à un processeur qui génère des avertissements communiqués directement aux équipages de conduite et aux conducteurs de véhicules sans intervention de l'ATC (contrôle de la circulation aérienne).

Un ARIWS ne nécessite pas d'entrelacement des circuits, d'alimentation électrique auxiliaire ou de raccordement opérationnel à d'autres systèmes d'aide visuelle.

Dans la pratique, il n'est pas nécessaire que chaque entrée et chaque seuil soient équipés de feux d'avertissement. Chaque aérodrome devra évaluer ses besoins individuellement en fonction de ses caractéristiques. Plusieurs systèmes développés offrent des fonctionnalités identiques ou similaires.

## **2. Mesures à prendre par les équipages de conduite**

Il est très important que les équipages de conduite comprennent les avertissements fournis par l'ARIWS. Les avertissements sont transmis en temps quasi réel directement à l'équipage de conduite parce qu'il n'y a pas suffisamment de temps pour des communications relayées. En effet, s'il fallait envoyer à l'ATS un avertissement de conflit, celui-ci devrait alors l'interpréter, évaluer

la situation et communiquer avec l'aéronef concerné, ce qui prendrait plusieurs secondes alors que chaque seconde est cruciale pour pouvoir arrêter l'aéronef en toute sécurité et empêcher une collision potentielle. Un signal uniformisé à l'échelle mondiale, qui signifie « ARRÊTEZ IMMÉDIATEMENT », est présenté aux pilotes, et ceux-ci doivent avoir appris à y réagir en conséquence. De même, les pilotes qui reçoivent de l'ATS une autorisation de décoller ou de traverser une piste et qui voient le dispositif de feux rouges allumés doivent s'ARRÊTER et informer l'ATS qu'ils ont interrompu le décollage ou qu'ils se sont arrêtés à cause des feux rouges. Ici encore, les délais sont critiques au point qu'il n'y a aucune place pour une interprétation erronée du signal. Il est de la plus haute importance que le signal visuel soit le même partout dans le monde.

Il faut également insister sur le fait que l'extinction des feux rouges n'équivaut pas en elle-même à une autorisation de repartir. Il faut encore une autorisation du contrôle de la circulation aérienne. Le fait que les feux rouges d'avertissement ne soient pas allumés signifie uniquement que des conflits potentiels n'ont pas été détectés.

Si le système devient inutilisable, il en résulte deux conséquences possibles. Si le système tombe en panne alors que les feux sont éteints, il n'est pas nécessaire de modifier les procédures. Il en résultera uniquement la perte du système d'avertissement automatique indépendant. Tant les opérations ATS que les procédures des équipages de conduite (à la suite des autorisations ATS) demeureront inchangées.

Des procédures doivent être établies en cas de panne du système alors que les feux sont allumés. Il incombera à l'ATS ou à l'exploitant de l'aérodrome, ou aux deux, d'établir ces procédures en fonction des circonstances qui les concernent en particulier. Il faut garder à l'esprit que les équipages de conduite ont l'instruction de s'« ARRÊTER » à tous les feux rouges. Si la partie du système qui est en panne, ou l'ensemble du système, est éteint, la situation est alors celle du scénario décrit dans le paragraphe précédent.

### 3. Aérodromes

Aux aérodromes où l'on envisage d'installer un ARIWS, on doit évaluer les besoins individuellement, en fonction des niveaux de trafic, de la géométrie de l'aérodrome, des itinéraires de circulation au sol, etc. Les groupes d'utilisateurs locaux tels que l'équipe locale de sécurité des pistes (LRST) peuvent prêter assistance dans ce processus. De plus, il n'est pas nécessaire d'équiper toutes les pistes ou toutes les voies de circulation des dispositifs lumineux, et il n'est pas nécessaire non plus que chaque installation soit reliée à un système complet de surveillance au sol fournissant de l'information à l'ordinateur de détection des conflits.

Il peut exister des conditions locales particulières, mais certaines exigences sont applicables à tous les ARIWS:

- a) le système de commande et l'alimentation électrique du système doivent être indépendants de tous les autres systèmes de l'aérodrome, en particulier des autres dispositifs lumineux ;
- b) le système doit fonctionner de manière indépendante par rapport aux communications ATS ;
- c) le système doit fournir un signal visuel accepté à l'échelle mondiale, cohérent et immédiatement compris par les équipages ;
- d) des procédures doivent être établies en cas d'anomalie de fonctionnement ou de panne d'une partie ou de la totalité du système.

#### **4. Services de la circulation aérienne**

L'ARIWS est destiné à être utilisé en complément des fonctions ATS normales, donnant des avertissements aux équipages de conduite et aux conducteurs de véhicules quand des conflits ont été créés par inadvertance ou n'ont pas été détectés au cours des opérations normales de l'aérodrome. L'ARIWS fournit un avertissement direct lorsque, par exemple, le contrôle au sol ou la tour (contrôle local) a donné une autorisation d'attendre en retrait d'une piste, mais que l'équipage de conduite ou le conducteur du véhicule a « sauté » la partie de l'autorisation concernant l'attente en retrait, et la tour a délivré une autorisation de décoller ou d'atterrir sur cette même piste et personne n'a remarqué l'absence de collationnement par l'équipage de conduite ou le conducteur du véhicule.

Dans les cas où une autorisation a été délivrée et qu'un équipage signale un non-respect de cette autorisation ou l'interruption de l'opération correspondante en raison de « feux rouges », il est impératif que le contrôleur évalue la situation et donne des instructions supplémentaires, s'il y a lieu. Il se pourrait que le système ait généré un faux avertissement ou qu'il n'y ait plus de risque d'incursion, mais il pourrait aussi s'agir d'un avertissement valide. Dans tous les cas, il faut des instructions supplémentaires et/ou une nouvelle autorisation. Si le système a mal fonctionné, des procédures doivent être suivies. Il ne faut jamais considérer que l'ARIWS s'est allumé inutilement sans avoir confirmé qu'il n'y a réellement pas de conflit. Il convient de noter que de nombreux incidents ont pu être évités à des aérodromes grâce à de tels systèmes. Il convient de noter également qu'il y a aussi eu de faux avertissements, généralement causés par un problème de réglage du logiciel d'avertissement et que, dans tous les cas, il faut confirmer s'il y a ou non un conflit potentiel.

De nombreuses installations peuvent fournir des avertissements visuels ou sonores au personnel ATS, mais il n'est aucunement prévu que celui-ci soit tenu d'assurer une surveillance active de ce système. Les avertissements peuvent aider le personnel ATS à évaluer rapidement le conflit en cas

d'avertissement et à donner les instructions appropriées ; cela dit, l'ARIWS ne devrait pas jouer un rôle actif dans le fonctionnement normal de quelque installation ATS que ce soit.

Chaque aérodrome où le système est installé doit élaborer des procédures de rechange en fonction de sa situation particulière. Il faut souligner à nouveau que des pilotes ou des conducteurs ne doivent jamais recevoir l'instruction de « franchir les feux rouges » s'il n'y a pas de mesures d'atténuation supplémentaires en place, telles que l'utilisation d'un véhicule d'escorte ou une confirmation expresse de panne du système en un point donné. Comme il a été indiqué, l'équipe locale de sécurité des pistes peut grandement contribuer à l'élaboration de ce processus.

## 5. Publication de renseignements

Des renseignements sur les caractéristiques et l'état de fonctionnement d'un système autonome d'avertissement d'incursion sur piste (ARIWS) à un aérodrome sont publiés dans la section AD 2.9 de l'AIP et actualisés au besoin par NOTAM ou messages ATIS.

Les exploitants d'aéronefs doivent veiller à ce que la documentation destinée aux équipages de conduite contienne des procédures concernant le système autonome d'avertissement d'incursion sur piste (ARIWS), de même que des orientations appropriées conformément aux dispositions de l'Annexe 6, Exploitation des aéronefs, Partie I, de l'OACI.

Les aérodromes peuvent fournir des orientations supplémentaires sur les opérations et les procédures à leur personnel et à celui des exploitants d'aéronefs, des services ATS et des tierces parties qui peuvent avoir à tenir compte d'un système autonome d'avertissement d'incursion sur piste (ARIWS).