

REPUBLIQUE TOGOLAISE
TRAVAIL – LIBERTE – PATRIE

MINISTERE CHARGE DE L'AVIATION CIVILE



RÈGLEMENTS AÉRONAUTIQUES NATIONAUX DU TOGO

RANT 14 – PART 1

**CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE
DES AÉRODROMES**

2^e édition / Révision 00 / Décembre 2022

APPROUVÉ PAR

**ARRETE N° 029/MIT/CAB du 31 juillet 2015 portant adoption du règlement
aéronautique national togolais relatif aux aérodromes**

ET AMENDÉ PAR

**DÉCISION N°46/22/ANAC/DG du 28 décembre 2022 Portant amendement des
dispositions techniques du règlement aéronautique national togolais relatif aux
aérodromes (RANT 14 PART 1 & PART 2)**



Agence Nationale de l'Aviation Civile du
Togo

RANT 14 – PART 1
CONCEPTION ET EXPLOITATION
TECHNIQUE DES AERODROMES

Page : II
Révision : 00
Date 28/12/2022

ADMINISTRATION DU DOCUMENT

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : III Révision : 00 Date 28/12/2022

LISTE DES PAGES EFFECTIVES

Chapitre	Page	Edition	Révision
PG	I	02	00
ADM	II	02	00
LPE	III	02	00
ER	IV	02	00
LA	V	02	00
TDM	VI-X	02	00
CHAPITRE 1	I-1 – I-21	02	00
CHAPITRE 2	II-1 – II-18	02	00
CHAPITRE 3	III-1 – III-32	02	00
CHAPITRE 4	IV-1 – IV-12	02	00
CHAPITRE 5	V-1 – V-103	02	00
CHAPITRE 6	VI-1 – VI-17	02	00
CHAPITRE 7	VII-1 – VII-4	02	00
CHAPITRE 8	VIII-1 – VIII-4	02	00
CHAPITRE 9	IX-1 – IX-21	02	00
CHAPITRE 10	X-1 – X-7	02	00
APPENDICE 1	APP 1-1 – APP 1-13	02	00
APPENDICE 2	APP 2-1 – APP 2-27	02	00
APPENDICE 3	APP 3-1 – APP 3-5	02	00
APPENDICE 4	APP 4-1 – APP 4-12	02	00
APPENDICE 5	APP 5-1 – APP 5-8	02	00
SUPPLEMENT A	SUP A-1 – SUP A-44	02	00
SUPPLEMENT B	SUP B-1	02	00

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : IV Révision : 00 Date : 28/12/2022

ENREGISTREMENT DES REVISIONS

REFERENCE : Annexe 14 vol 1, édition 9 de juillet 2022 (**Amendement 17**)

Edition	Révision	Date de révision	Motif de la révision
01	00	Juillet 2015	Création du RANT
01	01	Avril 2016	Prise en compte de l'amendement de l'Annexe 14 Volume 1 de l'OACI
01	02	Décembre 2016	Prise en compte de l'amendement 13-A de l'Annexe 14 Volume 1 de l'OACI
01	03	Novembre 2018	Prise en compte de l'amendement 14 de l'Annexe 14 Volume 1
02	00	Décembre 2022	Prise en compte des amendements 15, 16 et 17 de l'Annexe 14 Volume 1

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V Révision : 00 Date : 28/12/2022

LISTE DES AMENDEMENTS

Edition	Révision	Date	Page	Objet de l'Amendement
01	01	24 mars 2016	31	Suppression du 2 ^e alinéa du paragraphe 1.4
01	01	24 mars 2016	160	Insertion de la Figure 5-24
01	01	04 avril 2016	230	Ajout d'un alinéa supplémentaire à la section 9.2.2
01	01	24 mars 2016	234	Insertion du tableau 9-2
01	01	04 avril 2016	235/236	Insertion d'un tableau sur le matériel SLI au paragraphe 9.2.26
01	01	04 avril 2016	239	Insertion de l'effectif pour le personnel SLI au paragraphe 9.2.45
01	01	04 avril 2016	334	Insertion du tableau indiquant les valeurs de niveau minimal de frottement à la section 7 du supplément
01	02	01 Décembre 2016	Toutes	Prise en compte de l'amendement 13-A de l'Annexe 14 Volume 1 de l'OACI
01	03	Novembre 2018	Toutes	Prise en compte de l'amendement 14 de l'Annexe 14 Volume 1
02	00	Décembre 2022	Toutes	Prise en compte des amendements 15, 16 et 17 de l'Annexe 14 Volume 1

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : VI Révision : 00 Date 28/12/2022

TABLE DES MATIERES

ADMINISTRATION DU DOCUMENT	II
LISTE DES PAGES EFFECTIVES.....	III
ENREGISTREMENT DES REVISIONS	IV
LISTE DES AMENDEMENTS	V
TABLE DES MATIERES	VI
I. CHAPITRE 1. GÉNÉRALITÉS.....	I-1
1.1 Définitions, abréviations et acronymes.....	I-1
1.2 Application.....	I-15
1.3 Systèmes de référence communs.....	I-16
1.4 Certification des aérodromes	I-17
1.5 Conception et plans directeurs des aéroports.....	I-18
1.6 Code de référence d'aérodrome	I-19
1.7 Procédures spécifiques pour l'exploitation des aérodromes	I-20
II. CHAPITRE 2. RENSEIGNEMENTS SUR LES AÉRODROMES	II-1
2.1 Données aéronautiques	II-1
2.2 Point de référence d'aérodrome.....	II-1
2.3 Altitudes d'un aérodrome et d'une piste	II-2
2.4 Température de référence d'aérodrome.....	II-2
2.5 Caractéristiques dimensionnelles des aérodromes et renseignements connexes	II-2
2.6 Résistance des chaussées.....	II-4
2.7 Emplacements destinés à la vérification des altimètres avant le vol	II-10
2.8 Distances déclarées	II-10
2.9 Etat de l'aire de mouvement et des installations connexes	II-10
2.10 Enlèvement des aéronefs accidentellement immobilisés	II-14
2.11 Sauvetage et lutte contre l'incendie	II-14
2.12 Indicateurs visuels de pente d'approche	II-15
2.13 Coordination entre les prestataires de services d'information aéronautique et les autorités de l'aérodrome	II-16
III. CHAPITRE 3. CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES.....	III-1
3.1 Pistes	III-1
3.2 Accotements de piste	III-8
3.3 Aires de demi-tour sur piste	III-9
3.4 Bandes de piste	III-11
3.5 Aires de sécurité d'extrémité de piste	III-15
3.6 Prolongements dégagés	III-17
3.7 Prolongements d'arrêt.....	III-18
3.8 Aire d'emploi du radioaltimètre.....	III-19
3.9 Voies de circulation	III-19

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : VII Révision : 00 Date 28/12/2022

3.10	Accotements de voie de circulation	III-26
3.11	Bandes de voie de circulation	III-26
3.12	Plates-formes d'attente, points d'attente avant piste, points d'attente intermédiaires et points d'attente sur voie de service	III-28
3.13	Aires de trafic	III-30
3.14	Poste isolé de stationnement d'aéronef	III-31
3.15	(réservé)	III-31
IV.	CHAPITRE 4. LIMITATION ET SUPPRESSION DES OBSTACLES.....	IV-1
4.1	Surfaces de limitation d'obstacles	IV-1
4.2	Spécifications en matière de limitation d'obstacles	IV-7
4.3	Objets situés en dehors des surfaces de limitation d'obstacles	IV-12
4.4	Autres objets	IV-12
V.	CHAPITRE 5. AIDES VISUELLES À LA NAVIGATION.....	V-1
5.1	Indicateurs et dispositifs de signalisation	V-1
5.1.1	Indicateur de direction du vent	V-1
5.1.2	Indicateur de direction d'atterrissage	V-1
5.1.3	Projecteur de signalisation	V-2
5.1.4	Aire à signaux et signaux visuels au sol	V-2
5.2	Marques	V-3
5.2.1	Généralités	V-3
5.2.2	Marques d'identification de piste.....	V-4
5.2.3	Marques d'axe de piste	V-5
5.2.4	Marques de seuil.....	V-7
5.2.5	Marque de point cible.....	V-9
5.2.6	Marques de zone de toucher des roues.....	V-9
5.2.7	Marques latérales de piste	V-11
5.2.8	Marques axiales de voie de circulation	V-11
5.2.9	Marque d'aire de demi-tour sur piste	V-14
5.2.10	Marques de point d'attente avant piste	V-16
5.2.11	Marque de point d'attente intermédiaire.....	V-18
5.2.12	Marque de point de vérification VOR d'aérodrome	V-19
5.2.13	Marque de poste de stationnement d'aéronef.....	V-20
5.2.14	Lignes de sécurité d'aire de trafic	V-21
5.2.15	Marques de point d'attente sur voie de service.....	V-22
5.2.16	Marque d'obligation.....	V-22
5.2.17	Marque d'indication.....	V-24
5.3	Feux	V-25
5.3.1	Généralités	V-25
5.3.2	Balises lumineuses de secours	V-29

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : VIII Révision : 00 Date 28/12/2022

5.3.3 Phares aéronautiques.....	V-30
5.3.4 Dispositifs lumineux d'approche.....	V-31
5.3.5 Indicateurs visuels de pente d'approche.....	V-41
5.3.6 Feux de guidage sur circuit.....	V-51
5.3.7 Dispositif lumineux de guidage vers la piste	V-54
5.3.8 Feux d'identification de seuil de piste	V-55
5.3.9 Feux de bord de piste	V-55
5.3.10 Feux de seuil de piste et feux de barre de flanc	V-56
5.3.11 Feux d'extrémité de piste	V-57
5.3.12 Feux d'axe de piste.....	V-59
5.3.13 Feux de zone de toucher des roues.....	V-61
5.3.14 Feux simples de zone de toucher des roues	V-61
5.3.15 Feux indicateurs de voie de sortie rapide	V-64
5.3.16 Feux de prolongement d'arrêt.....	V-65
5.3.17 Feux axiaux de voie de circulation	V-66
5.3.18 Feux de bord de voie de circulation	V-70
5.3.19 Feux d'aire de demi-tour sur piste.....	V-72
5.3.20 Barres d'arrêt.....	V-72
5.3.21 Feux de point d'attente intermédiaire.....	V-74
5.3.22 (Réservé).....	V-75
5.3.23 Feux de protection de piste.....	V-75
5.3.24 Éclairage des aires de trafic.....	V-78
5.3.25 Système de guidage visuel pour l'accostage	V-79
5.3.26 Système perfectionné de guidage visuel pour l'accostage	V-81
5.3.27 Feux de guidage pour les manœuvres sur poste de stationnement d'aéronef	V-84
5.3.28 Feu de point d'attente sur voie de service	V-84
5.3.29 Barre d'entrée interdite	V-85
5.3.30 Feux d'état d'utilisation de piste	V-86
5.4 Panneaux de signalisation	V-87
5.4.1 Généralités	V-87
5.4.2 Panneaux d'obligation.....	V-92
5.4.3 Panneaux d'indication.....	V-94
5.4.4 Panneau indicateur de point de vérification VOR d'aérodrome	V-98
5.4.5 Signe d'identification d'aérodrome.....	V-99
5.4.6 Panneaux d'identification de poste de stationnement d'aéronef	V-99
5.4.7 Panneau indicateur de point d'attente sur voie de service.....	V-99
5.5 Balises.....	V-100
5.5.1 Généralités	V-100

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : IX Révision : 00 Date 28/12/2022

5.5.2 Balises de bord de piste sans revêtement	V-100
5.5.3 Balises de bord de prolongement d'arrêt	V-101
5.5.4 (Réservé)	V-101
5.5.5 Balises de bord de voie de circulation.....	V-101
5.5.6 Balises axiales de voie de circulation.....	V-101
5.5.7 Balises de bord de voie de circulation sans revêtement	V-102
5.5.8 Balises de délimitation	V-103
VI. CHAPITRE 6. AIDES VISUELLES POUR SIGNALER LES OBSTACLES	VI-1
6.1 Objets à doter d'un marquage et/ou d'un balisage lumineux.....	VI-1
6.2 Marquage et/ou balisage lumineux des objets	VI-4
VII. CHAPITRE 7. AIDES VISUELLES POUR SIGNALER LES ZONES D'EMPLOI LIMITÉ	VII-1
7.1 Pistes et voies de circulation fermées en totalité ou en partie.....	VII-1
7.2 Surfaces à faible résistance	VII-2
7.3 Aire d'avant-seuil.....	VII-3
7.4 Zones inutilisables.....	VII-3
VIII. CHAPITRE 8. SYSTÈMES ÉLECTRIQUES.....	VIII-1
8.1 Systèmes d'alimentation électrique des installations de navigation aérienne	VIII-1
8.2 Conception des circuits	VIII-3
8.3 Contrôle de fonctionnement	VIII-4
IX. CHAPITRE 9. SERVICES, MATÉRIEL ET INSTALLATIONS D'EXPLOITATION D'AÉRODROME	IX-1
9.1 Plan d'urgence d'aérodrome	IX-1
9.2 Sauvetage et lutte contre l'incendie	IX-4
9.3 Enlèvement des aéronefs accidentellement immobilisés	IX-13
9.4 Lutte contre le risque d'impacts d'animaux	IX-13
9.5 Service de gestion d'aire de trafic	IX-14
9.6 Opérations d'avitaillement-service	IX-15
9.7 Utilisation des véhicules d'aérodrome.....	IX-16
9.8 Systèmes de guidage et de contrôle de la circulation de surface.....	IX-17
9.9 Implantation du matériel et des installations sur les aires opérationnelles	IX-18
9.10 Clôtures.....	IX-20
9.11 Éclairage de sureté	IX-20
9.12 Système autonome d'avertissement d'incursion sur piste	IX-20
X. CHAPITRE 10. ENTRETIEN DE L'AÉRODROME	X-1
10.1 Généralités.....	X-1
10.2 Chaussées	X-1
10.3 Élimination des contaminants.....	X-3
10.4 Nouveaux revêtements de piste.....	X-3
10.5 Aides visuelles	X-4

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : X Révision : 00 Date 28/12/2022

APPENDICE 1: COULEURS DES FEUX AÉRONAUTIQUES À LA SURFACE, DES MARQUES ET DES PANNEAUX ET TABLEAUX DE SIGNALISATION	1
1. Généralités.....	1
2. Couleurs des feux aéronautiques à la surface	1
3. Couleurs des marques et des panneaux et tableaux de signalisation	5
APPENDICE 2. CARACTÉRISTIQUES DES FEUX AÉRONAUTIQUES À LA SURFACE	1
APPENDICE 3. MARQUES D'OBLIGATION ET MARQUES D'INDICATION	1
APPENDICE 4. SPÉCIFICATIONS RELATIVES À LA CONCEPTION DES PANNEAUX DE GUIDAGE POUR LA CIRCULATION À LA SURFACE	1
APPENDICE 5. EMBLACEMENT DES FEUX SUR LES OBSTACLES	1
SUPPLÉMENT A. ÉLÉMENTS INDICATIFS COMPLÉTANT LES DISPOSITIONS DU RANT 14 – PART 1	1
1. Nombre, implantation et orientation des pistes.....	1
2. Prolongements dégagés et prolongements d'arrêt.....	2
3. Calcul des distances déclarées	4
4. Pentes d'une piste.....	5
5. Planéité des surfaces de pistes.....	7
6. Rapport sur l'état des pistes — État de surface des pistes	9
7. Caractéristiques de drainage de l'aire de mouvement et des aires adjacentes.....	11
8. Bandes.....	15
9. Aires de sécurité d'extrémité de piste	17
10. Emplacement du seuil	18
11. Dispositifs lumineux d'approche.....	19
12. Priorité d'installation des indicateurs visuels de pente d'approche.....	27
13. Balisage lumineux des zones inutilisables	28
14. Feux indicateurs de voie de sortie rapide.....	28
15. Réglage de l'intensité des feux d'approche et de piste	29
16. Aire à signaux	29
17. Services de sauvetage et d'incendie.....	30
18. Conducteurs de véhicules	33
19. Méthode ACN-PCN de communication de la résistance des chaussées (Applicable jusqu'au 27 novembre 2024).....	34
20. Système autonome d'avertissement d'incursion sur piste (ARIWS).....	35
21. Orientations en matière de conception de voies de circulation visant à réduire au minimum la possibilité d'incursions sur piste.....	39
22. Données cartographiques d'aérodrome	41
SUPPLEMENT B. SURFACES DE LIMITATION D'OBSTACLES.....	1

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page: I-1 Révision : 00 Date 28/12/2022

CHAPITRE 1. GÉNÉRALITÉS

Note liminaire. Le présent règlement comprend des exigences relatives à la conception de tout ou partie d'un aérodrome ainsi que celles relatives à l'exploitation technique des équipements, installations et services aeroportuaires.

L'annexe 14 volume 1 de l'OACI et son amendement 13 A est la référence pour l'élaboration de ce règlement. Des orientations pour la mise en œuvre des dispositions de l'Annexe 14 ont été développées par l'OACI sous forme de document OACI (DOC). Il s'agit principalement des Doc 9157, 9137, 9184, 9774, 9981 (PANS-AÉRODROMES), 10066 (PANS-AIM) et d'autres documents pertinents.

On trouvera dans les PANS-AÉRODROMES (Doc 9981) des dispositions relatives à l'accueil d'aéronefs plus exigeants à des aérodromes existants.

On rappellera que la sûreté de l'aviation fait partie intégrante de la planification et de l'exploitation des aérodromes. Cependant l'Organisation des mesures de sûreté sur un aérodrome peut être confiée à un autre organisme autre que l'exploitant d'aérodrome principal dans le cadre de l'organisation de l'aviation civile de l'Etat. Toutefois une coordination formelle devra être établie entre ces différents organismes qui sont chargés de mettre en œuvre partiellement certaines exigences relatives aux aérodromes y compris celles de la certification d'aérodrome.

Le présent règlement ne porte pas sur le processus d'obtention d'un agrément pour la création et l'autorisation d'exploitation d'un aérodrome. Ces exigences sont définies par d'autres textes réglementaires prévus à cet effet.

Pour tenir compte de l'évolution rapide des normes de l'OACI relatives aux spécifications d'aérodromes et les contraintes auxquelles les aérodromes sont confrontés pour se mettre en conformité et afin de garantir la sécurité aérienne. La section 1.2 « Application » du présent chapitre spécifie les dispositions à suivre pour l'application des dispositions du présent règlement.

1.1 Définitions, abréviations et acronymes

1.1.1 Définitions

Dans le présent règlement, les termes suivants ont la signification indiquée ci-après :

Accotement : Bande de terrain bordant une chaussée et traitée de façon à offrir une surface de raccordement entre cette chaussée et le terrain environnant.

Aérodrome : Surface définie sur terre ou sur l'eau (comprenant, éventuellement, bâtiments, installations et matériel), destinée à être utilisée, en totalité ou en partie, pour l'arrivée, le départ et les évolutions des aéronefs à la surface.

Aérodrome certifié : Aérodrome dont l'exploitant a reçu un certificat d'aérodrome.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : I-2 Révision : 00 Date 28/12/2022

Aire à signaux : Aire d'aérodrome sur laquelle sont disposés des signaux au sol.

Aire d'atterrissage : Partie d'une aire de mouvement destinée à l'atterrissage et au décollage des aéronefs.

Aire de demi-tour sur piste : Aire définie sur un aérodrome terrestre, contiguë à une piste, pour permettre aux avions d'effectuer un virage à 180° sur la piste.

Aire de manœuvre : Partie d'un aérodrome à utiliser pour les décollages, les atterrissages et la circulation des aéronefs à la surface, à l'exclusion des aires de trafic.

Aire de mouvement : Partie d'un aérodrome à utiliser pour les décollages, les atterrissages et la circulation des aéronefs à la surface, et qui comprend l'aire de manœuvre et les aires de trafic.

Aire de sécurité d'extrémité de piste (RESA) : Aire symétrique par rapport au prolongement de l'axe de la piste et adjacente à l'extrémité de la bande, qui est destinée principalement à réduire les risques de dommages matériels au cas où un avion atterrirait trop court ou dépasserait l'extrémité de piste.

Aire de trafic : Aire définie, sur un aérodrome terrestre, destinée aux aéronefs pendant l'embarquement ou le débarquement des voyageurs, le chargement ou le déchargement de la poste ou du fret, l'avitaillement ou la reprise de carburant, le stationnement ou l'entretien.

Altitude d'un aérodrome : Altitude du point le plus élevé de l'aire d'atterrissage.

Approches parallèles indépendantes : Approches simultanées en direction de pistes aux instruments parallèles ou quasi parallèles, sans minimum réglementaire de séparation radar entre les aéronefs se trouvant à la verticale des prolongements des axes de pistes adjacentes.

Approches parallèles interdépendantes : Approches simultanées en direction de pistes aux instruments parallèles ou quasi parallèles, avec minimum réglementaire de séparation radar entre les aéronefs se trouvant à la verticale des prolongements des axes de pistes adjacentes.

Atterrissage interrompu : Manœuvre d'atterrissage abandonnée de manière inattendue à un point quelconque au-dessous de l'altitude/hauteur de franchissement d'obstacles (OCA/H).

Autorité de l'aviation civile : L'Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo (ANAC)

Balise : Objet disposé au-dessus du niveau du sol pour indiquer un obstacle ou une limite.

Bande de piste : Aire définie dans laquelle sont compris la piste ainsi que le prolongement d'arrêt, si un tel prolongement est aménagé, et qui est destinée :

- à réduire les risques de dommages matériels au cas où un avion sortirait de la piste ;
- à assurer la protection des avions qui survolent cette aire au cours des opérations de décollage ou d'atterrissage.

Bande de voie de circulation : Aire dans laquelle est comprise une voie de circulation, destinée à

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : I-3 Révision : 00 Date 28/12/2022

protéger les avions qui circulent sur cette voie et à réduire les risques de dommages matériels causés à un avion qui en sortirait accidentellement.

Barrette : Ensemble composé d'au moins trois feux aéronautiques à la surface, très rapprochés et disposés en une ligne droite transversale de telle façon qu'à une certaine distance, il donne l'impression d'une courte barre lumineuse.

Base de données cartographiques d'aérodrome (AMDB) : Collection de données cartographiques d'aérodrome organisées et arrangées en un ensemble structuré de données.

Calendrier : Système de référence temporel discret qui sert de base à la définition de la position temporelle avec une résolution de un jour (ISO 19108^{*}).

Calendrier grégorien : Calendrier d'usage courant. Introduit en 1582 pour définir une année qui soit plus proche de l'année tropique que celle du calendrier julien (ISO 19108) (Norme ISO 19108, Information géographique — Schéma temporel. (Les normes ISO de la série 19100 n'existent qu'en version anglaise. Les termes et définitions tirés de ces normes ont été traduits par l'OACI.).

Note. Le calendrier grégorien comprend des années ordinaires de 365 jours et des années bissextiles de 366 jours, divisées en douze mois consécutifs.

Certificat d'aérodrome : Certificat délivré par l'Autorité de l'aviation civile en vertu des règlements applicables d'exploitation et de certification des aérodromes.

Classification de l'intégrité (données aéronautiques) : Classification basée sur le risque que peut entraîner l'utilisation de données altérées. Les données aéronautiques sont classées comme suit :

- a) données ordinaires : données dont l'utilisation, si elles sont altérées, entraîne une très faible probabilité que la poursuite du vol et l'atterrissage d'un aéronef comportent un risque sérieux de catastrophe ;
- b) données essentielles : données dont l'utilisation, si elles sont altérées, entraîne une faible probabilité que la poursuite du vol et l'atterrissage d'un aéronef comportent un risque sérieux de catastrophe ;
- c) données critiques : données dont l'utilisation, si elles sont altérées, entraîne une forte probabilité que la poursuite du vol et l'atterrissage d'un aéronef comportent un risque sérieux de catastrophe.

Code d'état de piste (RWYCC) Chiffre qui décrit l'état de la surface d'une piste et qui doit être utilisée dans le RCR.

Note : Le code d'état de piste a pour objet de permettre à l'équipage de conduite de calculer les performances opérationnelles de l'avion. Des procédures pour la détermination du code d'état de piste figurent dans les PANS-Aérodromes (Doc 9981).

Coefficient d'utilisation : Pourcentage de temps pendant lequel l'utilisation d'une piste ou d'un réseau de pistes n'est pas restreinte du fait de la composante de vent traversier.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : I-4 Révision : 00 Date 28/12/2022

Note. On entend par composante de vent traversier la composante du vent à la surface qui est perpendiculaire à l'axe de la piste.

Contrôle de redondance cyclique (CRC) : Algorithme mathématique appliqué à l'expression numérique des données qui procure un certain degré d'assurance contre la perte ou l'altération de données.

Cote de classification d'aéronef (ACR) (A compter du 28 novembre 2024) : Nombre qui exprime l'effet relatif d'un aéronef sur une chaussée pour une catégorie type spécifiée du terrain de fondation.

Note.— La cote de classification d'aéronef est calculée en fonction de la position du centre de gravité qui fait porter la charge critique sur l'atterrisseur critique. On utilise normalement, pour calculer l'ACR, le centrage extrême arrière correspondant à la masse maximale brute sur l'aire de trafic. Dans des cas exceptionnels, le centrage extrême avant peut avoir pour effet que la charge appliquée sur l'atterrisseur avant sera plus critique.

Cote de classification de chaussée (PCR) (A compter du 28 novembre 2024) : Nombre qui exprime la force portante d'une chaussée.

Déclinaison de station : Écart entre la direction de la radiale zéro degré d'une station VOR et la direction du nord vrai, déterminé au moment de l'étalonnage de la station.

Délai de commutation (d'un feu) : Temps nécessaire pour que l'intensité effective d'un feu, mesurée dans une direction donnée, baisse au-dessous de 50 % et revienne à 50 % pendant un passage d'une source d'énergie à une autre, lorsque le feu fonctionne à des intensités de 25 % ou plus.

Densité de la circulation d'aérodrome :

- Faible.* Lorsque le nombre de mouvements à l'heure de pointe moyenne n'est pas supérieur à 15 mouvements par piste, ou lorsqu'il est généralement inférieur à un total de 20 mouvements sur l'aérodrome.
- Moyenne.* Lorsque le nombre de mouvements à l'heure de pointe moyenne est de l'ordre de 16 à 25 mouvements par piste, ou lorsqu'il y a généralement un total de 20 à 35 mouvements sur l'aérodrome.
- Forte.* Lorsque le nombre de mouvements à l'heure de pointe moyenne est de l'ordre de 26 mouvements par piste ou plus, ou lorsqu'il y a généralement un total de plus de 35 mouvements sur l'aérodrome.

Note 1. Le nombre de mouvements à l'heure de pointe moyenne correspond à la moyenne arithmétique, pour l'ensemble de l'année, du nombre de mouvements pendant l'heure la plus occupée de la journée.

Note 2. Décollages et atterrissages constituent des mouvements.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : I-5 Révision : 00 Date 28/12/2022

Départs parallèles indépendants : Départs simultanés sur pistes aux instruments parallèles ou quasi parallèles.

Distance de référence de l'avion : Longueur minimale nécessaire pour le décollage à la masse maximale certifiée au décollage, au niveau de la mer, dans les conditions correspondant à l'atmosphère type, en air calme, et avec une pente de piste nulle, comme l'indiquent le manuel de vol de l'avion prescrit par les services chargés de la certification ou les renseignements correspondants fournis par le constructeur de l'avion. La longueur en question représente, lorsque cette notion s'applique, la longueur de piste équilibrée pour les avions et, dans les autres cas, la distance de décollage.

Note. La section 2 du Supplément A explique le concept de la longueur de piste équilibrée, et le Manuel de navigabilité (Doc 9760) donne des indications détaillées sur des questions liées à la distance de décollage.

Distances déclarées :

- Distance de roulement utilisable au décollage (TORA).* Longueur de piste déclarée comme étant utilisable et convenant pour le roulement au sol d'un avion au décollage.
- Distance utilisable au décollage (TODA).* Distance de roulement utilisable au décollage, augmentée de la longueur du prolongement dégagé, s'il y en a un.
- Distance utilisable pour l'accélération-arrêt (ASDA).* Distance de roulement utilisable au décollage, augmentée de la longueur du prolongement d'arrêt, s'il y en a un.
- Distance utilisable à l'atterrissage (LDA).* Longueur de piste déclarée comme étant utilisable et convenant pour le roulement au sol d'un avion à l'atterrissage.

Données cartographiques d'aérodrome (AMD) : Données recueillies en vue de compiler des informations cartographiques d'aérodrome.

Note. Les données cartographiques d'aérodrome sont recueillies à différentes fins, notamment l'amélioration de la conscience de la situation pour l'utilisateur, les opérations à la surface, la formation, l'établissement de cartes et la planification.

Durée de protection : Temps estimé pendant lequel le liquide d'antigivrage (traitement) empêchera la formation de glace ou de givre ou l'accumulation de neige sur les surfaces protégées (traitées) d'un avion.

Etat de surface des pistes: Description de l'état de surface des pistes utilisée dans le rapport sur l'état des pistes, qui établit la base pour déterminer le code d'état des pistes aux fins des performances de l'avion.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : I-6 Révision : 00 Date 28/12/2022

Note 1. L'état de surface des pistes utilisé dans le rapport sur l'état des pistes établit les performances requises de l'exploitant de l'aérodrome, de l'avionneur et de l'exploitant de l'avion.

Note 2. Les agents chimiques de dégivrage des aéronefs et les autres contaminants sont également signalés, mais ils ne figurent pas dans la liste des descripteurs d'état de surface parce que leur effet sur les caractéristiques de frottement de la surface des pistes et le code d'état de piste ne peut pas être évalué de façon normalisée.

Note 3. Des procédures pour la détermination de l'état de la surface des pistes figurent dans les PANS-Aérodromes (Doc 9881).

a) *Piste sèche.* Une piste est considérée comme sèche lorsque sa surface ne présente aucune humidité visible ni contamination dans la zone qui doit être utilisée.

b) *Piste mouillée.* La surface de la piste est couverte d'humidité visible ou d'eau jusqu'à une épaisseur de 3 mm inclusivement dans la zone qui doit être utilisée.

c) *Piste mouillée glissante.* Piste mouillée dont il a été établi qu'une importante partie de la surface présente des caractéristiques de frottement dégradées.

d) *Piste contaminée.* Une piste est contaminée lorsqu'une partie importante de sa surface (que ce soit par endroits isolés ou non), délimitée par la longueur et la largeur utilisées, est couverte d'une ou de plusieurs des substances énumérées dans la liste des descripteurs d'état de surface de piste.

Note. Des procédures pour la détermination de la couverture des contaminants sur une piste figurent dans les PANS-Aérodromes (Doc 9981).

e) *Descripteurs d'état de surface de piste.* Un des éléments suivants sur la surface de la piste :

Note. Les descripteurs e) 1) à e) 8) sont utilisés uniquement dans le contexte du rapport sur l'état des pistes et ne visent pas à annuler ou à remplacer les définitions en vigueur de l'OMM.

1) Réserve

2) Réserve.

3) Réserve

Note 1. On entend par « inférieure au point de congélation » une température de l'air égale ou inférieure au point de congélation de l'eau (0 degré Celsius).

Note 2. Dans certaines conditions, la gelée peut rendre la surface très glissante ; elle est alors signalée comme réduisant l'efficacité du freinage.

4) Réserve

5) Réserve

6) *Eau stagnante.* Eau d'une profondeur supérieure à 3 mm.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : I-7 Révision : 00 Date 28/12/2022

Note. De l'eau courante d'une profondeur supérieure à 3 mm est signalée comme eau stagnante par convention.

7) Réserve

Note. Des précipitations verglaçantes peuvent donner lieu à un état de piste apparenté à de la glace mouillée du point de vue des performances de l'avion. La neige mouillée peut rendre la surface très glissante. Cette condition est alors signalée de façon appropriée comme condition de freinage réduit, conformément aux procédures figurant dans les PANS-Aérodromes (Doc 9981).

8) Réserve

Feu aéronautique à la surface : Feu, autre qu'un feu de bord, spécialement prévu comme aide de navigation aérienne.

Feu fixe : Feu dont l'intensité lumineuse reste constante lorsqu'il est observé d'un point fixe.

Feux de protection de piste : Feux destinés à avertir les pilotes et les conducteurs de véhicules qu'ils sont sur le point de s'engager sur une piste en service.

Fiabilité du balisage lumineux : Probabilité que l'ensemble de l'installation fonctionne dans les limites des tolérances spécifiées et que le dispositif soit utilisable en exploitation.

Géoïde : Surface équipotentielle du champ de pesanteur terrestre qui coïncide avec le niveau moyen de la mer (MSL) hors perturbations et avec son prolongement continu à travers les continents.

Note. La forme du géoïde est irrégulière à cause de perturbations locales du champ de pesanteur (dénivellations dues au vent, salinité, courant, etc.), et la direction de la pesanteur est perpendiculaire au géoïde en tout point.

Hauteur au-dessus de l'ellipsoïde : Hauteur par rapport à l'ellipsoïde de référence, comptée suivant la normale extérieure à l'ellipsoïde qui passe par le point en question.

Hauteur orthométrique : Hauteur d'un point par rapport au géoïde, généralement présentée comme une hauteur au-dessus du niveau moyen de la mer (altitude).

Hélistation : Aérodrome, ou aire définie sur une construction, destiné à être utilisé, en totalité ou en partie, pour l'arrivée, le départ et les évolutions des hélicoptères à la surface.

Indicateur de direction d'atterrissage : Dispositif indiquant visuellement la direction et le sens désignés pour l'atterrissage et le décollage.

Intégrité des données (niveau d'assurance) : Degré d'assurance qu'une donnée aéronautique et sa valeur n'ont pas été perdues ou altérées depuis leur création ou leur modification autorisée.

Intensité efficace : L'intensité efficace d'un feu à éclats est égale à l'intensité d'un feu fixe de même couleur, qui permettrait d'obtenir la même portée visuelle dans des conditions identiques d'observation.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : I-8 Révision : 00 Date 28/12/2022

Intersection de voies de circulation : Jonction de deux ou plusieurs voies de circulation.

Largeur hors tout du train principal (OMGWS) : Distance entre les bords extérieurs des roues du train principal.

Marque : Symbole ou groupe de symboles mis en évidence à la surface de l'aire de mouvement pour fournir des renseignements aéronautiques.

Matrice d'évaluation de l'état des pistes (RCAM) : Tableau permettant, au moyen de procédures connexes, de déterminer le code d'état des pistes à partir d'un ensemble de conditions de surface de piste observées et de rapports des pilotes sur l'efficacité du freinage.

Mouvements parallèles sur pistes spécialisées : Mouvements simultanés sur pistes aux instruments parallèles ou quasi parallèles, au cours desquels une piste sert exclusivement aux approches et l'autre piste exclusivement aux départs.

Numéro de classification d'aéronef (ACN) (Applicable Jusqu'au 27 novembre 2024) : Nombre qui exprime l'effet relatif d'un aéronef sur une chaussée pour une catégorie type spécifiée du terrain de fondation.

Note. Le numéro de classification d'aéronef est calculé en fonction de la position du centre de gravité qui fait porter la charge critique sur l'atterrisseur critique. On utilise normalement, pour calculer l'ACN, le centrage extrême arrière correspondant à la masse maximale brute sur l'aire de trafic. Dans des cas exceptionnels, le centrage extrême avant peut avoir pour effet que la charge appliquée sur l'atterrisseur avant sera plus critique.

Numéro de classification de chaussée (PCN) (Applicable Jusqu'au 27 novembre 2024) : Nombre qui exprime la force portante d'une chaussée.

Objet frangible : Objet de faible masse conçu pour casser, se déformer ou céder sous l'effet d'un impact de manière à présenter le moins de risques possible pour les aéronefs.

Note. Le Manuel de conception des aérodrômes (Doc 9157), 6e Partie, contient des éléments indicatifs sur la conception en matière de frangibilité.

Objet intrus (FOD) : Objet inanimé présent sur l'aire de mouvement, qui n'a aucune fonction opérationnelle ou aéronautique et qui peut constituer un danger pour l'exploitation d'aéronefs.

Obstacle : Tout ou partie d'un objet fixe (temporaire ou permanent) ou mobile :

- a) qui est situé sur une aire destinée à la circulation des aéronefs à la surface ; ou
- b) qui fait saillie au-dessus d'une surface définie destinée à protéger les aéronefs en vol ; ou
- c) qui se trouve à l'extérieur d'une telle surface définie et qui est jugé être un danger pour la navigation aérienne.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : I-9 Révision : 00 Date 28/12/2022

Ondulation du géoïde : Distance du géoïde au-dessus (positive) ou au-dessous (négative) de l'ellipsoïde de référence mathématique.

Note. Dans le cas de l'ellipsoïde défini pour le Système géodésique mondial — 1984 (WGS-84), l'ondulation du géoïde correspond à la différence entre la hauteur par rapport à l'ellipsoïde du WGS-84 et la hauteur orthométrique.

Panneau :

- a) Panneau à message fixe. Panneau présentant un seul message.
- b) Panneau à message variable. Panneau capable de présenter plusieurs messages prédéterminés ou aucun message, selon le cas.

Performances humaines : Capacités et limites de l'être humain qui ont une incidence sur la sécurité et l'efficacité des opérations aéronautiques.

Phare aéronautique : Feu aéronautique à la surface, visible d'une manière continue ou intermittente dans tous les azimuts afin de désigner un point particulier à la surface de la terre.

Phare d'aérodrome : Phare aéronautique servant à indiquer aux aéronefs en vol l'emplacement d'un aérodrome.

Phare de danger : Phare aéronautique servant à indiquer un danger pour la navigation aérienne.

Phare d'identification : Phare aéronautique émettant un indicatif permettant de reconnaître un point de référence déterminé.

Piste : Aire rectangulaire définie, sur un aérodrome terrestre, aménagée afin de servir au décollage et à l'atterrissage des aéronefs.

Piste aux instruments : Piste destinée aux aéronefs qui utilisent des procédures d'approche aux instruments. Ce peut être :

- a) *Une piste avec approche classique.* Piste desservie par des aides visuelles et une ou des aides non visuelles, destinée à des opérations d'atterrissage suivant une opération d'approche aux instruments de type A, avec une visibilité au moins égale à 1 000 m.
- b) *Une piste avec approche de précision, catégorie I.* Piste desservie par des aides visuelles et une ou des aides non visuelles, destinée à des opérations d'atterrissage suivant une opération d'approche aux instruments de type B, avec une hauteur de décision (DH) au moins égale à 60 m (200 ft), et une visibilité au moins égale à 800 m ou une portée visuelle de piste au moins égale à 550 m.
- c) *Une piste avec approche de précision, catégorie II.* Piste desservie par des aides visuelles et une ou des aides non visuelles, destinée à des opérations d'atterrissage suivant une opération d'approche aux instruments de type B, avec une hauteur de décision (DH) inférieure

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : I-10 Révision : 00 Date 28/12/2022

à 60 m (200 ft) mais au moins égale à 30 m (100 ft), et une portée visuelle de piste au moins égale à 300 m.

- d) *Une piste avec approche de précision, catégorie III.* Piste desservie par des aides visuelles et une ou des aides non visuelles, destinée à des opérations d'atterrissage suivant une opération d'approche aux instruments de type B:

A — comprenant une hauteur de décision (DH) inférieure à 30 m (100 ft), ou sans hauteur de décision, et une portée visuelle de piste inférieure à 300 m, ou

B — sans limite de portée visuelle de piste.

Note 1. — Les aides visuelles ne doivent pas nécessairement être à l'échelle des aides non visuelles mises en œuvre. Les aides visuelles sont choisies en fonction des conditions dans lesquelles il est projeté d'effectuer les mouvements aériens.

Note 2. — Voir le RANT 06 - Exploitation technique des aéronefs, pour des renseignements sur les types d'opération d'approche aux instruments.

Piste avec approche de précision. Voir Piste aux instruments.

Piste à vue : Piste destinée aux aéronefs effectuant une approche à vue ou une procédure d'approche aux instruments jusqu'à un point au-delà duquel l'approche peut se poursuivre en conditions météorologiques de vol à vue.

Note. Les conditions météorologiques de vol à vue (VMC) sont définies dans le Chapitre 3 du RANT 02.

Piste de décollage : Piste réservée au décollage seulement.

Piste(s) principale(s) : Piste(s) utilisée(s) de préférence aux autres toutes les fois que les conditions le permettent.

Pistes quasi parallèles : Pistes sans intersection dont les prolongements d'axe présentent un angle de convergence ou de divergence inférieur ou égal à 15°.

Plate-forme d'attente de circulation : Aire définie où les aéronefs peuvent être mis en attente, ou dépassés, pour faciliter la circulation à la surface.

Point chaud : Endroit sur l'aire de mouvement d'un aéroport 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.

Point d'attente avant piste : Point désigné en vue de protéger une piste, une surface de limitation d'obstacles ou une zone critique/sensible d'ILS/MLS, auquel les aéronefs et véhicules circulant à la surface s'arrêteront et attendront, sauf autorisation contraire de la tour de contrôle d'aéroport.

Note. Dans les expressions conventionnelles de radiotéléphonie, le terme « point d'attente » désigne

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : I-11 Révision : 00 Date : 28/12/2022

le point d'attente avant piste.

Point d'attente intermédiaire : Point établi en vue du contrôle de la circulation, auquel les aéronefs et véhicules circulant à la surface s'arrêteront et attendront, lorsqu'ils en auront reçu instruction de la tour de contrôle d'aérodrome, jusqu'à être autorisés à poursuivre.

Point d'attente sur voie de service : Point déterminé où les véhicules peuvent être enjoints d'attendre.

Point de référence d'aérodrome : Point déterminant géographiquement l'emplacement d'un aérodrome.

Portée visuelle de piste (RVR) : Distance jusqu'à laquelle le pilote d'un aéronef placé sur l'axe de la piste peut voir les marques ou les feux qui délimitent la piste ou qui balisent son axe.

Poste de stationnement d'aéronef : Emplacement désigné sur une aire de trafic, destiné à être utilisé pour le stationnement d'un aéronef.

Précision des données : Degré de conformité entre une valeur mesurée ou estimée et la valeur réelle.

Principes des facteurs humains : Principes qui s'appliquent à la conception, à la certification, à la formation, aux opérations et à la maintenance aéronautique et qui visent à assurer la sécurité de l'interface entre l'être humain et les autres composantes des systèmes par une prise en compte appropriée des performances humaines.

Prolongement d'arrêt : Aire rectangulaire définie au sol à l'extrémité de la distance de roulement utilisable au décollage, aménagée de telle sorte qu'elle constitue une surface convenable sur laquelle un aéronef puisse s'arrêter lorsque le décollage est interrompu.

Prolongement dégagé : Aire rectangulaire définie, au sol ou sur l'eau, placée sous le contrôle de l'autorité compétente et choisie ou aménagée de manière à constituer une aire convenable au-dessus de laquelle un avion peut exécuter une partie de la montée initiale jusqu'à une hauteur spécifiée.

Qualité des données : Degré ou niveau de confiance que les données fournies répondent aux exigences de leurs utilisateurs en matière de précision, de résolution, d'intégrité, (ou d'un niveau d'assurance équivalent), de traçabilité, de ponctualité, de complétude et de format
Référentiel : Toute quantité ou tout ensemble de quantités pouvant servir de référence ou de base pour calculer d'autres quantités (ISO 19104) (Norme ISO 19104, *Information géographique — Terminologie*). .

Rapport sur l'état des pistes (RCR) : Rapport complet normalisé relatif à l'état de la surface des pistes et à son effet sur les performances de décollage et d'atterrissage des avions.

Référentiel : Toute quantité ou tout ensemble de quantités pouvant servir de référence ou de base pour calculer d'autres quantités (ISO 19104) (Norme ISO 19104, *Information géographique — Terminologie*). .

Référentiel géodésique : Ensemble minimal de paramètres nécessaires pour définir la situation et

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : I-12 Révision : 00 Date 28/12/2022

l'orientation du système de référence local par rapport au système ou cadre de référence mondial.

Service de gestion d'aire de trafic : Service fourni pour assurer la régulation des activités et des mouvements des aéronefs et des autres véhicules sur une aire de trafic.

Seuil : Début de la partie de la piste utilisable pour l'atterrissage.

Seuil décalé : Seuil qui n'est pas situé à l'extrémité de la piste.

Signe d'identification d'aérodrome : Signe qui, placé sur un aérodrome, sert à l'identification, en vol, de cet aérodrome.

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 d'arrêt : Système conçu pour freiner un avion en cas de dépassement de piste.

Système de gestion de la sécurité (SGS) : Approche systémique de la gestion de la sécurité comprenant les structures organisationnelles, responsabilités, politiques et procédures nécessaires.

Voie de circulation : Voie définie, sur un aérodrome terrestre, aménagée pour la circulation à la surface des aéronefs et destinée à assurer la liaison entre deux parties de l'aérodrome, notamment :

- Voie d'accès de poste de stationnement d'aéronef. Partie d'une aire de trafic désignée comme voie de circulation et destinée seulement à permettre l'accès à un poste de stationnement d'aéronef.
- Voie de circulation d'aire de trafic. Partie d'un réseau de voies de circulation qui est située sur une aire de trafic et destinée à matérialiser un parcours permettant de traverser cette aire.
- Voie de sortie rapide. Voie de circulation raccordée à une piste suivant un angle aigu et conçue de façon à permettre à un avion qui atterrit de dégager la piste à une vitesse plus élevée que celle permise par les autres voies de sortie, ce qui permet de réduire au minimum la durée d'occupation de la piste.

Voie de service : Route de surface aménagée sur l'aire de mouvement et destinée à l'usage exclusif des véhicules.

Zone dégagée d'obstacles (OFZ) : Espace aérien situé au-dessus de la surface intérieure d'approche, des surfaces intérieures de transition, de la surface d'atterrissage interrompu et de la partie de la bande de piste limitée par ces surfaces, qui n'est traversé par aucun obstacle fixe, à l'exception des objets légers et fragiles qui sont nécessaires pour la navigation aérienne.

Zone de toucher des roues : Partie de la piste, située au-delà du seuil, où il est prévu que les avions qui atterrissent entrent en contact avec la piste.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : I-13 Révision : 00 Date 28/12/2022

Zone de vol critique en ce qui concerne les faisceaux laser (LCFZ) : Espace aérien proche de l'aérodrome mais extérieur à la LFFZ, à l'intérieur duquel l'éclairement énergétique est limité à un niveau qui ne risque pas de causer d'éblouissement.

Zone de vol normale (NFZ) : Espace aérien qui n'est pas une LFFZ, une LCFZ ou une LSFZ mais qui doit être protégé contre les émissions laser susceptibles de causer des lésions aux yeux.

Zone de vol sans danger de faisceau laser (LFFZ) : Espace aérien à proximité immédiate de l'aérodrome, à l'intérieur duquel l'éclairement énergétique est limité à un niveau qui ne risque pas de causer de perturbation visuelle.

Zone de vol sensible aux faisceaux laser (LSFZ) : Espace aérien extérieur et non nécessairement attenant à la LFFZ et à la LCFZ, à l'intérieur duquel l'éclairement énergétique est limité à un niveau qui ne risque pas de causer d'aveuglement ou d'image rémanente.

Zones de vol protégées : Espaces aériens établis expressément pour atténuer les effets préjudiciables des émissions laser.

1.1.2 Abréviations et acronymes

AAC : Autorité de l'Aviation Civile

ACN : Aircraft Classification Number (Numéro de classification d'aéronef) (Applicable jusqu'au 27 novembre 2024)

ACR : Cote de classification d'aéronef (Applicable à compter du 28 novembre 2024)

ADP : Permis de conduire côté piste

AFFF: Agent formant film flottant

ANAC : Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo

APAPI : Abbreviated Precision Approach Path Indicator (Indicateur de trajectoire d'approche de précision simplifié)

ANC : Air Navigation Commission (Commission de navigation aérienne)

ASDA : Accelerate-Stop Distance Available (Distance utilisable pour l'accélération-arrêt)

ATS : Air Traffic Services (Service de la circulation aérienne)

C : Degré Celsius

CBR : California Bearing Ratio (Indice portant californien)

Cd : Candela

CIE : Commission internationale de l'Éclairage

Cm : Centimètre

CWY : Clearway (Prolongement dégagé)

DME : Distance Measuring Equipment (Dispositif de mesure de distance)

E : Module d'élasticité

F : Degré Fahrenheit

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : I-14 Révision : 00 Date 28/12/2022

Ft :	Foot (Pied)
ILS :	Instrument Landing System (Système d'atterrissage aux instruments)
IMC :	Instrument Meteorological Conditions (Conditions météorologiques de vol aux instruments)
K :	Degré Kelvin
Kg :	Kilogramme
Km :	Kilomètre
km/h :	Kilomètre par heure
kt :	Nœud
L :	Litre
LDA :	Landing Distance Available (Distance utilisable à l'atterrissage)
Lx :	Lux
m :	Mètre
max :	Maximum
min :	Minimum
mm :	Millimètre
MN :	Méganewton
MPa :	Mégapascal
NM :	Mille marin
NU :	Non utilisable
OACI :	Organisation de l'aviation civile internationale
OCA/H :	Obstacle Clearance Altitude (Altitude/hauteur de franchissement d'obstacles)
OFZ :	Obstacle Free Zone (Zone dégagée d'obstacles)
OLS :	Obstacle Limitation Surface (Surface de limitation d'obstacles)
OMGWS :	Largeur hors tout du train principal
PAPI :	Precision Approach Path Indicator (Indicateur de trajectoire d'approche de précision)
PCN :	Pavement Classification Number (Numéro de classification de chaussée) (Applicable jusqu'au 27 novembre 2024)
PCR :	Cote de classification de chaussée (Applicable à compter du 28 novembre 2024)
RESA :	Runway End Safety Area (Aire de sécurité d'extrémité de piste)
RETIL :	Feux indicateurs de voie de sortie rapide
RVR :	Runway Visual Range (Portée visuelle de piste)
s :	Seconde
SWY :	Stopway (Prolongement d'arrêt)
TODA :	Take-Off Distance Available (Distance utilisable au décollage)
TORA :	Take-Off Run Available (Distance de roulement utilisable au décollage)
T-VASIS :	T- Visual Approach Slope Indicator System Indicateur visuel de pente d'approche en T
VMC :	Visual Meteorological Conditions (Conditions météorologiques de vol à vue)
VOR :	VHF Omnidirectional Radio Range (Radiophare omnidirectionnel VHF)

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : I-15 Révision : 00 Date : 28/12/2022

WHMP : Programme de gestion du péril animalier

WIP : Travaux en cours

Symboles

° :	Degré
= :	Égal
' :	Minute d'arc
μ :	Coefficient de frottement
> :	Plus grand que
< :	Moins grand que
% :	Pourcentage
± :	Plus ou moins

1.2 Application

Dans le présent règlement, pour toute fin de mise en œuvre des spécifications techniques :

- les spécifications formulées au « présent de l'indicatif » ou au « futur de l'indicatif » sont celles dont l'application est nécessaire et obligatoire par les exploitants. Elles sont des « exigences »
- les spécifications formulées au « présent du conditionnel » sont celles dont l'application est recommandée aux exploitants dans la mesure du possible dans l'intérêt de la sécurité de la navigation aérienne. Elles sont des « recommandations »

De même, les notes introduites dans le présent règlement sont à titre explicatif ou de commentaire.

1.2.1 L'ANAC veille à l'application des exigences contenues dans le présent règlement.

Pour certaines exigences de ce règlement, l'ANAC prend de manière explicite une décision. Pour toute autre exigence liée à l'exploitation et à la conception, l'ANAC assure une surveillance continue de la sûreté et de la sécurité de toutes activités afférentes aux aéroports.

1.2.2 D'après les conditions prévues au Code de l'Aviation Civile du Togo (Livre IV) et aux Conventions internationales ratifiées par le Togo, les exigences du présent règlement s'appliquent à tous les aéroports civils certifiés ou bénéficiant d'une autorisation d'exploitation après la date de mise en vigueur du présent règlement ainsi qu'aux aéroports faisant l'objet de modifications devant être approuvées par l'ANAC. Ces modifications, incluant les extensions d'infrastructures, doivent être conformes au présent règlement.

Pour les aéroports civils certifiés ou bénéficiant d'une autorisation d'exploitation avant la date de mise en vigueur du présent règlement, la réglementation en vigueur comprend l'ensemble des normes de l'Annexe 14 à la Convention relative à l'aviation civile internationale – Volume 1 – Conception et

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : I-16 Révision : 00 Date 28/12/2022

exploitation technique des aérodrômes en vigueur.

Les exigences du Chapitre 3 du présent règlement s'appliquent seulement aux aérodrômes terrestres. Les spécifications du présent règlement s'appliquent, le cas échéant, aux nouvelles hélistations mises en service après la date de mise en vigueur du présent règlement, mais elles ne s'appliquent pas aux aéroports.

Note: Des éléments indicatifs sur ce type d'aérodrome particulier sont définis dans le Manuel de l'aéroport (Doc 9150)

1.2.3 Lorsqu'il est fait mention d'une couleur dans le présent règlement, il s'agit de la couleur spécifiée à l'Appendice 1 du présent règlement.

1.3 Systèmes de référence communs

1.3.1 Système de référence horizontal

Le Système géodésique mondial — 1984 (WGS-84) est utilisé comme système de référence horizontal (géodésique). Les coordonnées géographiques aéronautiques (latitude et longitude) communiquées seront exprimées selon le référentiel géodésique WGS-84.

Note. Le Manuel du Système géodésique mondial — 1984 (WGS-84) (Doc 9674) contient des éléments indicatifs complets sur le WGS-84.

1.3.2 Système de référence vertical

Le niveau moyen de la mer (MSL), qui donne la relation entre les hauteurs liées à la gravité (altitudes topographiques) et une surface appelée géoïde, est utilisé comme système de référence vertical.

Note 1. La forme du géoïde est celle qui, mondialement, suit de plus près le niveau moyen de la mer. Par définition, le géoïde représente la surface équipotentielle du champ de gravité terrestre qui coïncide avec le MSL au repos prolongé de façon continue à travers les continents.

Note 2. Les hauteurs liées à la gravité (altitudes topographiques) s'appellent également altitudes orthométriques, tandis que les distances à un point situé au-dessus de l'ellipsoïde s'appellent hauteurs ellipsoïdales.

1.3.3 Système de référence temporel

1.3.3.1 Le système de référence temporel utilisé est le calendrier grégorien et le temps universel coordonné (UTC).

1.3.3.2 L'emploi d'un système de référence temporel différent doit être signalé dans la partie GEN 2.1.2 de la publication d'information aéronautique (AIP).

Note. Voir les PANS-AIM (Doc 10066), Appendice 2.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : I-17 Révision : 00 Date 28/12/2022

1.4 Certification des aérodromes

Note : La délivrance d'une certification à un aérodrome signifie pour les exploitants d'aéronefs et les autres organisations qui utilisent cet aérodrome qu'au moment de la certification il répondait aux spécifications concernant les installations et l'exploitation technique et que, selon l'autorité de certification, il est capable de continuer à y répondre pendant la période de validité du certificat. Le processus de certification définit aussi la base de référence pour la surveillance continue de la conformité aux spécifications. Des renseignements sur l'état de certification des aérodromes devront être fournis aux services d'information aéronautique compétents pour être inclus dans les publications d'information aéronautique (AIP). Se reporter au § 2.13.1 et aux PANS-AIM (Doc 10066), Appendice 2 section AD 1.5.

1.4.1 Tout aérodrome utilisé pour les vols internationaux doit être certifié conformément à la réglementation en vigueur.

Note : Des procédures spécifiques sur les étapes de la certification d'un aérodrome figurent dans les PANS-AÉRODROMES (Doc 9981). On trouvera de plus amples orientations sur la certification des aérodromes dans le Manuel sur la certification des aérodromes (Doc 9774).

1.4.2 Tout autre aérodrome (aérodrome ouvert à la circulation aérienne publique, aérodrome à usage restreint, aérodrome à usage privé) peut être certifié sur demande de son gestionnaire ou propriétaire conformément à la réglementation en vigueur.

1.4.3 Les critères de certification des aérodromes sont définis par arrêté du ministre en charge de l'aviation civile. La procédure de certification d'aérodromes est définie par le directeur général de l'ANAC.

Note : Les critères sont définis dans le RANT 14 Part 3 chapitre 6 section 6.2. Les étapes du processus de certification d'aérodromes sont décrites dans la procédure de certification.

1.4.4 Dans le cadre du processus de certification, tout postulant doit soumettre un manuel d'aérodrome, contenant tous les renseignements utiles sur le site, les installations, les services, l'équipement, les procédures d'exploitation, l'organisation et la gestion de l'aérodrome, y compris un système de gestion de la sécurité, pour approbation ou acceptation avant la délivrance du certificat d'aérodrome.

Note 1. Le contenu d'un manuel d'aérodrome, y compris les procédures pour la soumission et l'approbation du manuel, la vérification de la conformité de l'aérodrome et la délivrance du certificat d'aérodrome, sont indiqués dans les procédures, guide d'orientation technique et les manuels d'inspecteur aérodrome adoptés par l'autorité de l'aviation civile.

Note 2 : Le but du système de gestion de la sécurité est la mise en place d'une méthode structurée et ordonnée pour la gestion de la sécurité de l'aérodrome par l'exploitant de l'aérodrome. Le RANT 19 — Gestion de la sécurité, contient les dispositions de gestion de la sécurité applicables aux aérodromes certifiés. Le Manuel de gestion de la sécurité (MGS) (Doc 9859) et le Manuel sur la certification des aérodromes (Doc 9774) contiennent des éléments indicatifs de gestion de la sécurité. Les procédures relatives à la gestion du changement, à l'exécution d'évaluations de sécurité, au compte rendu et à

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : I-18 Révision : 00 Date 28/12/2022

l'analyse des événements de sécurité survenant aux aéroports, à la sécurité des pistes et à la surveillance continue pour assurer la conformité aux spécifications applicables afin de permettre la détermination des dangers ainsi que l'évaluation et l'atténuation des risques identifiés sont spécifiées dans les PANS-Aéroports (Doc 9981).

1.5 Conception et plans directeurs des aéroports

Note liminaire. — Un plan directeur pour le développement à long terme d'un aéroport décrit le développement final par phases de l'aéroport et indique les données et la logique sur lesquelles repose le plan. Les plans directeurs sont destinés à appuyer la modernisation d'aéroports existants et la création de nouveaux aéroports, quels que soient leur taille, leur complexité et leur rôle. Il importe de noter qu'un plan directeur ne constitue pas un programme de mise en oeuvre confirmé. Il donne des renseignements sur les types d'améliorations à apporter progressivement. Le Manuel de planification d'aéroport (Doc 9184), 1re Partie, contient des éléments indicatifs sur tous les aspects de la planification des aéroports.

1.5.1 Un plan directeur contenant des plans détaillés de développement de l'infrastructure doit être établi pour les aéroports utilisés ou prévus pour les vols internationaux.

Note 1.— Un plan directeur représente le plan de développement d'un aéroport en particulier. Il est établi par l'exploitant de l'aéroport compte tenu de la faisabilité économique, des prévisions de trafic et des besoins actuels et futurs communiqués entre autres par les exploitants d'aéronefs (voir § 1.5.3).

Note 2.— Un plan directeur peut être nécessaire lorsque l'insuffisance de capacité d'un aéroport, déterminée notamment en fonction des prévisions de croissance du trafic, de l'évolution des conditions météorologiques et climatiques ou des travaux majeurs à effectuer afin de résoudre des préoccupations de sécurité ou en matière d'environnement, menace la connectivité d'une région géographique ou risque de perturber gravement le réseau de transport aérien.

1.5.2 Le plan directeur doit :

- a) Contenir un programme de priorités, notamment un plan de mise en oeuvre progressive ;
- b) Être examiné périodiquement en fonction du trafic d'aéroport actuel et futur.

1.5.3 Les parties prenantes des aéroports, en particulier les exploitants d'aéronefs, doivent être consultées afin de faciliter le processus d'établissement du plan directeur, en utilisant une approche consultative et collaborative.

Note 1. Les données communiquées à l'avance afin de faciliter le processus de planification portent notamment sur les types, les caractéristiques et les nombres d'aéronefs futurs qu'il est prévu d'utiliser, sur la croissance prévue des mouvements d'aéronefs, ainsi que sur les projections relatives au nombre de passagers et à la quantité de fret à acheminer.

Note 2. Voir le RANT 9, Chapitre 6, en ce qui a trait à la nécessité pour les exploitants d'aéronefs d'informer les exploitants d'aéroport de leurs plans en matière de service, d'horaire et de parc aérien afin de permettre une planification rationnelle des installations et services en fonction du trafic prévu.

Note 3.— Voir la Politique de l'OACI sur les redevances d'aéroport et de services de navigation aérienne (Doc 9082), Section 1, pour ce qui est de la consultation des utilisateurs sur la communication à l'avance de données de planification et la protection des données sensibles sur le plan commercial.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : I-19 Révision : 00 Date 28/12/2022

1.5.4 La conception et la construction de nouvelles installations aéroportuaires ainsi que les modifications d'installations aéroportuaires existantes tiendront compte des éléments d'architecture et d'infrastructure qui sont nécessaires à l'application optimale des mesures de sûreté de l'aviation civile internationale.

1.5.5 Toute conception d'aérodrome, construction de nouvelles installations aéroportuaires et modification d'installation aéroportuaire existante devrait tenir compte, des mesures d'utilisation des terrains et de réglementation de l'environnement.

Note. Le Manuel de planification d'aéroport (Doc 9184), 2^e Partie, contient des éléments d'orientation sur la planification de l'utilisation des terrains et les mesures de contrôle de l'environnement.

1.6 Code de référence d'aérodrome

Note liminaire. Le code de référence fournit une méthode simple permettant d'établir une relation entre les nombreuses spécifications qui traitent des caractéristiques d'un aérodrome afin de définir une série d'installations adaptées aux avions qui seront appelés à utiliser cet aérodrome. Ce code ne sert pas à déterminer les spécifications de longueur de piste ou de résistance des chaussées. Le code se compose de deux éléments liés aux caractéristiques de performances et aux dimensions de l'avion. L'élément 1 est un chiffre fondé sur la distance de référence de l'avion et l'élément 2 est une lettre fondée sur l'envergure de l'avion. La lettre ou le chiffre de code, à l'intérieur d'un élément choisi à des fins de calcul, est rattaché aux caractéristiques de l'avion critique pour lequel l'installation est fournie.

Pour l'application des dispositions du présent règlement, déterminer en premier lieu les avions que l'aérodrome est destiné à recevoir, et déterminer ensuite les deux éléments du code.

1.6.1 Un code de référence d'aérodrome — chiffre et lettre de code — choisi à des fins de planification d'aérodrome est déterminé conformément aux caractéristiques des avions auxquels une installation d'aérodrome est destinée.

1.6.2 Les chiffres et les lettres du code de référence d'aérodrome ont les significations indiquées au Tableau 1-1.

1.6.3 Le chiffre de code correspondant à l'élément 1 est déterminé d'après la colonne 1 du Tableau 1-1, en choisissant le chiffre de code correspondant à la plus grande des distances de référence des avions auxquels la piste est destinée.

Note 1. La distance de référence d'un avion est déterminée uniquement en vue du choix du chiffre de code et n'est pas appelée à influencer sur la longueur de piste effectivement offerte.

Note 2. Des éléments indicatifs sur la détermination de la longueur de piste figurent dans le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), Partie 1 — Pistes.

1.6.4 La lettre de code correspondant à l'élément 2 est déterminée le Tableau 1-1, en choisissant la lettre de code qui correspond à l'envergure des avions auxquels l'installation est destinée.

Note. Des éléments indicatifs sur la détermination du code de référence d'aérodrome sont donnés

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : I-20 Révision : 00 Date : 28/12/2022

dans le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), Parties 1 et 2.

Tableau1-1. Code de référence d'aérodrome (voir § 1.6.2 à 1.6.4)

Elément de code 1		Elément de code 2	
Chiffre de code	Distance de référence de l'avion	Lettre de code	Envergure
1	moins de 800 m	A	moins de 15 m
2	de 800 m à 1 200 m exclus	B	de 15 m à 24 m exclus
3	de 1 200 m à 1800m exclus	C	de 24 m à 36 m exclus
4	1800m et plus	D	de 36 m à 52 m exclus
		E	de 52 m à 65 m exclus
		F	de 65 m à 80 m exclus

Note1. Des éléments indicatifs sur la planification concernant les avions d'envergure supérieure à 80 m figurent dans le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), Parties 1 et 2.

Note 2.— Des procédures relatives à l'exécution d'une étude de compatibilité visant à déterminer si un aérodrome peut accueillir des avions correspondant à deux lettres de code en raison de leurs extrémités d'aile repliables figurent dans les Procédures pour les services de navigation aérienne (PANS) — Aérodromes (PANS-Aérodromes, Doc 9981). On trouve de plus amples orientations dans les caractéristiques publiées par les constructeurs de ces avions aux fins de la planification des aéroports.

1.7 Procédures spécifiques pour l'exploitation des aérodromes

Note liminaire : La présente section indique les PANS-AÉRODROMES (Doc 9981) à suivre pour évaluer la compatibilité d'un aérodrome avec le type de trafic qu'il envisage d'accueillir ou le type d'opérations qu'ils envisagent d'effectuer. Les éléments figurant dans les PANS-AÉRODROMES traitent de problèmes opérationnels que rencontrent les aérodromes existants et exposent les procédures nécessaires pour assurer le maintien de la sécurité des opérations. Les mesures de remplacement, procédures opérationnelles et restrictions d'exploitation éventuellement établies sont exposées en détail dans le manuel d'aérodrome et examinées périodiquement pour vérifier si elles demeurent valides. Les PANS-AÉRODROMES ne remplacent pas et ne contournent pas les dispositions du présent RANT. Il est attendu que l'infrastructure d'un aérodrome existant ou d'un nouvel aérodrome doit être entièrement conforme aux spécifications du présent RANT.

1.7.1 lorsque l'aérodrome accueille un avion qui dépasse les caractéristiques certifiées de l'aérodrome, la compatibilité entre l'exploitation de l'avion et l'infrastructure et les opérations de

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : I-21 Révision : 00 Date 28/12/2022

l'aérodrome devra être évaluée, et des mesures appropriées doivent être élaborées et mises en œuvre afin de maintenir un niveau de sécurité acceptable pendant les opérations.

Note. On trouvera dans les PANS-AÉRODROMES (Doc 9981) des procédures pour évaluer la compatibilité de l'exploitation d'un nouvel avion avec un aérodrome existant.

1.7.2 Les renseignements sur les mesures de remplacement, procédures opérationnelles et restrictions d'exploitation mises en œuvre à un aérodrome en application du § 1.7.1 doivent être publiés.

Note 1. Voir les PANS- AIM (Doc 10066) Appendice 2, AD 2.20, sur la fourniture d'une description détaillée des règlements de circulation locaux.

Note 2. Voir les PANS-AÉRODROMES (Doc 9981), Chapitre 3, section 3.6, en ce qui a trait à la publication de renseignements sur la sécurité.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page: II-1 Révision : 00 Date 28/12/2022

CHAPITRE 2. RENSEIGNEMENTS SUR LES AÉRODROMES

2.1 Données aéronautiques

2.1.1 Les données aéronautiques concernant les aérodromes doivent être déterminées et communiquées conformément à la précision et à la classification d'intégrité requises pour répondre aux besoins de l'utilisateur final des données aéronautiques.

Note : Les spécifications relatives à la précision et à la classification d'intégrité des données aéronautiques concernant les aérodromes figurent dans les PANS-AIM (Doc 10066), Appendice 1.

2.1.2 Les données cartographiques d'aérodrome doivent être mises à la disposition des services d'information aéronautique pour les aérodromes retenus par l'autorité de l'aviation civile pour lesquels la fourniture de ces données pourrait éventuellement présenter des avantages du point de vue de la sécurité et/ou des opérations fondées sur les performances.

Note. Des dispositions relatives aux bases de données cartographiques d'aérodrome figurent dans le Chapitre (du RANT 15 et le Chapitre 5 des PANS-AIM (Doc 10066), Appendice 1.

2.1.3 Lorsque des données sont mises à disposition en conformité avec le § 2.1.2, la sélection des éléments liés aux données cartographiques d'aérodrome à recueillir doit être faite en tenant compte des applications prévues

Note 1. Le choix des caractéristiques à recueillir devrait se faire en fonction des besoins opérationnels.

Note 2. Il existe deux niveaux de qualité, fine et moyenne, pour les bases de données cartographiques d'aérodrome. Ces niveaux et les spécifications numériques connexes sont définis dans le Document DO-272B de la RTCA et le Document ED-99C de l'Organisation européenne pour l'équipement électronique de l'aviation civile (EUROCAE) intitulé User Requirements for Aerodrome Mapping Information

2.1.4 Des techniques de détection des erreurs de données numériques seront utilisées durant la transmission et/ou le stockage des données aéronautiques et des ensembles de données numériques.

Note : Les spécifications détaillées sur les techniques de détection des erreurs de données numériques figurent dans les PANS-AIM (Doc 10066).

2.2 Point de référence d'aérodrome

2.2.1 Un point de référence doit être déterminé pour chaque aérodrome.

2.2.2 Le point de référence d'aérodrome doit être situé à proximité du centre géométrique initial ou prévu de l'aérodrome. Ce point doit demeurer en principe à l'emplacement où il a été déterminé en premier lieu.

2.2.3 La position du point de référence d'aérodrome doit être mesurée et communiquée aux services d'information aéronautique en degrés, minutes et secondes.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : II-2 Révision : 00 Date 28/12/2022

2.3 Altitudes d'un aérodrome et d'une piste

2.3.1 L'altitude d'un aérodrome et l'ondulation du géoïde au point de mesure de l'altitude de l'aérodrome doivent être mesurées au demi-mètre ou au pied près et communiquées aux services d'information aéronautique.

2.3.2 A tout aérodrome où des aéronefs de l'aviation civile internationale effectuent des approches classiques, l'altitude et l'ondulation du géoïde de chaque seuil ainsi que l'altitude des extrémités de piste et de tout point significatif intermédiaire, haut et bas, le long de la piste doivent être mesurées au demi-mètre ou au pied près et communiquées aux services d'information aéronautique.

2.3.3 Dans le cas des pistes avec approche de précision, l'altitude et l'ondulation du géoïde de chaque seuil ainsi que l'altitude des extrémités de piste et du point le plus élevé de la zone de toucher des roues doivent être mesurées au quart de mètre ou au pied près et communiquées aux services d'information aéronautique.

Note. L'ondulation du géoïde doit être mesurée selon le système de coordonnées approprié.

2.4 Température de référence d'aérodrome

2.4.1 Pour chaque aérodrome, une température de référence doit être déterminée pour et exprimée en degrés Celsius.

2.4.2 La température de référence d'aérodrome est la moyenne mensuelle des températures maximales quotidiennes du mois le plus chaud de l'année (le mois le plus chaud étant celui pour lequel la température moyenne mensuelle est la plus élevée). Cette température doit être la valeur moyenne obtenue sur plusieurs années au moins dix (10) ans.

2.5 Caractéristiques dimensionnelles des aérodromes et renseignements connexes

2.5.1 Pour chaque aérodrome, les données suivantes doivent être mesurées ou décrites, selon le cas :

- a) Piste — orientation vraie au centième de degré près, numéro d'identification, longueur, largeur et emplacement du seuil décalé arrondis au mètre ou au pied le plus proche, pente, type de surface, type de piste et, dans le cas d'une piste avec approche de précision de catégorie I, existence d'une zone dégagée d'obstacles ;
- b) Bande, aire de sécurité d'extrémité de piste, prolongement d'arrêt ;(longueur, largeur arrondie au mètre ou au pied le plus proche et type de surface) ;
Système d'arrêt — emplacement (quelle extrémité de piste) et description ;
- c) Voies de circulation — identification, largeur, type de surface ;
- d) Aire de trafic / type de surface, postes de stationnement d'aéronef ;

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : II-3 Révision : 00 Date 28/12/2022

- e) Limites de l'aire relevant du service de contrôle de la circulation aérienne ;
- f) Prolongement dégagé / longueur arrondie au mètre ou au pied le plus proche, profil du sol ;
- g) Aides visuelles pour les procédures d'approche, marques et feux de piste, de voie de circulation et d'aire de trafic, autres aides visuelles de guidage et de contrôle sur les voies de circulation et sur les aires de trafic, y compris les points d'attente de circulation et les barres d'arrêt ainsi que l'emplacement et le type du système de guidage visuel pour l'accostage ;
- h) Emplacement et fréquence radio de tout point de vérification VOR d'aérodrome ;
- i) Emplacement et identification des itinéraires normalisés de circulation au sol ;
- j) Distances, arrondies au mètre ou au pied le plus proche, des éléments d'alignement de piste et d'alignement de descente composant un système d'atterrissage aux instruments (ILS) ou de l'antenne d'azimut et de site d'un système d'atterrissage hyperfréquences (MLS), par rapport aux extrémités des pistes correspondantes.

2.5.2 Les coordonnées géographiques de chaque seuil doivent être mesurées et communiquées aux services d'information aéronautique en degrés, minutes, secondes et centièmes de seconde.

2.5.3 Les coordonnées géographiques de points axiaux appropriés des voies de circulation doivent être mesurées et communiquées aux services d'information aéronautique en degrés, minutes, secondes et centièmes de seconde.

2.5.4 Les coordonnées géographiques de chaque poste de stationnement d'aéronef doivent être mesurées et communiquées aux services d'information aéronautique en degrés, minutes, secondes et centièmes de seconde.

2.5.5 Les coordonnées géographiques des obstacles situés dans la zone 2 (la partie située à l'intérieur de la limite de l'aérodrome) et dans la zone 3 doivent être mesurées et communiquées aux services d'information aéronautique en degrés, minutes, secondes et dixièmes de seconde. De plus, l'altitude du point le plus élevé, le type, les marques et le balisage lumineux (le cas échéant) des obstacles doivent être communiqués aux services d'information aéronautique.

Note. Les PANS-AIM (Doc 10066) Appendices 8, contiennent des spécifications pour la détermination des données d'obstacles dans les zones 2 et 3.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : II-4 Révision : 00 Date 28/12/2022

2.6 Résistance des chaussées

Applicable jusqu'au 27 novembre 2024

2.6.1 La force portante d'une chaussée doit être déterminée.

2.6.2 La force portante d'une chaussée destinée à des aéronefs dont la masse sur l'aire de trafic est supérieure à 5 700 kg doit être communiquée au moyen de la méthode ACN-PCN (numéro de classification d'aéronef — numéro de classification de chaussée) en indiquant tous les renseignements suivants :

- a) Numéro de classification de chaussée (PCN) ;
- b) Type de chaussée considéré pour la détermination des numéros ACN-PCN ;
- c) Catégorie de résistance du terrain de fondation ;
- d) Catégorie de pression maximale des pneus ou pression maximale admissible des pneus ;
- e) Méthode d'évaluation.

Note. Si nécessaire, les PCN peuvent être publiés avec une précision d'un dixième de nombre entier.

2.6.3 Le numéro de classification de chaussée (PCN) communiqué indique qu'un aéronef dont le numéro de classification (ACN) est inférieur ou égal à ce PCN peut utiliser la chaussée sous réserve de toute limite de pression des pneus ou de masse totale de l'aéronef, définie pour un ou plusieurs types d'aéronefs.

Note. Différents numéros PCN peuvent être communiqués si la résistance d'une chaussée est soumise à des variations saisonnières sensibles.

2.6.4 Le numéro ACN d'un aéronef doit être déterminé conformément aux procédures normalisées qui sont associées à la méthode ACN-PCN.

Note. Les procédures normalisées pour la détermination du numéro ACN d'un aéronef sont décrites dans le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 3e Partie. Plusieurs types d'avions actuellement en service ont été évalués sur des chaussées rigides et des chaussées souples sur la base des quatre catégories de terrains de fondation indiquées au § 2.6.6, alinéa b), et les résultats sont présentés dans ce manuel.

2.6.5 Pour déterminer l'ACN, le comportement d'une chaussée doit être classé comme équivalent à celui d'une construction rigide ou souple.

2.6.6 Les renseignements concernant le type de chaussée considéré pour la détermination des numéros ACN et PCN, la catégorie de résistance du terrain de fondation, la catégorie de pression maximale admissible des pneus et la méthode d'évaluation doivent être communiqués au moyen des lettres de code ci-après :

- a) Type de chaussée pour la détermination des numéros ACN et PCN :

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : II-5 Révision : 00 Date 28/12/2022

Lettre de code

Chaussée rigide R

Chaussée souple F

Note. Si la construction est composite ou non normalisée, ajouter une note le précisant (voir exemple 2 ci-après).

b) Catégorie de résistance du terrain de fondation :

Catégorie de résistance du terrain de fondation	Lettre de code
Résistance élevée : caractérisée par $K=150 \text{ MN/m}^3$ et représentant toutes les valeurs de K supérieures à 120 MN/m^3 pour les chaussées rigides, et par $\text{CBR} = 15$ et représentant toutes les valeurs CBR supérieures à 13 pour les chaussées souples.	A
Résistance moyenne : caractérisée par $K = 80 \text{ MN/m}^3$ et représentant une gamme de valeurs de K de 60 à 120 MN/m^3 pour les chaussées rigides, et par $\text{CBR} = 10$ et représentant une gamme de valeurs CBR de 8 à 13 pour les chaussées souples.	B
Résistance faible : caractérisée par $K = 40 \text{ MN/m}^3$ et représentant une gamme de valeurs de K de 25 à 60 MN/m^3 pour les chaussées rigides, et par $\text{CBR} = 6$ et représentant une gamme de valeurs CBR de 4 à 8 pour les chaussées souples.	C
Résistance ultra faible : caractérisée par $K = 20 \text{ MN/m}^3$ et représentant toutes les valeurs de K inférieures à 25 MN/m^3 pour les chaussées rigides, et par $\text{CBR} = 3$ et représentant toutes les valeurs de CBR inférieures à 4 pour les chaussées souples.	D

c) Catégorie de pression maximale admissible des pneus :

	Lettre de code
Illimitée : pas de limite de pression	W
Elevée : pression limitée à 1,75 MPa	X
Moyenne : pression limitée à 1,25 MPa	Y
Faible : pression limitée à 0,50 MPa	Z

Note. Voir la Note 5 au § 10.2.1, sur les chaussées des pistes utilisées par des aéronefs équipés de pneus dont la pression de gonflage se situe dans les catégories supérieures

d) Méthode d'évaluation

	Lettre de code
Évaluation technique : étude spécifique des caractéristiques de la chaussée et utilisation de techniques d'étude du comportement des chaussées.	T
Évaluation faisant appel à l'expérience acquise sur les avions : connaissance du type	U

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : II-6 Révision : 00 Date 28/12/2022

et de la masse spécifiques des avions utilisés régulièrement et que la chaussée supporte de façon satisfaisante.	

Note. Les exemples ci-après illustrent la façon dont les données sur la résistance des chaussées sont communiquées selon la méthode ACN-PCN.

Exemple 1 : Si la force portante d'une chaussée rigide reposant sur un terrain de fondation de résistance moyenne a, par évaluation technique, été fixée à PCN = 80 et s'il n'y a pas de limite de pression des pneus, les renseignements communiqués seront les suivants :

PCN = 80 / R / B / W / T

Exemple 2 : Si la force portante d'une chaussée composite, qui se comporte comme une chaussée souple et qui repose sur un terrain de fondation de résistance élevée a été évaluée, selon l'expérience acquise sur les avions, à PCN = 50 et que la pression maximale admissible des pneus soit de 1,25 MPa, les renseignements communiqués seront les suivants :

PCN = 50 / F / A / Y / U

Note. Construction composite.

Exemple 3 : Si la force portante d'une chaussée souple reposant sur un terrain de fondation de résistance moyenne a été évaluée par un moyen technique à PCN = 40 et que la pression maximale admissible des pneus soit de 0,80 MPa, les renseignements communiqués seront les suivants :

PCN = 40 / F / B / 0,80 MPa / T

Exemple 4 : Si la chaussée peut être utilisée sous réserve de la limite de masse totale au décollage d'un avion B747-400, soit 390 000 kg, les renseignements communiqués comprendront aussi la note suivante :

Note. Le numéro PCN communiqué est soumis à la limite de masse totale au décollage d'un B747-400, soit 390 000 kg.

2.6.7 L'acceptation d'un aéronef dont l'ACN est plus élevé que le PCN doit se faire si $PCN < ACN < 1,1 \text{ PCN}$ (code F) ou $1,05 \text{ PCN}$ (code R) et que le nombre de mouvements en surcharge est inférieur à 5% du nombre total annuel de mouvements d'avions. Toutefois, ces mouvements en surcharge ne doivent pas être autorisés sur des chaussées qui présentent des signes de faiblesse ou de rupture ou lorsque la résistance de la chaussée et de son terrain de fondation peut être affaiblie par l'eau. En cas d'exploitation en surcharge, l'exploitant d'aérodrome doit vérifier au moins une fois par an, l'état des chaussées ainsi que les critères d'exploitation en surcharge étant donné que la répétition excessive des surcharges peut abréger fortement la durée de service de la chaussée ou exiger des travaux de réfection de grande envergure.

Dans les autres cas, l'acceptation doit être soumise à l'autorisation de l'exploitant d'aérodrome après une étude aéronautique.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : II-7 Révision : 00 Date 28/12/2022

Note. — La section 19 du Supplément A présente une méthode simplifiée pour la réglementation des opérations en surcharge, et le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 3^{ème} Partie, décrit des procédures plus détaillées utilisées pour évaluer les chaussées et déterminer si elles conviennent pour des opérations réglementées en surcharge.

2.6.8 La force portante d'une chaussée destinée à des aéronefs dont la masse sur l'aire de trafic est inférieure ou égale à 5 700 kg doit être communiquée sous la forme des renseignements suivants :

- a) masse maximale admissible de l'aéronef ;
- b) pression maximale admissible des pneus.

Exemple : 4 000 kg/0,50 MPa.

2.6 Résistance des chaussées

Applicable à compter du 28 novembre 2024

2.6.1 La force portante d'une chaussée sera déterminée.

2.6.2 La force portante d'une chaussée destinée à des aéronefs dont la masse sur l'aire de trafic est supérieure à 5 700 kg doit être communiquée au moyen de la méthode ACR-PCR (cote de classification d'aéronef — cote de classification de chaussée) en indiquant tous les renseignements suivants :

- a) cote de classification de chaussée (PCR) et valeur numérique ;
- b) type de chaussée considéré pour la détermination des numéros ACR-PCR ;
- c) catégorie de résistance du terrain de fondation ;
- d) catégorie de pression maximale des pneus ou pression maximale admissible des pneus ;
- e) méthode d'évaluation.

2.6.3 La cote de classification de chaussée (PCR) communiquée indique qu'un aéronef dont la cote de classification (ACR) est inférieure ou égale à cette PCR peut utiliser la chaussée sous réserve de toute limite de pression des pneus ou de masse totale de l'aéronef, définie pour le ou les types d'aéronefs spécifiés.

Note. Différents PCR peuvent être communiquées si la résistance d'une chaussée est soumise à des variations saisonnières sensibles.

2.6.4 L'ACR d'un aéronef doit être déterminée conformément aux procédures normalisées qui sont associées à la méthode ACR-PCR.

Note. Les procédures normalisées relatives à la détermination de l'ACR d'un aéronef sont décrites dans le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 3^e Partie. Pour la facilité, le site web de

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : II-8 Révision : 00 Date : 28/12/2022

l'OACI contient un logiciel spécialisé qui permet de calculer l'ACR de n'importe quel aéronef, quelle que soit la masse, sur les chaussées rigides et les chaussées souples, pour les quatre catégories normalisées de résistance du terrain de fondation indiquées au § 2.6.6, alinéa b), ci-dessous.

2.6.5 Pour déterminer l'ACR, le comportement d'une chaussée doit être classé comme équivalent à celui d'une construction rigide ou souple.

2.6.6 Les renseignements concernant le type de chaussée considéré pour la détermination des ACR et PCR, la catégorie de résistance du terrain de fondation, la catégorie de pression maximale admissible des pneus et la méthode d'évaluation doivent être communiqués au moyen des lettres de code ci-après :

a) Type de chaussée pour la détermination des numéros ACR et PCR :

	Lettre de code
Chaussée rigide	R
Chaussée souple	F

Note. Si la construction est composite ou non normalisée, ajouter une note le précisant (voir exemple 2 ci-après).

b) Catégorie de résistance du terrain de fondation :

Catégorie de résistance du terrain de fondation	Lettre de code
Résistance élevée : caractérisée par $E = 200$ MPa et représentant toutes les valeurs de E égales ou supérieures à 150 MPa, pour les chaussées rigides et les chaussées souples.	A
Résistance moyenne : caractérisée par $E = 120$ MPa et représentant une gamme de valeurs de E égales ou supérieures à 100 MPa et strictement inférieures à 150 MPa, pour les chaussées rigides et les chaussées souples.	B
Résistance faible : caractérisée par $E = 80$ MPa et représentant une gamme de valeurs de E égales ou supérieures à 60 MPa et strictement inférieures à 100 MPa, pour les chaussées rigides et les chaussées souples.	C
Résistance ultrafaible : caractérisée par $E = 50$ MPa et représentant toutes les valeurs de E strictement inférieures à 60 MPa, pour les chaussées rigides et les chaussées souples.	D

c) Catégorie de pression maximale admissible des pneus :

	Lettre de code
Illimitée : pas de limite de pression	W
Elevée : pression limitée à 1,75 MPa	X
Moyenne : pression limitée à 1,25 MPa	Y
Faible : pression limitée à 0,50 MPa	Z

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : II-9 Révision : 00 Date 28/12/2022

Note. Voir la Note 5 au § 10.2.1, sur les chaussées des pistes utilisées par des aéronefs équipés de pneus dont la pression de gonflage se situe dans les catégories supérieures

d) Méthode d'évaluation

	Lettre de code
Évaluation technique : étude spécifique des caractéristiques de la chaussée et des types d'aéronefs auxquels la chaussée est destinée	T
Évaluation faisant appel à l'expérience acquise sur les aéronefs : connaissance du type et de la masse spécifiques des aéronefs utilisés régulièrement et que la chaussée supporte de façon satisfaisante.	U

Note. Les exemples ci-après illustrent la façon dont les données sur la résistance des chaussées sont communiquées selon la méthode ACR-PCR. De plus amples orientations sur le sujet figurent dans le Manuel de conception des aéroports (Doc 9157), 3e Partie — Chaussées.

Exemple 1 : Si la force portante d'une chaussée rigide reposant sur un terrain de fondation de résistance moyenne a, par évaluation technique, été fixée à PCR = 760 et s'il n'y a pas de limite de pression des pneus, les renseignements communiqués seront les suivants :

$$PCR = 760 / R / B / W / T$$

Exemple 2 : Si la force portante d'une chaussée composite, qui se comporte comme une chaussée souple et qui repose sur un terrain de fondation de résistance élevée a été évaluée, selon l'expérience acquise sur les avions, à PCR = 550 et si la pression maximale admissible des pneus est de 1,25 MPa, les renseignements communiqués seront les suivants :

$$PCR = 550 / F / A / Y / U$$

Note. Construction composite.

2.6.7 L'acceptation d'un aéronef dont l'ACR est plus élevé que la PCR communiquée est décrite dans les orientations techniques élaborées à cet effet par l'ANAC.

Note.— La section 19 du Supplément A présente une méthode simplifiée pour la réglementation des opérations en surcharge, et le Manuel de conception des aéroports (Doc 9157), 3^{ème} Partie, décrit des procédures plus détaillées utilisées pour évaluer les chaussées et déterminer si elles conviennent pour des opérations réglementées en surcharge.

2.6.8 La force portante d'une chaussée destinée à des aéronefs dont la masse sur l'aire de trafic est inférieure ou égale à 5 700 kg doit être communiquée sous la forme des renseignements suivants:

- c) masse maximale admissible de l'aéronef ;
- d) pression maximale admissible des pneus.

Exemple : 4 800 kg/0,60 MPa.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : II-10 Révision : 00 Date 28/12/2022

2.7 Emplacements destinés à la vérification des altimètres avant le vol

2.7.1 Pour chaque aéroport, un ou plusieurs emplacements destinés à la vérification des altimètres avant le vol doivent être déterminés.

2.7.2 Un emplacement destiné à la vérification des altimètres avant le vol doit être situé sur une aire de trafic.

Note 1. Le fait de situer sur une aire de trafic un emplacement destiné à la vérification des altimètres avant le vol permet au pilote de procéder à une vérification des altimètres avant qu'il reçoive l'autorisation de rouler au sol et le dispense de la nécessité de s'arrêter, pour effectuer cette vérification, après avoir quitté l'aire de trafic.

Note 2. En principe, une aire de trafic peut constituer, dans sa totalité, un emplacement satisfaisant pour la vérification des altimètres.

2.7.3 L'altitude indiquée pour un emplacement destiné à la vérification des altimètres avant le vol doit être l'altitude moyenne, arrondie au mètre ou au pied le plus proche, de la zone dans laquelle cet emplacement est situé. L'altitude d'une partie quelconque d'un emplacement destiné à la vérification des altimètres avant le vol doit se situer à moins de 3 m (10 ft) de l'altitude moyenne de cet emplacement.

2.8 Distances déclarées

Les distances suivantes doivent être calculées au mètre ou au pied le plus proche pour une piste destinée à être utilisée par des aéronefs de transport commercial international :

- a) Distance de roulement utilisable au décollage ;
- b) Distance utilisable au décollage ;
- c) Distance utilisable pour l'accélération-arrêt ;
- d) Distance utilisable à l'atterrissage.

Note. Le Supplément A, section 3, donne des indications sur le calcul des distances déclarées.

2.9 Etat de l'aire de mouvement et des installations connexes

2.9.1 Des renseignements sur l'état de l'aire de mouvement et le fonctionnement des installations connexes doivent être communiqués aux organismes appropriés des services d'information aéronautique, et des renseignements analogues, importants du point de vue opérationnel, seront communiqués aux organismes des services de la circulation aérienne, afin de leur permettre de fournir les renseignements nécessaires aux avions à l'arrivée et au départ. Ces renseignements doivent être tenus à jour et tout changement signalé sans délai.

Note. La nature et la présentation graphique des renseignements à fournir, ainsi que les conditions les

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : II-11 Révision : 00 Date 28/12/2022

concernant, sont spécifiées dans les PANS-AIM (Doc 10066) et les PANS-ATM (Doc 4444). Des procédures particulières concernant les travaux en cours sur l'aire de mouvement et le compte rendu de tels travaux sont spécifiées dans les PANS-Aérodromes (Doc 9981) et le guide pratique de mise en œuvre du GRF (ANAC-TOGO/AGA/GUID 025)

2.9.2 L'état de l'aire de mouvement et le fonctionnement des installations connexes doivent être surveillés, et des comptes rendus sur des questions importantes sur le plan opérationnel qui influent sur l'exploitation des aéronefs ou de l'aérodrome doivent être communiqués en vue de l'application de mesures appropriées, notamment dans les situations suivantes :

- a) travaux de construction ou d'entretien ;
- b) parties irrégulières ou détériorées de la surface d'une piste, d'une voie de circulation ou d'une aire de trafic ;
- c) présence d'eau sur une piste, une voie de circulation ou une aire de trafic ;
- d) présence d'agents chimiques liquides de déglacage ou d'autres contaminants sur une piste, une voie de circulation ou une aire de trafic ;
- e) congères ou amoncellements de neige à proximité d'une piste, d'une voie de circulation ou d'une aire de trafic ;
- f) autres dangers temporaires, y compris les aéronefs en stationnement ;
- g) panne ou irrégularité de fonctionnement de la totalité ou d'une partie des aides visuelles de l'aérodrome ;
- h) panne de l'alimentation électrique normale ou auxiliaire.

Note 1., Les autres contaminants peuvent comprendre la boue, la poussière, le sable, les cendres volcaniques, l'huile et le caoutchouc. Des procédures pour le suivi et la communication de l'état de l'aire de mouvement figurent dans les PANS-Aérodromes (Doc 9981).

Note, Le Aeroplane Performance Manual (Doc 10064) contient des éléments indicatifs sur les exigences relatives au calcul des performances des avions compte tenu des descriptions d'état de surface de piste figurant au § 2.9.2, alinéas c), d) et e).

Note 3.— L'origine et l'évolution des données, le processus d'évaluation et les procédures sont prescrits dans les PANS-Aérodromes (Doc 9981). Ces procédures sont destinées à répondre aux exigences relatives à la réalisation du niveau de sécurité souhaité de l'exploitation des avions qui sont prescrites par les Annexes 6 et 8, et à fournir des renseignements répondant aux exigences syntaxiques pour la diffusion qui sont prescrites par l'Annexe 15, les PANS-ATM (Doc 4444) et les PANS-AIM (Doc 10066).

2.9.3 Afin de faciliter la conformité avec les dispositions des § 2.9.1 et 2.9.2, les inspections ci-après seront effectuées chaque jour :

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : II-12 Révision : 00 Date : 28/12/2022

a) pour l'aire de mouvement, au moins une fois lorsque le chiffre du code de référence d'aérodrome est 1 ou 2, et au moins deux fois lorsque ce chiffre est 3 ou 4 ;

b) pour les pistes, des inspections seront effectuées en plus de celles visées à l'alinéa a) chaque fois que l'état de surface des pistes a peut-être changé de façon significative en raison des conditions météorologiques.

Note 1.— Des procédures pour l'exécution des inspections quotidiennes de l'aire de mouvement figurent dans les PANS-Aérodromes (Doc 9981). Des éléments indicatifs complémentaires sont donnés dans le Manuel des services d'aéroport (Doc 9137), 8e Partie, dans le Manuel sur les systèmes de guidage et de contrôle de la circulation de surface (SMGCS) (Doc 9476) et le Manuel sur les systèmes perfectionnés de guidage et de contrôle des mouvements à la surface (A-SMGCS) (Doc 9830).

Note 2.— Des précisions sur ce qui constitue un changement significatif de l'état de surface d'une piste figurent dans les PANS-Aérodromes (Doc 9981).

2.9.4 Réservé

2.9.4 Le personnel qui évalue l'état de surface des pistes et en rend compte en application des § 2.9.2 et 2.9.5 sera formé et compétent pour remplir ses tâches.

Note 1. Des éléments indicatifs sur la formation du personnel figurent dans le Supplément A, section 6.

Note 2. Des renseignements sur la formation du personnel qui évalue l'état de surface des pistes et en rend compte figurent dans les PANS-Aérodromes (Doc 9981).

État de surface des pistes à utiliser dans le rapport sur l'état des pistes

Note liminaire. — Le principe du rapport sur l'état des pistes est que l'exploitant d'aérodrome évalue l'état de surface des pistes chaque fois qu'il y a de l'eau, de la neige, de la neige fondante, de la glace ou de la gelée sur une piste en service. À partir de cette évaluation, un code d'état de piste (RWYCC) et une description de l'état de surface de la piste sont communiqués que l'équipage de conduite peut utiliser pour calculer les performances de l'avion. Ce rapport, fondé sur le type, la profondeur et la couverture des contaminants, constitue la meilleure évaluation de l'état de surface des pistes par l'exploitant d'aérodrome ; cependant, tous les autres renseignements pertinents peuvent être pris en considération. Voir le Supplément A, section 6, pour plus de détails. Les PANS-Aérodromes (Doc 9981) contiennent des procédures relatives à l'utilisation du rapport sur l'état des pistes et l'attribution d'un RWYCC conformément à la matrice d'évaluation de l'état des pistes (RCAM).

2.9.5 L'état de surface des pistes sera évalué et communiqué au moyen d'un code d'état de piste (RWYCC) et d'une des descriptions suivantes :

- eau stagnante ;
- mouillée ;

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : II-13 Révision : 00 Date 28/12/2022

- sable non adhérent ;
- sèche ;
- traité chimiquement ;
- etc.

Note 1. L'état de surface des pistes est un état pour lequel, au moyen des méthodes énoncées dans les PANS Aérodrômes (Doc 9981), l'équipage de conduite peut déduire la performance appropriée de l'avion.

Note 2. L'état de surface, seul ou combiné à d'autres observations, est un critère pour lequel l'effet sur la performance des avions est suffisamment déterminant pour permettre l'attribution d'un code d'état de piste particulier.

Note 3. Les expressions « TRAITÉE CHIMIQUEMENT » et « SABLE NON ADHÉRENT » ne figurent pas dans la section sur les performances de l'avion mais sont utilisées dans la section sur la conscience de la situation du rapport sur l'état des pistes.

2.9.6 Chaque fois qu'une piste en service est contaminée, la profondeur et la couverture du contaminant sur chaque tiers de piste seront évaluées et communiquées.

Note. Des procédures pour la communication de la profondeur et de la couverture figurent dans les PANS Aérodrômes (Doc 9981).

2.9.7 Réservé

2.9.8 Les mesures de frottement effectuées sur des surfaces où sont présents des contaminants autres que de la neige compactée ou de la glace ne seront pas communiquées.

Note. Les mesures de frottement effectuées sur des contaminants non compacts comme la neige et la neige fondante, en particulier, ne sont pas fiables en raison de l'effet de traînée exercé sur la roue de mesure.

2.9.9 Les renseignements indiquant qu'une piste ou une portion de piste mouillée est glissante seront mis à disposition.

Note 1. Des dépôts de caoutchouc, un polissage de la surface, un mauvais drainage ou d'autres facteurs peuvent dégrader les caractéristiques de frottement de la surface d'une piste ou d'une portion de piste. Il est déterminé qu'une piste ou une portion de piste mouillée est glissante au moyen de différentes méthodes utilisées seules ou en combinaison. Ces méthodes peuvent être des mesures fonctionnelles du frottement effectué à l'aide d'un dispositif de mesure continue du frottement, qui ne répond pas à la norme minimale définie, des observations du personnel de maintenance de l'aérodrome, des comptes rendus répétés de pilotes et d'exploitants d'aéronefs basés sur l'expérience de l'équipage de conduite ou obtenus par une analyse des performances d'arrêt de l'avion indiquant une surface subnormale. Des outils supplémentaires pour procéder à cette évaluation sont décrits dans les PANS-Aérodrômes (Doc 9981).

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : II-14 Révision : 00 Date 28/12/2022

Note 2. Voir les § 2.9.1 et 2.13, sur la fourniture d'informations aux autorités compétentes et la coordination entre celles-ci.

2.9.10 Si le coefficient de frottement d'une piste en dur ou d'une portion de piste en dur est inférieur à la valeur minimale spécifiée en application du § 10.2.3, les usagers de l'aérodrome en seront informés.

Note 1. Des éléments indicatifs sur la détermination et l'indication du niveau minimal de frottement figurent dans la Circulaire 355 — Évaluation, mesure et communication de l'état des surfaces de pistes.

Note 2. Des procédures sur l'exécution d'un programme d'évaluation des caractéristiques de frottement de la surface d'une piste figurent dans les PANS-Aérodromes (Doc 9981).

Note 3. Les renseignements à publier dans un NOTAM comprennent des indications précisant la portion de la piste qui présente un niveau de frottement inférieur au minimum et l'endroit où elle se trouve sur la piste.

2.10 Enlèvement des aéronefs accidentellement immobilisés

Note. La section 9.3 contient des renseignements sur les services d'enlèvement des aéronefs accidentellement immobilisés.

2.10.1 Tout exploitant d'aérodrome doit communiquer, sur demande, aux exploitants d'aéronefs les numéros de téléphone et/ou de télex de la structure ou personne chargée de la coordination des opérations d'enlèvement des aéronefs accidentellement immobilisés sur l'aire de mouvement ou au voisinage de celle-ci.

2.10.2 Tout exploitant d'aérodrome doit publier des renseignements sur les moyens disponibles pour l'enlèvement des aéronefs accidentellement immobilisés sur l'aire de mouvement ou au voisinage de celle-ci.

Note. Les moyens disponibles pour l'enlèvement des aéronefs accidentellement immobilisés s'exprimeront en indiquant le type d'aéronef le plus grand pour l'enlèvement duquel l'aérodrome est équipé.

2.11 Sauvetage et lutte contre l'incendie

Note. La section 9.2 contient des renseignements sur les services de sauvetage et d'incendie.

2.11.1 Des renseignements sur le niveau de protection assuré sur un aérodrome aux fins du sauvetage et de la lutte contre l'incendie doivent être publiés.

2.11.2 Le niveau de protection normalement assuré sur un aérodrome doit être exprimé en fonction de la catégorie des services de sauvetage et d'incendie normalement disponibles, selon la description qui figure au § 9.2 et conformément aux types et quantités d'agents extincteurs normalement disponibles à l'aérodrome.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : II-15 Révision : 00 Date 28/12/2022

2.11.3 Les modifications qui interviennent dans le niveau de protection normalement assuré sur un aérodrome en matière de sauvetage et de lutte contre l'incendie doivent être notifiées aux organismes ATS et aux organismes d'information aéronautique appropriés afin qu'ils soient en mesure de fournir les renseignements nécessaires aux aéronefs à l'arrivée et au départ. Lorsque le niveau de protection est redevenu normal, les organismes dont il est fait mention ci-dessus doivent être informés en conséquence.

Note. Des modifications du niveau de protection par rapport à celui qui est normalement assuré à l'aérodrome pourraient découler d'un changement dans les quantités d'agents extincteurs disponibles, dans le matériel utilisé pour l'application de ces agents extincteurs ou dans le personnel chargé de l'utilisation de ce matériel, etc.

2.11.4 Toute modification doit être exprimée en indiquant la nouvelle catégorie des services de sauvetage et d'incendie disponibles à l'aérodrome.

2.12 Indicateurs visuels de pente d'approche

Les renseignements suivants, concernant un indicateur visuel de pente d'approche installé, doivent être disponibles :

- le numéro d'identification de la piste sur laquelle il est installé ;
- le type d'installation, conformément aux dispositions du § 5.3.5.2. Dans le cas d'une installation du type AT-VASIS, PAPI ou APAPI, le côté de la piste sur lequel sont installés les ensembles lumineux, c'est-à-dire côté gauche ou côté droit, doit être indiqué ;
- lorsque l'axe du dispositif n'est pas parallèle à l'axe de la piste, l'angle et le sens de la déviation, c'est-à-dire « à gauche » ou « à droite », doivent être indiqués ;
- l'angle (ou les angles) nominal de pente d'approche. L'angle θ (voir Figure 5-18) doit être indiqué dans le cas d'un T-VASIS ou d'un AT-VASIS ; les angles $(B + C) / 2$ et $(A + B) / 2$ doivent être indiqués dans le cas d'un PAPI et d'un APAPI respectivement (voir Figure 5-20) ;
- la hauteur (ou les hauteurs) minimale des yeux du pilote au-dessus du seuil, lorsque le pilote reçoit le signal (ou les signaux) correspondant à la position correcte de l'avion sur la pente. Dans le cas d'un T-VASIS ou d'un AT-VASIS, cette indication doit correspondre à la hauteur la plus faible à laquelle le pilote doit apercevoir seulement la barre (ou les barres) de flanc ; cependant, les hauteurs auxquelles la barre (ou les barres) de flanc ainsi que un, deux ou trois feux « descendez » deviennent visibles peuvent également être indiquées si ces renseignements présentent un intérêt pour les aéronefs en approche. Dans le cas d'un PAPI, cette indication doit correspondre à l'angle de calage du troisième ensemble à partir de la piste moins $2'$, c'est-à-dire l'angle B moins $2'$ et, dans le cas d'un APAPI, à l'angle

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : II-16 Révision : 00 Date 28/12/2022

de calage de l'ensemble le plus éloigné de la piste moins 2', c'est-à-dire l'angle A moins 2'.

2.13 Coordination entre les prestataires de services d'information aéronautique et les autorités de l'aérodrome

2.13.1 Pour que les organismes des services d'information aéronautique obtiennent des renseignements qui leur permettent de :

- fournir des informations avant le vol à jour et
 - répondre aux besoins d'information en cours de vol, des arrangements devront être conclus entre les prestataires de services d'information aéronautique et les exploitants d'aérodrome pour que les services d'aérodrome compétents communiquent à l'organisme chargé des services d'information aéronautique, dans un délai minimal :
- a) des renseignements sur l'état de certification des aérodromes et sur les conditions d'aérodrome (voir § 1.4, et 2.9 à 2.12) ;
 - b) l'état opérationnel des installations, services et aides de navigation associés dans sa zone de responsabilité ;
 - c) tout autre renseignement considéré comme important pour l'exploitation.

2.13.2 Avant l'introduction de tout changement affectant le dispositif de navigation aérienne, les services ayant la responsabilité du changement doivent tenir compte des délais nécessaires à l'organisme AIS pour préparer et éditer les éléments à publier. Pour garantir que cet organisme reçoive l'information en temps utile, une étroite coordination entre les services concernés est par conséquent nécessaire.

2.13.3 Sont particulièrement importantes les modifications des renseignements aéronautiques qui ont une incidence sur les cartes et/ou les systèmes de navigation informatisés et que, d'après les spécifications du Chapitre 6 du RANT 15, il faut communiquer selon le système de régularisation et de contrôle de la diffusion des renseignements aéronautiques (AIRAC). Pour la remise des informations et données brutes aux services d'information aéronautique, les services d'aérodrome responsables doivent se conformer au calendrier préétabli et convenu internationalement des dates de mise en vigueur AIRAC.

Note. Les spécifications détaillées sur le système AIRAC figurent dans les PANS-AIM (Doc 10066), Chapitre 6.

2.13.4 Les services d'aérodrome qui sont chargés de fournir les informations et données aéronautiques brutes aux services d'information aéronautique doivent tenir compte, dans cette tâche, des spécifications de précision et d'intégrité requises pour répondre aux besoins de l'utilisateur final des données aéronautiques.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : II-17 Révision : 00 Date 28/12/2022

Note 1. Les spécifications relatives à la précision et à la classification d'intégrité des données aéronautiques concernant les aérodromes figurent dans les PANS-AIM (Doc 10066), Appendice 1.

Note 2. Des spécifications sur l'émission des NOTAM se trouvent dans le RANT 15, Chapitre 6, et dans les PANS-AIM (Doc 10066), Appendice 3

Note 3. Les renseignements AIRAC sont diffusés par le service d'information aéronautique au moins 42 jours avant la date d'entrée en vigueur AIRAC de façon qu'ils parviennent à leurs destinataires 28 jours au moins avant cette date.

Note 4. Le calendrier préétabli et convenu internationalement des dates communes de mise en vigueur AIRAC à intervalles de 28 jours, dont se trouve dans le Manuel des services d'information aéronautique (Doc 8126, Chapitre 2), qui contient en outre des indications sur l'emploi du système AIRAC.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : III-1 Révision : 00 Date 28/12/2022

CHAPITRE 3. CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES

3.1 Pistes

Nombre et orientation des pistes

Note liminaire. De nombreux facteurs influent sur la détermination de l'orientation, de l'emplacement et du nombre des pistes.

Un facteur important est le coefficient d'utilisation déterminé par le régime des vents. Un autre facteur important est l'alignement de la piste, dont dépend l'élaboration de procédures d'approche conformes aux spécifications sur les surfaces d'approche du Chapitre 4. Le Supplément A, section 1, donne des renseignements sur ces facteurs, ainsi que sur d'autres facteurs.

Lorsqu'on plante une nouvelle piste aux instruments, une attention particulière doit être accordée aux zones que les avions sont appelés à survoler lorsqu'ils suivent des procédures d'approche aux instruments et d'approche interrompue, de façon à garantir que les obstacles qui se trouvent dans ces zones, ou d'autres facteurs, ne limitent pas l'utilisation des avions auxquels la piste est destinée.

3.1.1 Le nombre et l'orientation des pistes d'un aérodrome doivent être tels que le coefficient d'utilisation de l'aérodrome ne soit pas inférieur à 95 % pour les avions à l'intention desquels l'aérodrome a été conçu.

3.1.2 L'emplacement et l'orientation des pistes d'un aérodrome doivent être déterminés lorsque c'est possible, de manière à réduire l'incidence des trajectoires d'arrivée et de départ sur les zones approuvées pour usage résidentiel et autres zones sensibles au bruit à proximité de l'aéroport, et à éviter ainsi de futurs problèmes de bruit.

Note. Des éléments indicatifs sur la manière d'aborder les problèmes de bruit sont fournis dans le Manuel de planification d'aéroport (Doc 9184), Partie 2, et dans les Orientations relatives à l'approche équilibrée de la gestion du bruit des aéronefs (Doc 9829).

3.1.3 Choix de la valeur maximale admissible de la composante transversale du vent.

En application des dispositions du § 3.1.1, dans les circonstances normales, il ne doit y avoir, ni décollage ni atterrissage si la valeur de la composante transversale du vent est supérieure à :

- 37 km/h (20 kt) pour les avions dont la distance de référence est supérieure ou égale à 1 500 m ; toutefois lorsqu'on observe assez souvent une faible efficacité de freinage, due à un coefficient de frottement longitudinal insuffisant, on admet une composante transversale du vent ne dépassant pas 24 km/h (13 kt) ;
- 24 km/h (13 kt) pour les avions dont la distance de référence est comprise entre 1 200 m et 1 500 m (non compris) ;

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : III-2 Révision : 00 Date 28/12/2022

- 19 km/h (10 kt) pour les avions dont la distance de référence est inférieure à 1 200 m.

Note. Le Supplément A, section 1, contient des éléments indicatifs sur les facteurs qui affectent le calcul d'évaluation du coefficient d'utilisation et sur les marges éventuelles à prévoir pour tenir compte de l'effet de conditions exceptionnelles.

3.1.4 Données à utiliser

Les données à utiliser dans le calcul du coefficient d'utilisation doivent être le résultat de statistiques valables sur la répartition des vents. Ces statistiques doivent porter sur une période égale à cinq ans au moins. Les observations doivent être effectuées au moins huit fois par jour et à intervalles réguliers.

Note. Il s'agit de vents moyens. La nécessité de tenir compte des conditions de rafales est mentionnée au Supplément A, section 1.

Emplacement du seuil

3.1.5 Le seuil de piste doit être placé en principe en bout de piste, sauf si certaines considérations relatives à l'exploitation justifient le choix d'un autre emplacement.

Note. Le Supplément A, section 10, donne des indications sur l'emplacement du seuil.

3.1.6 Lorsqu'il est nécessaire de décaler le seuil d'une piste, temporairement ou de façon permanente, il faut tenir compte des différents facteurs qui peuvent avoir une incidence sur l'emplacement du seuil. Lorsque le seuil doit être décalé parce qu'une partie de la piste est inutilisable, il faut prévoir une aire dégagée et nivelée d'au moins 60 m de longueur entre l'aire inutilisable et le seuil décalé. Il faut prévoir également une distance supplémentaire correspondant à l'aire de sécurité d'extrémité de piste, selon les besoins.

Note. Le Supplément A, section 10, contient des éléments indicatifs sur les facteurs qui peuvent être considérés pour déterminer l'emplacement d'un seuil décalé.

Longueur réelle d'une piste

3.1.7 Piste principale

Sous réserve des dispositions du § 3.1.9, la longueur réelle à donner à une piste principale doit être suffisante pour répondre aux besoins opérationnels des avions auxquels la piste est destinée et ne doit pas être inférieure à la plus grande longueur obtenue en appliquant aux vols et aux caractéristiques de performances de ces avions les corrections correspondant aux conditions locales

3.1.8 Piste secondaire

La longueur d'une piste secondaire doit être déterminée de la même façon que celle des pistes principales. Cependant cette longueur doit être adaptée aux avions qui doivent utiliser cette piste, en plus de l'autre ou des autres pistes, de façon à obtenir un coefficient d'utilisation de 95 %.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : III-3 Révision : 00 Date 28/12/2022

3.1.9 Pistes avec prolongements d'arrêt ou prolongements dégagés

Lorsqu'une piste est associée à un prolongement d'arrêt ou un prolongement dégagé, une longueur réelle de piste inférieure à celle résultant de l'application des dispositions du § 3.1.7 ou du § 3.1.8, selon le cas, doit être considérée comme satisfaisante, si la combinaison de piste, prolongement d'arrêt et prolongement dégagé permet de se conformer aux spécifications d'exploitation pour le décollage et l'atterrissage des avions auxquels la piste est destinée.

Note. Des éléments indicatifs sur l'utilisation des prolongements dégagés figurent au Supplément A, section 2.

Largeur des pistes

3.1.10 La largeur de piste ne doit pas être inférieure à la dimension spécifiée dans le tableau suivant:

Largeur hors tout du train principal (OMGWS)				
Chiffre de code	Moins de 4,5 m	de 4,5 m à 6m exclus	de 6 m à 9 m exclus	de 9 m à 15 m exclus
1 ^a	18m	18m	23m	-
2 ^a	23m	23m	30m	-
3	30m	30m	30m	45m
4	-	-	45m	45m
a. La largeur d'une piste avec approche de précision ne devrait pas être inférieure à 30 m lorsque le chiffre de code est 1 ou 2.				

Note 1. Les combinaisons de chiffres de code et d'OMGWS pour lesquelles des largeurs sont spécifiées ont été établies en fonction des caractéristiques d'avions types.

Note 2. Les facteurs qui influent sur la largeur des pistes sont indiqués dans le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 1^{re} Partie.

Note 3. Voir le § 3.2 pour ce qui est de la fourniture d'accotements de piste, en particulier pour les avions du code F équipés de quatre moteurs (ou plus).

Distance minimale entre pistes parallèles

3.1.11 Dans le cas des pistes à vue parallèles destinées à être utilisées simultanément, la distance minimale entre les axes de piste doit être de :

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : III-4 Révision : 00 Date 28/12/2022

- 210 m lorsque le chiffre de code le plus élevé est 3 ou 4 ;
- 150 m lorsque le chiffre de code le plus élevé est 2 ;
- 120 m lorsque le chiffre de code le plus élevé est 1.

Note. Des procédures relatives aux catégories d'aéronefs et aux minimums de séparation en fonction de la turbulence de sillage figurent respectivement dans les Procédures pour les services de navigation aérienne — Gestion du trafic aérien (PANS-ATM) (Doc 4444), Chapitre 4, § 4.9, et Chapitre 5, § 5.8.

3.1.12 Dans le cas des pistes aux instruments parallèles destinées à être utilisées simultanément, dans les conditions spécifiées dans les PANS-ATM (Doc 4444) et dans les Procédures PANS-OPS (Doc 8168), Volume I, la distance minimale entre les axes de piste doit être de :

- 1 035 m pour les approches parallèles indépendantes ;
- 915 m pour les approches parallèles interdépendantes ;
- 760 m pour les départs parallèles indépendants ;
- 760 m pour les mouvements parallèles sur pistes spécialisées ;

toutefois :

- a) dans le cas des mouvements parallèles sur pistes spécialisées, la distance minimale spécifiée:
 - 1) peut être réduite de 30 m par tranche de 150 m de décalage de la piste d'arrivée vers l'amont, jusqu'à un minimum de 300 m ;
 - 2) peut être augmentée de 30 m par tranche de 150 m de décalage de la piste d'arrivée vers l'aval ;
- b) dans le cas des approches parallèles indépendantes, des combinaisons de distance minimale et de conditions qui sont différentes des combinaisons spécifiées dans les PANS-ATM (Doc 4444) peuvent être appliquées s'il est déterminé qu'elles ne compromettent pas la sécurité de l'exploitation.

Note. Les PANS-ATM (Doc 4444), Chapitre 6, ainsi que les PANS-OPS (Doc 8168), Volume I, Partie III, Section 2, et le Volume II, Partie I, Section 3 ; Partie II, Section 1 ; et Partie III, Section 3, contiennent des procédures et des spécifications d'installations concernant l'utilisation simultanée de pistes aux instruments parallèles ou quasi parallèles. Des éléments indicatifs pertinents figurent dans le Manuel sur les opérations simultanées sur pistes aux instruments parallèles ou quasi parallèles (SOIR) (Doc 9643).

Pentes des pistes

3.1.13 Pentes longitudinales

La pente obtenue en divisant la différence entre les niveaux maximal et minimal le long de l'axe de piste par la longueur de la piste ne doit pas dépasser :

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : III-5 Révision : 00 Date 28/12/2022

- 1 % lorsque le chiffre de code est 3 ou 4 ;
- 2 % lorsque le chiffre de code est 1 ou 2.

3.1.14 Aucune portion de piste ne doit présenter une pente longitudinale dépassant :

- 1,25 % lorsque le chiffre de code est 4 ; toutefois, sur les premier et dernier quarts de la longueur de la piste, la pente longitudinale ne doit pas dépasser 0,8 % ;
- 1,5 % lorsque le chiffre de code est 3 ; toutefois, sur les premier et dernier quarts de la longueur d'une piste avec approche de précision de catégorie II ou III, la pente longitudinale ne devrait pas dépasser 0,8 % ;
- 2 % lorsque le chiffre de code est 1 ou 2.

3.1.15 Changements de pente longitudinale

Lorsqu'il est impossible d'éviter les changements de pente longitudinale, entre deux pentes consécutives, le changement de pente ne devra jamais excéder :

- 1,5 % lorsque le chiffre de code est 3 ou 4 ;
- 2 % lorsque le chiffre de code est 1 ou 2.

Note. Le Supplément A, section 4, contient des éléments indicatifs sur les changements de pente avant la piste.

3.1.16 Le passage d'une pente à une autre doit être réalisé par des courbes de raccordement le long desquelles la pente ne doit pas varier de plus de :

- 0,1 % par 30 m (rayon de courbure minimal de 30 000 m) lorsque le chiffre de code est 4 ;
- 0,2 % par 30 m (rayon de courbure minimal de 15 000 m) lorsque le chiffre de code est 3 ;
- 0,4 % par 30 m (rayon de courbure minimal de 7 500 m) lorsque le chiffre de code est 1 ou 2.

3.1.17 Distance de visibilité

Lorsqu'ils sont inévitables, les changements de pente longitudinale doivent être tels que :

- lorsque la lettre de code est C, D, E ou F, tout point situé à 3 m au-dessus d'une piste soit visible de tout autre point situé également à 3 m au-dessus de la piste jusqu'à une distance au moins égale à la moitié de la longueur de la piste ;
- lorsque la lettre de code est B, tout point situé à 2 m au-dessus d'une piste soit visible de tout autre point situé également à 2 m au-dessus de la piste jusqu'à une distance au moins égale à la moitié de la longueur de la piste ;
- lorsque la lettre de code est A, tout point situé à 1,5 m au-dessus d'une piste soit visible de tout autre point situé également à 1,5 m au-dessus de la piste jusqu'à une distance au moins égale à la moitié de la longueur de la piste.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : III-6 Révision : 00 Date 28/12/2022

Note. Dans le cas d'une piste unique non desservie par une voie de circulation parallèle pleine longueur, une visibilité sans obstruction sur toute la longueur de la piste doit être assurée. Dans le cas de pistes sécantes, d'autres critères, concernant la visibilité à l'intersection des pistes, seraient à prendre en compte pour la sécurité de l'exploitation. Voir le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 1^{ère} Partie.

3.1.18 Distance entre changements de pente

Les ondulations et les changements de pente marqués et rapprochés le long d'une piste doivent être évités. La distance entre les points d'intersection de deux courbes successives ne doit pas être inférieure à la plus grande des valeurs suivantes :

- a) produit de la somme des valeurs absolues des changements de pente correspondants par la longueur appropriée ci-après :
 - 30 000 m lorsque le chiffre de code est 4 ;
 - 15 000 m lorsque le chiffre de code est 3 ;
 - 5 000 m lorsque le chiffre de code est 1 ou 2 ; ou
- b) 45 m.

Note. Le Supplément A, section 4, contient des éléments indicatifs sur la mise en application de cette spécification.

3.1.19 Pentes transversales

Pour assurer un assèchement aussi rapide que possible, la surface de la piste doit, être bombée, sauf dans le cas où les vents de pluie les plus fréquents souffleraient transversalement et où une pente uniforme descendante dans le sens du vent permettrait un assèchement rapide. La pente transversale doit être de :

- 1,5 % lorsque la lettre de code de la piste est C, D, E ou F ;
- 2 % lorsque la lettre de code de la piste est A ou B ;

mais elle ne doit en aucun cas être supérieure à 1,5 % ou 2 %, selon le cas, ni inférieure à 1 %, sauf aux intersections des pistes ou des voies de circulation, auxquelles des pentes moins prononcées peuvent être nécessaires.

Dans le cas d'une surface bombée, les pentes transversales doivent être symétriques de part et d'autre de l'axe de la piste.

Note. Sur les pistes mouillées, exposées à des vents traversiers, le problème de l'hydroplanage dû à un mauvais écoulement des eaux risque d'être aggravé. Des orientations supplémentaires figurent dans le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 1^{ère} et 3^e Parties.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : III-7 Révision : 00 Date 28/12/2022

3.1.20 La pente transversale doit être sensiblement la même tout le long d'une piste, sauf aux intersections avec une autre piste ou avec une voie de circulation, où il conviendra d'assurer une transition régulière, compte tenu de la nécessité d'un bon écoulement des eaux.

Note. Le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 3^e Partie, contient des éléments indicatifs sur les pentes transversales.

Résistance des pistes

3.1.21 Une piste doit être capable de supporter la circulation des avions auxquels elle est destinée.

Surface des pistes

3.1.22 La surface d'une piste doit être construite de manière à ne pas présenter d'irrégularités qui auraient pour effet d'altérer les caractéristiques de frottement ou de nuire de toute autre manière au décollage ou à l'atterrissage d'un avion

Note 1. Les irrégularités de la surface peuvent nuire au décollage ou à l'atterrissage d'un avion en provoquant des cahots, un tangage ou des vibrations excessives, ou d'autres difficultés dans la conduite de l'avion.

Note 2. Le Supplément A, section 5, donne des éléments indicatifs sur les tolérances de construction ainsi que d'autres renseignements. Des éléments indicatifs supplémentaires figurent dans le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 3^e Partie.

3.1.23 La surface d'une piste en dur doit être construite ou refaite de manière à fournir des caractéristiques de frottement égales ou supérieures au niveau minimal de frottement conformément au Supplément A section 7 du présent règlement.

3.1.24 Les surfaces neuves ou refaites des pistes en dur doivent être évaluées afin de s'assurer que leurs caractéristiques de frottement répondent aux objectifs de conception.

Note. Des orientations supplémentaires figurent dans le Manuel des services d'aéroport (Doc 9137), 2e Partie.

3.1.25 Les caractéristiques de frottement des surfaces de piste neuve ou refaite doivent être mesurées en utilisant un appareil automouillant de mesure continue du frottement.

Note. Des orientations supplémentaires figurent dans le Manuel des services d'aéroport (Doc 9137), 2e Partie.

3.1.26 La profondeur moyenne de la texture superficielle d'une surface neuve doit au moins être égale à 1,0 mm.

Note 1. La macrotexture et la microtexture sont prises en compte afin d'obtenir les caractéristiques de frottement de surface requises. Des éléments indicatifs sur la conception des surfaces figurent dans le

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : III-8 Révision : 00 Date 28/12/2022

Supplément A, section 8.

Note 2. Le Manuel des services d'aéroport (Doc 9137), 2^e Partie, donne des indications sur des méthodes que l'on utilise pour mesurer la texture superficielle.

Note 3. Des éléments indicatifs en matière de conception et sur des méthodes permettant d'améliorer la texture superficielle figurent dans le Manuel de conception des aérodrômes (Doc 9157), 3e Partie.

3.1.27 Quand une surface est rainurée ou striée, les rainures ou les stries doivent être pratiquées perpendiculairement à l'axe de la piste ou parallèlement aux joints transversaux qui ne sont pas perpendiculaires à cet axe, le cas échéant.

Note. Des éléments indicatifs sur les méthodes permettant d'améliorer la texture superficielle des pistes figurent dans le Manuel de conception des aérodrômes (Doc 9157), 3e Partie.

3.2 Accotements de piste

Généralités

Note. Des éléments indicatifs sur les caractéristiques et le traitement des accotements de piste figurent au Supplément A, section 9, et dans le Manuel de conception des aérodrômes (Doc 9157), 1 Partie.

3.2.1 Des accotements doivent être aménagés lorsque la lettre de code est D, E ou F.

Largeur des accotements de piste

3.2.2 Pour les avions dont l'OMGWS est égale ou supérieure à 9 m mais inférieure à 15 m, des accotements de piste doivent s'étendre symétriquement de part et d'autre de la piste de telle sorte que la largeur totale de la piste et de ses accotements ne soit pas inférieure à :

- 60 m lorsque la lettre de code est D ou E ;
- 60 m lorsque la lettre de code est F et que les avions sont équipés de deux ou trois moteurs ;
- 75 m lorsque la lettre de code est F et que les avions sont équipés de quatre moteurs (ou plus).

Pentes des accotements de piste

3.2.3 Au raccordement d'un accotement et de la piste, la surface de l'accotement doit être de niveau avec la surface de la piste et la pente transversale de l'accotement ne doit pas dépasser 2,5%

Résistance des accotements de piste

3.2.4 La partie des accotements s'étendant du bord de la piste jusqu'à une distance de 30 m de l'axe de la piste doivent être traitée ou construite de manière à pouvoir supporter le poids d'un avion sortant de la piste sans que cet avion subisse de dommages structurels et à supporter le poids des

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : III-9 Révision : 00 Date 28/12/2022

véhicules terrestres qui peuvent circuler sur ces accotements.

Note. Des éléments indicatifs sur la résistance des accotements de piste figurent dans le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 1^{ère} Partie.

Surface des accotements de piste

3.2.5 Les accotements de piste doivent être traités ou construits de manière à résister à l'érosion et à éviter l'ingestion de matériaux de surface par les moteurs des avions.

3.2.6 Les accotements de piste destinés aux avions correspondant à la lettre de code F doivent être revêtus de manière à donner une largeur totale de piste et d'accotements qui ne soit pas inférieure à 60 m.

Note. Des éléments indicatifs sur la surface des accotements de piste figurent dans le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), Partie 1.

3.3 Aires de demi-tour sur piste

Généralités

3.3.1 Une aire de demi-tour doit être aménagée aux extrémités des pistes qui ne sont pas desservies par une voie de circulation ou par une voie de demi-tour et où la lettre de code est D, E ou F, afin de faciliter l'exécution de virages à 180° (voir la Figure 3-1).

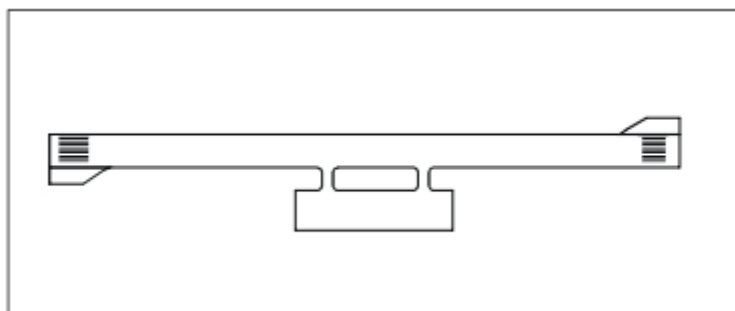


Figure 3-1. Configuration d'aire de demi-tour type

3.3.2 Une aire de demi-tour doit être aménagée aux extrémités des pistes qui ne sont pas desservies par une voie de circulation ou par une voie de demi-tour et où la lettre de code est A, B ou C, afin de faciliter l'exécution de virages à 180°.

Note 1. De telles aires peuvent aussi être utiles le long de la piste pour réduire le temps et la distance de circulation au sol des avions qui n'exigent peut-être pas toute la longueur de la piste.

Note 2. Des éléments indicatifs sur la conception des aires de demi-tour figurent dans le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 1^{ère} Partie. Des éléments indicatifs sur les voies de demi-

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : III-10 Révision : 00 Date : 28/12/2022

tour figurent dans le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 2^e Partie.

3.3.3 Une aire de demi-tour doit être construite du côté gauche ou du côté droit de la piste à chacune de ses extrémités et, si on le juge nécessaire, à des points intermédiaires, en joignant les chaussées.

Note. Le virage est plus facile à amorcer si l'aire de demi-tour se situe du côté gauche, étant donné que le siège gauche est la place normale du pilote commandant de bord.

3.3.4 L'angle d'intersection de l'aire de demi-tour sur piste avec la piste ne doit pas être supérieur à 30°.

3.3.5 L'angle de braquage du train avant utilisé pour la conception de l'aire de demi-tour sur piste ne doit pas être supérieur à 45°.

3.3.6 L'aire de demi-tour sur piste doit être conçue de telle manière que lorsque le poste de pilotage de l'avion auquel elle est destinée reste à la verticale des marques de l'aire, la marge entre les roues extérieures de l'atterrisseur principal de l'avion et le bord de l'aire de demi-tour ne soit pas inférieure à la valeur indiquée dans le tableau ci-dessous.

	OMGWS			
	moins de 4,5 m	de 4,5 m à 6 m exclus	de 6 m à 9 m exclus	de 9 m à 15 m exclus
<i>Marge</i>	1,50 m	2,25 m	3m ^a ou 4m ^b	4m
^a Si l'aire de demi-tour est destinée à des avions dont l'empattement est inférieur à 18 m ^b Si l'aire de demi-tour est destinée à des avions dont l'empattement est égal ou supérieur à 18m				

Note. L'empattement est la distance entre l'atterrisseur avant et le centre géométrique de l'atterrisseur principal.

Pentes des aires de demi-tour sur piste

3.3.7 Les pentes longitudinale et transversale des aires de demi-tour sur piste doivent être suffisantes pour empêcher l'accumulation d'eau sur la surface et permettre l'écoulement rapide de l'eau de surface. Les pentes doivent être les mêmes que celles des surfaces des chaussées des pistes adjacentes.

Résistance des aires de demi-tour sur piste

3.3.8 La résistance des aires de demi-tour sur piste doit au moins être égale à celle des pistes qu'elles desservent, compte tenu du fait que des avions effectuant un virage serré à faible vitesse

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : III-11 Révision : 00 Date 28/12/2022

exercent sur la chaussée des contraintes plus élevées.

Note. Si l'aire de demi-tour sur piste est revêtue d'une chaussée souple, sa surface doit pouvoir résister aux efforts de cisaillement horizontal exercés par les roues du train principal des avions pendant les virages.

Surface des aires de demi-tour sur piste

3.3.9 La surface des aires de demi-tour sur piste ne doit pas présenter d'irrégularités susceptibles d'endommager les avions.

3.3.10 La surface des aires de demi-tour sur piste doit être construite ou refaite de manière à offrir des caractéristiques de frottement au moins égales à celles de la piste correspondante.

Accotements des aires de demi-tour sur piste

3.3.11 Les aires de demi-tour sur piste doivent être dotés d'accotements d'une largeur suffisante permettant d'éviter l'érosion superficielle due au souffle des réacteurs des avions les plus exigeants auxquels l'aire de demi-tour est destinée, ainsi que toute possibilité d'endommagement des moteurs d'avion par l'impact de corps étrangers.)

Note. La largeur des accotements doit au moins englober le moteur extérieur de l'avion le plus exigeant ; elle pourrait donc être supérieure à celle des accotements de la piste desservie par l'aire de demi-tour.

3.3.12 Les accotements d'une aire de demi-tour sur piste doivent être capables de résister au passage occasionnel de l'avion pour lequel l'aire a été prévue sans que cet avion subisse de dommages structurels et ils doivent aussi être capables de supporter le poids des véhicules terrestres qui pourraient circuler sur eux.

3.4 Bandes de piste

Généralités

3.4.1 Une piste, ainsi que les prolongements d'arrêt, qu'elle comporte éventuellement, doit être placée à l'intérieur d'une bande.

Longueur des bandes de piste

3.4.2 La bande de piste doit s'étendre en amont du seuil et au-delà de l'extrémité de la piste ou du prolongement d'arrêt jusqu'à une distance d'au moins :

- 60 m lorsque le chiffre de code est 2, 3 ou 4 ;
- 60 m lorsque le chiffre de code est 1 et qu'il s'agit d'une piste aux instruments ;
- 30 m lorsque le chiffre de code est 1 et qu'il s'agit d'une piste à vue.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : III-12 Révision : 00 Date 28/12/2022

Largeur des bandes de piste

3.4.3 Toute bande à l'intérieur de laquelle s'inscrit une piste avec approche de précision doit s'étendre latéralement, sur toute sa longueur, jusqu'à au moins :

- 140 m lorsque le chiffre de code est 3 ou 4 ;
- 70 m lorsque le chiffre de code est 1 ou 2 ;

de part et d'autre de l'axe de la piste et du prolongement de cet axe.

3.4.4 Toute bande à l'intérieur de laquelle s'inscrit une piste avec approche classique doit s'étendre latéralement, sur toute sa longueur, jusqu'à au moins :

- 140 m lorsque le chiffre de code est 3 ou 4 ;
- 70 m lorsque le chiffre de code est 1 ou 2 ;

de part et d'autre de l'axe de la piste et du prolongement de cet axe.

3.4.5 Toute bande à l'intérieur de laquelle s'inscrit une piste à vue doit s'étendre latéralement, sur toute sa longueur, de part et d'autre de l'axe de la piste et du prolongement de cet axe, jusqu'à une distance, par rapport à cet axe, au moins égale à :

- 75 m lorsque le chiffre de code est 3 ou 4 ;
- 40 m lorsque le chiffre de code est 2 ;
- 30 m lorsque le chiffre de code est 1.

Objets sur les bandes de piste

Note. La section 9.9 contient des renseignements au sujet de l'implantation du matériel et des installations sur les bandes de piste.

3.4.6 Tout objet situé sur une bande de piste et qui peut constituer un danger pour les avions est considéré comme obstacle et doit être supprimé dans toute la mesure du possible.

Note 1. Il conviendra de veiller à ce que les égouts des bandes de piste soient situés et conçus de manière à ne pas endommager les avions qui quittent accidentellement la piste. Des couvercles de bouche d'égout spécialement adaptés seront peut-être nécessaires. Pour de plus amples indications, voir le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), Partie 1.

Note 2. Si des canalisations d'eaux pluviales à ciel ouvert ou fermées ont été construites, il conviendra de s'assurer que leur structure ne s'élève pas au-dessus du sol environnant de façon à éviter qu'elle soit considérée comme un obstacle. Voir aussi la Note 1 au § 3.4.16.

Note 3. Il convient d'accorder une attention particulière à la forme et à l'entretien des canalisations d'eaux pluviales à ciel ouvert pour éviter d'attirer des animaux, notamment des oiseaux. Au besoin, on peut recouvrir ces canalisations d'un filet. Des procédures relatives à la gestion de la faune sont

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : III-13 Révision : 00 Date 28/12/2022

spécifiées dans les PANS — Aérodromes (Doc 9981). On trouvera de plus amples éléments indicatifs dans le Manuel des services d'aéroport (Doc 9137), Partie 3.

3.4.7 À l'exception des aides visuelles nécessaires à la navigation aérienne et des objets nécessaires à la sécurité des aéronefs qui doivent être situés sur la bande de piste et qui répondent à la spécification de frangibilité correspondante du Chapitre 5, aucun objet fixe ne sera permis où que ce soit sur la portion de la bande de piste d'une piste avec approche de précision qui est délimitée par les bords inférieurs des surfaces intérieures de transition :

Aucun objet mobile ne doit non plus se trouver sur cette portion de la bande de piste pendant l'utilisation de la piste pour des opérations d'atterrissage ou de décollage.

Note. Voir au Chapitre 4, section 4.1, les caractéristiques de la surface intérieure de transition.

Nivellement des bandes de piste

3.4.8 La partie d'une bande à l'intérieur de laquelle s'inscrit une piste aux instruments doit présenter, par rapport à l'axe et à son prolongement sur une distance d'au moins :

- 75 m lorsque le chiffre de code est 3 ou 4 ;
- 40 m lorsque le chiffre de code est 1 ou 2 ;

une aire nivelée à l'intention des avions auxquels la piste est destinée, pour le cas où un avion sortirait de la piste.

Note. Le Supplément A, section 9, contient des éléments indicatifs sur le nivellement d'une aire plus étendue à l'intérieur d'une bande dans laquelle s'inscrit une piste avec approche de précision lorsque le chiffre de code est 3 ou 4.

3.4.9 La bande dans laquelle se trouve une piste à vue doit présenter, sur une distance d'au moins:

- 75 m lorsque le chiffre de code est 3 ou 4 ;
- 40 m lorsque le chiffre de code est 2 ;
- 30 m lorsque le chiffre de code est 1 ;

à partir de l'axe de la piste et du prolongement de cet axe, une aire nivelée à l'intention des avions auxquels la piste est destinée, pour le cas où un avion sortirait de la piste.

3.4.10 La surface de la partie d'une bande attenante à une piste, un accotement ou un prolongement d'arrêt doit être de niveau avec la surface de la piste, de l'accotement ou du prolongement d'arrêt.

3.4.11 Afin de protéger les avions à l'atterrissage contre le danger d'une dénivellation abrupte, la surface de la bande de piste située avant le début de la piste doit être traitée contre l'érosion due au souffle des moteurs sur une distance d'au moins 30 m.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : III-14 Révision : 00 Date : 28/12/2022

Note 1. L'aire traitée contre l'action érosive du souffle des réacteurs et des hélices est parfois appelée « plate-forme anti-souffle ».

Note 2. Des éléments indicatifs sur la protection contre le souffle des moteurs d'avion figurent dans le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), Partie 2.

3.4.12 Lorsque la surface visée par le § 3.4.11 est revêtue, elle doit être capable de résister au passage occasionnel de l'avion critique pris en compte dans la conception de la chaussée de la piste.

Pentes des bandes de piste

3.4.13 Pentes longitudinales

Une pente longitudinale, sur la partie d'une bande qui doit être nivelée, ne doit pas dépasser :

- 1,5 % lorsque le chiffre de code est 4 ;
- 1,75 % lorsque le chiffre de code est 3 ;
- 2 % lorsque le chiffre de code est 1 ou 2.

3.4.14 Changements de pente longitudinale

Les changements de pente doivent être aussi graduels que possible et tout changement brusque ou inversion soudaine de la pente doit être évité sur la partie d'une bande qui doit être nivelée.

3.4.15 Pentes transversales

Sur la partie d'une bande devant être nivelée, les pentes transversales devraient être suffisantes pour empêcher l'accumulation d'eau sur la surface mais ne doit pas dépasser :

- 2,5 % lorsque le chiffre de code est 3 ou 4 ;
- 3 % lorsque le chiffre de code est 1 ou 2 ;

toutefois, pour faciliter l'écoulement des eaux, la pente sur les trois premiers mètres à l'extérieur du bord de la piste, des accotements ou du prolongement d'arrêt doit être négative, lorsqu'elle est mesurée en s'écartant de la piste, et peut atteindre 5 %.

3.4.16 Sur toute partie d'une bande située au-delà de la portion qui doit être nivelée, les pentes transversales ne doivent pas dépasser une valeur positive de 5 % mesurée en s'écartant de la piste.

Note 1. Une canalisation d'eaux pluviales à ciel ouvert jugée nécessaire pour assurer un bon drainage peut être construite sur la portion non nivelée d'une bande de piste, le plus loin possible de la piste.

Note 2. La procédure sauvetage et lutte contre l'incendie (SLI) de l'aérodrome devra tenir compte de l'emplacement des canalisations d'eaux pluviales à ciel ouvert construites sur la portion non nivelée des bandes de piste.

Résistance des bandes de piste

3.4.17 La partie d'une bande à l'intérieur de laquelle se trouve une piste aux instruments doit être

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : III-15 Révision : 00 Date 28/12/2022

aménagée ou construite, par rapport à l'axe ou à son prolongement sur une distance d'au moins:

- 75 m lorsque le chiffre de code est 3 ou 4 ;
- 40 m lorsque le chiffre de code est 1 ou 2 ;

de manière à réduire au minimum le danger que constituent les différences de force portante pour les avions auxquels la piste est destinée, dans le cas où un avion sortirait de la piste.

Note. Des éléments indicatifs sur la préparation des bandes de piste figurent dans le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 1^{re} Partie.

3.4.18 La partie d'une bande contenant une piste à vue doit être, sur une distance d'au moins :

- 75 m lorsque le chiffre de code est 3 ou 4 ;
- 40 m lorsque le chiffre de code est 2 ;
- 30 m lorsque le chiffre de code est 1 ;

de l'axe et de son prolongement, aménagée ou construite de manière à réduire au minimum le danger que constituent les différences de force portante pour les avions auxquels la piste est destinée, dans le cas où un avion sortirait de la piste.

3.5 Aires de sécurité d'extrémité de piste

Généralités

3.5.1 Une aire de sécurité d'extrémité de piste doit être aménagée à chaque extrémité de la bande de piste lorsque :

- Le chiffre de code est 3 ou 4 ;
- Le chiffre de code est 1 ou 2 et que la piste est une piste aux instruments.

Note. Le Supplément A, section 9, contient des éléments indicatifs sur les aires de sécurité d'extrémité de piste.

3.5.2 Une aire de sécurité d'extrémité de piste doit être aménagée à chaque extrémité de la bande de piste lorsque le chiffre de code est 1 ou 2 et que la piste est une piste à vue.

Dimensions des aires de sécurité d'extrémité de piste

3.5.3 L'aire de sécurité d'extrémité de piste doit s'étendre à partir de l'extrémité de la bande de piste sur une distance d'au moins 90 m lorsque :

- Le chiffre de code est 3 ou 4 ;
- Le chiffre de code est 1 ou 2 et que la piste est une piste aux instruments.

Si un système d'arrêt est installé, la longueur indiquée ci-dessus peut être réduite, compte tenu de la spécification de conception du système, sous réserve de l'acceptation par l'Autorité de l'aviation civile.

Note. Des orientations sur les systèmes d'arrêt figurent dans le Supplément A, section 9

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : III-16 Révision : 00 Date 28/12/2022

3.5.4 Dans la mesure du possible, l'aire de sécurité d'extrémité de piste peut s'étendre à partir de l'extrémité de la bande de piste sur une distance d'au moins :

- 240 m lorsque le chiffre de code est 3 ou 4 ou sur une distance moindre si un système d'arrêt est en place ;
- 120 m lorsque le chiffre de code est 1 ou 2 et que la piste est une piste aux instruments, ou sur une distance moindre si un système d'arrêt est en place ;
- 30 m lorsque le chiffre de code est 1 ou 2 et que la piste est une piste à vue.

3.5.5 L'aire de sécurité d'extrémité de piste doit être au moins deux fois plus large que la piste correspondante.

3.5.6 La largeur de l'aire de sécurité d'extrémité de piste doit être égale à celle de la partie nivelée de la bande de piste correspondante.

Objets sur les aires de sécurité d'extrémité de piste

Note. La section 9.9 contient des renseignements au sujet de l'implantation du matériel et des installations sur les aires de sécurité d'extrémité de piste.

3.5.7 Un objet situé sur une aire de sécurité d'extrémité de piste et susceptible de constituer un danger pour les avions doit être considéré comme un obstacle et sera, dans la mesure du possible, enlevé.

Dégagement et nivellement des aires de sécurité d'extrémité de piste

3.5.8 Une aire de sécurité d'extrémité de piste doit présenter une surface dégagée et nivelée pour les avions auxquels la piste est destinée, en prévision du cas où un avion atterrit trop court ou dépasse la piste.

Note. Il n'est pas nécessaire que la surface de l'aire de sécurité d'extrémité de piste soit aménagée de manière à présenter la même qualité que la bande de la piste (voir, cependant, § 3.5.12).

Pentes des aires de sécurité d'extrémité de piste

3.5.9 Généralités

Les pentes d'une aire de sécurité d'extrémité de piste doivent être telles qu'aucune partie de cette aire ne fasse saillie au-dessus de la surface d'approche ou de montée au décollage.

3.5.10 Pentes longitudinales

Les pentes longitudinales d'une aire de sécurité d'extrémité de piste ne doivent pas dépasser une valeur négative de 5 % et les changements de pente seront aussi progressifs que possible et il n'y aura ni changements brusques ni inversions soudaines.

3.5.11 Pentes transversales

Les pentes transversales d'une aire de sécurité d'extrémité de piste ne doivent pas dépasser une

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : III-17 Révision : 00 Date 28/12/2022

valeur positive ou négative de 5 % et les changements de pente doivent être aussi progressifs que cela est pratiquement possible.

Résistance des aires de sécurité d'extrémité de piste

3.5.12 L'aire de sécurité d'extrémité de piste doit être aménagée ou construite de manière à réduire les risques de dommages pour un avion qui atterrirait trop court ou dépasserait la piste, à améliorer la décélération de l'avion et à faciliter les déplacements des véhicules de sauvetage et d'incendie comme il est indiqué aux § 9.2.34 à 9.2.36.

Note. Des éléments indicatifs sur la résistance des aires de sécurité d'extrémité de piste figurent dans le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 1^{re} Partie.

3.6 Prolongements dégagés

Note. L'insertion, dans cette section, de spécifications détaillées sur les prolongements dégagés ne signifie pas qu'un prolongement dégagé doit être aménagé. Le Supplément A, section 2, fournit des indications sur l'emploi des prolongements dégagés.

Emplacement des prolongements dégagés

3.6.1 Un prolongement dégagé commence à l'extrémité de la longueur de roulement utilisable au décollage.

Longueur des prolongements dégagés

3.6.2 La longueur d'un prolongement dégagé ne doit pas dépasser la moitié de la longueur de roulement utilisable au décollage.

Largeur des prolongements dégagés

3.6.3 Un prolongement dégagé doit s'étendre latéralement de part et d'autre du prolongement de l'axe de la piste :

- a) sur une largeur d'au moins 75 m dans le cas des pistes aux instruments ;
- b) sur au moins la moitié de la largeur de la bande de piste dans le cas des pistes à vue.

Pentes des prolongements dégagés

3.6.4 Dans les prolongements dégagés, aucun point du sol ne doit faire saillie au-dessus d'un plan incliné ayant une pente de 1,25 % et limité à sa partie inférieure par une droite horizontale :

- a) Perpendiculaire au plan vertical passant par l'axe de la piste ; et
- b) Passant par un point situé sur l'axe de la piste, à l'extrémité de la longueur de roulement utilisable au décollage.

3.6.5 Des changements brusques de pente positive doivent être évités lorsque la pente, sur le

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : III-18 Révision : 00 Date 28/12/2022

sol d'un prolongement dégagé, est relativement faible ou lorsque la pente moyenne est positive. En pareil cas, dans la partie du prolongement dégagé située à moins de 22,5 m, ou à une distance égale à la moitié de la largeur de la piste, si cette dernière distance est plus grande, de part et d'autre du prolongement de l'axe de la piste, les pentes et changements de pente ainsi que la transition entre la piste et le prolongement dégagé doivent être semblables, d'une manière générale, aux pentes et changements de pente de la piste à laquelle est associé ce prolongement dégagé.

Objets sur les prolongements dégagés

Note. La section 9.9 contient des renseignements au sujet de l'implantation du matériel et des installations sur les prolongements dégagés.

3.6.6 Un objet situé sur un prolongement dégagé et susceptible de constituer un danger pour les avions doit être considéré comme obstacle et supprimé.

3.7 Prolongements d'arrêt

Note. L'insertion, dans cette section, de spécifications détaillées sur les prolongements d'arrêt ne signifie pas qu'un prolongement d'arrêt doit être aménagé. Le Supplément A, section 2, fournit des indications sur l'emploi des prolongements d'arrêt.

Largeur des prolongements d'arrêt

3.7.1 Un prolongement d'arrêt doit avoir la même largeur que la piste à laquelle il est associé.

Pentes des prolongements d'arrêt

3.7.2 Les pentes et les changements de pente sur un prolongement d'arrêt, ainsi que la zone de transition entre une piste et un prolongement d'arrêt doivent être conformes aux spécifications des § 3.1.13 à 3.1.19 applicables à la piste à laquelle le prolongement d'arrêt est associé ; toutefois :

- il n'est pas nécessaire d'appliquer au prolongement d'arrêt la limitation prévue au § 3.1.14 d'une pente de 0,8 % sur les premier et dernier quarts de la longueur d'une piste ;
- à la jonction du prolongement d'arrêt et de la piste, et le long du prolongement d'arrêt, le changement de pente maximal peut atteindre 0,3 % par 30 m (rayon de courbure minimal de 10 000 m) lorsque le chiffre de code est 3 ou 4.

Résistance des prolongements d'arrêt

3.7.3 Les prolongements d'arrêt doivent être aménagés ou construits de façon à pouvoir, en cas de décollage interrompu, supporter les avions pour lesquels ils sont prévus, sans qu'il en résulte des dommages pour la structure de ces avions.

Note. Des directives au sujet de la force portante d'un prolongement d'arrêt figurent au Supplément A, section 2.

Surface des prolongements d'arrêt

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : III-19 Révision : 00 Date 28/12/2022

3.7.4 La surface des prolongements d'arrêt en dur doit être construite ou refaite de manière à offrir des caractéristiques de frottement égales ou supérieures à celles de la piste correspondante.

3.8 Aire d'emploi du radioaltimètre

Généralités

3.8.1 Une aire d'emploi du radioaltimètre doit être établie dans l'aire d'avant-seuil des pistes avec approche de précision.

Longueur de l'aire

3.8.2 L'aire d'emploi du radioaltimètre doit s'étendre sur une distance d'au moins 300 m avant le seuil.

Largeur de l'aire

3.8.3 L'aire d'emploi du radioaltimètre doit avoir une largeur d'au moins 60 m de part et d'autre du prolongement de l'axe de la piste ; toutefois, lorsque des circonstances particulières le justifient, on peut réduire cette largeur à un minimum de 30 m si une étude aéronautique indique qu'une telle réduction ne doit pas compromettre la sécurité de l'exploitation des aéronefs.

Changements de pente longitudinale

3.8.4 Les changements de pente de l'aire d'emploi du radioaltimètre doivent être évités ou limités au minimum. Lorsque des changements de pente sont inévitables dans cette aire, ils doivent être aussi graduels que possible et doivent éviter tout changement brusque ou inversion soudaine de la pente. Le taux de variation entre deux pentes consécutives ne doit pas dépasser 2 % sur 30 m.

Note. Des éléments indicatifs sur l'aire d'emploi du radioaltimètre figurent au Supplément A, section 4.3 et à la section 5.2 du Manuel d'exploitation tous temps (Doc 9365). Des éléments indicatifs sur l'emploi du radioaltimètre figurent dans les PANS-OPS, Volume II, Partie II, section 1.

3.9 Voies de circulation

Note.1 Sauf indications contraires, les dispositions de la présente section s'appliquent à tous les types de voies de circulation.

Note 2. Voir à la section 5.4.3 une méthode normalisée de désignation des voies de circulation qui peut servir à améliorer la conscience de la situation et faire partie de mesures efficaces de prévention des incursions sur piste.

Note 3. Voir au Supplément A, section 21, les orientations spécifiques en matière de conception de voies de circulation pour la prévention des incursions sur piste, que l'on peut utiliser dans le cadre de l'élaboration de nouvelles voies de circulation ou de l'amélioration de voies de circulation existantes présentant un risque d'incursion sur piste connu.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : III-20 Révision : 00 Date : 28/12/2022

Généralités

3.9.1 Des voies de circulation doivent être aménagées pour assurer la sécurité et la rapidité des mouvements des aéronefs à la surface.

Note. Des éléments indicatifs sur la disposition et la désignation normalisée des voies de circulation figurent dans le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 2^e Partie.

3.9.2 Les pistes doivent être dotées de voies d'entrée et de sortie en nombre suffisant pour accélérer le mouvement des avions à destination et en provenance de ces pistes et des voies de sortie rapide doivent être aménagées lorsque la circulation est dense.

3.9.3 Chaque voie de circulation doit être conçue de telle manière que lorsque le poste de pilotage de l'avion auquel elle est destinée reste à la verticale des marques axiales, la marge entre les roues extérieures de l'atterrisseur principal de l'avion et le bord de la voie de circulation ne doit pas être inférieure à la valeur indiquée dans le tableau ci-dessous.

	OMGWS			
	moins de 4,5 m	de 4,5 m à 6 m exclus	de 6 m à 9 m exclus	de 9 m à 15 m exclus
Marge	1,50 m	2,25 m	3m ^{a, b} ou 4m ^c	4m
^a sur les sections rectilignes. ^b Sur les sections courbes, si la voie de circulation est destinée à des avions dont l'empattement est inférieur à 18 m. ^c Sur les sections courbes, si la voie de circulation est destinée à des avions dont l'empattement est égal ou supérieur à 18 m.				

Note 1. L'empattement est la distance entre l'atterrisseur avant et le centre géométrique de l'atterrisseur principal.

Largeur des voies de circulation

3.9.4 Dans la mesure du possible, la largeur d'une partie rectiligne de voie de circulation ne doit pas être inférieure à la valeur indiquée dans le tableau ci-dessous.

	OMGWS			
	Moins de 4,5 m	De 4,5 m à 6 m exclus	De 6 m à 9 m exclus	De 9 m à 15 m exclus
Largeur de voie de circulation	7,5 m	10,5 m	15m	23m

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : III-21 Révision : 00 Date : 28/12/2022

Note. Des éléments indicatifs sur la largeur des voies de circulation figurent dans le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), Partie 2.

Virages des voies de circulation

3.9.5 Les changements de direction sur les voies de circulation devraient être aussi peu nombreux et aussi faibles que possible. Les rayons de virage devraient être compatibles avec les possibilités de manœuvre et les vitesses normales de circulation des avions auxquels la voie de circulation est destinée. Les virages doivent être conçus de telle façon que, lorsque le poste de pilotage des avions reste à la verticale des marques axiales de la voie de circulation, la marge minimale entre les roues extérieures de l'atterrisseur principal de l'avion et le bord de la voie de circulation ne devrait pas être inférieure aux marges spécifiées au § 3.9.3.

Note 1. La Figure 3-2 montre un exemple d'élargissement d'une voie de circulation pour ménager la marge spécifiée entre les roues et le bord de la voie de circulation. Des éléments indicatifs sur les dimensions appropriées figurent dans le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 2^e Partie.

Note 2. L'emplacement des marques axiales et des feux de voie de circulation est spécifié aux § 5.2.8.6 et 5.3.17.12.

Note 3. Des virages composites peuvent permettre de réduire ou de supprimer les sur largeurs de voie de circulation.

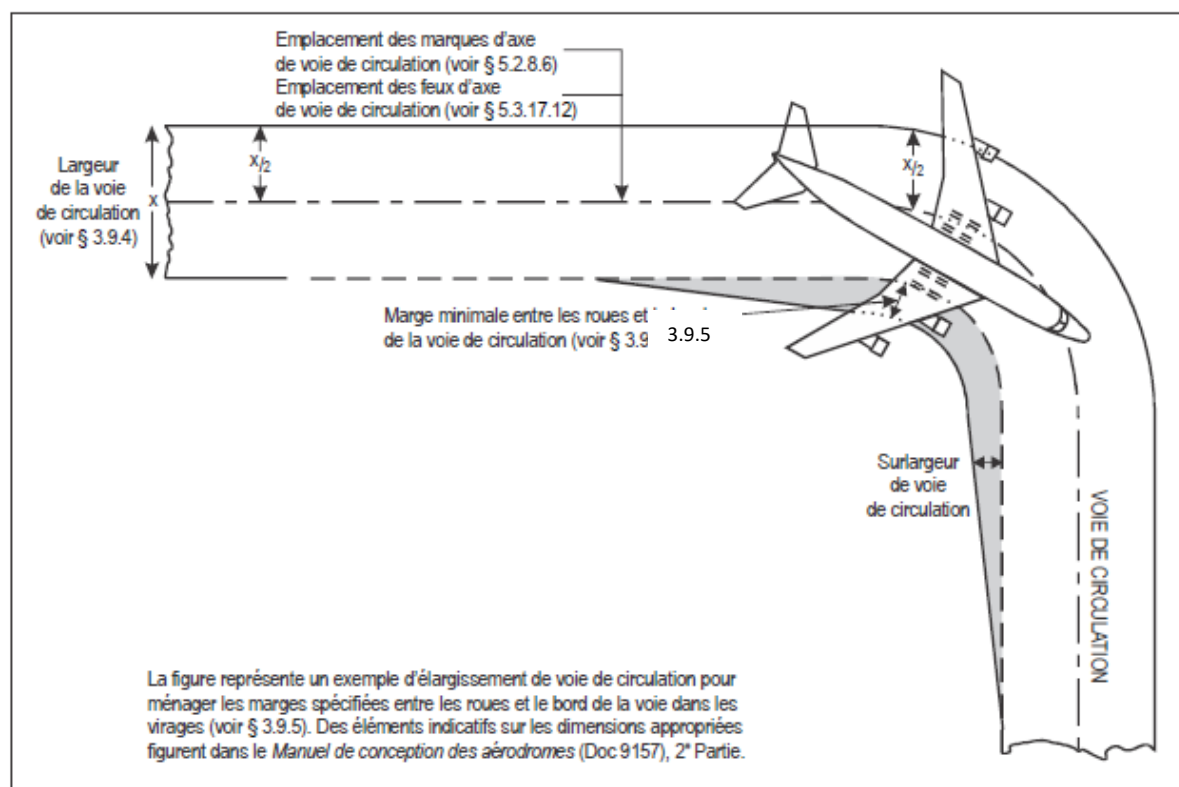


Figure 3-2. Virage de voie de circulation

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : III-22 Révision : 00 Date 28/12/2022

Jonctions et intersections

3.9.6 Pour faciliter la manœuvre des avions, les congés de raccordement devraient être aménagés aux jonctions et intersections des voies de circulation avec des pistes, des aires de trafic et d'autres voies de circulation pour faciliter la manœuvre des avions. Dans ce cas, les congés doivent être conçus de manière à faire respecter les marges minimales spécifiées au § 3.9.3 entre les roues et le bord de la voie de circulation lorsque les avions manœuvrent dans les jonctions ou intersections.

Note. Il faut tenir compte de la longueur de référence de l'avion dans la conception des congés de raccordement. Des éléments indicatifs sur la conception des congés de raccordement et la définition du terme « longueur de référence » figurent dans le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 2^{ème} Partie.

Distances minimales de séparation pour les voies de circulation

3.9.7 La distance de séparation entre l'axe d'une voie de circulation, d'une part, et l'axe d'une piste ou l'axe d'une voie de circulation parallèle ou un objet, d'autre part, doit au moins être égale à la distance spécifiée dans le Tableau 3-1 ; toutefois, il est permis d'utiliser des distances de séparation inférieures sur un aérodrome existant si, à la suite d'une étude aéronautique, il est déterminé que ces distances inférieures n'abaissent pas le niveau de sécurité ni n'influent sensiblement sur la régularité de l'exploitation.

Note 1. Le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 2^{ème} Partie, donne des indications sur les facteurs qui peuvent être pris en compte dans l'étude aéronautique en question.

Note 2. Des installations ILS et MLS peuvent également avoir une incidence sur l'emplacement des voies de circulation par suite du brouillage des signaux ILS et MLS causé par un avion qui circule au sol ou par un avion immobilisé. Les Suppléments C et G du RANT 10 PART I, contiennent (respectivement) des renseignements sur les zones critiques et sensibles qui entourent les installations ILS et MLS.

Note 3. Les distances de séparation spécifiées dans la colonne 10 du Tableau 3-1 ne permettent pas nécessairement d'exécuter un virage normal à partir d'une voie de circulation vers une autre voie de circulation parallèle. On trouvera dans le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 2^e Partie, des éléments indicatifs sur cette question.

Note 4. Il peut se révéler nécessaire d'augmenter la distance de séparation indiquée dans la colonne 13 du Tableau 3-1, entre l'axe d'une voie d'accès de poste de stationnement d'aéronef, et un objet, lorsque la vitesse des gaz d'échappement risque de créer des conditions dangereuses pour le personnel au sol.

Pentes des voies de circulation

3.9.8 Pentes longitudinales

La pente longitudinale d'une voie de circulation ne doit pas excéder les valeurs suivantes :

- 1,5 % lorsque la lettre de code est C, D, E ou F ;
- 3 % lorsque la lettre de code est A ou B.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : III-23 Révision : 00 Date : 28/12/2022

3.9.9 Changements de pente longitudinale

Lorsqu'il est impossible d'éviter des changements de pente d'une voie de circulation, le passage d'une pente à une autre doit être réalisé par des surfaces curvilignes le long desquelles la pente ne doit pas varier de plus de :

- 1 % par 30 m (rayon de courbure minimal de 3 000 m) lorsque la lettre de code est C, D, E ou F ;
- 1 % par 25 m (rayon de courbure minimal de 2 500 m) lorsque la lettre de code est A ou B.

3.9.10 Distance de visibilité

Lorsqu'un changement de pente sur une voie de circulation est inévitable, ce changement de pente doit être tel que, de tout point situé à :

- 3 m au-dessus de la voie de circulation, il soit possible de voir toute la surface de la voie de circulation sur une distance d'au moins 300 m, lorsque la lettre de code est C, D, E ou F ;
- 2 m au-dessus de la voie de circulation, il soit possible de voir toute la surface de la voie de circulation sur une distance d'au moins 200 m lorsque la lettre de code est B ;
- 1,5 m au-dessus de la voie de circulation, il soit possible de voir toute la surface de la voie de circulation sur une distance d'au moins 150 m lorsque la lettre de code est A.

Tableau 3-1. Distances minimales de séparation pour les voies de circulation

Lettre de code	Distance entre l'axe d'une voie de circulation et l'axe d'une piste (m)								Distance entre l'axe d'une voie de circulation autre qu'une voie d'accès de poste de stationnement et un objet (m)	Distance entre l'axe d'une voie d'accès de poste de stationnement et l'axe d'une autre voie d'accès de poste de stationnement (m)	Distance entre l'axe d'une voie d'accès de poste de stationnement et un objet (m)	
	Pistes aux instruments				Pistes à vue							
	Chiffre de code				Chiffre de code							
	1	2	3	4	1	2	3	4				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
A	77,5	77,5	–	–	37,5	47,5	–	–	23	15,5	19,5	12
B	82	82	152	–	42	52	87	–	32	20	28,5	16,5
C	88	88	158	158	48	58	93	93	44	26	40,5	22,5
D	–	–	166	166	–	–	101	101	63	37	59,5	33,5
E	–	–	172,5	172,5	–	–	107,5	107,5	76	43,5	72,5	40
F	–	–	180	180	–	–	115	115	91	51	87,5	47,5

Note 1.— Les distances de séparation indiquées dans les colonnes (2) à (9) s'appliquent aux combinaisons habituelles de pistes de voies de circulation. Les critères de calcul de ces distances sont donnés dans le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), Partie 2.

Note 2.— Les distances indiquées dans les colonnes (2) à (9) ne garantissent pas une marge suffisante derrière un avion en attente pour le passage d'un autre avion sur une voie de circulation parallèle. Voir le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), Partie 2.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : III-24 Révision : 00 Date : 28/12/2022

3.9.11 Pentes transversales

Les pentes transversales d'une voie de circulation doivent être suffisantes pour éviter l'accumulation des eaux sur la chaussée, mais ne doivent pas excéder :

- 1,5 % lorsque la lettre de code est C, D, E ou F ;
- 2 % lorsque la lettre de code est A ou B.

Note. En ce qui concerne les pentes transversales sur une voie d'accès de poste de stationnement d'aéronef, voir le § 3.13.4.

Résistance des voies de circulation

3.9.12 La résistance d'une voie de circulation doit au moins être égale à celle de la piste qu'elle dessert, compte tenu du fait que la densité de la circulation est plus grande sur une voie de circulation que sur une piste et que les avions immobiles ou animés d'un mouvement lent créent sur cette voie des contraintes plus élevées que sur la piste desservie.

Note. Des éléments indicatifs sur la relation entre la résistance des voies de circulation et celle des pistes figurent dans le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 3^e Partie.

Surface des voies de circulation

3.9.13 La surface des voies de circulation ne doit pas présenter d'irrégularités de nature à endommager la structure des avions.

3.9.14 La surface des voies de circulation en dur doit être construite ou refaite de manière à ce qu'elle offre des caractéristiques de frottement appropriées.

Note. Les caractéristiques de frottement de la surface sont appropriées lorsqu'elles permettent aux avions de rouler en sécurité sur la voie de circulation.

Voies de sortie rapide

Note. Les conditions particulières qui s'appliquent aux voies de sortie rapide sont précisées dans les spécifications. Voir la Figure 3-3. Les conditions générales qui s'appliquent aux voies de circulation s'appliquent également à ce type de voie. Des éléments indicatifs sur l'aménagement, l'emplacement et la conception de voies de sortie rapide figurent dans le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 2^e Partie.

3.9.15 Une voie de sortie rapide doit être conçue avec une courbe de dégagement de rayon au moins égal à :

- 550 m lorsque le chiffre de code est 3 ou 4 ;
- 275 m lorsque le chiffre de code est 1 ou 2 ;

pour permettre des vitesses de sortie sur chaussée mouillée de :

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : III-25 Révision : 00 Date : 28/12/2022

- 93 km/h lorsque le chiffre de code est 3 ou 4 ;
- 65 km/h lorsque le chiffre de code est 1 ou 2.

Note. La sélection des emplacements des voies de sortie rapide le long d'une piste est fondée sur plusieurs paramètres qui sont décrits dans le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 2^e Partie, en plus des différents paramètres de vitesse.

3.9.16 Le rayon de la courbe de raccordement intérieur d'une voie de sortie rapide doit être suffisant pour assurer un évasement de la voie de sortie qui permette de reconnaître plus facilement l'entrée et le point de dégagement vers la voie de circulation.

3.9.17 Une voie de sortie rapide doit comporter, après la courbe de dégagement, une section rectiligne d'une longueur suffisante pour permettre aux avions qui dégagent la piste de s'immobiliser complètement avant toute intersection avec une autre voie de circulation.

3.9.18 L'angle d'intersection d'une voie de sortie rapide avec la piste ne doit pas être supérieur à 45°, ni inférieur à 25°, et il doit de préférence être de 30°.

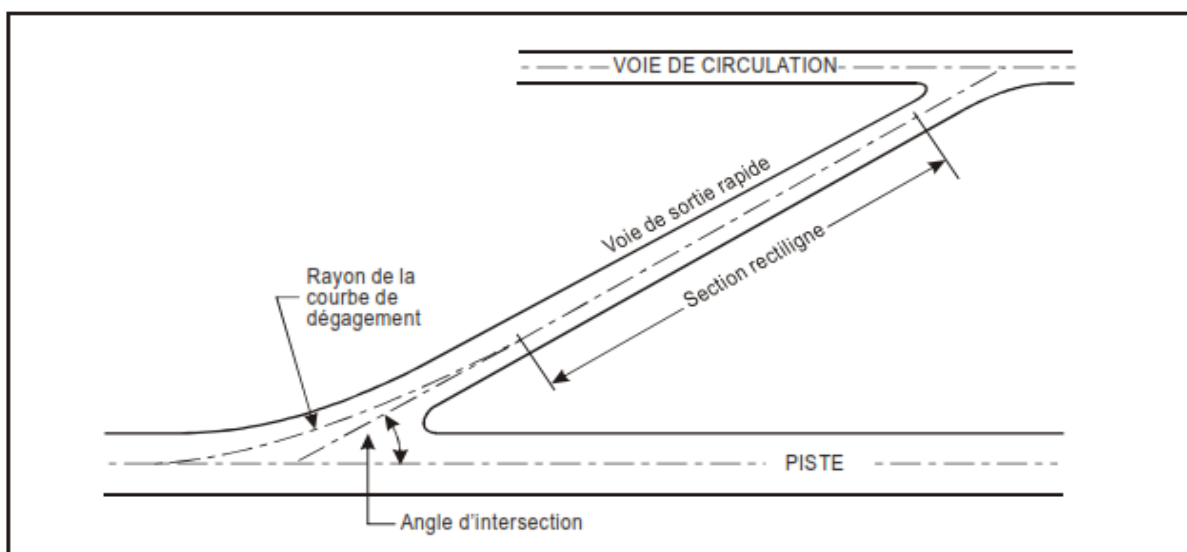


Figure 3-3. Voie de sortie rapide

Voies de circulation en pont

3.9.19 La largeur de la section d'un pont de voie de circulation conçue pour supporter des avions, mesurée perpendiculairement à l'axe de la voie de circulation, ne doit pas être inférieure à celle de la surface nivelée de la bande aménagée pour cette voie de circulation, sauf si une protection latérale est assurée par une méthode éprouvée qui ne présente aucun danger pour les avions auxquels la voie de circulation est destinée.

3.9.20 Il doit être prévu des accès destinés à permettre aux véhicules de sauvetage et d'incendie d'intervenir dans les deux directions à l'intérieur du délai spécifié, compte tenu du plus gros avion pour

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : III-26 Révision : 00 Date 28/12/2022

lequel le pont de voie de circulation a été conçu.

Note. Si les moteurs d'un avion dépassent les bords du pont, il peut être nécessaire de protéger les zones adjacentes, sous le pont, contre les effets du souffle des moteurs.

3.9.21 Un pont construit sur une section rectiligne d'une voie de circulation doit comporter un tronçon rectiligne aux deux extrémités du pont, afin de faciliter l'alignement des avions qui s'en approchent.

3.10 Accotements de voie de circulation

Note. Des éléments indicatifs sur les caractéristiques des accotements de voie de circulation et sur leur traitement figurent dans le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 2^{ème} Partie.

3.10.1 Les portions rectilignes d'une voie de circulation, lorsque la lettre de code est C, D, E ou F, doivent être dotées d'accotements qui s'étendent symétriquement de part et d'autre de la voie de telle manière que la largeur totale des portions rectilignes de la voie de circulation et de ses accotements ne soit pas inférieure à :

- 44 m lorsque la lettre de code est F ;
- 38 m lorsque la lettre de code est E ;
- 34 m lorsque la lettre de code est D ;
- 25 m lorsque la lettre de code est C.

Dans les virages des voies de circulation, aux jonctions ou aux intersections, où la chaussée a été élargie, la largeur des accotements ne doit pas être inférieure à celle des accotements des portions rectilignes adjacentes des voies de circulation.

3.10.2 Lorsqu'une voie de circulation doit être utilisée par des avions à turbomachines, la surface de ses accotements devra être traitée de manière à résister à l'érosion et à éviter l'ingestion des matériaux de surface par les moteurs des avions.

3.11 Bandes de voie de circulation

Note. Des éléments indicatifs sur les caractéristiques des bandes de voie de circulation figurent dans le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 2^e Partie.

Généralités

3.11.1 Une voie de circulation doit être comprise dans une bande, sauf s'il s'agit d'une voie d'accès de poste de stationnement d'aéronef.

Largeur des bandes de voie de circulation

3.11.2 Une bande de voie de circulation doit s'étendre symétriquement de part et d'autre de l'axe de celle-ci, sur toute la longueur de cette voie, jusqu'à une distance de l'axe au moins égale à celle qui figure au Tableau 3-1, colonne 11.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : III-27 Révision : 00 Date : 28/12/2022

Objets sur les bandes de voie de circulation

Note. La section 9.9 contient des renseignements au sujet de l'implantation du matériel et des installations sur les bandes de voie de circulation.

3.11.3 Une bande de voie de circulation doit présenter une aire exempte d'objets susceptibles de constituer un danger pour les avions qui l'empruntent.)

Note 1. Il conviendra de veiller à ce que les égouts des bandes de voie de circulation seront situés et conçus de manière à ne pas endommager les avions qui quittent accidentellement la voie de circulation. Des bouches d'égout spécialement adaptées seront peut-être nécessaires. Pour de plus amples indications, voir le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), Partie 2.

Note 2. Si des canalisations d'eaux pluviales à ciel ouvert ou fermées ont été construites, il conviendra de s'assurer que leur structure ne s'élève pas au-dessus du sol environnant, de façon à éviter qu'elle soit considérée comme un obstacle. Voir aussi la Note 1 au § 3.11.6.

Note 3. Il convient d'accorder une attention particulière à la forme et à l'entretien des canalisations d'eaux pluviales à ciel ouvert pour éviter d'attirer des animaux, notamment des oiseaux. Au besoin, on peut recouvrir ces canalisations d'un filet. Des éléments indicatifs sur la prévention et l'atténuation du risque faunique figurent dans le Manuel des services d'aéroport (Doc 9137), Partie 3.

Nivellement des bandes de voie de circulation

3.11.4 La partie centrale d'une bande de voie de circulation doit présenter une aire nivelée jusqu'à une distance de l'axe de la voie de circulation qui n'est pas inférieure à la valeur indiquée dans le tableau ci-dessous :

- 10,25 m lorsque l'OMGWS est inférieure à 4,5 m ;
- 11 m lorsque l'OMGWS est égale ou supérieure à 4,5 m mais inférieure à 6 m ;
- 12,50 m lorsque l'OMGWS est égale ou supérieure à 6 m mais inférieure à 9 m ;
- 18,50 m lorsque l'OMGWS est égale ou supérieure à 9 m mais inférieure à 15 m et que la lettre de code est D ;
- 19 m lorsque l'OMGWS est égale ou supérieure à 9 m mais inférieure à 15 m et que la lettre de code est E ;
- 22 m lorsque l'OMGWS est égale ou supérieure à 9 m mais inférieure à 15 m et que la lettre de code est F.

Note. Des éléments indicatifs sur la largeur de la partie nivelée des bandes de voie de circulation figurent dans le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), Partie 2.

Pentes sur les bandes de voies de circulation

3.11.5 La surface de la bande doit être de niveau avec les bords de la voie de circulation ou des accotements, lorsqu'il en existe, et la pente transversale montante supérieure de sa partie nivelée ne

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : III-28 Révision : 00 Date 28/12/2022

doit pas dépasser :

- 2,5 % lorsque la lettre de code est C, D, E ou F ;
- 3 % lorsque la lettre de code est A ou B ;

la pente montante étant mesurée par rapport à la pente transversale de la surface de voie de circulation adjacente et non par rapport à l'horizontale. La pente transversale descendante ne devra pas dépasser 5 % par rapport à l'horizontale.

3.11.6 La pente transversale montante ou descendante de toute partie d'une bande de voie de circulation située au-delà de la piste à niveler ne devraient pas dépasser un gradient de 5 % dans la direction perpendiculaire à la voie de circulation.

Note 1. Une canalisation d'eaux pluviales à ciel ouvert jugée nécessaire pour assurer un bon drainage peut être construite sur la portion non nivelée d'une bande de piste, le plus loin possible de la piste.

Note 2 La procédure sauvetage et lutte contre l'incendie (SLI) de l'aérodrome devra tenir compte de l'emplacement des canalisations d'eaux pluviales à ciel ouvert construites sur la portion non nivelée des bandes de piste.

3.12 Plates-formes d'attente, points d'attente avant piste, points d'attente intermédiaires et points d'attente sur voie de service

Généralités

3.12.1 Une ou plusieurs plates-formes d'attente de circulation doivent être aménagées lorsque la densité de la circulation est moyenne ou forte.

3.12.2 Un ou plusieurs points d'attente avant piste seront aménagés :

- a) Sur la voie de circulation à l'intersection d'une voie de circulation et d'une piste ;
- b) À l'intersection d'une piste avec une autre piste lorsque la première fait partie d'un itinéraire normalisé de circulation à la surface.

3.12.3 Un point d'attente avant piste doit être aménagé sur une voie de circulation si l'emplacement ou l'alignement de cette voie de circulation sont tels qu'un avion qui circule au sol ou un véhicule peut empiéter sur la surface de limitation d'obstacles ou gêner le fonctionnement des aides radio à la navigation.

3.12.4 Un point d'attente intermédiaire doit être aménagé sur une voie de circulation en tout point autre qu'un point d'attente avant piste où il est souhaitable de définir une limite d'attente précise.

3.12.5 Un point d'attente sur voie de service doit être aménagé à l'intersection d'une voie de service et d'une piste.

Emplacement

3.12.6 La distance entre une plate-forme d'attente, un point d'attente avant piste aménagé à

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : III-29 Révision : 00 Date : 28/12/2022

l'intersection d'une voie de circulation et d'une piste ou un point d'attente sur voie de service et l'axe d'une piste doit être conforme aux indications du Tableau 3-2 et, dans le cas d'une piste avec approche de précision, elle sera telle qu'un aéronef ou un véhicule en attente ne doit pas gêner le fonctionnement des aides radio à la navigation ou ne percera pas la surface intérieure de transition.

Note. Des orientations sur l'emplacement des points d'attente avant piste figurent dans le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 2e Partie.

3.12.7 Aux altitudes supérieures à 700 m (2 300 ft), la distance de 90 m spécifiée au Tableau 3-2 pour une piste d'approche de précision dont le chiffre de code est 4 doit être augmentée comme suit:

- Jusqu'à une altitude de 2 000 m (6 600 ft) : 1 m par tranche de 100 m (330 ft) au-dessus de 700 m (2 300 ft) ;
- Pour une altitude supérieure à 2 000 m (6 600 ft) et jusqu'à 4 000 m (13 320 ft) : 13 m plus 1,5 m par tranche de 100 m (330 ft) au-dessus de 2 000 m (6 600 ft) ;
- Pour une altitude supérieure à 4 000 m (13 320 ft) et jusqu'à 5 000 m (16 650 ft) : 43 m plus 2 m par tranche de 100 m (330 ft) au-dessus de 4 000 m (13 320 ft).

3.12.8 Si une plate-forme d'attente de circulation, un point d'attente avant piste ou un point d'attente sur voie de service de piste avec approche de précision dont le chiffre de code est 4 se trouve à une altitude supérieure à celle du seuil, la distance spécifiée au Tableau 3-2 doit être encore augmentée de 5 m pour chaque mètre de plus que l'altitude du seuil.

3.12.9 L'emplacement d'un point d'attente avant piste aménagé conformément au § 3.12.3 doit être tel qu'un aéronef ou un véhicule en attente n'empiétera pas sur la surface de limitation d'obstacles, la surface d'approche, la surface de montée au décollage ou la zone critique/sensible ILS/MLS, ni ne gênera le fonctionnement des aides radio à la navigation.

Tableau 3-2. Distance minimale entre l'axe d'une piste et une plate-forme d'attente, un point d'attente avant piste ou un point d'attente sur voie de service

Type de la piste	Chiffre de code de la piste			
	1	2	3	4
Approche à vue	30 m	40 m	75 m	75 m
Approche classique	40 m	40 m	75 m	75 m
Approche de précision de catégorie I	60m ^b	60 m ^b	90 m ^{a,b}	90 m ^{a,b,c}
Approche de précision des catégories II et III			90 m ^{a,b}	90 m ^{a,b,c}
Piste de décollage	30 m	40 m	75 m	75 m

- a. Si la plate-forme d'attente, le point d'attente avant piste ou le point d'attente sur voie de service se trouve à une altitude inférieure à celle du seuil, la distance peut être diminuée de 5 m pour

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : III-30 Révision : 00 Date 28/12/2022

chaque mètre de moins que l'altitude du seuil, à condition de ne pas empiéter sur la surface intérieure de transition.

- b. Il faudra peut-être augmenter cette distance afin d'éviter le brouillage causé par des aides radio à la navigation, notamment des radiophares d'alignement de piste et de descente. Des renseignements sur les zones critiques et sensibles de l'ILS et du MLS figurent dans le RANT 10, Part I, respectivement dans les Suppléments C et G à la 1^{ère} Partie (voir également le § 3.12.6).

Note 1. La distance de 90 m pour le chiffre de code 3 ou 4 est basée sur un avion ayant une hauteur d'empennage de 20 m, une distance entre le nez et la partie supérieure de l'empennage égale à 52,7 m et une hauteur de nez de 10 m, qui se trouve en attente à un angle d'au moins 45° par rapport à l'axe de la piste, en dehors de la zone dégagée d'obstacles, et qu'il n'y a pas lieu de prendre en compte pour le calcul de l'OCA/H.

Note 2. La distance de 60 m pour le chiffre de code 2 est basée sur un avion ayant une hauteur d'empennage de 8 m, une distance entre le nez et la partie supérieure de l'empennage égale à 24,6 m et une hauteur de nez de 5,2 m, qui se trouve en attente à un angle d'au moins 45° par rapport à l'axe de la piste, en dehors de la zone dégagée d'obstacles.

Note 3. Pour le chiffre de code 4, lorsque la largeur du bord intérieur de la surface intérieure d'approche est supérieure à 120 m, une distance plus grande que 90 m peut être nécessaire pour garantir qu'un aéronef en attente se trouve en dehors de la zone dégagée d'obstacles. Par exemple, une distance de 100 m est basée sur un avion ayant une hauteur d'empennage de 24 m, une distance entre le nez et la partie supérieure de l'empennage égale à 62,2 m et une hauteur de nez de 10 m, qui se trouve en attente à un angle d'au moins 45° par rapport à l'axe de la piste, en dehors de la zone dégagée d'obstacles.

3.13 Aires de trafic

Généralités

3.13.1 Les aérodrômes doivent être pourvus d'aires de trafic lorsque ces aires sont nécessaires pour éviter que les opérations d'embarquement et de débarquement des passagers, des marchandises et de la poste ainsi que les opérations de petit entretien ne gênent la circulation d'aérodrome.

Dimensions des aires de trafic

3.13.2 La surface totale de l'aire de trafic doit être suffisante pour permettre l'acheminement rapide de la circulation d'aérodrome aux périodes de densité maximale prévue.

Résistance des aires de trafic

3.13.3 Toute la surface d'une aire de trafic doit être capable de supporter la circulation des aéronefs pour lesquels elle a été prévue, compte tenu du fait que certaines parties de l'aire de trafic seront soumises à une plus forte densité de circulation et de ce que des aéronefs immobiles ou animés d'un mouvement lent créent des contraintes plus élevées que sur une piste.

Pentes des aires de trafic

3.13.4 Sur une aire de trafic, et notamment sur une voie d'accès de poste de stationnement d'aéronef, les pentes d'une aire de trafic doivent être suffisantes pour empêcher l'accumulation d'eau à la surface de l'aire. Cependant l'aire doit rester aussi voisine de l'horizontale que le permettent les conditions d'écoulement des eaux.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : III-31 Révision : 00 Date 28/12/2022

3.13.5 La pente maximale d'un poste de stationnement d'aéronef ne doit pas excéder 1 %.

Dégagement sur les postes de stationnement d'aéronef

3.13.6 Un poste de stationnement d'aéronef doit assurer les dégagements minimaux ci-après entre un aéronef qui entre dans le poste ou qui en sort et toute construction voisine, tout aéronef stationné sur un autre poste et tout autre objet :

Lettre de code	Dégagement
A	3 m
B	3 m
C	4,5 m
D	7,5 m
E	7,5 m
F	7,5 m

Lorsque des circonstances particulières le justifient, ces dégagements peuvent être réduits, lorsqu'il s'agit d'un poste de stationnement frontal avant et que la lettre de code est D, E ou F :

- a) Entre l'aérogare, notamment toute passerelle fixe d'embarquement, et le nez d'un avion ;
- b) Sur toute partie du poste de stationnement sur laquelle un système de guidage visuel pour l'accostage assure un guidage en azimuth.)

Note. Sur les aires de trafic, il faut aussi tenir compte de l'existence de routes de service et d'aires de manœuvre et d'entreposage pour l'équipement au sol (pour des éléments indicatifs sur l'entreposage de l'équipement au sol, voir le Manuel de conception des aérodromes [Doc 9157], 2^{ème} Partie).

3.14 Poste isolé de stationnement d'aéronef

3.14.1 Un poste isolé de stationnement d'aéronef doit être désigné, ou la tour de contrôle d'aérodrome doit être avisée de l'emplacement ou des emplacements appropriés pour le stationnement d'un aéronef que l'on sait ou que l'on croit être l'objet d'une intervention illicite, ou qu'il est nécessaire pour d'autres raisons d'isoler des activités normales de l'aérodrome.

3.14.2 Le poste isolé de stationnement d'aéronef doit être situé aussi loin qu'il est pratiquement possible, et en aucun cas à moins de 100 m des autres postes de stationnement, des bâtiments ou des zones accessibles au public, etc. Ce poste isolé ne doit pas être situé au-dessus d'installations souterraines comme celles qui contiennent du gaz ou du carburant aviation, ni, autant que possible, au-dessus de câbles électriques ou de câbles de télécommunication.

3.15 (réservé)

3.15.1 (Réservé)

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : III-32 Révision : 00 Date 28/12/2022

3.15.2 (Réservé)

3.15.3 (Réservé)

3.15.4 (Réservé)

3.15.5 (Réservé)

3.15.6 (Réservé)

3.15.7 (Réservé)

3.15.8 (Réservé)

3.15.9 (Réservé)

3.15.10 (Réservé)

Figure 3-4. (Réservé)

3.15.11 (Réservé)

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : IV-1 Révision : 00 Date 28/12/2022

CHAPITRE 4. LIMITATION ET SUPPRESSION DES OBSTACLES

Note 1. Les spécifications du présent chapitre définissent autour des aérodromes l'espace aérien à garder libre de tout obstacle pour permettre aux avions appelés à utiliser ces aérodromes d'évoluer avec la sécurité voulue et permettent d'éviter que ces aérodromes ne soient inutilisables parce que des obstacles s'élèveraient à leurs abords. L'établissement d'une série de surfaces de limitation d'obstacles et la définition de limites que peuvent atteindre les objets dans l'espace aérien permettent d'atteindre cet objectif.

Note 2. Les objets qui traversent les surfaces de limitation d'obstacles peuvent, dans certaines conditions, entraîner une augmentation de l'altitude/hauteur de franchissement d'obstacles pour une procédure d'approche aux instruments ou pour n'importe quelle procédure associée d'approche indirecte à vue ou avoir une autre incidence opérationnelle sur la conception des procédures de vol OPS en vigueur.

4.1 Surfaces de limitation d'obstacles

Note. Voir Figure 4-1.

Surface horizontale extérieure

Note. Des éléments indicatifs sur la nécessité de prévoir une surface horizontale extérieure et sur les caractéristiques de cette surface figurent dans le Manuel des services d'aéroport (Doc 9137), 6^e Partie.

Surface conique

4.1.1 Description. Surface conique. Surface inclinée vers le haut et vers l'extérieur à partir du contour de la surface horizontale intérieure.

4.1.2 Caractéristiques. Les limites de la surface conique comprennent :

- a) une limite inférieure coïncidant avec le contour de la surface horizontale intérieure ;
- b) une limite supérieure située à une hauteur spécifiée au-dessus de la surface horizontale intérieure.

4.1.3 La pente de la surface conique doit être mesurée dans un plan vertical perpendiculaire au contour de la surface horizontale intérieure.

Surface horizontale intérieure

4.1.4 Description. Surface horizontale intérieure. Surface située dans un plan horizontal au-dessus d'un aérodrome et de ses abords.

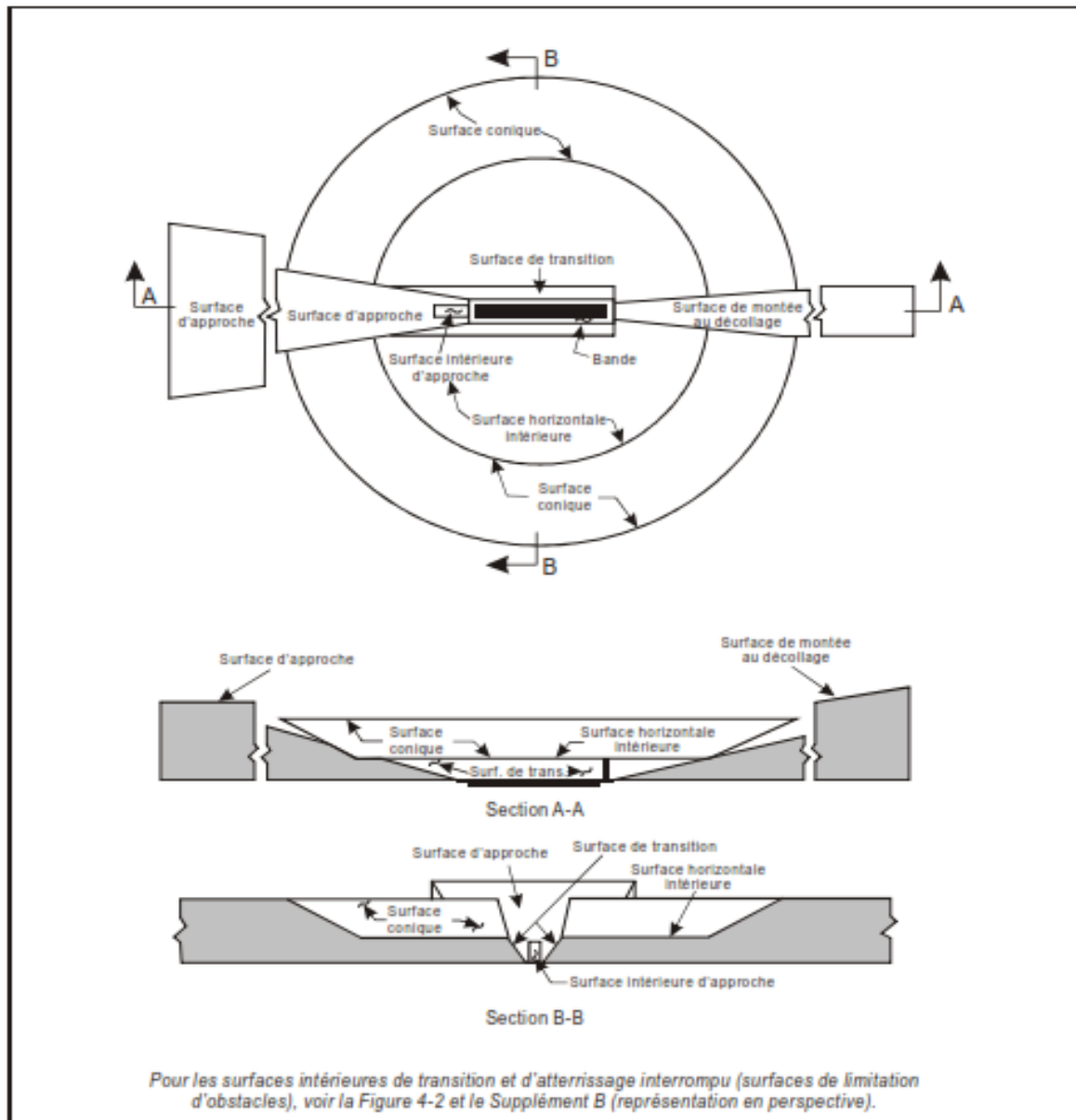


Figure 4-1. Surfaces de limitation d'obstacles

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : IV-3 Révision : 00 Date : 28/12/2022

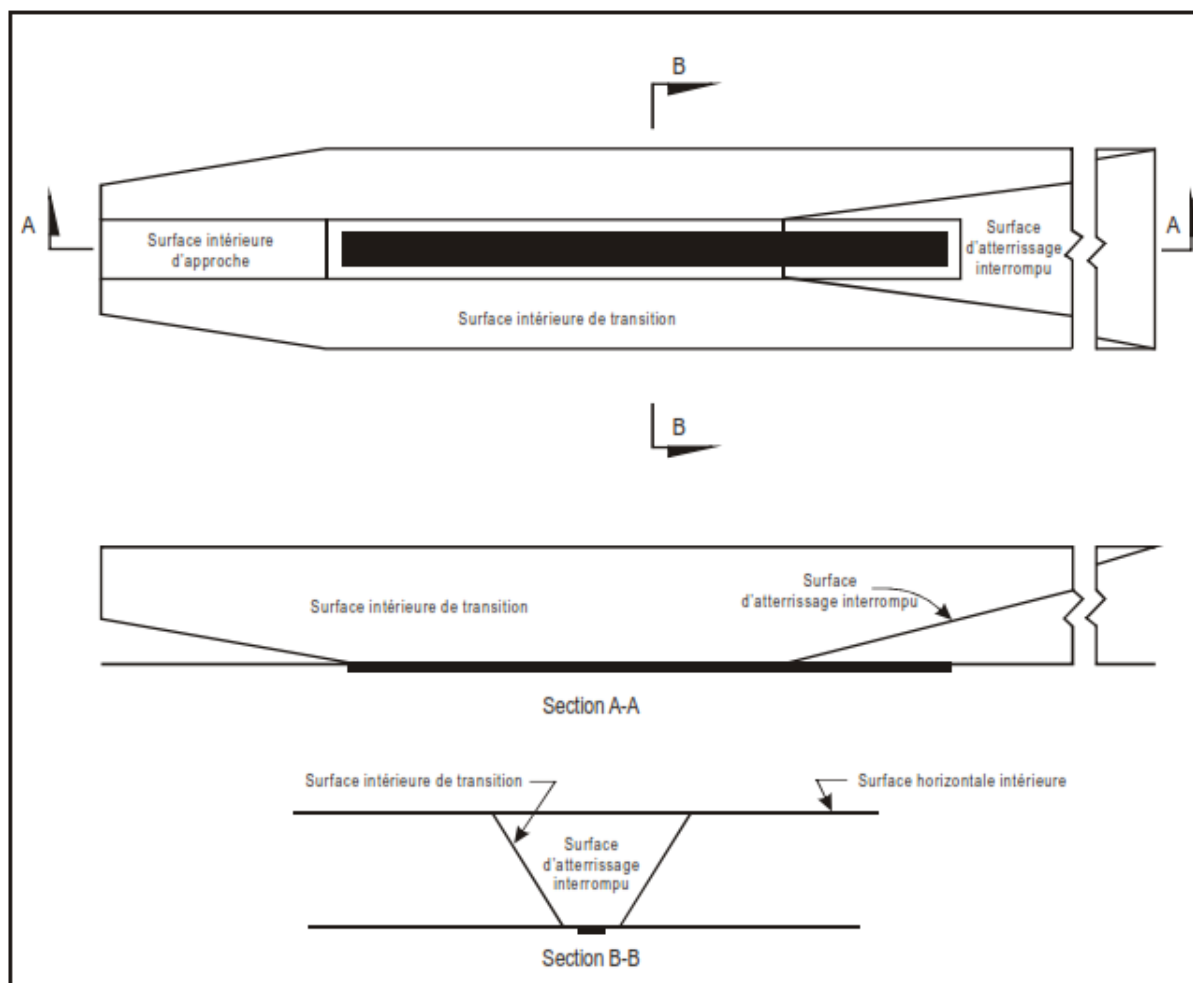


Figure 4-2. Surfaces de limitation d'obstacles : surface intérieure d'approche, surface intérieure de transition et surface d'atterrissage interrompu

4.1.5 Caractéristiques. Le rayon ou les limites extérieures de la surface horizontale intérieure doivent être mesurés à partir d'un ou de plusieurs points de référence établis à cet effet.

Note. Des éléments indicatifs sur la détermination de l'étendue de la surface horizontale intérieure figurent dans le Manuel des services d'aéroport (Doc 9137), 6^e Partie. Par exemple Le point d'intersection entre le prolongement de l'axe de piste et l'extrémité de la piste peut servir de point de référence.

4.1.6 La hauteur de la surface horizontale intérieure doit être mesurée au-dessus d'un élément de référence d'altitude établi à cet effet.

Note. Des éléments indicatifs sur la détermination de l'élément de référence d'altitude figurent dans le Manuel des services d'aéroport (Doc 9137), 6^{ème} Partie.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : IV-4 Révision : 00 Date 28/12/2022

Surface d'approche

4.1.7 Description. Surface d'approche. Plan incliné ou combinaison de plans précédant le seuil.

4.1.8 Caractéristiques. La surface d'approche doit être délimitée :

- Par un bord intérieur de longueur spécifiée, horizontal et perpendiculaire au prolongement de l'axe de la piste et précédant le seuil d'une distance spécifiée ;
- Par deux lignes qui, partant des extrémités du bord intérieur divergent uniformément sous un angle spécifié par rapport au prolongement de l'axe de la piste ;
- Par un bord extérieur parallèle au bord intérieur ;
- Les surfaces ci-dessus doivent être modifiées lorsque des approches avec décalage latéral, décalage ou des approches curvilignes sont utilisées. Spécifiquement, la surface doit être limitée par deux lignes qui, partant des extrémités du bord intérieur divergent uniformément sous un angle spécifié par rapport au prolongement de l'axe de la route sol décalée latéralement, décalée ou curviligne.

4.1.9 Le bord intérieur doit être situé à la même altitude que le milieu du seuil.

4.1.10 La pente (ou les pentes) de la surface d'approche doit être mesurée (doivent être mesurées) dans le plan vertical passant par l'axe de la piste et doit continuer (doivent continuer) en incluant l'axe de toute route sol décalée latéralement ou curviligne.

Note. Voir Figure 4-2.

Surface intérieure d'approche

4.1.11 Description. Surface intérieure d'approche. Portion rectangulaire de la partie du plan de surface d'approche qui précède immédiatement le seuil.

4.1.12 Caractéristiques. La surface intérieure d'approche doit être délimitée :

- Par un bord intérieur situé au même endroit que le bord intérieur de la surface d'approche, mais dont la longueur propre est spécifiée ;
- Par deux côtés partant des extrémités du bord intérieur et parallèles au plan vertical passant par l'axe de la piste ;
- Par un bord extérieur parallèle au bord intérieur.

Surface de transition

4.1.13 Description. Surface de transition. Surface complexe qui s'étend sur le côté de la bande et sur une partie du côté de la surface d'approche et qui s'incline vers le haut et vers l'extérieur jusqu'à la surface horizontale intérieure.

4.1.14 Caractéristiques. Une surface de transition doit être délimitée :

- Par un bord inférieur commençant à l'intersection du côté de la surface d'approche avec la surface horizontale intérieure et s'étendant sur le côté de la surface d'approche jusqu'au bord intérieur de cette dernière et, de là, le long de la bande, parallèlement à l'axe de la piste ;
- Par un bord supérieur situé dans le plan de la surface horizontale intérieure.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : IV-5 Révision : 00 Date : 28/12/2022

4.1.15 L'altitude d'un point situé sur le bord inférieur doit être :

- a) Le long du côté de la surface d'approche, égale à l'altitude de la surface d'approche en ce point ;
- b) Le long de la bande, égale à l'altitude du point le plus rapproché sur l'axe de la piste ou sur son prolongement.

Note. Il résulte de b) que la surface de transition le long de la bande doit être incurvée si le profil de la piste est incurvé ou sera plane si le profil de la piste est rectiligne. L'intersection de la surface de transition avec la surface horizontale intérieure sera également une ligne courbe ou une ligne droite, selon le profil de la piste.

4.1.16 La pente de la surface de transition doit être mesurée dans un plan vertical perpendiculaire à l'axe de la piste.

Surface intérieure de transition

Note. La surface intérieure de transition constitue la surface déterminante de limitation d'obstacles pour les aides de navigation, les aéronefs et les autres véhicules qui doivent se trouver à proximité de la piste et que rien, en dehors des objets frangibles, ne doit faire saillie au-dessus de cette surface. La surface de transition décrite au § 4.1.13 doit demeurer la surface déterminante de limitation d'obstacles pour les constructions, etc.

4.1.17 Description. Surface intérieure de transition. Surface analogue à la surface de transition mais plus rapprochée de la piste.

4.1.18 Caractéristiques. La surface intérieure de transition doit être délimitée :

- a) Par un bord inférieur commençant à l'extrémité de la surface intérieure d'approche et s'étendant sur le côté et jusqu'au bord intérieur de cette surface, et de là le long de la bande parallèlement à l'axe de piste jusqu'au bord intérieur de la surface d'atterrissage interrompu, et s'élevant ensuite sur le côté de la surface d'atterrissage interrompu jusqu'au point d'intersection de ce côté avec la surface horizontale intérieure ;
- b) Par un bord supérieur situé dans le même plan que la surface horizontale intérieure.

4.1.19 L'altitude d'un point situé sur le bord inférieur doit être :

- a) Le long du côté de la surface intérieure d'approche et de la surface d'atterrissage interrompu, égale à l'altitude de la surface considérée en ce point ;
- b) Le long de la bande, égale à l'altitude du point le plus rapproché sur l'axe de la piste ou sur son prolongement.

Note. Il résulte de b) que la surface intérieure de transition le long de la bande sera incurvée si le profil de la piste est incurvé ou sera plane si le profil de la piste est rectiligne. L'intersection de la surface intérieure de transition avec la surface horizontale intérieure sera également une ligne courbe ou une ligne droite, selon le profil de la piste.

4.1.20 La pente de la surface intérieure de transition doit être mesurée dans un plan vertical perpendiculaire à l'axe de la piste.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : IV-6 Révision : 00 Date 28/12/2022

Surface d'atterrissage interrompu

4.1.21 Description. Surface d'atterrissage interrompu. Plan incliné situé à une distance spécifiée en aval du seuil et s'étendant entre les surfaces intérieures de transition.

4.1.22 Caractéristiques. La surface d'atterrissage interrompu doit être délimitée :

- Par un bord intérieur horizontal, perpendiculaire à l'axe de la piste et situé à une distance spécifiée en aval du seuil ;
- Par deux côtés qui, partant des extrémités du bord intérieur, divergent uniformément sous un angle spécifié, par rapport au plan vertical passant par l'axe de la piste ;
- Par un bord extérieur parallèle au bord intérieur et situé dans le plan de la surface horizontale intérieure.

4.1.23 Le bord intérieur doit être situé à l'altitude de son point d'intersection avec l'axe de la piste.

4.1.24 La pente de la surface d'atterrissage interrompu doit être mesurée dans le plan vertical passant par l'axe de la piste.

Surface de montée au décollage

4.1.25 Description. Surface de montée au décollage. Plan incliné situé au-delà de l'extrémité d'une piste ou d'un prolongement dégagé.

4.1.26 Caractéristiques. La surface de montée au décollage doit être délimitée :

- Par un bord intérieur horizontal, perpendiculaire à l'axe de la piste et situé, soit à une distance spécifiée au-delà de l'extrémité de la piste, soit à l'extrémité du prolongement dégagé, lorsqu'il y en a un et que sa longueur dépasse la distance spécifiée ;
- Par deux côtés qui, partant des extrémités du bord intérieur divergent uniformément sous un angle spécifié par rapport à la route de décollage, pour atteindre une largeur définitive spécifiée, puis deviennent parallèles et le demeurent sur la longueur restante de la surface de montée au décollage ;
- Par un bord extérieur horizontal, perpendiculaire à la route de décollage spécifiée.

4.1.27 Le bord intérieur doit être situé à la même altitude que le point le plus élevé du prolongement de l'axe de la piste entre l'extrémité de la piste et le bord intérieur ; toutefois, s'il y a un prolongement dégagé, l'altitude du bord intérieur doit être celle du point le plus élevé au sol sur l'axe du prolongement dégagé.

4.1.28 Dans le cas d'une trajectoire d'envol rectiligne, la pente de la surface de montée au décollage doit être mesurée dans le plan vertical passant par l'axe de la piste.

4.1.29 Dans le cas d'une trajectoire d'envol avec virage, la surface de montée au décollage doit être une surface complexe contenant les horizontales normales à sa ligne médiane, et la pente de cette ligne médiane doit être la même que dans le cas d'une trajectoire d'envol rectiligne.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : IV-7 Révision : 00 Date 28/12/2022

4.2 Spécifications en matière de limitation d'obstacles

Note. Pour une piste donnée, les spécifications de limitation d'obstacles dépendent des opérations auxquelles cette piste est destinée, soit décollages ou atterrissages, et du type d'approche, et elles sont destinées à être appliquées lorsqu'une telle opération est en cours. Lorsque lesdites opérations sont exécutées dans les deux directions de la piste, certaines surfaces peuvent devenir sans objet lorsqu'une surface située plus bas présente des exigences plus sévères.

Pistes à vue

4.2.1 Les surfaces de limitation d'obstacles ci-dessous doivent être établies pour les pistes à vue :

- Surface conique ;
- Surface horizontale intérieure ;
- Surface d'approche ;
- Surfaces de transition.

4.2.2 Les hauteurs et les pentes de ces surfaces ne doivent pas être supérieures à celles qui sont spécifiées au Tableau 4-1 et leurs autres dimensions doivent être au moins égales à celles indiquées dans ce même tableau.

4.2.3 La présence de nouveaux objets ou la surélévation d'objets existants ne doit pas être autorisée au-dessus d'une surface d'approche, ou d'une surface de transition, à moins que, des études aéronautiques établissent que, le nouvel objet ou l'objet surélevé se trouve défilé par un objet inamovible existant.

Note. Le Manuel des services d'aéroport (Doc 9137), 6^{ème} Partie, indique les cas dans lesquels le principe du défilement peut s'appliquer valablement.

4.2.4 La présence d'un nouvel objet ou la surélévation d'un objet existant au-dessus de la surface conique ou de la surface horizontale intérieure, ne doit pas être autorisée à moins que, l'objet se trouve défilé par un objet inamovible existant ou qu'il soit établi, à la suite d'une étude aéronautique, que cet objet ne compromet pas la sécurité de l'exploitation des avions ou qu'il ne nuit pas sensiblement à la régularité de cette exploitation.

4.2.5 Les objets existants qui font saillie au-dessus de l'une quelconque des surfaces spécifiées au § 4.2.1, devraient être supprimés à moins que, de l'avis de l'ANAC l'objet se trouve défilé par un objet inamovible existant ou à moins qu'il soit établi, à la suite d'une étude aéronautique, que cet objet ne compromet pas la sécurité de l'exploitation des avions ou qu'il ne nuit pas sensiblement à la régularité de cette exploitation.

4.2.6 Dans l'examen de tout projet de construction, on doit tenir compte de la conversion éventuelle d'une piste à vue en piste aux instruments et de la nécessité de prévoir en conséquence des surfaces de limitation d'obstacles plus restrictives.

Pistes avec approche classique

4.2.7 Les surfaces de limitation d'obstacles ci-dessous doivent être établies pour une piste avec approche classique :

- Surface conique ;
- Surface horizontale intérieure ;
- Surface d'approche ;
- Surfaces de transition.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : IV-8 Révision : 00 Date 28/12/2022

Tableau 4-1. Dimensions et pentes des surfaces de limitation d'obstacles

PISTES UTILISÉES POUR L'APPROCHE										
Surface et dimensions (1)	PISTE									
	Approche à vue Chiffre de code				Approche classique Chiffre de code			Approche de précision Catégorie I Chiffre de code		Catégorie II ou III Chiffre de code
	1 (2)	2 (3)	3 (4)	4 (5)	1,2 (6)	3 (7)	4 (8)	1,2 (9)	3,4 (10)	3,4 (11)
SURFACE CONIQUE										
Pente	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %
Hauteur	35 m	55 m	75 m	100 m	60 m	75 m	100 m	60 m	100 m	100 m
SURFACE HORIZONTALE INTERIEURE										
Hauteur	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m
Rayon	2 000 m	2 500 m	4 000 m	4 000 m	3 500 m	4 000 m	4 000 m	3 500 m	4 000 m	4 000 m
SURFACE INTÉRIEURE D'APPROCHE										
Largeur	-	-	-	-	-	-	-	90 m	120 m ^e	120 m ^e
Distance au seuil	-	-	-	-	-	-	-	60 m	60 m	60 m
Longueur	-	-	-	-	-	-	-	900 m	900 m	900 m
Pente	-	-	-	-	-	-	-	2,5 %	2 %	2 %
SURFACE D'APPROCHE										
Longueur du bord intérieur	60 m	80 m	150 m	150 m	140 m	280 m	280 m	140 m	280 m	280 m
Distance au seuil	30 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m
Divergence (de part et d'autre)	10 %	10 %	10 %	10 %	15 %	15 %	15 %	15 %	15 %	15 %
Première section										
Longueur	1 600 m	2 500 m	3 000 m	3 000 m	2 500 m	3 000 m	3 000 m	3 000 m	3 000 m	3 000 m
Pente	5 %	4 %	3,33 %	2,5 %	3,33 %	2 %	2 %	2,5 %	2 %	2 %
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Deuxième section										
Longueur	-	-	-	-	-	3 600 m ^b	3 600 m	12 000 m	3 600 m ^b	3 600 m ^b
Pente	-	-	-	-	-	2,5 %	2,5 %	3 %	2,5 %	2,5 %
Section horizontale										
Longueur	-	-	-	-	-	8 400 m ^b	8 400 m ^b	-	8 400 m ^b	8 400 m ^b
Longueur totale	-	-	-	-	-	15 000 m	15 000 m	15 000 m	15 000 m	15 000 m
SURFACE DE TRANSITION										
Pente	20 %	20 %	14,3 %	14,3 %	20 %	14,3 %	14,3 %	14,3 %	14,3 %	14,3 %
SURFACE INTÉRIEURE DE TRANSITION										
Pente	-	-	-	-	-	-	-	40 %	33,3 %	33,3 %
SURFACE D'ATERRISSAGE INTERROMPU										
Longueur du bord intérieur	-	-	-	-	-	-	-	90 m	120 m ^e	120 m ^e
Distance au seuil	-	-	-	-	-	-	-	c	1 800 m ^d	1 800 m ^d
Divergence (de part et d'autre)	-	-	-	-	-	-	-	10 %	10 %	10 %
Pente	-	-	-	-	-	-	-	4 %	3,33 %	3,33 %

a. Sauf indication contraire, toutes les dimensions sont mesurées dans le plan horizontal.

b. Longueur variable, voir les § 4.2.9 ou 4.2.17.

c. Distance à l'extrémité de la bande.

d. Ou distance à l'extrémité de piste, si cette distance est plus courte.

e. Lorsque la lettre de code est F [colonne (3) du Tableau 1-1], la largeur est portée à 140 m, sauf aux aérodromes qui accueillent des avions correspondant à la lettre de code F qui sont équipés d'une avionique numérique produisant des directives de pilotage pour maintenir une trajectoire stabilisée lors d'une manœuvre de remise des gaz.

Note. Voir les Circulaires 301 et 345 et le Chapitre 4 des PANS-Aérodromes, Partie 1 (Doc 9981), pour de plus amples renseignements

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : IV-9 Révision : 00 Date 28/12/2022

4.2.8 Les hauteurs et les pentes de ces surfaces ne doivent pas supérieures à celles qui sont spécifiées au Tableau 4-1 et leurs autres dimensions doivent être au moins égales à celles indiquées dans ce même tableau, sauf dans le cas de la section horizontale de la surface d'approche (voir § 4.2.9).

4.2.9 La surface d'approche doit être horizontale au-delà du plus élevé des deux points suivants :

- a) Point où le plan incliné à 2,5 % coupe un plan horizontal situé à 150 m au-dessus du seuil ;
- b) Point où ce même plan coupe le plan horizontal passant par le sommet de tout objet qui détermine l'altitude/hauteur de franchissement d'obstacles (oca/h).

4.2.10 La présence de nouveaux objets ou la surélévation d'objets existants ne doit pas être pas autorisée au-dessus d'une surface d'approche, à moins de 3 000 m du bord intérieur, ou au-dessus d'une surface de transition, à moins que, le nouvel objet ou l'objet surélevé se trouve défilé par un objet inamovible existant.

Note. Le Manuel des services d'aéroport (Doc 9137), 6^{ème} Partie, indique les cas dans lesquels le principe du défilement peut s'appliquer valablement.

4.2.11 La présence d'un nouvel objet ou la surélévation d'un objet existant ne doit pas être autorisée au-dessus de la surface d'approche, à plus de 3 000 m du bord intérieur, de la surface conique ou de la surface horizontale intérieure, à moins que, l'objet se trouve défilé par un objet inamovible existant ou qu'il soit établi, à la suite d'une étude aéronautique, que cet objet ne compromet pas la sécurité de l'exploitation des avions ou qu'il ne nuit pas sensiblement à la régularité de cette exploitation.

4.2.12 Les objets existants qui font saillie au-dessus de l'une quelconque des surfaces spécifiées au § 4.2.7 doivent être supprimés, à moins que, l'objet se trouve défilé par un objet inamovible existant ou qu'il ne soit établi, à la suite d'une étude aéronautique, que cet objet ne compromet pas la sécurité de l'exploitation des avions ou qu'il ne nuit pas sensiblement à la régularité de cette exploitation.

Pistes avec approche de précision

Note 1. La section 9.9 contient des renseignements au sujet de l'implantation du matériel et des installations sur les aires opérationnelles.

Note 2. Des éléments indicatifs sur les surfaces de limitation d'obstacles associées aux pistes avec approche de précision figurent dans le Manuel des services d'aéroport (Doc 9137), 6^{ème} Partie.

4.2.13 Les surfaces de limitation d'obstacles ci-après doivent être établies pour les pistes avec approche de précision de catégorie I :

- Surface conique ;
- Surface horizontale intérieure ;
- Surface d'approche ;
- Surfaces de transition ;

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : IV-10 Révision : 00 Date 28/12/2022

4.2.14 Les surfaces de limitation d'obstacles ci-après soient établies pour les pistes avec approche de précision de catégorie I :

- Surface intérieure d'approche ;
- Surfaces intérieures de transition ;
- Surface d'atterrissage interrompu.

4.2.15 Les surfaces de limitation d'obstacles ci-dessous doivent être établies pour les pistes avec approche de précision de catégorie II ou III :

- Surface conique ;
- Surface horizontale intérieure ;
- Surface d'approche et surface intérieure d'approche ;
- Surfaces de transition ;
- Surfaces intérieures de transition ;
- Surface d'atterrissage interrompu.

4.2.16 Les hauteurs et les pentes de ces surfaces ne doivent pas être supérieures à celles qui sont spécifiées au Tableau 4-1 et leurs autres dimensions doivent au moins égales à celles indiquées dans ce même tableau, sauf dans le cas de la section horizontale de la surface d'approche (voir § 4.2.17).

4.2.17 La surface d'approche doit être horizontale au-delà du plus élevé des deux points suivants :

- a) Point où le plan incliné à 2,5 % coupe un plan horizontal situé à 150 m au-dessus du seuil ;
- b) Point où ce même plan coupe le plan horizontal passant par le sommet de tout objet qui détermine la hauteur limite de franchissement d'obstacles.

4.2.18 Aucun objet fixe ne doit faire saillie au-dessus de la surface intérieure d'approche, de la surface intérieure de transition ou de la surface d'atterrissage interrompu, exception faite des objets fragibles qui, en raison de leurs fonctions, doivent être situés sur la bande. Aucun objet mobile ne pourra faire saillie au-dessus de ces surfaces lorsque la piste est utilisée pour l'atterrissage.

4.2.19 La présence de nouveaux objets ou la surélévation d'objets existants n'est pas autorisée au-dessus d'une surface d'approche ou d'une surface de transition, à moins que, le nouvel objet ou l'objet surélevé se trouve défilé par un objet inamovible existant.

Note. Le Manuel des services d'aéroport (Doc 9137), 6^{ème} Partie, indique les cas dans lesquels le principe du défilement peut s'appliquer valablement.

4.2.20 La présence d'un nouvel objet ou la surélévation d'un objet existant ne devrait être autorisée au-dessus de la surface conique et de la surface horizontale intérieure, à moins que l'objet se trouve défilé par un objet inamovible existant ou qu'il soit établi, à la suite d'une étude aéronautique, que cet objet ne compromet pas la sécurité de l'exploitation des avions ou qu'il ne nuit pas sensiblement à la régularité de cette exploitation.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : IV-11 Révision : 00 Date : 28/12/2022

4.2.21 Les objets existants qui font saillie au-dessus d'une surface d'approche, d'une surface de transition, de la surface conique et de la surface horizontale doivent être supprimés, à moins que, l'objet se trouve défilé par un objet inamovible existant ou soit établi, à la suite d'une étude aéronautique, que cet objet ne compromet pas la sécurité de l'exploitation des avions ou qu'il ne nuit pas sensiblement à la régularité de cette exploitation.

Pistes destinées au décollage

4.2.22 La surface de limitation d'obstacles ci-dessous doit être établie pour les pistes destinées au décollage :

— surface de montée au décollage.

4.2.23 Les surfaces doivent avoir au moins les dimensions indiquées au Tableau 4-2 ; toutefois, il peut être adopté une longueur plus faible si une telle longueur est compatible avec les procédures adoptées dont dépend la trajectoire de départ des avions.

Tableau 4-2. Dimensions et pentes des surfaces de limitation d'obstacles

PISTE DESTINEE AU DECOLLAGE

Surface et dimensions ^a (1)	1 (2)	Chiffre de code 2 (3)	3 ou 4 (4)
SURFACE DE MONTÉE AU DÉCOLLAGE			
Longueur du bord intérieur	60 m	80 m	180 m
Distance par rapport à l'extrémité de piste ^b	30 m	60 m	60 m
Divergence (de part et d'autre)	10 %	10 %	12,5 %
Largeur finale	380 m	580 m	1 200 m 1 800 m ^c
Longueur	1 600 m	2 500 m	15 000 m
Pente	5 %	4 %	2 % ^d

a. Sauf indication contraire, toutes les dimensions sont mesurées dans le plan horizontal.

b. La surface de montée au décollage commence à la fin du prolongement dégagé si la longueur de ce dernier dépasse la distance spécifiée.

c. 1 800 m lorsque la route prévue comporte des changements de cap de plus de 15° pour les vols effectués en conditions IMC ou VMC de nuit.

d. Voir § 4.2.24 et 4.2.26.

4.2.24 Lorsque l'on doit tenir compte de conditions critiques d'exploitation, les caractéristiques opérationnelles des avions auxquels la piste est destinée doivent être examinées afin de déterminer si la pente spécifiée au Tableau 4-2 doit être réduite. Si la pente spécifiée est réduite, la longueur des surfaces de montée au décollage doit être modifiée afin d'assurer la protection nécessaire jusqu'à une hauteur de 300 m.

Note. Lorsque les conditions locales diffèrent largement des conditions de l'atmosphère type au niveau

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : IV-12 Révision : 00 Date 28/12/2022

de la mer, il peut être souhaitable de réduire la pente spécifiée au Tableau 4-2. L'importance de cette réduction dépend de l'écart entre les conditions locales et les conditions de l'atmosphère type au niveau de la mer, ainsi que des caractéristiques de performances et des besoins opérationnels des avions auxquels la piste est destinée.

4.2.25 La présence de nouveaux objets ou la surélévation d'objets existants ne doit pas être autorisée au-dessus d'une surface de montée au décollage à moins que, le nouvel objet ou l'objet surélevé se trouve défilé par un objet inamovible existant.

Note. Le Manuel des services d'aéroport (Doc 9137), 6e Partie, indique les cas dans lesquels le principe du défilement peut s'appliquer valablement.

4.2.26 Lorsqu'aucun objet n'atteint le profil de 2 % (1/50) de la surface de montée au décollage, la présence de nouveaux objets doit être limitée afin de protéger la surface existante dégagée d'obstacles ou une surface d'une pente de 1,6 % (1/62,5).

4.2.27 Les objets existants qui font saillie au-dessus d'une surface de montée au décollage doivent être supprimés, à moins que, l'objet considéré se trouve défilé par un objet inamovible existant ou qu'il soit établi, à la suite d'une étude aéronautique, que cet objet ne compromet pas la sécurité de l'exploitation des avions ou qu'il ne nuit pas sensiblement à la régularité de cette exploitation.

4.3 Objets situés en dehors des surfaces de limitation d'obstacles

4.3.1 L'Autorité de l'Aviation Civile doit être consultée et des dispositions doivent être prises au sujet de tout projet de construction autour des aérodromes du Togo et même au-delà des limites des surfaces de limitation d'obstacles, pour permettre une étude aéronautique des incidences de cette construction sur l'exploitation des avions.

4.3.2 Dans les zones situées au-delà des limites des surfaces de limitation d'obstacles, il est considéré comme obstacles tous objets d'une hauteur de 150 m ou plus au-dessus du sol, à moins qu'une étude aéronautique spéciale ne démontre qu'ils ne constituent pas un danger pour les avions.

Note. Dans une telle étude, une distinction pourra être faite entre les types de vol en cause d'une part et, d'autre part, entre les vols de jour et les vols de nuit.

4.4 Autres objets

4.4.1 Les objets qui ne font pas saillie au-dessus de la surface d'approche mais qui ont cependant une influence défavorable sur l'implantation ou le fonctionnement optimal d'aides visuelles ou non visuelles doivent être supprimés.

4.4.2 Tout obstacle qui, après étude aéronautique, constitue un danger pour les avions soit sur l'aire de mouvement, soit dans l'espace aérien à l'intérieur des limites de la surface horizontale intérieure et de la surface conique doit être supprimé.

Note. Dans certains cas, il se peut que des objets qui ne font saillie au-dessus d'aucune des surfaces énumérées au § 4.1 présentent un risque pour les avions, comme c'est le cas, par exemple, lorsqu'un ou plusieurs objets isolés sont situés au voisinage d'un aérodrome.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-1 Révision : 00 Date 28/12/2022

CHAPITRE 5. AIDES VISUELLES À LA NAVIGATION

5.1 Indicateurs et dispositifs de signalisation

5.1.1 Indicateur de direction du vent

Emploi

5.1.1.1 Un aérodrome doit être équipé d'un indicateur de direction du vent au moins.

Emplacement

5.1.1.2 L'indicateur de direction du vent doit être placé de façon à être visible d'un aéronef en vol ou sur l'aire de mouvement, et de manière à échapper aux perturbations de l'air causées par des objets environnants.

Caractéristiques

5.1.1.3 L'indicateur de direction du vent doit se présenter sous forme d'un tronc de cône en tissu et longueur doit être au moins égale à 3,6 m et son diamètre, à l'extrémité la plus large, au moins égal à 0,9 m. Il doit être construit de manière à donner une indication nette de la direction du vent à la surface et une indication générale de la vitesse du vent, visible et permettre de saisir les indications données d'une hauteur minimale de 300 m. Une combinaison de deux couleurs, le rouge et le blanc, doit être utilisée pour assurer à l'indicateur de direction du vent un relief suffisant sur fond changeant, l'orangé et le blanc, ou le noir et le blanc peuvent aussi être utilisés. L'indicateur de direction du vent doit être disposé en cinq bandes de couleurs alternées dont la première et la dernière seront de la couleur la plus sombre.

5.1.1.4 Il est fortement souhaitable que l'emplacement d'un indicateur de direction du vent au moins soit signalé par une bande circulaire de 15 m de diamètre et de 1,2 m de largeur. La bande doit être centrée sur l'axe du support de l'indicateur et sa couleur doit être blanche.

5.1.1.5 Il doit être prévu l'éclairage d'au moins un indicateur de direction du vent sur un aérodrome destiné à être utilisé de nuit.

5.1.2 Indicateur de direction d'atterrissage

Emplacement

5.1.2.1 Si un indicateur de direction d'atterrissage est installé, il doit être placé bien en évidence sur l'aérodrome.

Caractéristiques

5.1.2.2 l'indicateur de direction d'atterrissage devrait se présenter sous la forme d'un T.

5.1.2.3 La forme et les dimensions minimales du T d'atterrissage doivent être conformes aux

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-2 Révision : 00 Date : 28/12/2022

indications de la Figure 5-1. Le T d'atterrissage sera soit blanc, soit orangé, le choix dépendant de la couleur qui donne le meilleur contraste avec le fond sur lequel l'indicateur est utilisé. Lorsqu'il doit être utilisé de nuit, le T d'atterrissage doit être éclairé ou son contour doit être délimité par des feux blancs.

5.1.3 Projecteur de signalisation

Emploi

5.1.3.1 Sur un aéroport contrôlé, la tour de contrôle d'aéroport doit être équipée d'un projecteur de signalisation.

Caractéristiques

5.1.3.2 Un projecteur de signalisation doit émettre des signaux rouges, verts et blancs, et peut :

- Etre braqué à la main sur un point quelconque ;
- Faire suivre un signal d'une couleur d'un signal de l'une quelconque des deux autres couleurs;
- Emettre un message en code morse, en l'une quelconque des trois couleurs, à une cadence pouvant atteindre au moins quatre mots à la minute.

Lorsqu'un feu de couleur verte est utilisé, la limite verte spécifiée à l'Appendice 1, § 2.1.2, devra être respectée.

5.1.3.3 L'ouverture du faisceau devrait être d'au moins 1° et de 3° au plus, avec une émission lumineuse négligeable au-delà de 3°. Lorsque le projecteur est destiné à être utilisé de jour, l'intensité de la lumière colorée ne devrait pas être inférieure à 6 000 cd.

5.1.4 Aire à signaux et signaux visuels au sol

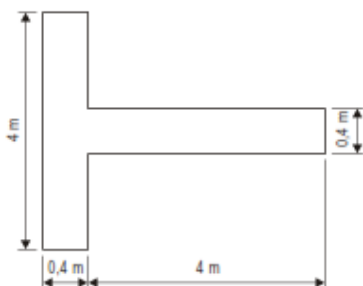


Figure 5-1. Indicateur de direction d'atterrissage

Emplacement de l'aire à signaux

5.1.4.1 l'aire à signaux devrait être située de manière à être visible dans tous les azimuts sous un angle d'au moins 10° au-dessus de l'horizontale, pour un observateur placé à une hauteur de 300 m.

Caractéristiques de l'aire à signaux

5.1.4.2 L'aire à signaux doit être une surface carrée, plane et horizontale d'au moins 9 m de côté.

5.1.4.3 La couleur de l'aire à signaux devrait être choisie de manière à faire contraste avec les couleurs

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-3 Révision : 00 Date 28/12/2022

des signaux utilisés et que cette aire soit entourée d'une bande blanche d'au moins 0,3 m de largeur.

5.2 Marques

5.2.1 Généralités

Interruption des marques de piste

5.2.1.1 À l'intersection de deux (ou plusieurs) pistes, les marques de la piste la plus importante, à l'exception des marques latérales de piste, doivent être conservées et les marques de l'autre ou des autres pistes seront interrompues. Les marques latérales de la piste la plus importante peuvent être interrompues dans l'intersection.

5.2.1.2 Pour la conservation des marques de piste, les pistes doivent être classées dans l'ordre d'importance décroissante ci-après :

- 1 — pistes avec approche de précision ;
- 2 — pistes avec approche classique ;
- 3 — pistes à vue.

5.2.1.3 À l'intersection d'une piste et d'une voie de circulation, les marques de piste doivent être conservées et les marques de la voie de circulation seront interrompues ; toutefois les marques latérales de piste peuvent être interrompues.

Note. Voir le § 5.2.8.7 en ce qui concerne la manière de raccorder les marques d'axe de piste aux marques axiales de voie de circulation.

Couleur et visibilité

5.2.1.4 Les marques de piste doivent être de couleur blanche.

Note 1. Il a été constaté que, sur les revêtements de piste de couleur claire, les marques blanches ressortent mieux si elles sont entourées d'un liséré noir.

Note 2. Il est souhaitable que le risque de variations dans les caractéristiques de frottement au passage sur les marques soit réduit le plus possible par l'emploi d'un type de peinture approprié.

Note 3. Les marques peuvent être constituées par des surfaces continues ou par une série de bandes longitudinales produisant un effet équivalent à celui d'une surface continue.

5.2.1.5 Les marques des voies de circulation, les marques des aires de demi-tour sur piste et les marques de poste de stationnement d'aéronef doivent être de couleur jaune.

5.2.1.6 Les lignes de sécurité d'aire de trafic sont de couleur bien visible, contrastant avec la couleur utilisée pour les marques de poste de stationnement d'aéronef.

5.2.1.7 Aux aérodromes où s'effectuent des opérations de nuit, les marques des chaussées doivent

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-4 Révision : 00 Date 28/12/2022

être faites de matériaux réfléchissants conçus pour améliorer la visibilité des marques.

Note. Des éléments indicatifs sur les matériaux réfléchissants figurent dans le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 4^{ème} Partie.

Voies de circulation sans revêtement

5.2.1.8 Les voies de circulation sans revêtement peuvent, dans la mesure du possible, être dotées, des marques prescrites pour les voies de circulation avec revêtement.

5.2.2 Marques d'identification de piste

Emploi

5.2.2.1 Les seuils d'une piste avec revêtement doivent porter des marques d'identification.

5.2.2.2 Lorsqu'il est possible, des marques d'identification de piste doivent être apposées, aux seuils d'une piste sans revêtement.

Emplacement

5.2.2.3 Les marques d'identification de piste doivent être placées au seuil de piste conformément aux indications de la Figure 5-2.

Note. Si le seuil de piste est décalé, un signe indiquant le numéro d'identification de la piste peut être disposé à l'intention des avions qui décollent.

Caractéristiques

5.2.2.4 Les marques d'identification de piste doivent être composées d'un nombre de deux chiffres et, sur les pistes parallèles, ce nombre doit être accompagné d'une lettre. Dans le cas d'une piste unique, de deux pistes parallèles et de trois pistes parallèles, le nombre de deux chiffres doit être le nombre entier le plus proche du dixième de l'azimut magnétique de l'axe de piste mesuré à partir du nord magnétique dans le sens des aiguilles d'une montre pour un observateur regardant dans le sens de l'approche. Dans le cas de quatre pistes parallèles ou plus, une série de pistes parallèles adjacentes doit être identifiée par le nombre entier le plus proche par défaut du dixième de l'azimut magnétique de l'axe de piste, et les autres pistes parallèles doivent être identifiées par le nombre entier le plus proche du dixième de l'azimut magnétique de l'axe de piste par excès. Si l'application de la règle ci-dessus donne un nombre inférieur à dix, ce nombre doit être précédé d'un zéro.

5.2.2.5 Dans le cas de pistes parallèles, chaque numéro d'identification de piste doit être accompagné d'une lettre qui doit être pour un observateur regardant dans le sens de l'approche, de gauche à droite :

- pour deux pistes parallèles : « L » « R » ;
- pour trois pistes parallèles : « L » « C » « R » ;
- pour quatre pistes parallèles : « L » « R » « L » « R » ;

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-5 Révision : 00 Date : 28/12/2022

- pour cinq pistes parallèles : « L » « C » « R » « L » « R » ou « L » « R » « L » « C » « R » ;
- pour six pistes parallèles : « L » « C » « R » « L » « C » « R ».

5.2.2.6 Les numéros et les lettres doivent avoir la forme et les proportions indiquées sur la Figure 5-3. Les dimensions ne doivent pas être inférieures à celles qui sont portées sur cette figure, mais lorsque les numéros sont incorporés aux marques de seuil, des dimensions plus grandes doivent être utilisées afin de remplir de façon satisfaisante le vide entre les bandes des marques de seuil.

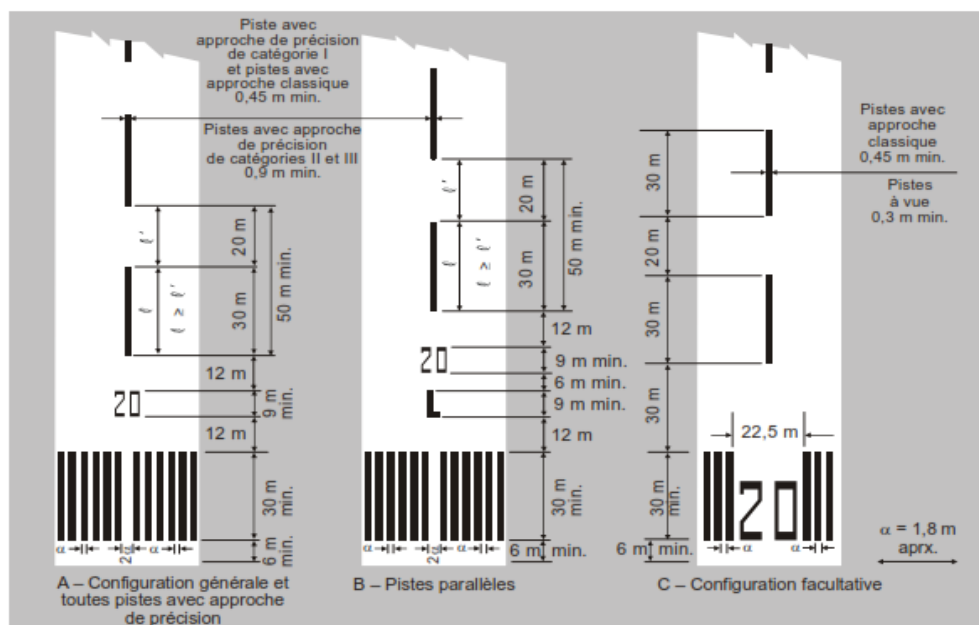


Figure 5-2. Marques d'identification de piste, d'axe de piste et de seuil de piste

5.2.3 Marques d'axe de piste

Emploi

5.2.3.1 Les pistes avec revêtement doivent être dotées de marques d'axe de piste.

Emplacement

5.2.3.2 Des marques d'axe de piste doivent être disposées le long de l'axe de la piste entre les marques d'identification de piste comme il est indiqué sur la Figure 5-2, sauf aux endroits où ces marques doivent être interrompues conformément aux dispositions du § 5.2.1.1.

Caractéristiques

5.2.3.3 Les marques d'axe de piste doivent être constituées par une ligne de traits uniformément espacés. La longueur d'un trait et de l'intervalle qui le sépare du trait suivant ne doivent pas être inférieure à 50 m ni supérieure à 75 m. La longueur de chaque trait doit être au moins égale à la longueur de l'intervalle ou à 30 m si la longueur de l'intervalle est inférieure à 30 m.

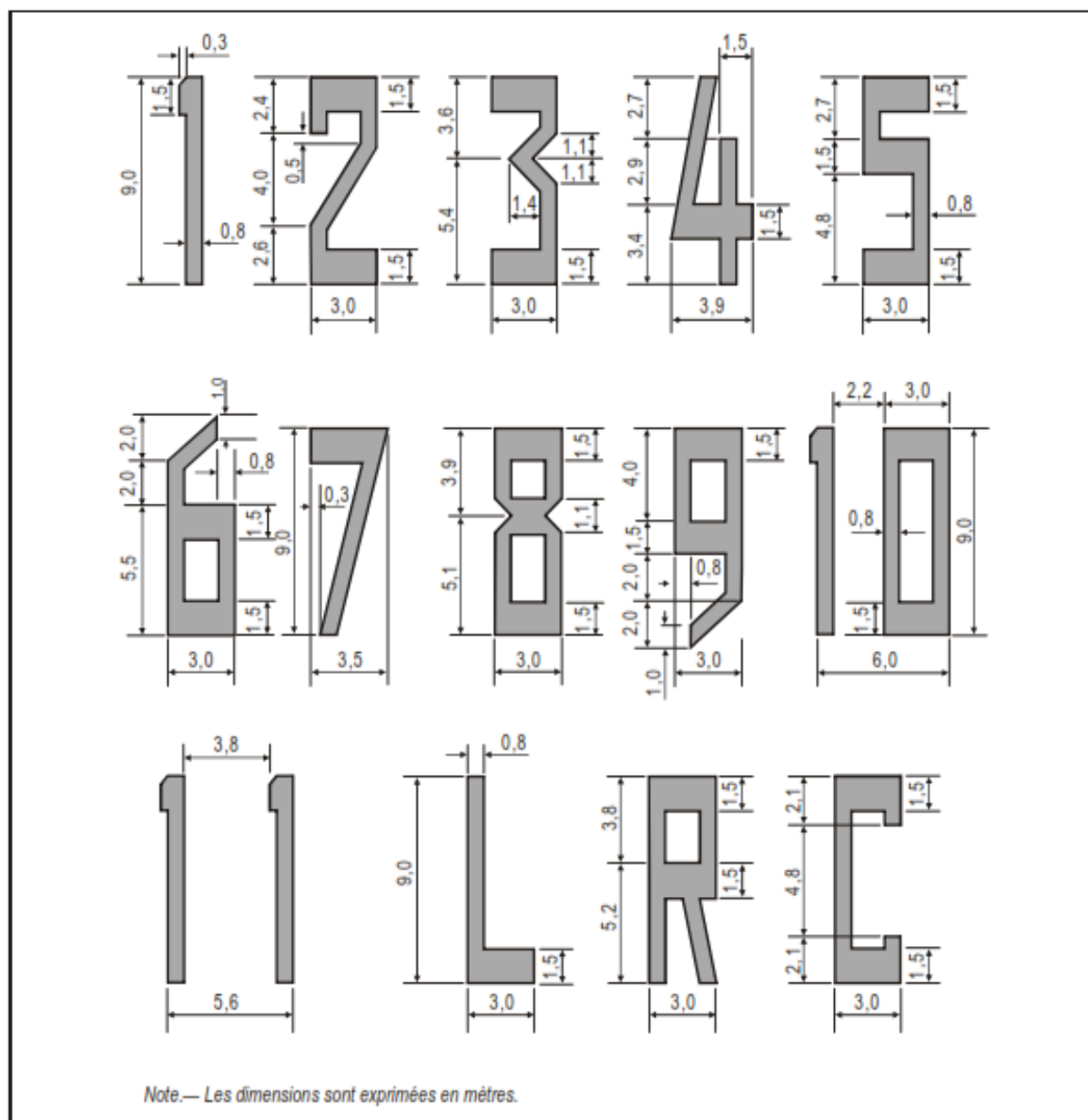


Figure 5-3. Forme et proportions des lettres et chiffres des marques d'identification de piste

5.2.3.4 La largeur des traits ne doit pas être inférieure à :

- 0,90 m sur les pistes avec approche de précision des catégories II et III ;
- 0,45 m sur les pistes avec approche classique dont le chiffre de code est 3 ou 4 et sur les pistes avec approche de précision de catégorie I ;
- 0,30 m sur les pistes avec approche classique dont le chiffre de code est 1 ou 2 et sur les pistes à vue.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-7 Révision : 00 Date 28/12/2022

5.2.4 Marques de seuil

Emploi

5.2.4.1 Des marques de seuil doivent être disposées sur les pistes aux instruments revêtues, ainsi que sur les pistes à vue revêtues dont le chiffre de code est 3 ou 4 et qui sont destinées au transport aérien commercial international.

5.2.4.2 Des marques de seuil devraient, dans la mesure du possible, être disposées sur les pistes à vue avec revêtement dont le chiffre de code est 3 ou 4 et qui ne sont pas destinées au transport aérien commercial international.

5.2.4.3 Des marques de seuil devraient, dans la mesure du possible être disposées sur les pistes sans revêtement.

Note. Le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 4^e Partie, indique une forme de marque qui a été jugée satisfaisante pour le marquage des pentes négatives avant le seuil.

Emplacement

5.2.4.4 Les bandes qui marquent le seuil doivent commencer à 6 m du seuil.

Caractéristiques

5.2.4.5 Les marques de seuil de piste doivent être constituées par un ensemble de bandes longitudinales de mêmes dimensions, disposées symétriquement par rapport à l'axe de piste, comme l'indique la Figure 5-2 (A) et (B) pour une piste de 45 m de largeur. Le nombre des bandes doivent varier en fonction de la largeur de la piste comme suit :

<i>Largeur de piste</i>	<i>Nombre de bandes</i>
18 m	4
23 m	6
30 m	8
45 m	12
60 m	16

Toutefois, dans le cas des pistes avec approche classique et des pistes à vue d'une largeur égale ou supérieure à 45 m, ces marques pourront être disposées conformément aux indications de la Figure 5-2 (C).

5.2.4.6 Les bandes doivent s'étendre transversalement jusqu'à 3 m des bords de la piste ou sur une distance de 27 m de part et d'autre de l'axe, si cette distance est plus petite. Lorsque les marques d'identification de piste sont placées à l'intérieur des marques de seuil de piste, trois bandes au moins doivent être disposées de part et d'autre de l'axe de la piste. Lorsque les marques d'identification sont placées au-dessus des marques de seuil, les bandes doivent être disposées sur toute la largeur de la

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-8 Révision : 00 Date 28/12/2022

piste. Les bandes doivent avoir au moins 30 m de longueur et environ 1,8 m de largeur, leur écartement étant d'environ 1,8 m ; lorsque les marques de seuil de piste couvrent toute la largeur de la piste, un espacement double doit séparer les deux bandes voisines de l'axe de piste. Lorsque les marques d'identification de piste sont placées à l'intérieur des marques de seuil de piste, cet espacement doit être de 22,5 m.

Bande transversale

5.2.4.7 Lorsque le seuil est décalé, ou lorsque l'entrée de piste n'est pas perpendiculaire à l'axe, une bande transversale doit être ajoutée aux marques de seuil, comme il est indiqué sur la Figure 5-4 (B).

5.2.4.8 La largeur d'une bande transversale ne doit pas être inférieure à 1,8 m.

Flèches

5.2.4.9 Lorsqu'un seuil de piste est décalé à titre permanent, des flèches semblables à celles représentées sur la Figure 5-4 (B) doivent être disposées sur la partie de la piste située en avant du seuil décalé.

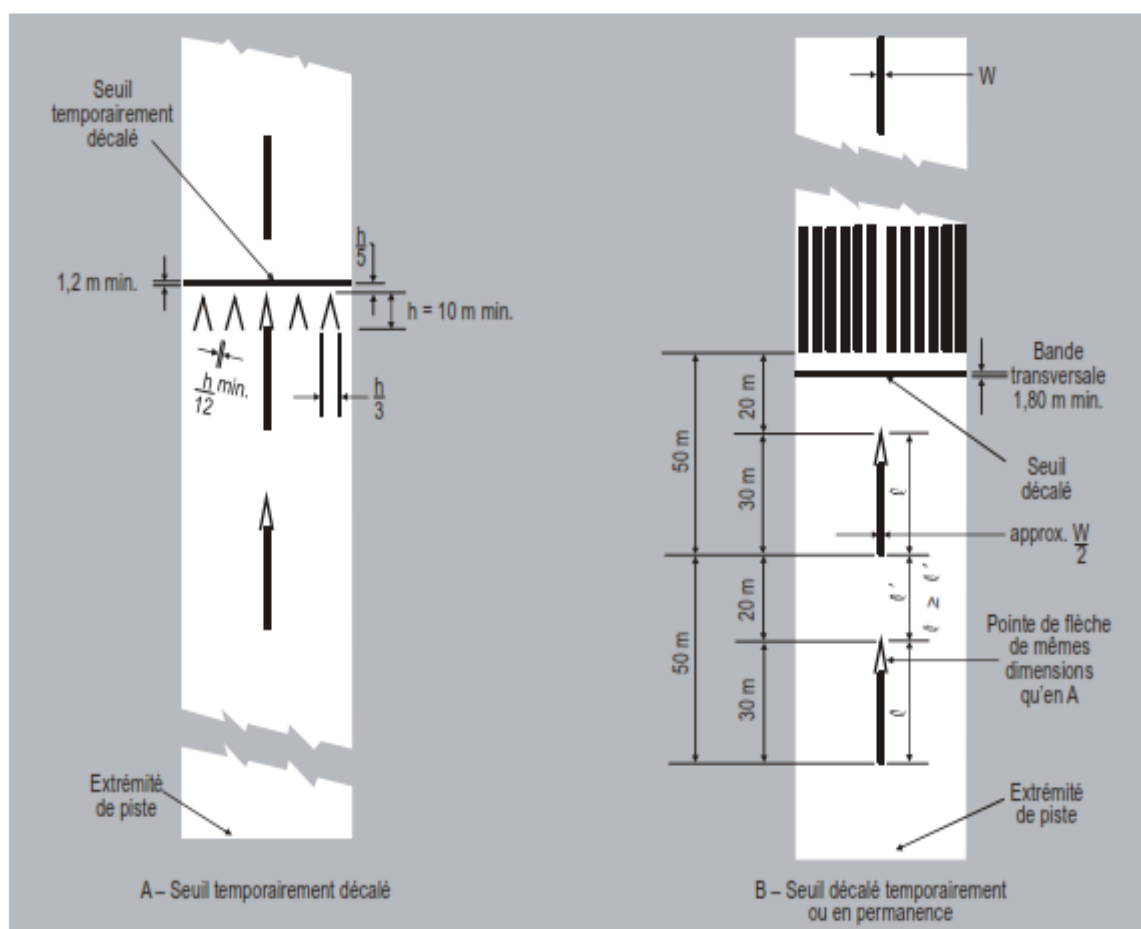


Figure 5-4. Marques de seuil décalé

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-9 Révision : 00 Date 28/12/2022

5.2.4.10 Lorsqu'un seuil de piste est temporairement décalé, il doit porter les marques indiquées à la Figure 5-4 (A) ou (B) et toutes les marques situées en avant du seuil décalé doivent être masquées à l'exception des marques d'axe de piste qui doivent transformées en flèches.

Note 1. Lorsqu'un seuil de piste est décalé pour une courte durée, il a été constaté qu'il était préférable de disposer des balises ayant la forme et la couleur des marques de seuil décalé plutôt que de peindre ces mêmes marques sur la piste.

Note 2. Lorsque la portion de piste située en avant d'un seuil décalé ne permet pas les mouvements d'aéronefs au sol, on disposera des marques de zone fermée comme celles qui sont décrites au § 7.1.4.

5.2.5 Marque de point cible

Emploi

5.2.5.1 Une marque de point cible doit être disposée à chaque extrémité d'approche d'une piste aux instruments en dur dont le chiffre de code est 2, 3 ou 4.

5.2.5.2 Une marque de point cible doit être disposée à chaque extrémité d'approche :

- a) d'une piste à vue en dur dont le chiffre de code est 3 ou 4 ;
- b) d'une piste aux instruments en dur dont le chiffre de code est 1 ;

Lorsqu'il est souhaitable d'accroître la visibilité du point cible.

Emplacement

5.2.5.3 La marque de point cible doit commencer à une distance du seuil au moins égale à la distance indiquée dans la colonne appropriée du Tableau 5-1. Toutefois, dans le cas d'une piste équipée d'un indicateur visuel de pente d'approche, le début de la marque doit coïncider avec l'origine de la pente d'approche de l'indicateur visuel.

5.2.5.4 La marque de point cible doit être constituée par deux bandes bien visibles. Les dimensions des bandes et l'écartement entre leurs bords intérieurs doivent être conformes aux indications de la colonne appropriée du Tableau 5-1. Lorsque la piste est dotée de marques de zone de toucher des roues, l'écartement entre les bandes doit être le même que l'écartement entre les marques de zone de toucher des roues.

5.2.6 Marques de zone de toucher des roues

Emploi

5.2.6.1 Des marques de zone de toucher des roues doivent être disposées dans la zone de toucher des roues d'une piste en dur avec approche de précision dont le chiffre de code est 2, 3 ou 4.

5.2.6.2 Des marques de zone de toucher des roues peuvent être disposées dans la zone de toucher des roues d'une piste en dur avec approche classique ou approche à vue dont le chiffre de code est 3 ou 4, lorsqu'il est souhaitable d'accroître la visibilité de la zone de toucher des roues.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-10 Révision : 00 Date : 28/12/2022

Tableau 5-1. Emplacement et dimensions de la marque de point cible

Emplacement et dimensions	Distance utilisable à l'atterrissage			
	Inférieure à 800 m	Égale ou supérieure à 800 m mais inférieure à 1 200 m	Égale ou supérieure à 1 200 m mais inférieure à 2 400 m	Égale ou supérieure à 2 400 m
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Distance entre le seuil et le début de la marque	150 m	250 m	300 m	400 m
Longueur des bandes ^a	30-45 m	30-45 m	45-60 m	45-60 m
Largeur des bandes ^a	4 m	6 m	6-10 m ^b	6-10 m ^b
Écartement ^b entre les bords intérieurs des bandes	6 m ^c	9 m ^c	18-22,5 m	18-22,5 m

a. La dimension maximale, dans la gamme spécifiée, est destinée à être utilisée lorsqu'il y a lieu d'accroître la visibilité de la marque.

b. On peut faire varier l'écartement, à l'intérieur des limites indiquées, de manière à réduire le plus possible la contamination de la marque par les dépôts de caoutchouc.

c. Ces chiffres ont été calculés en fonction de la largeur hors tout du train principal, qui constitue l'élément 2 du code de référence d'aérodrome, au Chapitre 1, Tableau 1-1.

Emplacement et caractéristiques

5.2.6.3 Les marques de zone de toucher des roues doivent se présenter sous forme de paires de marques rectangulaires symétriquement disposées de part et d'autre de l'axe de la piste ; le nombre de ces paires de marques doit varier en fonction de la distance utilisable à l'atterrissage et lorsque les marques doivent être disposées sur une piste pour les approches dans les deux sens, en fonction de la distance entre les seuils, comme suit :

<i>Distance utilisable à l'atterrissage ou distance entre les seuils</i>	<i>Paires de marques</i>
inférieure à 900 m	1
de 900 m à 1 200 m non compris	2
de 1 200 m à 1 500 m non compris	3
de 1 500 m à 2 400 m non compris	4
supérieure à 2 400 m	6

5.2.6.4 Les marques de zone de toucher des roues doivent être disposées conformément à l'une ou l'autre des deux configurations illustrées dans la Figure 5-5.

Dans la configuration de la Figure 5-5 (A), les marques doivent avoir au moins 22,5 m de longueur et au moins 3 m de largeur.

Dans la configuration de la Figure 5-5 (B), chaque bande de chaque marque doit avoir au moins 22,5 m de longueur et 1,8 m de largeur, et les bandes adjacentes doivent être espacées de 1,5 m. L'écartement entre les bords intérieurs des rectangles doit être le même que l'écartement des bandes

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-11 Révision : 00 Date 28/12/2022

de la marque de point cible, lorsque la piste en est dotée. S'il n'y a pas de marque de point cible, l'écartement entre les bords intérieurs des rectangles correspondra à l'espacement spécifié pour les bandes de la marque de point cible dans le Tableau 5-1 (colonnes 2, 3, 4 ou 5, selon le chiffre de code). Les paires de marques doivent être disposées à intervalles longitudinaux de 150 m à partir du seuil de la piste ; toutefois, les paires de marques de zone de toucher des roues qui coïncident avec une marque de point cible ou sont situées à moins de 50 m d'une telle marque seront supprimées de la configuration.

5.2.6.5 Dans le cas d'une piste avec approche classique dont le chiffre de code est 2, une paire supplémentaire de marques de zone de toucher des roues devrait être installée à 150 m en aval du début de la marque de point cible.

5.2.7 Marques latérales de piste

Emploi

5.2.7.1 Des marques latérales de piste doivent être disposées entre les deux seuils d'une piste avec revêtement lorsque le contraste entre les bords de la piste et les accotements ou le terrain environnant n'est pas suffisant.

5.2.7.2 Des marques latérales doivent être disposées sur une piste avec approche de précision, quel que soit le contraste qui existe entre les bords de la piste et les accotements ou le terrain environnant.

Emplacement

5.2.7.3 Les marques latérales de piste doivent être constituées par deux bandes disposées le long des deux bords de la piste, le bord extérieur de chaque bande coïncidant approximativement avec le bord de la piste sauf lorsque celle-ci a une largeur supérieure à 60 m auquel cas les bandes doivent être disposées à 30 m de l'axe de piste.

5.2.7.4 Lorsqu'une aire de demi-tour sur piste est prévue, les marques latérales de piste doivent être continues entre la piste et l'aire de demi-tour.

Caractéristiques

5.2.7.5 Les marques latérales de piste doivent avoir une largeur totale d'au moins 0,9 m sur les pistes d'une largeur égale ou supérieure à 30 m et d'au moins 0,45 m sur les pistes plus étroites.

5.2.8 Marques axiales de voie de circulation

5.2.8.1 Des marques axiales doivent être disposées sur les voies de circulation, et aires de trafic avec revêtement lorsque le chiffre de code est 3 ou 4 de manière à assurer un guidage continu entre l'axe de la piste et les postes de stationnement d'aéronef.

5.2.8.2 Des marques axiales sur les voies de circulation, et aires de trafic avec revêtement lorsque le chiffre de code devraient être 1 ou 2 de manière à assurer un guidage continu entre l'axe de la piste

et les postes de stationnement d'aéronef.

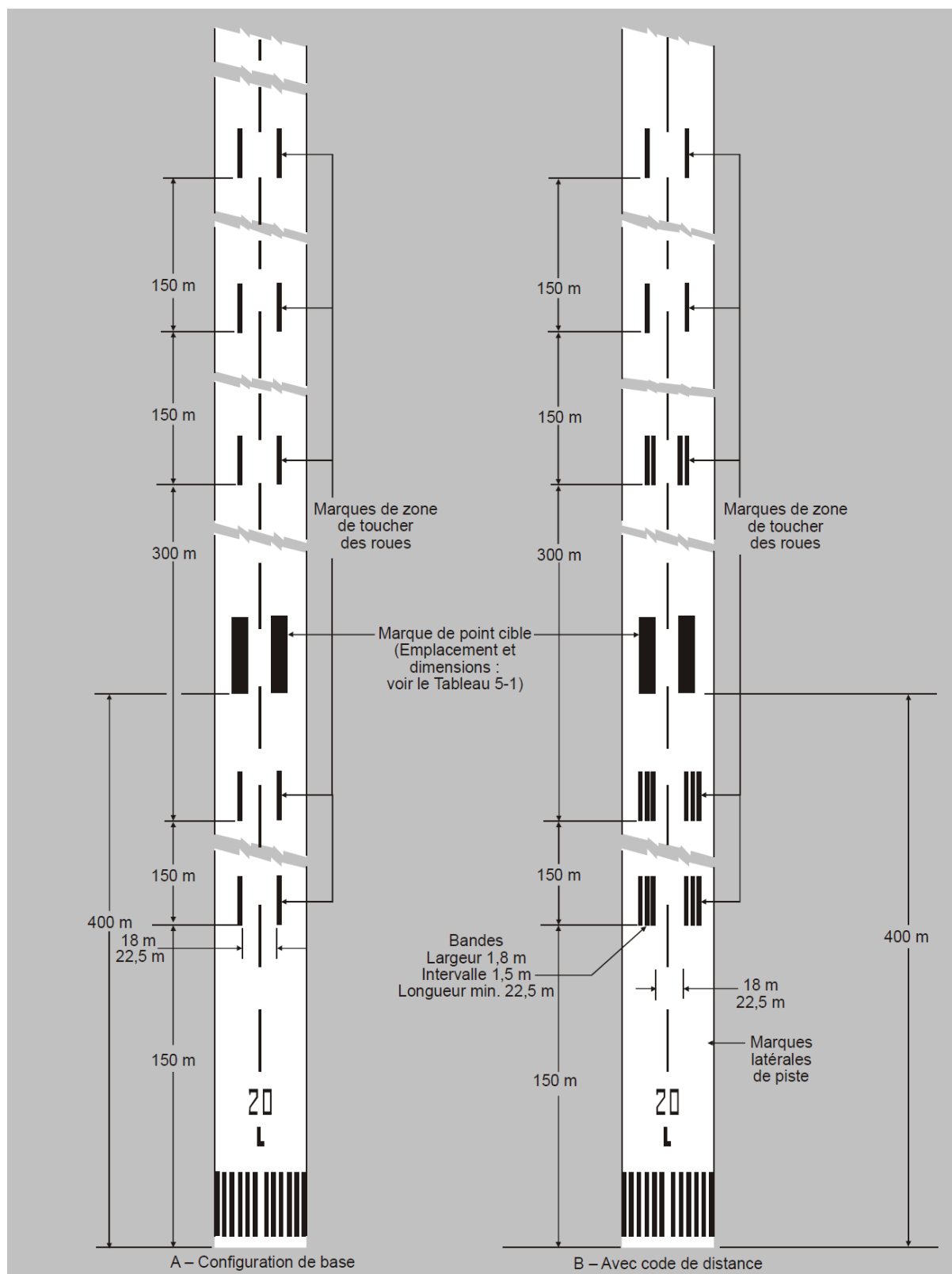


Figure 5-5. Marques de point cible et de zone de toucher des roues (la figure montre le cas d'une piste dont

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-13 Révision : 00 Date 28/12/2022

la longueur est égale ou supérieure à 2400 m)

5.2.8.3 Des marques axiales de voie de circulation doivent être disposées sur une piste en dur lorsque la piste fait partie d'un itinéraire normalisé de circulation au sol, et :

- a) Il n'y a pas de marques d'axe de piste ; ou
- b) Lorsque l'axe de la voie de circulation ne coïncide pas avec l'axe de la piste.

5.2.8.4 Des marques axiales améliorées de voie de circulation doivent être mises en place lorsqu'il est nécessaire d'indiquer la proximité d'un point d'attente avant piste.

Note. La mise en place de marques axiales améliorées de voie de circulation peut faire partie des mesures de prévention des incursions sur piste.

5.2.8.5 Si des marques axiales améliorées de voie de circulation sont mises en place, elles le seront à chaque intersection entre une voie de circulation et une piste.

Emplacement

5.2.8.6 Sur les parties rectilignes d'une voie de circulation, les marques axiales doivent être disposées le long de l'axe de cette voie et, dans les courbes, ces marques doivent faire suite à la ligne axiale de la partie rectiligne de cette voie, en demeurant à une distance constante du bord extérieur du virage.

Note. Voir le § 3.9.6 et la Figure 3-2.

5.2.8.7 À l'intersection d'une voie de circulation et d'une piste, lorsque la voie de circulation est utilisée comme sortie de piste, les marques axiales de voie de circulation doivent être raccordées aux marques d'axe de piste comme il est indiqué sur les Figures 5-6 et 5-26. Les marques axiales de voie de circulation doivent être prolongées parallèlement aux marques d'axe de piste sur une distance d'au moins 60 m au-delà du point de tangence lorsque le chiffre de code est 3 ou 4 et sur une distance d'au moins 30 m lorsque le chiffre de code est 1 ou 2.

5.2.8.8 Lorsque des marques axiales de voie de circulation sont disposées sur une piste conformément au § 5.2.8.3, ces marques doivent être apposées le long de l'axe de la voie de circulation.

5.2.8.9 Si une marque axiale améliorée de voie de circulation est mise en place :

- 1) Elle s'étendra de la marque de point d'attente avant piste conforme au schéma A (défini à la Figure 5-6, Marques de voie de circulation) jusqu'à une distance d'au plus 47 m dans la direction d'éloignement par rapport à la piste. Voir la Figure 5-7 (a).
- 2) Si la marque axiale améliorée de voie de circulation coupe une seconde marque de point d'attente avant piste, comme une marque pour une piste avec approche de précision catégorie II ou III, à une distance de moins de 47 m de la première marque, elle doit être

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-14 Révision : 00 Date : 28/12/2022

interrompue 0,9 m avant et après la marque de point d'attente avant piste qu'elle coupe. Elle doit continuer au-delà de cette seconde marque sur au moins trois traits ou sur 47 m du début à la fin, si cette valeur est plus grande. Voir la Figure 5-7 (b).

- 3) Si la marque axiale améliorée de voie de circulation traverse une intersection entre deux voies de circulation à moins de 47 m de la marque de point d'attente avant piste, elle doit être interrompue 1,5 m avant et après l'axe de la voie de circulation qu'elle traverse. Elle doit continuer au-delà de l'intersection sur au moins trois traits ou sur 47 m du début à la fin, si cette valeur est plus grande. Voir la Figure 5-7 (c).
- 4) Si deux axes de voie de circulation convergent à une marque de point d'attente avant piste ou à un point situé avant, la longueur des traits intérieurs ne doit pas être inférieure à 3 m. Voir la Figure 5-7 (d).
- 5) S'il y a deux marques de point d'attente avant piste en opposition et si la distance entre ces marques est inférieure à 94 m, la marque axiale améliorée de voie de circulation doit s'étendre sur toute cette distance. Elle ne doit pas s'étendre au-delà de l'une ou l'autre des marques de point d'attente avant piste. Voir la Figure 5-7 (e).

Caractéristiques

5.2.8.10 Les marques axiales de voie de circulation doivent avoir au moins 15 cm de largeur et doivent être ininterrompues, sauf lorsqu'elles coupent des marques de point d'attente avant piste ou des marques de point d'attente intermédiaire, comme le montre la Figure 5-6.

5.2.8.11 Les marques axiales améliorées de voie de circulation doivent être conformes à celles montrées à la Figure 5-7.

5.2.9 Marque d'aire de demi-tour sur piste

Emploi

5.2.9.1 Lorsqu'une aire de demi-tour sur piste est prévue, une marque d'aire de demi-tour sur piste doit être disposée de manière à assurer un guidage continu afin de permettre aux avions d'effectuer un virage de 180° et de s'aligner sur l'axe de piste.

Emplacement

5.2.9.2 La marque d'aire de demi-tour sur piste doit s'incurver depuis l'axe de piste vers l'aire de demi-tour et le rayon de la courbe doit être compatible avec la capacité de manœuvre et les vitesses de circulation normales des avions auxquels l'aire de demi-tour est destinée. L'angle d'intersection de la marque d'aire de demi-tour avec l'axe de la piste ne doit pas être supérieur à 30°.

5.2.9.3 La marque d'aire de demi-tour sur piste doit se prolonger en parallèle avec la marque axiale de piste sur une distance d'au moins 60 m au-delà du point de tangence, lorsque le numéro de code de la piste est 3 ou 4, et sur une distance d'au moins 30 m, lorsque le numéro de code de la piste est

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-15 Révision : 00 Date : 28/12/2022

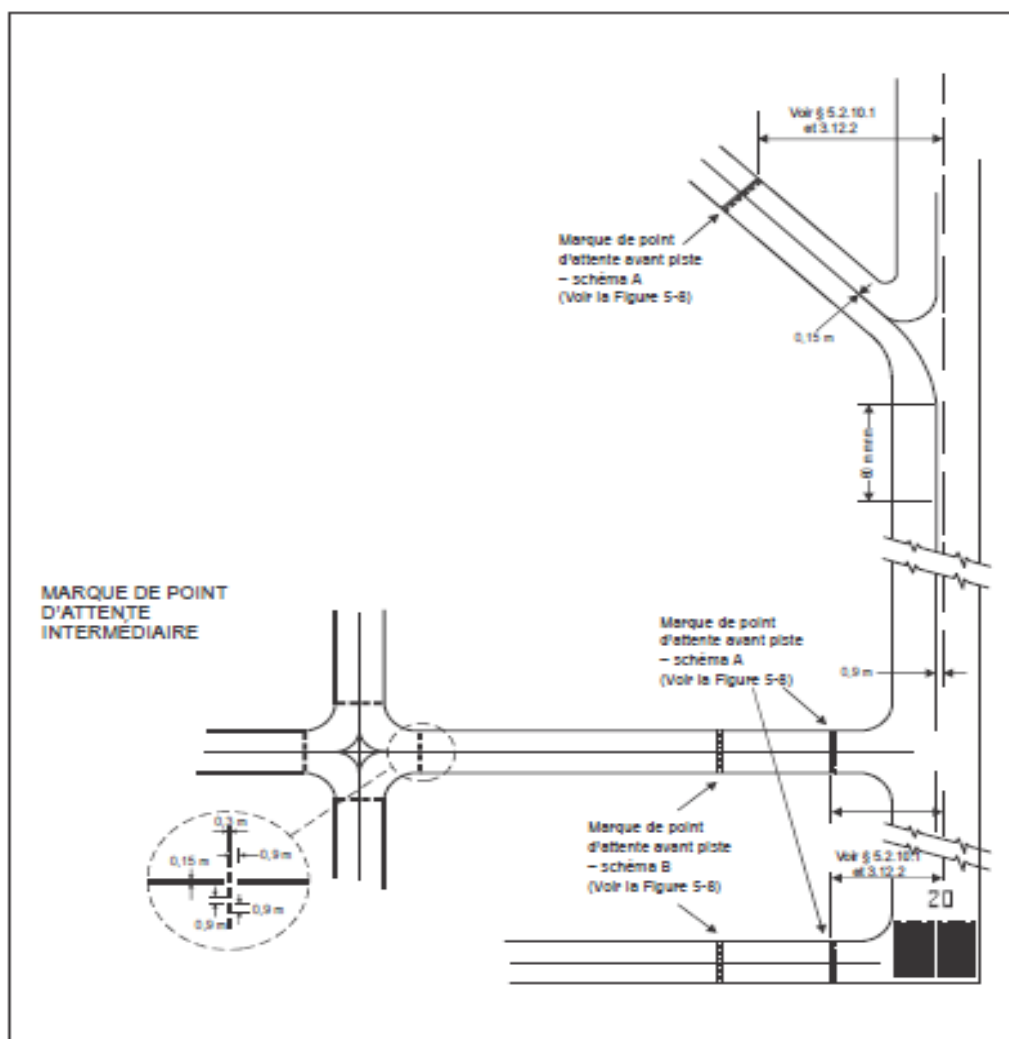
1 ou 2.

5.2.9.4 La marque d'aire de demi-tour sur piste doit guider l'avion de manière à lui permettre de rouler en ligne droite avant le point où un virage à 180° est effectué. Le segment rectiligne de la marque d'aire de demi-tour doit être parallèle au bord extérieur de l'aire de demi-tour.

5.2.9.5 La courbe permettant aux avions de négocier un virage à 180° doit être conçue de manière à ce que l'angle de braquage de la roue avant n'excède pas 45°.

5.2.9.6 Lorsque le poste de pilotage de l'avion demeure sur la marque d'aire de demi-tour sur piste, cette marque d'aire de demi-tour doit être conçue de telle manière que, la marge entre une roue quelconque de l'atterrisseur de l'avion et le bord de l'aire de demi-tour ne doit pas être inférieure aux valeurs spécifiées au § 3.3.6.

Note. Pour faciliter la manœuvre, on peut envisager de prévoir entre les roues et le bord d'aire de demi-tour un dégagement supérieur pour les aéronefs de codes E et F.



 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-16 Révision : 00 Date : 28/12/2022

Figure 5-6. Marques de voie de circulation (représentées en association avec les marques fondamentales de piste)

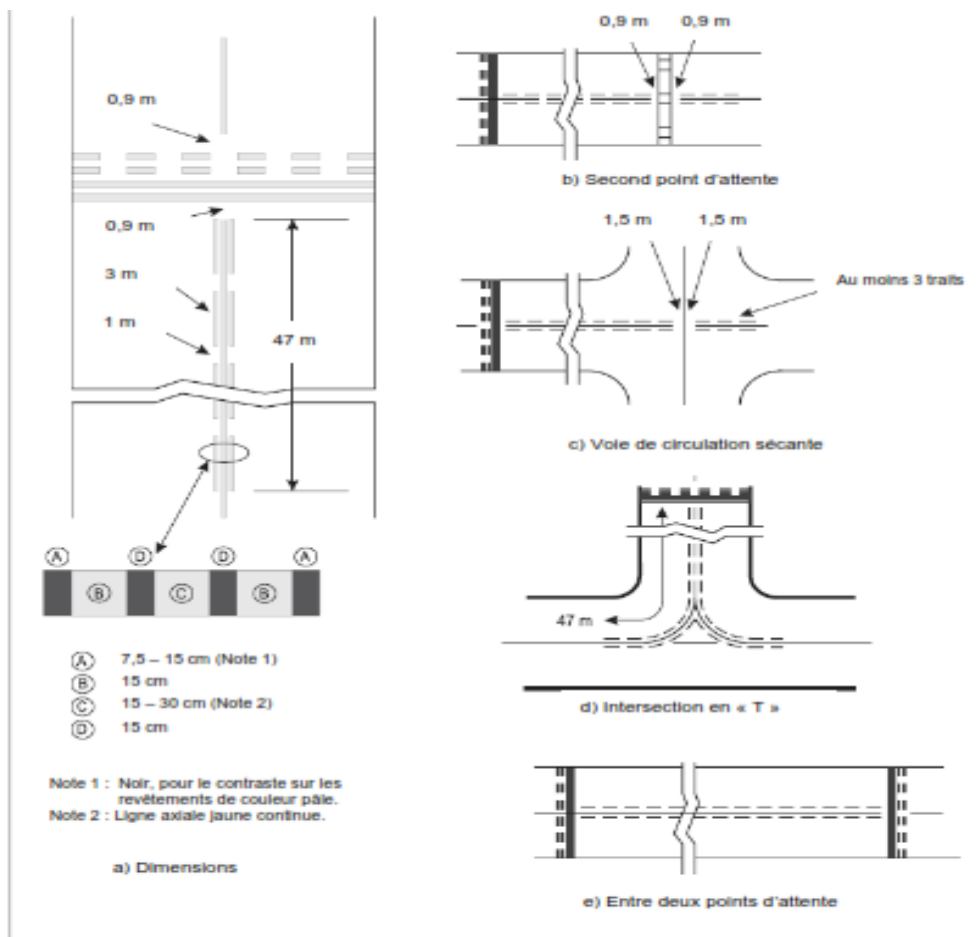


Figure 5-7. Marques axiales améliorées de voie de circulation

Caractéristiques

5.2.9.7 La marque axiale d'aire de demi-tour sur piste doit avoir au moins 15 cm de largeur et doit être continue dans la longueur.

5.2.10 Marques de point d'attente avant piste

Emploi et emplacement

5.2.10.1 Des marques de point d'attente avant piste doivent être disposées pour indiquer l'emplacement d'un point d'attente avant piste.

Note. Voir le § 5.4.2 en ce qui concerne l'installation de panneaux aux points d'attente avant piste.

Caractéristiques

5.2.10.2 À l'intersection d'une voie de circulation d'une part et d'une piste à vue, d'une piste avec

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-17 Révision : 00 Date 28/12/2022

approche classique ou d'une piste de décollage, d'autre part, la marque de point d'attente avant piste doit se présenter comme l'indique la Figure 5-6, schéma A.

5.2.10.3 Lorsqu'un seul et unique point d'attente avant piste est prévu à l'intersection d'une voie de circulation et d'une piste avec approche de précision de catégorie I ou II III, la marque de point d'attente doit se présenter comme il est indiqué dans la Figure 5-6, schéma A. Lorsque deux ou trois points d'attente avant piste sont prévus à une telle intersection, la marque de point d'attente la plus rapprochée de la piste doit se présenter comme il est indiqué dans la Figure 5-6, schéma A, et la marque la plus éloignée de la piste comme dans la Figure 5-6, schéma B.

5.2.10.4 Les marques de point d'attente avant piste disposées à un point d'attente avant piste établi conformément au § 3.12.3 doivent se présenter comme il est indiqué dans la Figure 5-6, schéma A.

5.2.10.5 Jusqu'au 26 novembre 2026, les dimensions des marques de point d'attente avant piste seront conformes aux indications de la Figure 5-8, schéma A1 (ou A2), ou schéma B1 (ou B2), selon ce qui est approprié.

5.2.10.6 À compter du 26 novembre 2026, les dimensions des marques de point d'attente avant piste seront conformes aux indications de la Figure 5-8, schéma A2 ou schéma B2, selon ce qui est approprié.

5.2.10.7 Dans les cas où une plus grande visibilité du point d'attente avant piste est nécessaire, les dimensions de la marque de point d'attente avant piste devraient se présenter comme il est indiqué dans la Figure 5-8, schéma A2 ou B2, selon ce qui est approprié.

Note. Une plus grande visibilité de la marque de point d'attente avant piste pourrait être nécessaire, notamment pour éviter les risques d'incursion sur piste.

5.2.10.8 Lorsque des marques de point d'attente avant piste conformes au schéma B sont disposées sur une zone où elles peuvent s'étendre sur une longueur dépassant 60 m, l'inscription « CAT II » ou « CAT III », selon le cas, devrait être portée à la surface de la chaussée aux extrémités de la marque de point d'attente avant piste et à intervalles égaux de 45 m au maximum entre deux inscriptions successives. Les lettres devraient avoir une hauteur d'au moins 1,8 m et doivent être placées à une distance de la marque ne dépassant pas 0,9 m.

5.2.10.9 Les marques de point d'attente avant piste disposées à une intersection de pistes doivent être perpendiculaires à l'axe de la piste qui fait partie de l'itinéraire normalisé de circulation à la surface. Elles doivent se présenter comme il est indiqué dans la Figure 5-8, schéma A2.

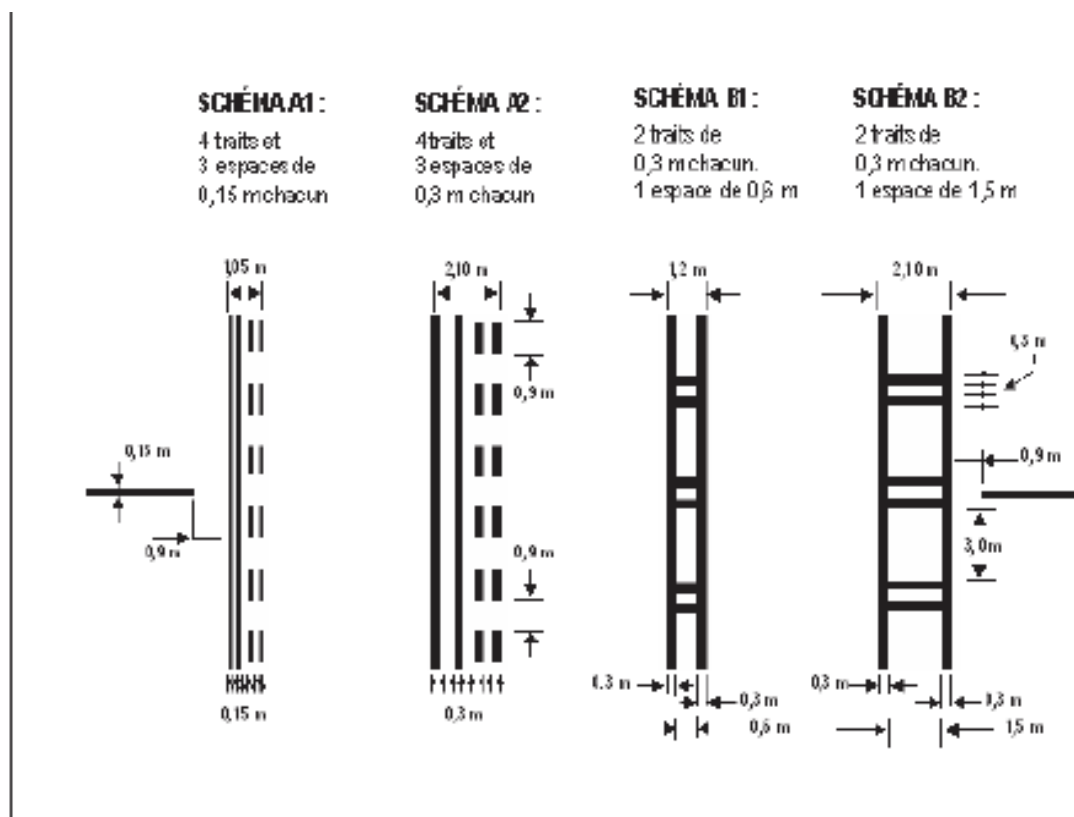


Figure 5-8. Marques de point d'attente avant piste

5.2.11 Marque de point d'attente intermédiaire

Emploi et emplacement

5.2.11.1 Une marque de point d'attente intermédiaire doit être disposée à côté d'un point d'attente intermédiaire.

5.2.11.2 (Réservé)

5.2.11.3 Lorsqu'une marque de point d'attente intermédiaire est disposée à l'intersection de deux voies de circulation avec revêtement, elle doit être placée transversalement à la voie de circulation, à une distance suffisante du côté le plus rapproché de la voie de circulation sécante pour assurer la marge de sécurité nécessaire entre des avions qui circulent au sol. Cette marque doit coïncider avec une barre d'arrêt ou des feux de point d'attente intermédiaire, lorsqu'il y en a.

5.2.11.4 (Réservé)

Caractéristiques

5.2.11.5 La marque de point d'attente intermédiaire consistera en une ligne simple discontinue, comme l'illustre-la Figure 5-6.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-19 Révision : 00 Date 28/12/2022

5.2.12 Marque de point de vérification VOR d'aérodrome

Emploi

5.2.12.1 Lorsqu'il existe un point de vérification VOR sur un aérodrome, il doit être indiqué par une marque et un panneau indicateur de point de vérification VOR d'aérodrome.

Note. Voir le § 5.4.4 en ce qui concerne le panneau indicateur de point de vérification VOR d'aérodrome.

5.2.12.2 Choix de l'emplacement

Note. Le Supplément E du RANT 10, Part I, contient des éléments indicatifs sur le choix de l'emplacement des points de vérification VOR d'aérodrome.

Emplacement

5.2.12.3 La marque de point de vérification VOR d'aérodrome doit être centrée sur le point où un aéronef doit se trouver pour recevoir le signal VOR correct.

Caractéristiques

5.2.12.4 Une marque de point de vérification VOR d'aérodrome est constituée par un cercle de 6 m de diamètre, dont l'épaisseur de trait doit être de 15 cm [voir Figure 5-9 (A)].

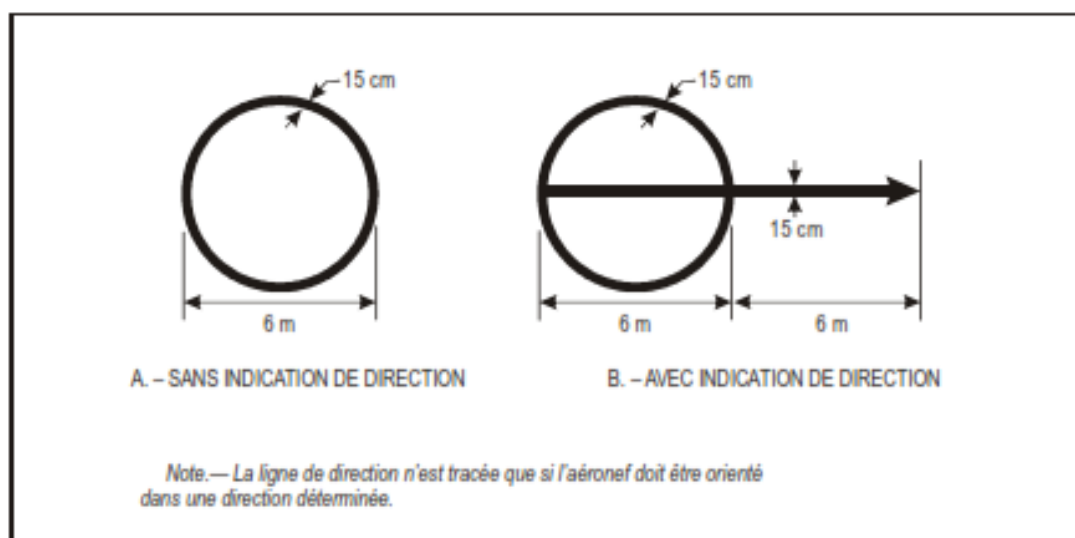


Figure 5-9. Marques de point de vérification VOR d'aérodrome

5.2.12.5 Lorsqu'il est préférable qu'un aéronef soit orienté dans une direction déterminée, une ligne sera tracée au travers du cercle, orientée selon l'azimut voulu. Cette ligne doit dépasser de 6 m l'extérieur du cercle dans la direction voulue et se terminer par une flèche. L'épaisseur de cette ligne doit être de 15 cm [voir Figure 5-9 (B)].

5.2.12.6 Une marque de point de vérification VOR doit être peinte en blanc, et sa couleur doit être différente de celle utilisée pour les marques des voies de circulation.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-20 Révision : 00 Date : 28/12/2022

5.2.13 Marque de poste de stationnement d'aéronef

Note. Des éléments indicatifs sur la disposition des marques de poste de stationnement d'aéronef figurent dans le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 4^{ème} Partie.

Emploi

5.2.13.1 Des marques de poste de stationnement d'aéronef doivent être disposées sur une aire de trafic avec revêtement.

Emplacement

5.2.13.2 Les marques de poste de stationnement d'aéronef disposées sur une aire de trafic avec revêtement doivent être situées de manière à assurer les dégagements spécifiés au § 3.13.6 lorsque la roue avant suit ces marques.

Caractéristiques

5.2.13.3 Les marques de poste de stationnement d'aéronef doivent comprendre notamment, selon la configuration de stationnement et en complément des autres aides de stationnement, les éléments suivants :

- Une marque d'identification de poste de stationnement,
- Une ligne d'entrée, une barre de virage,
- Une ligne de virage,
- Une barre d'alignement,
- Une ligne d'arrêt et
- Une ligne de sortie.

5.2.13.4 Une marque d'identification de poste de stationnement (lettre et/ou chiffre) doit être incorporée à la ligne d'entrée, à une faible distance après le début de celle-ci. La hauteur de la marque d'identification doit être suffisante pour qu'elle puisse être lue du poste de pilotage des aéronefs appelés à utiliser le poste de stationnement.

5.2.13.5 Lorsque deux séries de marques de poste de stationnement d'aéronef sont superposées et qu'il est difficile de déterminer les marques de poste de stationnement à suivre ou lorsque la sécurité risque d'être compromise s'il y a méprise sur les marques à suivre, l'identification des aéronefs auxquels chaque série de marques est destinée sera ajoutée à l'identification du poste de stationnement.

Note. Exemple : 2A-B747, 2B-F28.

5.2.13.6 Les lignes d'entrée, les lignes de virage et les lignes de sortie doivent être continues et que leur largeur soit au moins égale à 15 cm. Lorsque plusieurs séries de marques sont superposées sur un poste de stationnement, ces lignes doivent être continues pour les aéronefs les plus pénalisants et discontinues pour les autres aéronefs.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-21 Révision : 00 Date 28/12/2022

5.2.13.7 Le rayon des sections courbes des lignes d'entrée, de virage et de sortie doit convenir pour le plus pénalisant des types d'aéronefs auxquels les marques sont destinées.

5.2.13.8 S'il y a lieu d'indiquer que les aéronefs doivent circuler dans un seul sens, des pointes de flèche montrant la direction à suivre doivent être incorporées aux lignes d'entrée et de sortie.

5.2.13.9 Une barre de virage doit être placée perpendiculairement à la ligne d'entrée, au droit du pilote occupant le siège de gauche, au point où doit être amorcé un virage. Cette barre doit avoir une longueur au moins égale à 6 m et une largeur au moins égale à 15 cm, et doit comporter une pointe de flèche indiquant le sens du virage.

Note. Les distances qui doivent être maintenues entre la barre de virage et la ligne d'entrée peuvent varier en fonction du type d'aéronef, compte tenu du champ de vision du pilote.

5.2.13.10 Si plusieurs barres de virage et/ou plusieurs lignes d'arrêt sont nécessaires, celles-ci doivent être codées.

5.2.13.11 Une barre d'alignement doit être placée de manière à coïncider avec le prolongement de l'axe de l'aéronef, ce dernier étant dans la position de stationnement spécifiée, et de manière à être visible pour le pilote au cours de la phase finale de la manœuvre de stationnement. Cette barre doit avoir une largeur d'au moins 15 cm.

5.2.13.12 Une ligne d'arrêt doit être placée perpendiculairement à la barre d'alignement, au droit du pilote occupant le siège de gauche, au point d'arrêt prévu. Cette barre doit avoir une longueur au moins égale à 6 m et une largeur au moins égale à 15 cm.

Note. Les distances qui doivent être maintenues entre la ligne d'arrêt et la ligne d'entrée peuvent varier en fonction du type d'aéronef, compte tenu du champ de vision du pilote.

5.2.14 Lignes de sécurité d'aire de trafic

Note. Des éléments indicatifs sur les lignes de sécurité d'aire de trafic figurent dans le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 4^{ème} Partie.

Emploi

5.2.14.1 Sur une aire de trafic avec revêtement, il doit être disposé des lignes de sécurité d'aire de trafic qu'exigent les configurations de stationnement et les installations au sol.

Emplacement

5.2.14.2 Les lignes de sécurité d'aire de trafic doivent être situées de manière à délimiter les zones destinées à être utilisées par les véhicules au sol et autre matériel d'avitaillement et d'entretien d'aéronef, etc., afin d'assurer une démarcation de sécurité par rapport aux aéronefs.

Caractéristiques

5.2.14.3 Les lignes de sécurité d'aire de trafic devraient comprendre notamment les lignes de dégagement de bout d'aile et les lignes de délimitation de voie de service qu'exigent les configurations de stationnement et les installations au sol.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-22 Révision : 00 Date 28/12/2022

5.2.14.4 Une ligne de sécurité d'aire de trafic doit être une ligne continue d'une largeur d'au moins 10 cm.

5.2.15 Marques de point d'attente sur voie de service

Emploi

5.2.15.1 Des marques de point d'attente sur voie de service doivent être disposées à tous les raccordements entre une voie de service et une piste.

Emplacement

5.2.15.2 Les marques de point d'attente sur voie de service doivent être placées en travers de la voie, au point d'attente.

Caractéristiques

5.2.15.3 Les marques de point d'attente sur voie de service doivent être conformes à la réglementation routière du Togo.

5.2.16 Marque d'obligation

Note. Des éléments indicatifs sur la marque d'obligation figurent dans le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 4^{ème} Partie.

Emploi

5.2.16.1 Lorsqu'il est impossible d'installer un panneau d'obligation conformément aux dispositions du § 5.4.2.1, une marque d'obligation doit être disposée sur la surface de la chaussée.

5.2.16.2 Un panneau d'obligation doit être complété par une marque d'obligation pour des raisons d'exploitation aux voies de circulation de largeur supérieure à 60 m ou pour aider à prévenir les incursions sur piste.

Emplacement

5.2.16.3 La marque d'obligation sur les voies de circulation dont la lettre de code est A, B, C ou D doit être située en travers de la voie de circulation et doit s'étendre symétriquement de part et d'autre de l'axe de la voie de circulation, du côté attente de la marque de point d'attente avant piste, comme le montre la Figure 5-10 (A). La distance entre le bord le plus proche de la marque et la marque de point d'attente avant piste ou la marque axiale de voie de circulation ne doit pas être inférieure à 1 m.

5.2.16.4 La marque d'obligation sur les voies de circulation dont la lettre de code est E ou F doit être située des deux côtés de la marque axiale de voie de circulation, du côté attente de la marque de point d'attente avant piste, comme il est indiqué dans la Figure 5-10 (B). La distance entre le bord le plus proche de la marque et la marque de point d'attente avant piste ou la marque axiale de voie de circulation ne doit pas être inférieure à de 1 m.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-23 Révision : 00 Date : 28/12/2022

5.2.16.5 Une marque d'obligation ne doit pas être implantée sur une piste, sauf si c'est nécessaire pour l'exploitation.

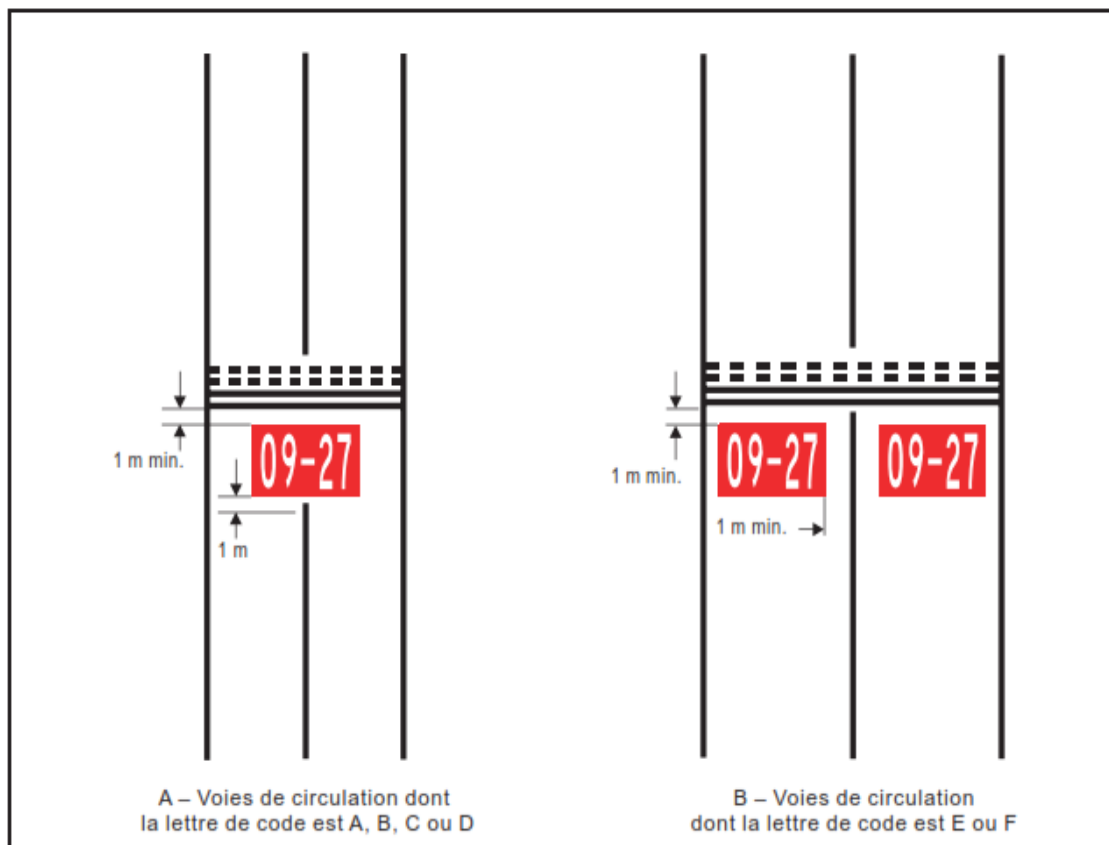


Figure 5-10. Marque d'obligation

Caractéristiques

5.2.16.6 Une marque d'obligation doit être constituée d'une inscription blanche sur un fond rouge. Sauf dans le cas d'une marque d'entrée interdite, l'inscription doit fournir des renseignements identiques à ceux du panneau d'obligation correspondant.

5.2.16.7 Une marque d'entrée interdite doit être constituée de l'inscription blanche NO ENTRY (ENTRÉE INTERDITE) sur un fond rouge.

5.2.16.8 En cas de contraste insuffisant entre la marque d'obligation et la surface de la chaussée, la marque doit comprendre une bordure appropriée, de préférence blanche ou noire.

5.2.16.9 La hauteur des caractères des inscriptions doit être de 4 m là où la lettre de code est C, D, E ou F, et de 2 m, là où la lettre de code est A ou B. Les inscriptions doivent avoir la forme et les proportions indiquées dans l'Appendice 3.

5.2.16.10 Le fond doit être rectangulaire et s'étendre sur moins de 0,5 m au-delà des extrémités de l'inscription, latéralement et verticalement.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-24 Révision : 00 Date 28/12/2022

5.2.17 Marque d'indication

Note. Des éléments indicatifs sur les marques d'indication figurent dans le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 4^{ème} Partie.

Emploi

5.2.17.1 Lorsqu'un panneau d'indication doit être normalement installé mais qu'il n'est pas pratique de l'installer, une marque d'indication doit être apposée sur la surface de la chaussée.

5.2.17.2 Lorsque cela est nécessaire pour l'exploitation, un panneau d'indication doit être complété par une marque d'indication.

5.2.17.3 Des marques d'indication (emplacement/direction) doivent être apposées avant et après les intersections complexes de voies de circulation ainsi qu'aux endroits où l'expérience opérationnelle a révélé que l'ajout de marques d'emplacement de voies de circulation pourrait aider les équipages de conduite dans leurs manœuvres au sol.

5.2.17.4 Des marques d'indication (emplacement) devraient être apposées sur la surface de la chaussée à intervalles réguliers le long des voies de circulation de grande longueur.

Emplacement

5.2.17.5 Des marques d'indication doivent être disposées en travers de la surface de la voie de circulation ou de l'aire de trafic lorsque cela est nécessaire, et elles doivent être placées de façon à être lisibles du poste de pilotage d'un avion en approche.

Caractéristiques

5.2.17.6 Les marques d'indication doivent être inscrites :

- a) En jaune sur fond noir, lorsqu'elles remplacent ou complètent des panneaux d'emplacement ;
- b) En noir sur fond jaune, lorsqu'elles remplacent ou complètent des panneaux de direction ou de destination.

5.2.17.7 En cas de contraste insuffisant entre le fond d'une marque d'indication et la surface de la chaussée, la marque doit comprendre :

- a) Une bordure noire lorsqu'elle est inscrite en noir ;
- b) Une bordure jaune lorsqu'elle est inscrite en jaune.

5.2.17.8 La hauteur des caractères sera de 4 m. Les inscriptions doivent avoir la forme et les proportions indiquées dans l'Appendice 3.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-25 Révision : 00 Date 28/12/2022

5.3 Feux

5.3.1 Généralités

Feux qui peuvent être dangereux pour la sécurité des aéronefs

5.3.1.1 Tout feu non aéronautique au sol qui est situé à proximité d'un aéroport et qui risque d'être dangereux pour la sécurité des aéronefs doit être éteint, masqué ou modifié de façon à supprimer la cause de ce danger.

Émissions laser pouvant compromettre la sécurité des aéronefs

5.3.1.2 Afin de protéger les aéronefs contre les effets préjudiciables des émetteurs laser, les zones protégées suivantes doivent être établies autour des aéroports :

- Zone de vol sans danger de faisceau laser (LFFZ) ;
- Zone de vol critique en ce qui concerne les faisceaux laser (LCFZ) ;
- Zone de vol sensible aux faisceaux laser (LSFZ)

Note 1. Les Figures 5-11, 5-12 et 5-13 déterminent les niveaux d'exposition et les distances qui permettent de protéger suffisamment les vols.

Note 2. Les restrictions applicables à l'utilisation de faisceaux laser dans les trois zones de vol protégées, à savoir LFFZ, LCFZ et LSFZ, ne concernent que les faisceaux laser visibles. Les émetteurs laser utilisés par les autorités d'une manière compatible avec la sécurité des vols sont exclus. Dans tout l'espace aérien navigable, le niveau d'éclairement énergétique de quelque faisceau laser que ce soit, visible ou invisible, n'est pas censé dépasser l'exposition maximale admissible (MPE), à moins que les autorités n'en aient été informées et qu'une permission n'ait été obtenue.

Note 3. Les zones de vol protégées sont destinées à atténuer le risque lié à l'emploi d'émetteurs laser dans le voisinage d'aéroports.

Note 4. De plus amples éléments indicatifs sur les façons de protéger les vols contre les effets préjudiciables des émetteurs laser figurent dans le Manuel sur les émetteurs laser et la sécurité des vols (Doc 9815).

Note 5. Voir aussi le RANT 11 — Services de la circulation aérienne, Chapitre 2.

Feux pouvant prêter à confusion

5.3.1.3 Les feux non aéronautiques au sol qui, en raison de leur intensité, de leur configuration ou de leur couleur, risquent de prêter à confusion ou d'empêcher que les feux aéronautiques au sol ne soient interprétés clairement, doivent être éteints, masqués ou modifiés de façon à supprimer ces risques. Doivent faire l'objet d'une attention particulière tous les feux non aéronautiques au sol qui sont visibles de l'espace aérien et situés à l'intérieur des aires ci-après :

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-26 Révision : 00 Date : 28/12/2022

- a) Piste aux instruments — chiffre de code 4 : dans les aires en amont du seuil et en aval de l'extrémité de la piste, sur une longueur d'au moins 4 500 m à partir du seuil et de l'extrémité de la piste, et sur une largeur de 750 m de part et d'autre du prolongement de l'axe de piste.
- b) Piste aux instruments — chiffre de code 2 ou 3 : aires analogues à celles spécifiées à l'alinéa a), sauf que la longueur devra être d'au moins 3 000 m.
- c) Piste aux instruments — chiffre de code 1 et piste à vue :
dans les aires d'approche.

Feux aéronautiques au sol susceptibles de prêter à confusion pour les marins

Note. Dans le cas des feux aéronautiques au sol situés au voisinage d'étendues d'eau navigables, il faut s'assurer qu'ils ne prêtent pas à confusion pour les marins.

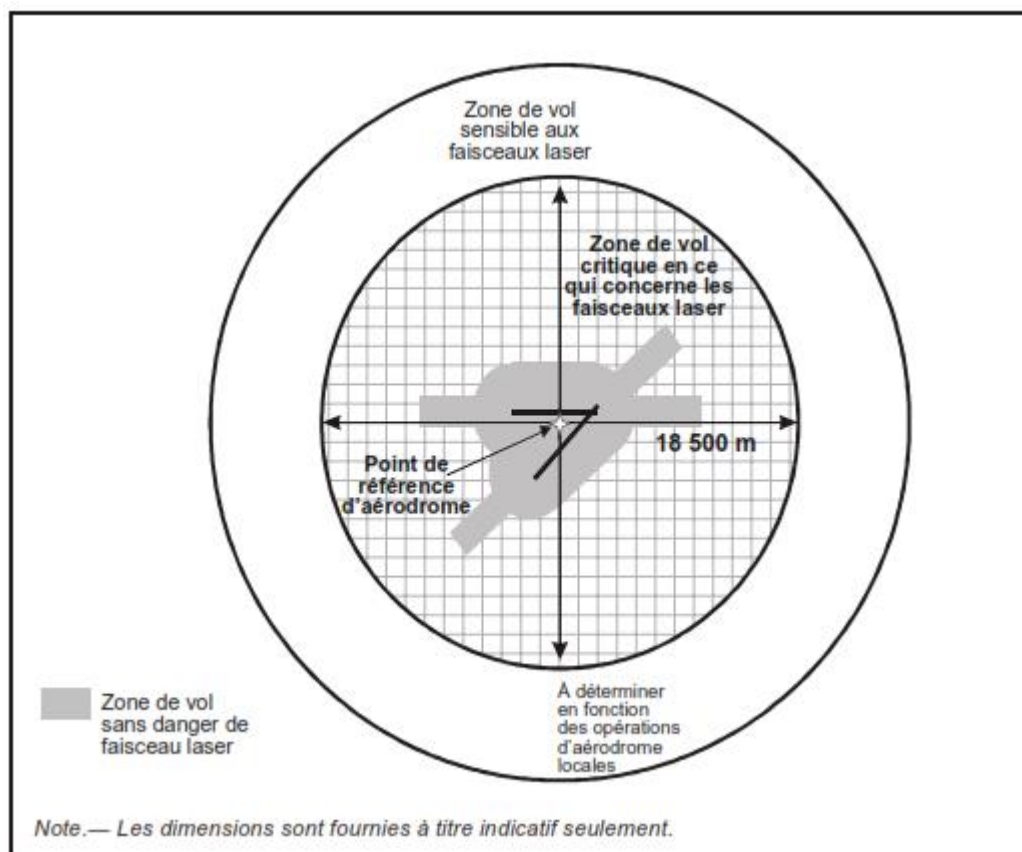


Figure5-11. Zones de vol protégées

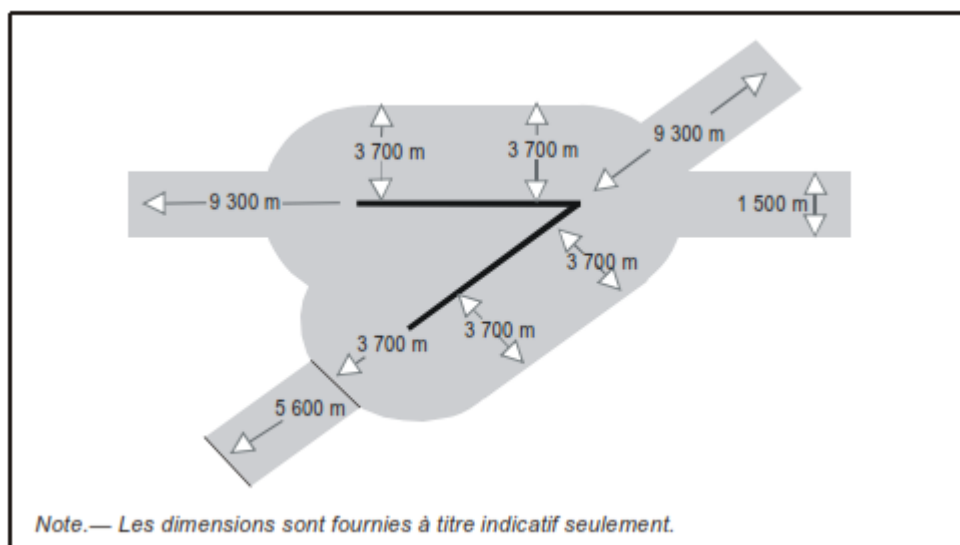


Figure 5-12. Zone de vol sans danger de faisceau laser pour pistes multiples

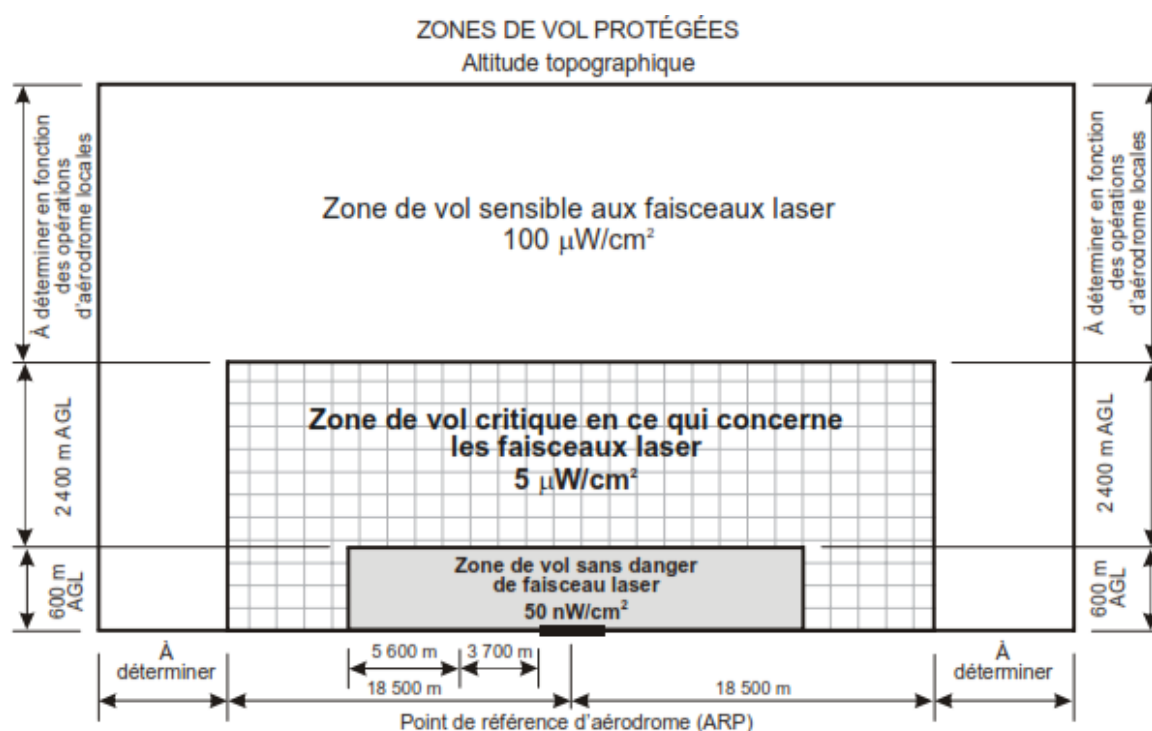


Figure 5-13. Zones de vol protégées avec indication du niveau maximal d'éclairement énergétique des faisceaux laser visibles

Montures et supports des feux

Note. La section 9.9 contient des renseignements au sujet de l'implantation du matériel et des installations sur les aires opérationnelles, et le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157),

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-28 Révision : 00 Date 28/12/2022

6^e Partie, contient des éléments indicatifs sur la frangibilité des montures et des supports des feux.

Feux d'approche hors sol

5.3.1.4 Les feux d'approche hors sol et leurs montures doivent être frangibles. Toutefois, lorsqu'un feu et sa monture se trouvent dans la partie du balisage lumineux d'approche qui est située à plus de 300 m du seuil :

- a) Et que la hauteur de la monture dépasse 12 m, seuls les 12 m supérieurs doivent être frangibles ;
- b) Et que la monture est entourée d'objets non frangibles, seule la partie de la monture qui s'élève au-dessus des objets avoisinants doit être frangible.

5.3.1.5 Lorsque la monture ou le support d'un feu d'approche ne sont pas assez visibles par eux-mêmes, ils doivent être balisés.

Feux hors sol

5.3.1.6 Les feux hors sol de piste, de prolongement d'arrêt et de voie de circulation doivent être frangibles. Leur hauteur doit être assez faible pour laisser une garde suffisante aux hélices et aux fuseaux-moteurs des aéronefs à réaction.

Feux encastrés

5.3.1.7 Les feux encastrés à la surface des pistes, des prolongements d'arrêt, des voies de circulation et des aires de trafic doivent être conçus et montés de manière à supporter le passage des roues d'un aéronef sans dommages pour l'aéronef ni pour les feux.

5.3.1.8 La température produite par conduction ou par rayonnement à l'interface entre un feu encastré installé et un pneu d'aéronef ne doit pas dépasser 160 °C au cours d'une période d'exposition de 10 minutes.

Note. Des éléments indicatifs sur la mesure de la température des feux encastrés figurent dans le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 4^{ème} Partie.

Intensité lumineuse et réglage de l'intensité

Note. Dans des conditions de vol de nuit ou par mauvaise visibilité, de jour, un balisage lumineux peut être plus efficace que le balisage diurne. Pour être efficaces dans de telles conditions, les feux doivent avoir l'intensité requise dans chaque cas. Pour obtenir l'intensité requise il est nécessaire de disposer de feux directionnels, visibles sous un angle suffisant et orientés de manière à répondre aux besoins de l'exploitation.

5.3.1.9 L'intensité des feux de piste doit être suffisante pour les conditions minimales de visibilité ou de luminosité ambiante dans lesquelles la piste est destinée à être utilisée et doit être compatible avec celle des feux de la section la plus proche du dispositif lumineux d'approche éventuellement installé.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-29 Révision : 00 Date 28/12/2022

Note. L'intensité des feux d'un dispositif lumineux d'approche peut être supérieure à celle du balisage lumineux de piste, mais il convient d'éviter des variations brusques d'intensité qui pourraient donner au pilote l'illusion que la visibilité varie pendant son approche.

5.3.1.10 Les dispositifs lumineux à haute intensité doivent être dotés de moyens de réglage permettant d'adapter l'intensité lumineuse aux conditions du moment. Des réglages d'intensité distincts ou d'autres méthodes appropriées doivent être prévus afin que les dispositifs ci-après, lorsqu'ils sont installés, puissent fonctionner avec des intensités compatibles :

- Dispositifs lumineux d'approche ;
- Feux de bord de piste ;
- Feux de seuil de piste ;
- Feux d'extrémité de piste ;
- Feux d'axe de piste ;
- Feux de zone de toucher des roues ;
- Feux axiaux de voie de circulation.

5.3.1.11 Sur le périmètre et à l'intérieur de l'ellipse définissant le faisceau principal dans l'Appendice 2, Figures A2-1 à A2-10, la valeur d'intensité maximale ne doit pas être supérieure à trois fois la valeur d'intensité minimale mesurée selon les indications de l'Appendice 2 (voir la Note 2 des notes communes aux Figures A2-1 à A2-11).

5.3.1.12 Sur le périmètre et à l'intérieur du rectangle définissant le faisceau principal dans l'Appendice 2, Figures A2-12 à A2-20, la valeur d'intensité maximale ne doit pas être supérieure à trois fois la valeur d'intensité minimale mesurée selon les indications de l'Appendice 2 (voir la Note 2 des notes communes aux Figures A2-12 à A2-21).

5.3.2 Balisage lumineux de secours

Emploi

5.3.2.1 Sur les aérodromes équipés d'un balisage de piste, mais ne disposant pas d'une source d'alimentation électrique auxiliaire, il doit être prévu des feux de secours satisfaisants qui peuvent être facilement installés, sur la piste principale au moins, en cas d'interruption de fonctionnement du balisage lumineux normal.

Note. Le balisage lumineux de secours peut également servir à baliser les obstacles ou à délimiter les voies de circulation et les aires de manœuvre.

Emplacement

5.3.2.2 Lorsqu'il est installé sur une piste, le balisage lumineux de secours doit être au moins conforme à la configuration exigée pour une piste avec approche à vue.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-30 Révision : 00 Date : 28/12/2022

Caractéristiques

5.3.2.3 La couleur des feux du balisage lumineux de secours doit être conforme aux spécifications de couleur du balisage lumineux de piste. Toutefois, lorsqu'il est impossible de disposer des feux colorés pour le seuil et l'extrémité de piste, tous les feux peuvent être blanc variable ou d'une couleur aussi voisine que possible du blanc variable.

5.3.3 Phares aéronautiques

Emploi

5.3.3.1 Lorsque cela est nécessaire pour l'exploitation, tout aérodrome destiné à être utilisé de nuit doit être doté d'un phare d'aérodrome ou d'un phare d'identification.

5.3.3.2 Pour déterminer si un phare est nécessaire, on doit tenir compte des exigences de la circulation aérienne à l'aérodrome, de caractéristiques facilement repérables de l'aérodrome par rapport à son environnement et de l'installation d'autres aides visuelles et non visuelles qui facilitent la localisation de l'aérodrome.

Phare d'aérodrome

5.3.3.3 Tout aérodrome destiné à être utilisé de nuit doit être doté d'un phare d'aérodrome si l'une ou plusieurs des conditions suivantes se présentent :

- a) Les aéronefs naviguent essentiellement à vue ;
- b) La visibilité est souvent réduite ; ou
- c) Du fait des lumières ou du relief environnants, l'aérodrome est difficile à repérer en vol.

Emplacement

5.3.3.4 Le phare d'aérodrome doit être placé sur l'aérodrome même ou dans son voisinage immédiat dans une zone à faible éclairage de fond.

5.3.3.5 L'emplacement du phare doit être choisi de manière que le phare ne soit pas masqué par des objets dans des directions importantes, et qu'il n'éblouisse pas les pilotes pendant l'approche.

Caractéristiques

5.3.3.6 Le phare d'aérodrome doit émettre des éclats colorés alternant avec des éclats blancs, ou des éclats blancs seulement. La fréquence de l'ensemble des éclats doit être de 20 à 30 à la minute. Le cas échéant, les éclats colorés émis par les phares doivent être verts pour les aérodromes terrestres, et jaunes pour les hydroaérodromes. S'il s'agit d'un aérodrome mixte (aérodrome terrestre et hydroaérodrome), les éclats colorés doivent être, le cas échéant, de la couleur correspondant à la section de l'aérodrome désignée comme installation principale.

5.3.3.7 La lumière du phare doit être visible sous tous les angles en azimuth. Sa répartition en site doit s'étendre d'un angle d'au plus 1° jusqu'à un angle dont la valeur est suffisante pour assurer le guidage

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-31 Révision : 00 Date 28/12/2022

à l'angle de site maximal pour lequel le phare est destiné à être utilisé, et l'intensité efficace de l'éclat ne doit pas être inférieure à 2 000 cd.

Note. Aux emplacements où l'on ne peut éviter un niveau élevé d'éclairage ambiant, il peut être nécessaire de multiplier l'intensité efficace de l'éclat par un facteur pouvant atteindre 10.

Phare d'identification

Emploi

5.3.3.8 Un phare d'identification doit être installé sur un aéroport destiné à être utilisé de nuit et qui ne peut être identifié facilement en vol par d'autres moyens.

Emplacement

5.3.3.9 Le phare d'identification doit être installé sur l'aéroport même dans une zone à faible éclairage de fond.

5.3.3.10 L'emplacement du phare doit être choisi de manière que le phare ne soit pas masqué par des objets dans des directions importantes, et qu'il n'éblouisse pas les pilotes pendant l'approche.

Caractéristiques

5.3.3.11 Sur un aéroport terrestre, un phare d'identification doit émettre sur 360° en azimut. Sa répartition en site s'étendra d'un angle d'au plus 1° jusqu'à un angle dont la valeur est suffisante pour assurer le guidage à l'angle de site maximal pour lequel le phare est destiné à être utilisé, et l'intensité efficace de l'éclat ne doit pas être inférieure à 2 000 cd.

Note. Aux emplacements où l'on ne peut éviter un niveau élevé d'éclairage ambiant, il peut être nécessaire de multiplier l'intensité efficace de l'éclat par un facteur pouvant atteindre 10.

5.3.3.12 Un phare d'identification doit émettre des éclats verts à un aéroport terrestre et des éclats jaunes à un hydroaéroport.

5.3.3.13 Les lettres d'identification sont transmises en code morse international.

5.3.3.14 La vitesse d'émission doit être de six à huit mots à la minute, la durée correspondante des points du code morse allant de 0,15 à 0,20 s par point.

5.3.4 Dispositifs lumineux d'approche

Emploi

5.3.4.1 Emploi

A. Pistes à vue

Partout où cette installation est matériellement possible, un dispositif lumineux d'approche simplifié répondant aux spécifications des § 5.3.4.2 à 5.3.4.9 doit être installé, sur une piste à vue affectée du

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-32 Révision : 00 Date 28/12/2022

chiffre de code 3 ou 4 et destinée à être utilisée de nuit, à moins que la piste ne soit utilisée que dans des conditions de bonne visibilité et qu'un guidage suffisant soit assuré par d'autres aides visuelles.

Note. Un dispositif lumineux d'approche simplifié peut aussi fournir un guidage visuel de jour.

B. Pistes avec approche classique

Partout où cette installation est matériellement possible, les pistes avec approche classique seront dotées d'un dispositif lumineux d'approche simplifié répondant aux spécifications des § 5.3.4.2 à 5.3.4.9, à moins que la piste ne soit utilisée que dans des conditions de bonne visibilité ou qu'un guidage suffisant soit assuré par d'autres aides visuelles.

Note. Il est souhaitable d'envisager soit l'installation d'un dispositif lumineux d'approche de précision de catégorie I, soit l'addition d'un dispositif lumineux de guidage vers la piste.

C. Pistes avec approche de précision de catégorie I

Partout où cette installation est matériellement possible, les pistes avec approche de précision de catégorie I doivent être dotées d'un dispositif lumineux d'approche de précision, catégorie I, répondant aux spécifications des § 5.3.4.10 à 5.3.4.21.

D. Pistes avec approche de précision de catégories II et III

Les pistes avec approche de précision de catégorie II ou III doivent être dotées d'un dispositif lumineux d'approche de précision, catégories II et III, répondant aux spécifications des § 5.3.4.22 à 5.3.4.39.

Dispositif lumineux d'approche simplifié

Emplacement

5.3.4.2 Un dispositif lumineux d'approche simplifié doit être constitué par une rangée de feux disposée dans le prolongement de l'axe de piste et s'étendant si possible sur une distance d'au moins 420 m à partir du seuil et par une barre transversale de feux de 18 m ou 30 m de longueur, située à 300 m du seuil.

5.3.4.3 Les feux formant la barre transversale doivent être en ligne droite suivant une horizontale, perpendiculairement au prolongement de l'axe de piste et symétriquement par rapport à celui-ci. Les feux de la barre transversale doivent être espacés de façon à produire un effet linéaire ; toutefois, quand on utilise une barre transversale de 30 m, des vides peuvent être ménagés de part et d'autre de la ligne axiale. Ces vides ne doivent pas excéder une valeur minimale compatible avec les besoins locaux, et aucun d'eux ne doit dépasser 6 m.

Note 1. L'espacement utilisé couramment entre deux feux successifs de la barre transversale varie de 1 m à 4 m. On peut ménager des vides de part et d'autre de l'axe pour améliorer le guidage en azimuth dans le cas d'approches effectuées avec un certain écart latéral et pour faciliter les évolutions des véhicules de sauvetage et de lutte contre l'incendie.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-33 Révision : 00 Date : 28/12/2022

Note 2. Le Supplément A, section 12, contient des éléments indicatifs sur les tolérances d'installation.

5.3.4.4 Les feux de la ligne axiale doivent être espacés de 60 m ; toutefois, pour améliorer le guidage, l'intervalle peut être réduit à 30 m. Le feu situé le plus en aval doit être placé à 60 m ou à 30 m du seuil suivant l'intervalle ménagé entre les feux axiaux.

5.3.4.5 S'il est matériellement impossible de disposer la ligne axiale sur une distance de 420 m à partir du seuil, cette ligne devrait s'étendre sur 300 m de manière à atteindre la barre transversale. S'il est impossible d'adopter cette disposition, les feux de la ligne axiale doivent être disposés sur la plus grande distance possible, chaque feu de la ligne axiale étant alors constitué par une barrette d'au moins 3 m de longueur. Le dispositif d'approche doit avoir une barre transversale à 300 m du seuil, une barre transversale supplémentaire doit être installée à 150 m du seuil.

5.3.4.6 Le dispositif doit être situé aussi près que possible du plan horizontal passant par le seuil ; toutefois :

- a) Aucun objet autre qu'une antenne d'azimut ILS ou MLS ne doit faire saillie au-dessus du plan des feux d'approche jusqu'à une distance de 60 m de la ligne axiale du dispositif ;
- b) Aucun feu qui n'est pas situé dans la partie centrale d'une barre transversale ou d'une barrette axiale (non à leurs extrémités) ne doit être masqué pour un aéronef en approche.

Toute antenne d'azimut ILS ou MLS qui fait saillie au-dessus du plan des feux doit être considérée comme un obstacle, être balisée et être dotée d'un feu d'obstacle.

Caractéristiques

5.3.4.7 Les feux d'un dispositif lumineux d'approche simplifié doivent être des feux fixes dont la couleur permet de distinguer aisément le dispositif des autres feux aéronautiques à la surface et, des lumières étrangères au dispositif. Chaque feu de la ligne axiale doit être constitué par :

- a) Une source lumineuse ponctuelle, ou
- b) Une barrette de sources lumineuses d'au moins 3 m de longueur.

Note 1. Lorsque la barrette prévue à l'alinéa b) est formée de sources lumineuses à peu près ponctuelles, un espacement de 1,5 m entre feux adjacents de la barrette s'est révélé satisfaisant.

Note 2. Si l'on prévoit que le dispositif lumineux d'approche simplifié sera transformé en un dispositif lumineux d'approche de précision, il peut être préférable d'utiliser des barrettes de 4 m de longueur.

Note 3. Aux endroits où l'identification du dispositif lumineux d'approche simplifié est difficile de nuit du fait de la présence de lumières environnantes, ce problème peut être résolu en installant des feux à éclats successifs dans la partie extérieure du dispositif.

5.3.4.8 Lorsqu'ils sont installés sur une piste à vue, les feux doivent être visibles dans tous les azimuts

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-34 Révision : 00 Date 28/12/2022

nécessaires à un pilote sur le parcours de base et pendant l'approche finale. L'intensité des feux doit être suffisante dans toutes les conditions de visibilité et de luminosité ambiante pour lesquelles le dispositif a été installé.

5.3.4.9 Lorsqu'ils sont installés sur une piste avec approche classique, les feux doivent être visibles dans tous les azimuts nécessaires au pilote d'un aéronef qui, en approche finale, ne s'écartera pas à l'excès de la trajectoire définie par l'aide non visuelle. Ces feux doivent être conçus de manière à assurer de jour comme de nuit le guidage dans les conditions les plus défavorables de visibilité et de luminosité ambiante pour lesquelles le dispositif doit rester utilisable.

Dispositif lumineux d'approche de précision, catégorie I Emplacement

5.3.4.10 Le dispositif lumineux d'approche de précision, catégorie I, doit être constitué par une rangée de feux disposée dans le prolongement de l'axe de piste et s'étendant sur une distance de 900 m à partir du seuil de piste, et par une barre transversale de feux de 30 m de longueur, située à 300 m du seuil de piste.

Note. L'installation d'un dispositif lumineux d'approche d'une longueur inférieure à 900 m peut avoir pour conséquence des restrictions opérationnelles de l'emploi de la piste. Voir Supplément A, section 12.

5.3.4.11 Les feux formant la barre transversale seront en ligne droite suivant une horizontale, perpendiculairement au prolongement de l'axe de piste et symétriquement par rapport à celui-ci. Les feux de la barre transversale doivent être espacés de façon à produire un effet linéaire ; toutefois, des vides peuvent être ménagés de part et d'autre de la ligne axiale. Ces vides ne doivent pas excéder une valeur minimale compatible avec les besoins locaux, et aucun d'eux ne dépassera 6 m.

Note 1. L'espacement utilisé couramment entre deux feux successifs de la barre transversale varie de 1 m à 4 m. On peut ménager des vides de part et d'autre de l'axe pour améliorer le guidage en azimut dans le cas d'approches effectuées avec un certain écart latéral et pour faciliter les évolutions des véhicules de sauvetage et de lutte contre l'incendie.

Note 2. Le Supplément A, section 12, contient des éléments indicatifs sur les tolérances d'installation.

5.3.4.12 Les feux de la ligne axiale seront espacés de 30 m, le feu situé le plus près du seuil étant placé à 30 m du seuil.

5.3.4.13 Le dispositif doit être situé aussi près que possible du plan horizontal passant par le seuil ; toutefois :

- a) Aucun objet autre qu'une antenne d'azimut ILS ou MLS ne doit faire saillie au-dessus du plan des feux d'approche jusqu'à une distance de 60 m de la ligne axiale du dispositif ;
- b) Aucun feu qui n'est pas situé dans la partie centrale d'une barre transversale ou d'une barrette axiale (non à leurs extrémités) ne doit être masqué pour un aéronef en approche.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-35 Révision : 00 Date 28/12/2022

Toute antenne d'azimut ILS ou MLS qui fait saillie au-dessus du plan des feux doit être considérée comme un obstacle, être balisée et être dotée d'un feu d'obstacle.

Caractéristiques

5.3.4.14 Les feux de ligne axiale et de barre transversale d'un dispositif lumineux d'approche de précision, catégorie I, doivent être des feux fixes de couleur blanc variable. À chaque position de feu de la ligne axiale, il doit y avoir :

- a) Une source lumineuse ponctuelle, sur les 300 derniers mètres (pour le pilote en approche), une source lumineuse double, sur les 300 m intermédiaires, et une source lumineuse triple, sur les 300 premiers mètres de la ligne axiale, afin de fournir les indications de distance ; ou
- b) Une barrette.

5.3.4.15 Là où il peut être démontré que le niveau de fonctionnement des feux d'approche est celui qui est spécifié au § 10.4.10 comme objectif d'entretien, à chaque position de feu de la ligne axiale, il doit y avoir :

- a) Une source lumineuse ponctuelle ; ou
- b) Une barrette.

5.3.4.16 Les barrettes doivent avoir une longueur d'au moins 4 m. Lorsque les barrettes se composent de sources lumineuses quasi ponctuelles, les feux doivent être uniformément espacés de 1,5 m au plus.

5.3.4.17 Lorsque la ligne axiale est constituée par les barrettes décrites aux § 5.3.4.14, alinéa b), ou 5.3.4.15, alinéa b), chaque barrette doit être complétée par un feu à éclat sauf si ce balisage est jugé inutile eu égard aux caractéristiques du dispositif et à la nature des conditions météorologiques.

5.3.4.18 Chacun des feux à éclats décrits au § 5.3.4.17 doit émettre deux éclats par seconde, en commençant par les premiers feux du dispositif et en continuant successivement dans la direction du seuil jusqu'au dernier feu. Le circuit électrique doit être conçu de manière que ces feux puissent être commandés indépendamment des autres feux du dispositif lumineux d'approche.

5.3.4.19 Si l'élément de la rangée axiale est formé par les feux décrits aux § 5.3.4.14, alinéa a), ou 5.3.4.15, alinéa a), on doit disposer, en plus de la barre transversale placée à 300 m du seuil, des barres transversales supplémentaires à 150 m, 450 m, 600 m et 750 m du seuil. Les feux formant chaque barre transversale doivent être disposés autant que possible en ligne droite suivant une horizontale, perpendiculairement au prolongement de l'axe de piste et symétriquement par rapport à celui-ci. Les feux doivent être espacés de façon à produire un effet linéaire ; toutefois, des vides peuvent être ménagés de part et d'autre de la ligne axiale. Ces vides ne doivent pas excéder une valeur minimale compatible avec les besoins locaux et aucun d'eux ne dépassera 6 m.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-36 Révision : 00 Date : 28/12/2022

Note. Voir le Supplément A, section 12, où figurent des indications détaillées sur la disposition.

5.3.4.20 Lorsque les barres transversales supplémentaires décrites au § 5.3.4.19 sont incorporées au dispositif, les feux extrêmes des barres transversales doivent être disposés sur deux droites qui sont parallèles à la rangée axiale ou qui convergent sur l'axe de piste à 300 m du seuil.

5.3.4.21 Les feux doivent être conformes aux spécifications de l'Appendice 2, Figure A2-1.

Note. Les enveloppes de trajectoire de vol utilisées dans la conception de ces feux sont illustrées dans le Supplément A, Figure A-4.

Dispositif lumineux d'approche de précision, catégories II et III Emplacement

5.3.4.22 Le dispositif doit être constitué par une rangée de feux disposée dans le prolongement de l'axe de piste et s'étendant, si possible, sur une distance de 900 m à partir du seuil de piste. En outre, le dispositif doit comporter deux rangées latérales de feux, d'une longueur de 270 m à partir du seuil, et deux barres transversales, une située à 150 m et l'autre à 300 m du seuil, comme l'indique la Figure 5-14. Là où il peut être démontré que le niveau de fonctionnement des feux d'approche est celui qui est spécifié au § 10.4.7 comme objectif d'entretien, le dispositif peut comporter deux rangées latérales de feux, d'une longueur de 240 m à partir du seuil, et deux barres transversales, une située à 150 m et l'autre à 300 m du seuil, comme l'indique la Figure 5-15.

Note. La longueur de 900 m est fondée sur la nécessité d'assurer un guidage pour l'exploitation dans les conditions de catégories I, II et III. Des dispositifs de longueur réduite peuvent permettre l'exploitation dans les conditions de catégories II et III mais ils risquent d'imposer des limitations à l'exploitation de catégorie I. Voir Supplément A, section 12.

5.3.4.23 Les feux de la ligne axiale doivent être espacés de 30 m, les feux les plus proches étant situés à 30 m du seuil.

5.3.4.24 Les feux formant les barrettes latérales doivent être placés de chaque côté de la ligne axiale et leur espacement longitudinal doit être égal à celui des feux axiaux, le feu le plus proche étant situé à 30 m du seuil. Là où il peut être démontré que le niveau de fonctionnement des feux d'approche est celui qui est spécifié au § 10.4.7 comme objectif d'entretien, les feux formant les rangées latérales peuvent être placés de chaque côté de la ligne axiale avec un espacement longitudinal de 60 m, le feu le plus proche étant situé à 60 m du seuil. L'espacement latéral (ou voie) entre les feux de la rangée latérale les plus proches de l'axe ne doit être ni inférieur à 18 m ni supérieur à 22,5 m ; il doit être, de préférence, égal à 18 m et, de toute façon, égal à celui des feux de la zone de toucher des roues.

5.3.4.25 La barre transversale disposée à 150 m du seuil doit combler les intervalles qui séparent les feux axiaux des feux de la rangée latérale.

5.3.4.26 La barre transversale disposée à 300 m du seuil doit s'étendre de chaque côté des feux axiaux jusqu'à 15 m de la ligne axiale.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-37 Révision : 00 Date 28/12/2022

5.3.4.27 Lorsque les feux de la ligne axiale situés à plus de 300 m du seuil sont constitués par les feux prescrits aux § 5.3.4.31, alinéa b), ou 5.3.4.32, alinéa b), des barres transversales supplémentaires doivent être installées à 450 m, à 600 m et à 750 m du seuil.

5.3.4.28 Lorsque des barres transversales supplémentaires décrites au § 5.3.4.27 sont incorporées au dispositif, les feux extrêmes de ces barres doivent être disposés sur deux droites parallèles à la ligne axiale ou convergeant sur l'axe de piste à 300 m du seuil.

5.3.4.29 Le dispositif doit être situé aussi près que possible du plan horizontal passant par le seuil ; toutefois :

- a) Aucun objet autre qu'une antenne d'azimut ILS ou MLS ne doit faire saillie au-dessus du plan des feux d'approche jusqu'à une distance de 60 m de la ligne axiale du dispositif ;
- b) Aucun feu qui n'est pas situé dans la partie centrale d'une barre transversale ou d'une barrette axiale (non à leurs extrémités) ne doit être masqué pour un aéronef en approche.

Toute antenne d'azimut ILS ou MLS qui fait saillie au-dessus du plan des feux doit être considérée comme un obstacle, être balisée et être dotée d'un feu d'obstacle.

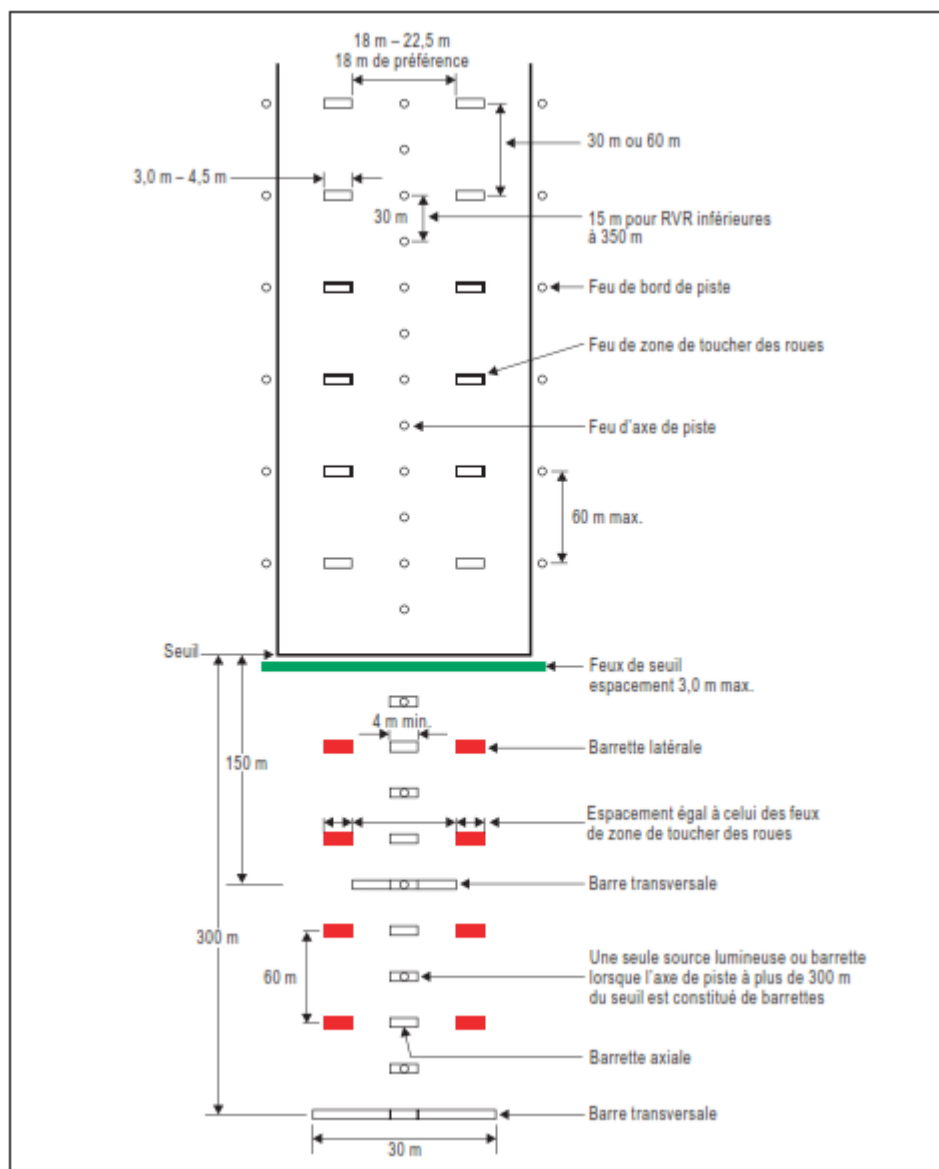


Figure 5-15. Balisage lumineux de la piste et des 300 derniers mètres de l'approche pour les pistes avec approche de précision des catégories II et III quand le niveau de fonctionnement spécifié comme objectif d'entretien au Chapitre 10 peut être démontré

Caractéristiques

5.3.4.30 Les 300 derniers mètres de la ligne axiale d'un dispositif lumineux d'approche de précision, catégories II et III (c'est-à-dire les 300 premiers mètres à partir du seuil), doivent se composer de barrettes blanc variable. Si le seuil est décalé de 300 m ou davantage, la ligne axiale doit être composée de sources lumineuses ponctuelles blanc variable. Lorsque le niveau de fonctionnement des feux d'approche est celui qui est spécifié au § 10.4.7 comme objectif d'entretien, les 300 derniers mètres (c'est-à-dire les 300 premiers mètres à partir du seuil) de la ligne axiale d'un dispositif lumineux d'approche de précision, catégories II et III, se composent :

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-40 Révision : 00 Date 28/12/2022

- a) De barrettes, lorsque l'axe au-delà de 300 m du seuil se compose de barrettes du type décrit au § 5.3.4.32, alinéa a) ; ou
- b) De sources lumineuses ponctuelles et de barrettes en alternance, lorsque l'axe au-delà de 300 m du seuil se compose de sources lumineuses ponctuelles du type décrit au § 5.3.4.32, alinéa b), la source lumineuse ponctuelle et la barrette la plus à l'intérieur étant situées, la première à 30 m, la seconde à 60 m du seuil ; ou
- c) De sources lumineuses ponctuelles lorsque le seuil est décalé de 300 m ou plus ;

tous les feux devant être blanc variable.

5.3.4.31 Au-delà de 300 m du seuil, chaque position de feu de la ligne axiale doit être occupée par :

- a) Une barrette semblable à celles qui sont utilisées sur les 300 derniers mètres ; ou
- b) Deux sources lumineuses, sur les 300 m intermédiaires, et trois sources lumineuses, sur les 300 premiers mètres ;

tous les feux devant être blanc variable.

5.3.4.32 Là où le niveau de fonctionnement des feux d'approche est celui qui est spécifié au § 10.4.7 comme objectif d'entretien, au-delà de 300 m du seuil, chaque position de feu de la ligne axiale doit être occupée par :

- a) Une barrette ; ou
- b) Une source lumineuse ponctuelle ;

tous les feux devant être blanc variable.

5.3.4.33 Les barrettes doivent avoir une longueur d'au moins 4 m. Lorsque les barrettes se composent de sources lumineuses quasi ponctuelles, les feux seront uniformément espacés de 1,5 m au plus.

5.3.4.34 Lorsque la ligne axiale, au-delà de 300 m du seuil, est constituée par les barrettes décrites aux § 5.3.4.31, alinéa a), ou 5.3.4.32, alinéa a), chaque barrette, au-delà de 300 m, devrait être complétée par un feu à éclats sauf si ce balisage est jugé inutile eu égard aux caractéristiques du dispositif et à la nature des conditions météorologiques.

5.3.4.35 Chaque feu à éclats visé au § 5.3.4.34 doit émettre deux éclats par seconde, en commençant par le feu le plus éloigné du seuil et en continuant successivement jusqu'au feu le plus proche du seuil. Le circuit électrique doit être conçu de manière que ces feux puissent être commandés indépendamment des autres feux du dispositif lumineux d'approche.

5.3.4.36 Les rangées latérales doivent être constituées de barrettes rouges. La longueur d'une barrette de la rangée latérale et l'espacement de ses feux doivent être égaux à ceux des barrettes de la zone de toucher des roues.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-41 Révision : 00 Date 28/12/2022

5.3.4.37 Les feux des barres transversales doivent être des feux fixes blanc variable et ils doivent être uniformément espacés de 2,7 m au plus.

5.3.4.38 L'intensité des feux rouges doivent être compatibles avec celle des feux blancs.

5.3.4.39 Les feux doivent être conformes aux spécifications de l'Appendice 2, Figures A2-1 et A2-2.

Note. Les enveloppes de trajectoire de vol utilisées dans la conception de ces feux sont illustrées dans le Supplément A, Figure A-6.

5.3.5 Indicateurs visuels de pente d'approche

Emploi

5.3.5.1 Un indicateur visuel de pente d'approche doit être installé, que la piste soit ou non dotée d'autres aides visuelles ou d'aides non visuelles d'approche lorsqu'une ou plusieurs des conditions ci-après existent :

- a) La piste est utilisée par des avions à turboréacteurs ou autres avions qui exigent un guidage analogue dans l'approche ;
- b) Le pilote d'un avion quelconque risque d'éprouver des difficultés pour évaluer son approche pour l'une des raisons suivantes :
 - 1) Guidage visuel insuffisant, par exemple au cours d'une approche de jour au-dessus d'un plan d'eau ou d'un terrain dépourvu de repères ou, pendant la nuit, par suite de l'insuffisance de sources lumineuses non aéronautiques dans l'aire d'approche ;
 - 2) Illusions d'optique dues par exemple à la configuration du terrain environnant ou à la pente de la piste ;
- c) Il existe dans l'aire d'approche des objets qui peuvent constituer un danger grave si un avion descend au-dessous de l'axe normal de descente surtout s'il n'y a pas d'aide non visuelle ou d'autre aide visuelle pour signaler ces objets ;
- d) Les caractéristiques physiques du terrain à l'une ou l'autre des extrémités de la piste présentent un danger grave en cas de prise de terrain trop courte ou trop longue ;
- e) La topographie ou les conditions météorologiques dominantes sont telles que l'avion risque d'être soumis à une turbulence anormale pendant l'approche.

Note. Le Supplément A, section 13, contient des éléments indicatifs sur la priorité d'installation des indicateurs visuels de pente d'approche.

5.3.5.2 Les indicateurs visuels de pente d'approche normalisés sont les suivants :

- a) Le T-VASIS et l'AT-VASIS conformes aux spécifications des § 5.3.5.6 à 5.3.5.22 ;
- b) le PAPI et l'APAPI conformes aux spécifications des § 5.3.5.23 à 5.3.5.40 ;

tels qu'ils sont représentés sur la Figure 5-16.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-42 Révision : 00 Date : 28/12/2022

5.3.5.3 Un PAPI, un T-VASIS ou un AT-VASIS doit être installé lorsque le chiffre de code est 3 ou 4 et qu'une ou plusieurs des conditions spécifiées au § 5.3.5.1 existent.

5.3.5.4

5.3.5.5 Un PAPI ou un APAPI doit être installé lorsque le chiffre de code est 1 ou 2 et qu'une ou plusieurs des conditions spécifiées au § 5.3.5.1 existent.

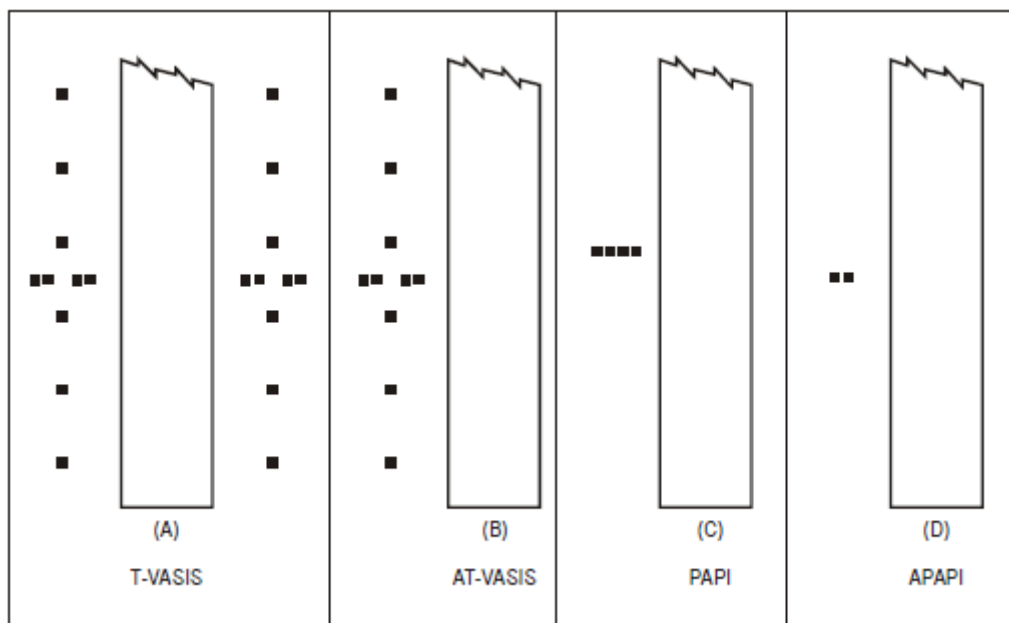


Figure 5-16. Indicateurs visuels de pente d'approche

5.3.5.6 Lorsqu'un seuil de piste est temporairement décalé par rapport à sa position normale, et que l'une ou plusieurs des conditions spécifiées au § 5.3.5.1 existent, il doit être installé un PAPI ; toutefois, lorsque le chiffre de code de la piste est 1 ou 2, on pourra installer un APAPI.

T-VASIS et AT-VASIS Description

5.3.5.7 Le T-VASIS doit être constitué par vingt ensembles lumineux disposés symétriquement par rapport à l'axe de la piste pour former deux barres de flanc composées de quatre ensembles lumineux chacune, coupées perpendiculairement en leur milieu par des lignes longitudinales de six feux comme le montre la Figure 5-17.

5.3.5.8 L'AT-VASIS doit être constitué par dix ensembles lumineux disposés sur un côté de la piste pour former une seule barre de flanc composée de quatre ensembles lumineux et coupée perpendiculairement en son milieu par une ligne longitudinale de six feux.

5.3.5.9 Les ensembles lumineux doivent être construits et disposés de manière qu'un pilote dont l'avion se trouve :

- Au-dessus de la pente d'approche, voie en blanc les barres de flanc ainsi que un,

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-43 Révision : 00 Date : 28/12/2022

deux ou trois feux indiquant « descendez », le nombre de feux indiquant « descendez » étant d'autant plus grand que l'avion se trouve plus au-dessus de la pente d'approche ;

- b) Sur la pente d'approche, voir les barres de flanc en blanc ;
- c) Au-dessous de la pente d'approche, voir en blanc les barres de flanc ainsi que un, deux ou trois feux indiquant « montez », le nombre de feux indiquant « montez » étant d'autant plus grand que l'avion se trouve plus au-dessous de la pente d'approche et, lorsque l'avion est bien au-dessous de la pente d'approche, voir les barres de flanc et les trois feux « montez » en rouge.

Lorsqu'on se trouve sur la pente d'approche ou au-dessus, aucune lumière provenant des ensembles lumineux « montez » ne doit être visible ; lorsqu'on se trouve sur la pente d'approche ou au-dessous, aucune lumière provenant des ensembles lumineux « descendez » ne doit être visible.

Emplacement

5.3.5.10 Les ensembles lumineux doivent être placés comme il est indiqué sur la Figure 5-17, sous réserve des tolérances d'installation spécifiées.

Note. Le T-VASIS sera implanté de telle façon que, pour une pente d'approche de 3° et une hauteur nominale des yeux du pilote au-dessus du seuil de 15 m (voir § 5.3.5.6 et 5.3.5.19), la hauteur des yeux du pilote au-dessus du seuil se situe entre 13 m et 17 m lorsque seuls les feux de barre de flanc sont visibles. S'il y a lieu d'augmenter la hauteur des yeux du pilote au-dessus du seuil (pour assurer une marge suffisante entre les roues et le seuil), l'approche peut être exécutée de manière qu'un ou plusieurs feux « descendez » demeurent visibles. La distance verticale entre les yeux du pilote et le seuil se trouve alors approximativement égale aux valeurs ci-après :

- Feux de barre de flanc et un feu « descendez » visibles de 17 m à 22 m
- Feux de barre de flanc et deux feux « descendez » visibles de 22 m à 28 m
- Feux de barre de flanc et trois feux « descendez » visibles de 28 m à 54 m

Caractéristiques des ensembles lumineux

5.3.5.11 Les dispositifs doivent convenir à l'exploitation tant de jour que de nuit.

5.3.5.12 Le faisceau lumineux de chaque ensemble doit être largement étalé en azimut dans le sens de l'approche. Les ensembles de la barre de flanc émettront un faisceau de lumière blanche qui s'étend en site de 1°54' jusqu'à 6° et un faisceau de lumière rouge qui s'étend en site de 0° jusqu'à 1°54'. Les ensembles « descendez » doivent émettre un faisceau blanc dont la limite supérieure en site est de 6° et la limite inférieure sensiblement égale à l'angle d'approche où il est brusquement occulté. Les ensembles « montez » doivent émettre un faisceau blanc dont la limite supérieure en site est approximativement égale à l'angle d'approche et la limite inférieure doit être de 1°54', ainsi qu'un

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-44 Révision : 00 Date 28/12/2022

faisceau rouge au-dessous de 1°54'. La limite supérieure en site du faisceau rouge des ensembles de barre de flanc et des ensembles « montez » peut être augmentée pour se conformer aux dispositions du § 5.3.5.21.

5.3.5.13 La répartition de l'intensité lumineuse des ensembles « montez » et « descendez » et des ensembles constituant la barre de flanc doit être conforme aux indications de l'Appendice 2, Figure A2-22.

5.3.5.14 Pour un observateur situé à une distance d'au moins 300 m, le passage du rouge au blanc, dans le plan vertical, doit se produire dans un secteur ayant une ouverture en site ne dépassant pas 15'.

5.3.5.15 Au maximum d'intensité, la lumière rouge doit avoir une coordonnée Y ne dépassant pas 0,320.

5.3.5.16 Un réglage convenable de l'intensité doit être prévu pour permettre d'adapter l'intensité aux conditions ambiantes et éviter d'éblouir le pilote au cours de l'approche et de l'atterrissage.

5.3.5.17 Les ensembles lumineux constituant la barre de flanc et les ensembles qui constituent les paires de feux correspondant au même signal « montez » ou « descendez » doivent être montés de manière à apparaître au pilote en approche sous forme d'une ligne sensiblement horizontale. Les ensembles doivent être placés aussi bas que possible et frangibles.

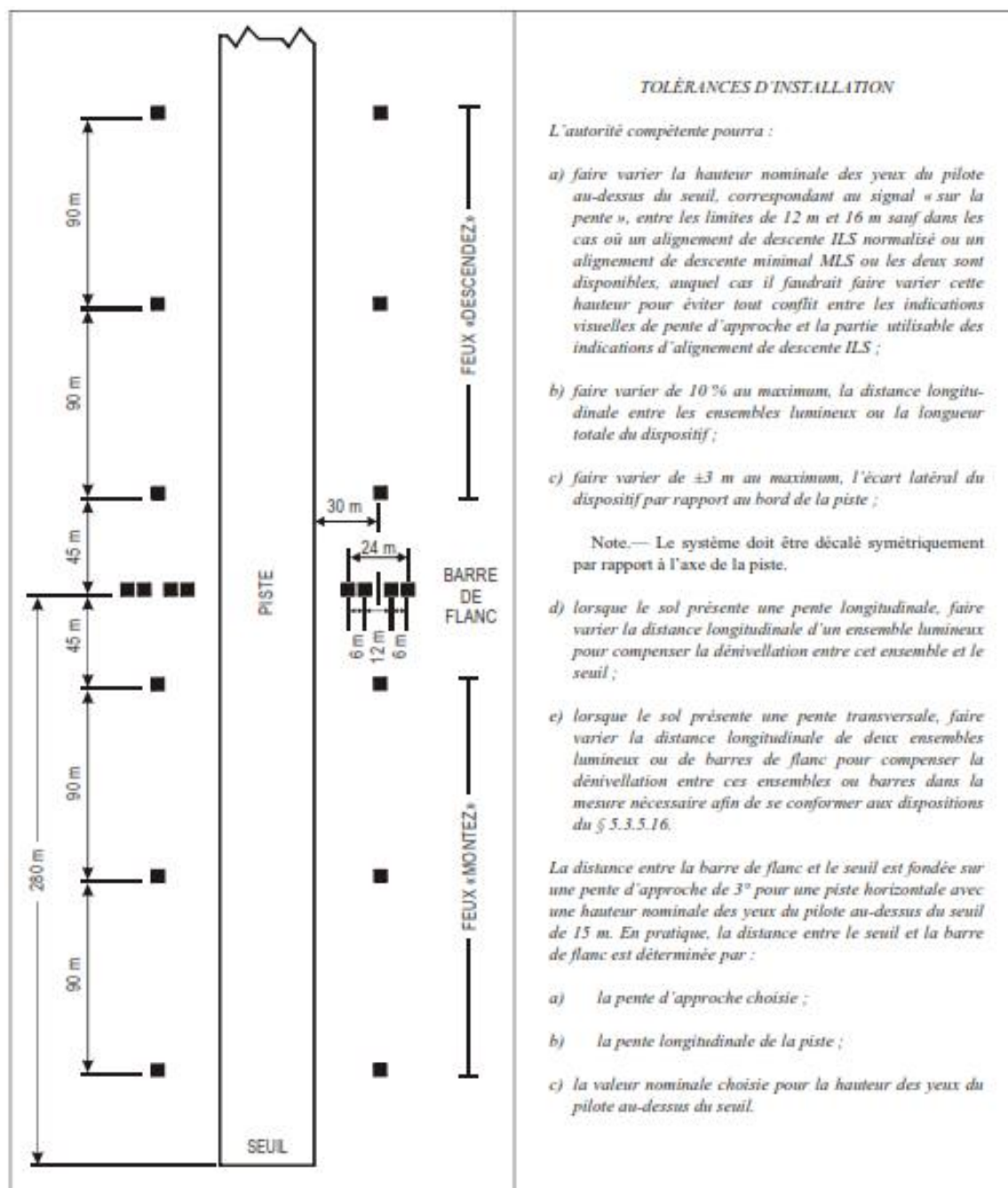


Figure 5-17. Emplacement des ensembles lumineux du T-VASIS

5.3.5.18 Les ensembles lumineux doivent être conçus de telle façon que l'eau de condensation, la poussière, etc., qui peuvent se déposer sur les surfaces réfléchissantes ou sur l'optique gênent le moins possible le fonctionnement du dispositif et n'influent en aucun cas sur le calage en site des faisceaux ou sur le contraste entre les faisceaux rouges et les faisceaux blancs. Ils doivent être également conçus de façon que les fentes risquent le moins possible d'être entièrement ou partiellement obstruées par la neige ou la glace, lorsque ces phénomènes météorologiques peuvent se produire.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-47 Révision : 00 Date : 28/12/2022

PAPI et APAPI

Description

5.3.5.24 Le dispositif PAPI doit être constitué par une barre de flanc formée de quatre ensembles lumineux à transition franche, à lampes multiples (ou à lampes individuelles groupées par paires), également espacés. Il doit être situé sur le côté gauche de la piste à moins que cette disposition ne soit physiquement impossible.

Note. Lorsqu'une piste est utilisée par des aéronefs qui exigent un guidage visuel en roulis non assuré par d'autres moyens extérieurs, il est possible d'installer une deuxième barre de flanc de l'autre côté de la piste.

5.3.5.25 Le dispositif APAPI doit être constitué par une barre de flanc formée de deux ensembles lumineux à transition franche, à lampes multiples (ou à lampes individuelles groupées par paires). Il doit être situé sur le côté gauche de la piste à moins que cette disposition ne soit physiquement impossible.

Note. Lorsqu'une piste est utilisée par des aéronefs qui exigent un guidage visuel en roulis non assuré par d'autres moyens extérieurs, il est possible d'installer une deuxième barre de flanc de l'autre côté de la piste.

5.3.5.26 La barre de flanc d'un PAPI doit être construite et disposée de manière qu'un pilote qui exécute une approche et dont l'avion se trouve :

- a) Sur la pente d'approche ou tout près de celle-ci, voie les deux ensembles les plus rapprochés de la piste en rouge et les deux ensembles les plus éloignés de la piste en blanc ;
- b) Au-dessus de la pente d'approche, voie l'ensemble le plus rapproché de la piste en rouge et les trois ensembles les plus éloignés de la piste en blanc ; et plus au-dessus, voie tous les ensembles en blanc ;
- c) Au-dessous de la pente d'approche, voie les trois ensembles les plus rapprochés de la piste en rouge et l'ensemble le plus éloigné de la piste en blanc ; et plus au-dessous, voie tous les ensembles en rouge.

5.3.5.27 La barre de flanc d'un APAPI doit être construite et disposée de manière qu'un pilote qui exécute une approche et dont l'avion se trouve :

- a) Sur la pente d'approche ou tout près de celle-ci, voie l'ensemble le plus rapproché de la piste en rouge et l'ensemble le plus éloigné de la piste en blanc ;
- b) Au-dessus de la pente d'approche, voie les deux ensembles en blanc ;
- c) Au-dessous de la pente d'approche, voie les deux ensembles en rouge.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-48 Révision : 00 Date 28/12/2022

Emplacement

5.3.5.28 Les ensembles lumineux doivent être placés conformément à la configuration de base illustrée à la Figure 5-19, sous réserve des tolérances d'installation spécifiées. Les ensembles lumineux constituant une barre de flanc doivent être montés de manière à former, pour le pilote d'un avion en approche, une ligne sensiblement horizontale. Les ensembles lumineux doivent être placés aussi bas que possible et frangibles.

Caractéristiques des ensembles lumineux

5.3.5.29 Le dispositif doit convenir à l'exploitation tant de jour que de nuit.

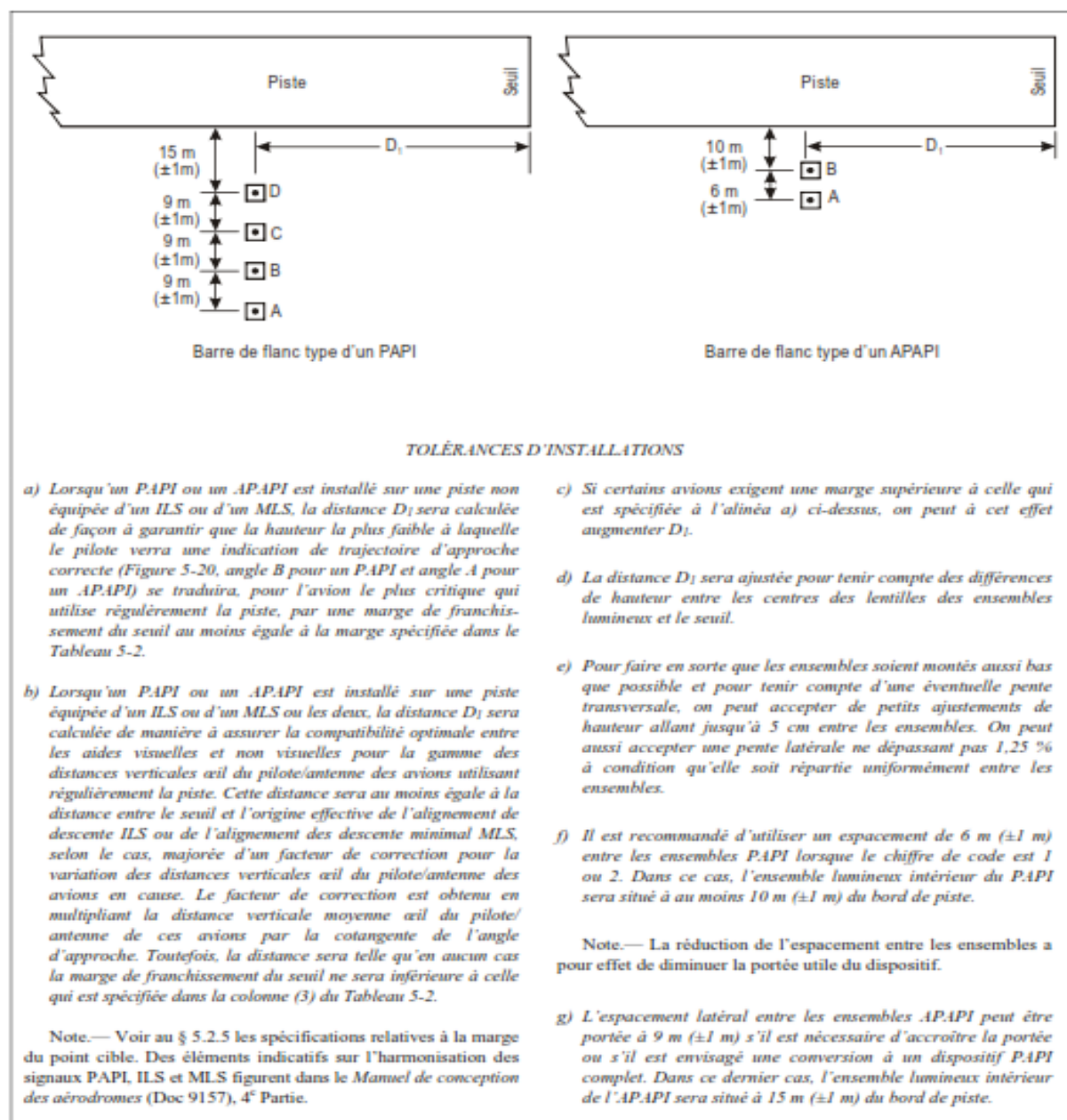


Figure 5-19. Implantation du PAPI et de l'APAPI

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-49 Révision : 00 Date : 28/12/2022

5.3.5.30 Pour un observateur situé à une distance d'au moins 300 m, le passage du rouge au blanc, dans le plan vertical, doit se produire dans un secteur ayant une ouverture en site n'excédant pas 3'.

5.3.5.31 Au maximum d'intensité, la lumière rouge doit avoir une coordonnée Y ne dépassant pas 0,320.

5.3.5.32 La répartition de l'intensité lumineuse des ensembles doit être conforme aux indications de l'Appendice 2, Figure A2-23.

Note. D'autres indications sur les caractéristiques des ensembles lumineux figurent dans le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 4^e Partie.

5.3.5.33 Un réglage convenable de l'intensité doit être prévu pour permettre d'adapter l'intensité aux conditions ambiantes et éviter d'éblouir le pilote au cours de l'approche et de l'atterrissage.

5.3.5.34 Chaque ensemble lumineux doit être réglé en site de manière que la limite inférieure de la partie blanche du faisceau puisse être calée à un angle compris entre 1°30' et 4°30' au moins au-dessus de l'horizon.

5.3.5.35 Les ensembles lumineux doivent être conçus de telle façon que l'eau de condensation, la neige, la glace, la poussière, etc., qui peuvent se déposer sur les surfaces réfléchissantes ou sur l'optique gênent le moins possible le fonctionnement du dispositif et n'influent pas sur le contraste entre les faisceaux rouges et les faisceaux blancs, ni sur l'ouverture en site du secteur de transition.

Pente d'approche et calage en site des ensembles lumineux

5.3.5.36 La pente d'approche, telle qu'elle est définie sur la Figure 5-20, doit convenir aux pilotes d'avions qui exécuteront l'approche.

5.3.5.37 Lorsque la piste est équipée d'un ILS ou d'un MLS ou des deux, l'emplacement et le calage en site des ensembles lumineux doivent être déterminés de telle manière que la pente d'approche visuelle soit aussi proche que possible de l'alignement de descente de l'ILS ou de l'alignement de descente minimal du MLS, ou des deux.

5.3.5.38 Le calage angulaire en site des ensembles lumineux de la barre de flanc d'un PAPI doit être tel que, si le pilote d'un avion en approche reçoit un signal formé d'un feu blanc et de trois feux rouges, cet avion franchisse tous les objets situés dans l'aire d'approche avec une marge de sécurité suffisante (voir Tableau 5-2).

5.3.5.39 Le calage angulaire en site des ensembles lumineux de la barre de flanc d'un APAPI doit être tel que, si le pilote d'un avion en approche voit le signal correspondant à la pente d'approche la plus basse, soit un feu blanc et un feu rouge, cet avion franchisse tous les objets situés dans l'aire d'approche avec une marge de sécurité suffisante (voir Tableau 5-2).

5.3.5.40 L'ouverture en azimut du faisceau lumineux doit être réduite de façon appropriée lorsqu'il est établi qu'un objet situé à l'extérieur de la surface de protection du dispositif PAPI ou APAPI contre les obstacles, mais à l'intérieur des limites latérales du faisceau, fait saillie au-dessus de la surface de protection contre les obstacles et lorsqu'une étude aéronautique indique que cet objet pourrait compromettre la sécurité de l'exploitation. L'ouverture en azimut doit être donc réduite de manière que l'objet demeure à l'extérieur des limites du faisceau lumineux.

Note. Voir les § 5.3.5.41 à 5.3.5.45 en ce qui concerne la surface de protection contre les obstacles.

5.3.5.41 Si les barres de flanc sont installées de part et d'autre de la piste, pour assurer un guidage en roulis, les ensembles lumineux correspondants doivent avoir le même calage angulaire afin que les signaux des deux barres de flanc changent en même temps.

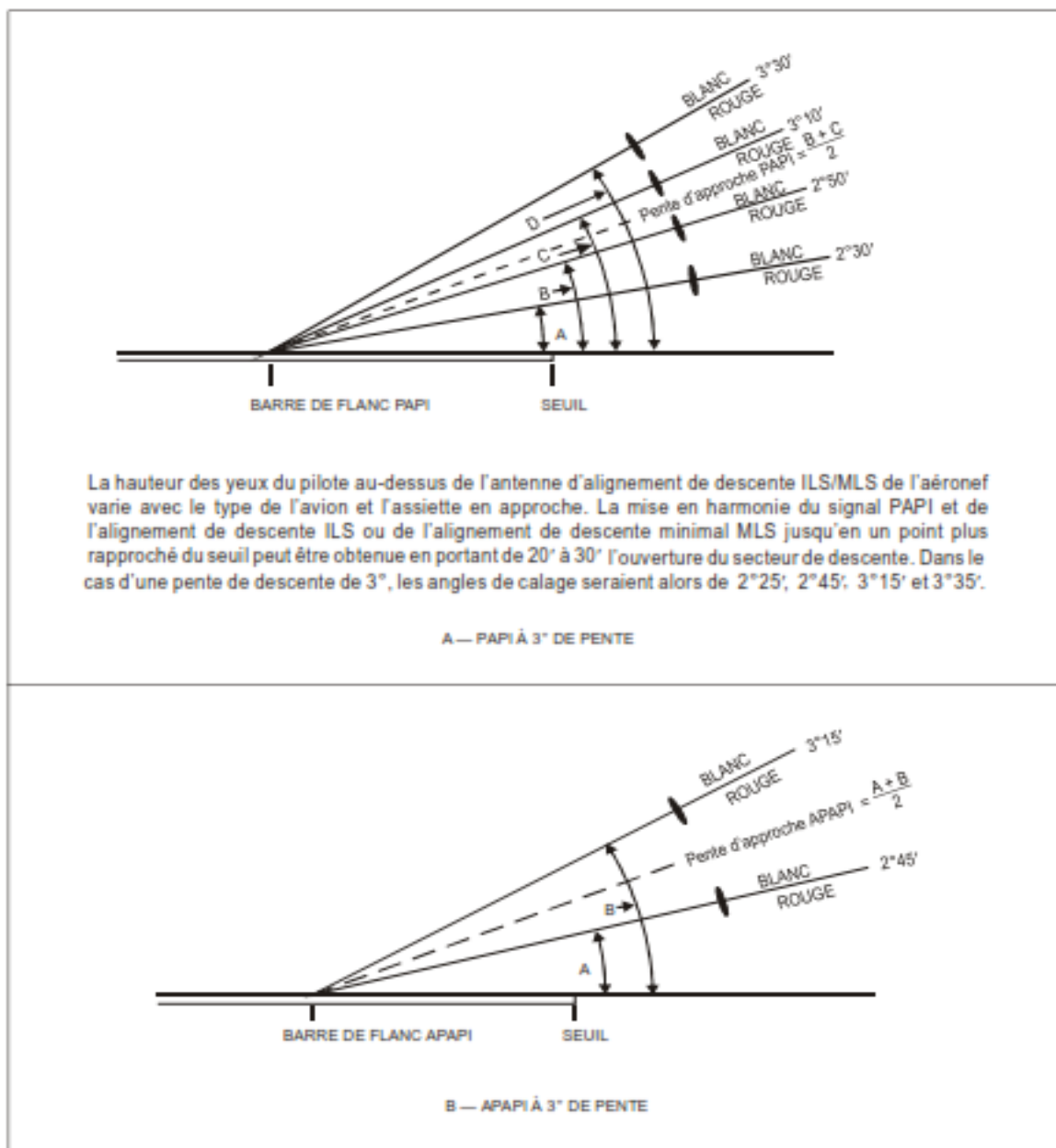


Figure 5-20. Faisceaux lumineux et calage en site d'un PAPI et d'un APAPI

Surface de protection contre les obstacles

Note. Les spécifications ci-après s'appliquent aux indicateurs T-VASIS, AT-VASIS, PAPI et APAPI.

5.3.5.42 Une surface de protection doit être prévue contre les obstacles lorsqu'il est prévu d'installer un indicateur visuel de pente d'approche.

5.3.5.43 Les caractéristiques de la surface de protection contre les obstacles, c'est-à-dire l'origine, l'évasement, la longueur et la pente, doivent correspondre à celles qui sont spécifiées dans la colonne appropriée du Tableau 5-3 et dans la Figure 5-21.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-51 Révision : 00 Date 28/12/2022

5.3.5.44 La présence de nouveaux objets ou la surélévation d'objets existants ne doit pas être autorisée au-dessus d'une surface de protection contre les obstacles, à moins que le nouvel objet ou l'objet surélevé ne se trouve défilé par un objet inamovible existant.

Note. Le Manuel des services d'aéroport (Doc 9137), 6^e Partie, indique les cas dans lesquels le principe du défilement peut s'appliquer valablement.

5.3.5.45 Les objets existants qui font saillie au-dessus d'une surface de protection contre les obstacles doivent être supprimés, à moins que l'objet se trouve défilé par un objet inamovible existant ou qu'il soit établi, à la suite d'une étude aéronautique, que cet objet ne compromet pas la sécurité de l'exploitation des avions.

5.3.5.46 Lorsqu'une étude aéronautique indique qu'un objet existant faisant saillie au-dessus d'une surface de protection contre les obstacles risque de compromettre la sécurité de l'exploitation des avions, une ou plusieurs des mesures ci-après doivent être prises :

- a) Enlever l'objet
- b) Relever en conséquence la pente d'approche de l'indicateur ;
- c) Réduire l'ouverture en azimuth de l'indicateur de façon que l'objet se trouve à l'extérieur des limites du faisceau ;
- d) Décaler, de 5° au maximum, l'axe de l'indicateur et la surface de protection contre les obstacles qui lui est associée ;
- e) Déplacer l'indicateur de façon appropriée en aval du seuil de façon que l'objet ne perce plus la surface de protection contre les obstacles (ops).

Note 1. Le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 4^e Partie, contient des indications à cet égard.

Note 2. Le déplacement du système en aval du seuil réduit la distance d'atterrissage opérationnelle.

5.3.6 Feux de guidage sur circuit

Emploi

5.3.6.1 Des feux de guidage sur circuit doivent être installés lorsque les dispositifs lumineux d'approche et de piste existants ne permettent pas, à un pilote d'aéronef qui exécute une approche indirecte, d'identifier d'une manière satisfaisante la piste et/ou l'aire d'approche dans les conditions où il est prévu que la piste soit utilisée pour des approches indirectes.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-52 Révision : 00 Date : 28/12/2022

Tableau 5-2. Marge de franchissement du seuil pour le PAPI et l'APAPI

Distance verticale œil-roues de l'avion en configuration d'approche	Marge de franchissement souhaitée (mètres) ^{b,c}	Marge de franchissement minimale (mètres) ^d
(1)	(2)	(3)
jusqu'à 3 m exclu	6	3e
de 3 m à 5 m exclu	9	4
de 5 m à 8 m exclu	9	5
de 8 m à 14 m exclu	9	6

a. Lors du choix du groupe de distances verticales œil-roues, seuls les avions appelés à utiliser le système régulièrement seront pris en considération. Parmi ces avions, le plus critique déterminera le groupe de distances verticales œil-roues.

b. On utilisera si possible les marges de franchissement souhaitées qui sont indiquées dans la colonne (2).

c. On pourra réduire les marges de franchissement indiquées dans la colonne (2), jusqu'à des valeurs au moins égales à celles de la colonne (3), si une étude aéronautique indique que les marges ainsi réduites sont acceptables.

d. Lorsqu'une marge de franchissement réduite est prévue au-dessus d'un seuil décalé, on s'assurera que la marge de franchissement souhaitée correspondante, spécifiée dans la colonne (2), sera disponible lorsqu'un avion pour lequel la distance verticale œil-roues se situe à la limite supérieure du groupe choisi survole l'extrémité de la piste.

e. Cette marge de franchissement peut être ramenée à 1,5 m sur les pistes utilisées principalement par des avions légers autres que des avions à turboréacteurs.

Tableau 5.3 Dimension et pentes de la surface de protection contre les obstacles

Dimensions	Type de piste/chiffre de code							
	Piste à vue Chiffre de code				Piste aux instruments Chiffre de code			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Longueur du bord intérieur	60 m	80 m ^a	150 m	150 m	150 m	150 m	300 m	300 m
Distance à l'indicateur visuel de pente d'approche (e)	D ₁ +30 m	D ₁ +60 m	D ₁ +60 m	D ₁ +60 m	D ₁ +60 m	D ₁ +60 m	D ₁ +60 m	D ₁ +60 m
Divergence (de chaque côté)	10 %	10 %	10 %	10 %	15 %	15 %	15 %	15 %
Longueur totale	7 500 m	7 500 m ^b	15 000 m	15 000 m	7 500 m	7 500 m ^b	15 000 m	15 000 m
Pente								
a) T-VASIS et AT-VASIS	– ^c	1,9°	1,9°	1,9°	–	1,9°	1,9°	1,9°
b) PAPI ^d	–	A–0,57°	A–0,57°	A–0,57°	A–0,57°	A–0,57°	A–0,57°	A–0,57°
c) APAPI ^d	A–0,9°	A–0,9°	–	–	A–0,9°	A–0,9°	–	–

a. Il faut porter cette longueur à 150 m pour un T-VASIS ou un AT-VASIS.

b. Il faut porter cette longueur à 15 000 m pour un T-VASIS ou un AT-VASIS.

c. Aucune pente n'a été spécifiée car il est peu probable que ce type d'indicateur sera utilisé sur une piste du type et du chiffre de code indiqués.

d. Angles indiqués dans la Figure 5-20.

e. D₁ est la distance de l'indicateur visuel de pente d'approche par rapport au seuil avant tout déplacement visant à mettre fin à une pénétration de la surface de protection contre les obstacles (voir la Figure 5-19). Le point de départ de la surface de protection contre les obstacles est fixé à l'emplacement de l'indicateur visuel de pente d'approche, de sorte que le déplacement du PAPI entraîne un déplacement égal du point de départ de l'OPS. Voir le § 5.3.5.46, alinéa e).

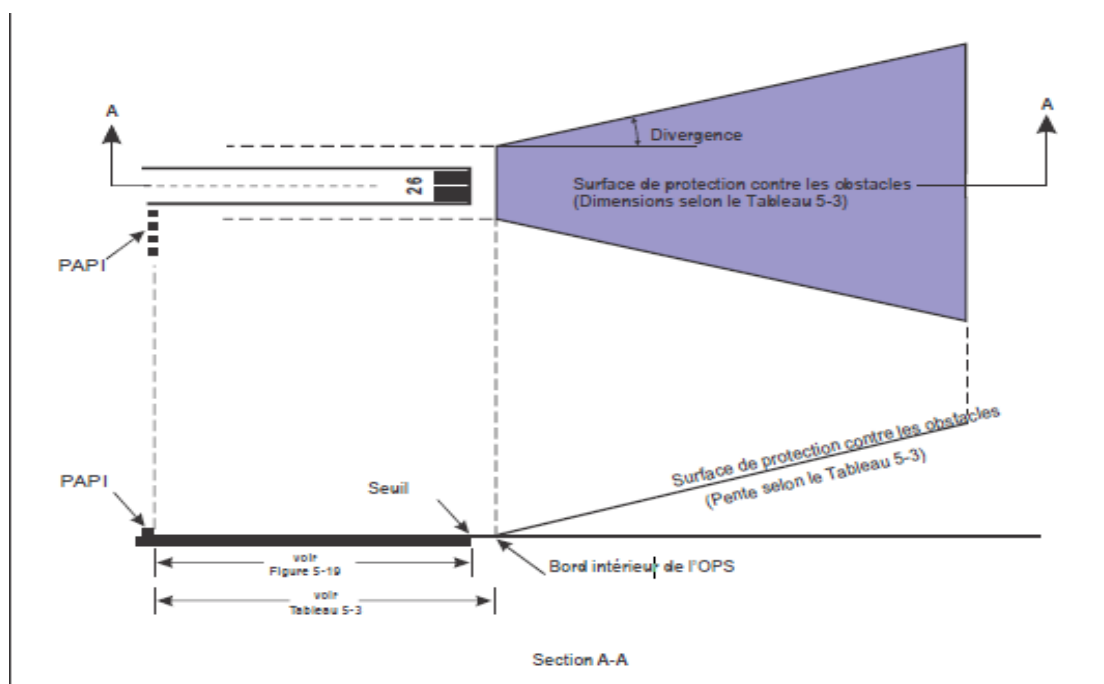


Figure 5-21. Surface de protection contre les obstacles pour les indicateurs visuels de pente d'approche

Emplacement

5.3.6.2 L'emplacement et le nombre de feux de guidage sur circuit doivent permettre à un pilote, selon le cas :

- D'aborder le parcours vent arrière ou d'aligner et d'ajuster sa trajectoire vers la piste à une distance spécifiée de celle-ci et de distinguer le seuil au passage ;
- De ne pas perdre de vue le seuil de piste et/ou les autres repères qui doivent lui permettre de régler son virage pour aborder le parcours de base et l'approche finale, compte tenu du guidage assuré par d'autres aides visuelles.

5.3.6.3 Les feux de guidage sur circuit doivent comprendre :

- Des feux indiquant le prolongement de l'axe de la piste et/ou des parties d'un dispositif lumineux d'approche ; ou
- Des feux indiquant la position du seuil de piste ; ou
- Des feux indiquant la direction ou l'emplacement de la piste ;

ou une combinaison de ces feux qui soit appropriée à la piste considérée.

Note. Des éléments indicatifs sur l'installation des feux de guidage sur circuit figurent dans le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 4^e Partie.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-54 Révision : 00 Date : 28/12/2022

Caractéristiques

5.3.6.4 Les feux de guidage sur circuit doivent être des feux fixes ou à éclats dont l'intensité et l'ouverture de faisceau sont adaptées aux conditions de visibilité et de luminosité ambiante dans lesquelles il est prévu d'effectuer des approches en circuit à vue. Les feux à éclats doivent être blancs et les feux fixes doivent être soit des feux blancs, soit des feux à décharge dans un gaz.

5.3.6.5 Ces feux doivent être conçus et installés de manière qu'ils ne constituent pas une source d'éblouissement ou de confusion pour un pilote en cours d'approche, de décollage ou de circulation au sol.

5.3.7 Dispositif lumineux de guidage vers la piste

Emploi

5.3.7.1 un dispositif lumineux de guidage doit être installé vers la piste lorsque, pour éviter un relief dangereux, ou dans le cadre de procédures antibruit, un guidage visuel doit être assuré le long d'une trajectoire d'approche donnée.

Note. Des éléments indicatifs sur les dispositifs lumineux de guidage vers la piste figurent dans le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 4^{ème} Partie.

Emplacement

5.3.7.2 Un dispositif lumineux de guidage vers la piste doit être constitué de groupes de feux placés de façon à définir la trajectoire d'approche désirée et de telle manière qu'un groupe puisse être vu du groupe précédent. L'intervalle entre groupes adjacents ne doit pas dépasser 1 600 m environ.

Note. Les dispositifs lumineux de guidage vers la piste peuvent être incurvés, rectilignes ou formés d'une combinaison des deux.

5.3.7.3 Un dispositif lumineux de guidage vers la piste doit s'étendre à partir d'un point déterminé par l'autorité compétente jusqu'en un point d'où l'on voit soit le dispositif lumineux d'approche, s'il y en a un, soit la piste ou le balisage lumineux de piste.

Caractéristiques

5.3.7.4 Chacun des groupes de feux d'un dispositif lumineux de guidage vers la piste doit comprendre au moins trois feux à éclats, en ligne ou groupe. Le dispositif peut être complété par des feux fixes si ces derniers permettent de mieux identifier le dispositif.

5.3.7.5 Les feux à éclats et les feux fixes doivent être blancs dans la mesure du possible.

5.3.7.6 Les feux à éclats, dans chaque groupe de feux, doivent émettre des éclats séquentiels indiquant la direction de la piste.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-55 Révision : 00 Date 28/12/2022

5.3.8 Feux d'identification de seuil de piste

Emploi

5.3.8.1 Des feux d'identification de seuil de piste doivent être installés :

- a) Au seuil d'une piste avec approche classique lorsqu'il est nécessaire de renforcer la visibilité du seuil ou lorsqu'il n'est pas possible de mettre en œuvre d'autres dispositifs lumineux d'approche ;
- b) Lorsqu'un seuil de piste est décalé de façon permanente par rapport à l'extrémité de la piste, ou décalé temporairement par rapport à sa position normale, et qu'il est nécessaire de renforcer la visibilité du seuil.

Emplacement

5.3.8.2 Les feux d'identification de seuil de piste doivent être disposés symétriquement par rapport à l'axe de la piste, dans l'alignement du seuil et à 10 m à l'extérieur de chaque rangée de feux de bord de piste.

Caractéristiques

5.3.8.3 Les feux d'identification de seuil de piste doivent être des feux à éclats blancs et la fréquence des éclats sera de 60 à 120 à la minute.

5.3.8.4 Les feux doivent être visibles seulement dans la direction d'approche de la piste.

5.3.9 Feux de bord de piste

Emploi

5.3.9.1 Des feux de bord de piste doivent être disposés sur les pistes destinées à être utilisées de nuit ou sur les pistes avec approche de précision destinées à être utilisées de jour ou de nuit.

5.3.9.2 Des feux de bord de piste doivent être installés sur les pistes destinées aux décollages de jour avec minimum opérationnel inférieur à une portée visuelle de piste de l'ordre de 800 m.

Emplacement

5.3.9.3 Les feux de bord de piste doivent être disposés sur toute la longueur de la piste, en deux rangées parallèles équidistantes de l'axe de piste.

5.3.9.4 Les feux de bord de piste doivent être disposés le long des bords de l'aire utilisée en tant que piste ou à l'extérieur de cette aire, à une distance maximale de 3 m des bords.

5.3.9.5 Lorsque la largeur de l'aire qui est utilisée en tant que piste est supérieure à 60 m, la distance entre les rangées de feux doit être déterminée en tenant compte de la nature de l'exploitation, des caractéristiques de répartition de l'intensité lumineuse des feux de bord de piste, et des autres aides visuelles qui desservent la piste.

5.3.9.6 Dans chaque rangée, les feux doivent être disposés à intervalles réguliers de 60 m au plus pour une piste aux instruments, et de 100 m au plus pour une piste à vue. Les feux des deux rangées doivent être symétriques, deux à deux, par rapport à l'axe de la piste. Aux intersections de pistes, les feux de piste peuvent être irrégulièrement espacés ou omis, à condition que les indications fournies au pilote restent suffisantes.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-56 Révision : 00 Date 28/12/2022

Caractéristiques

5.3.9.7 Les feux de bord de piste doivent être des feux fixes blanc variable ; toutefois :

- a) Dans le cas des pistes avec seuil décalé, les feux placés entre l'entrée de la piste et le seuil seront rouges, vus du côté de l'approche ;
- b) Dans le cas où de toutes les pistes, à l'extrémité opposée à celle où commence le roulement au décollage, les feux doivent être jaunes sur 600 m ou sur le tiers de la piste, si cette dernière longueur est inférieure à 600 m.

5.3.9.8 Les feux de bord de piste doivent être visibles dans tous les azimuts qui sont nécessaires au guidage d'un pilote atterrissant ou décollant dans l'un ou l'autre sens. Lorsque les feux de bord de piste sont prévus pour guider les pilotes sur le circuit d'aérodrome, ils doivent être visibles dans tous les azimuts (voir § 5.3.6.1).

5.3.9.9 Les feux de bord de piste doivent être visibles dans tous les azimuts spécifiés au § 5.3.9.8 jusqu'à 15° ou moins au-dessus de l'horizon et leur intensité doit être suffisante pour les conditions de visibilité et de luminosité ambiante pour lesquelles la piste est destinée à être utilisée pour le décollage ou l'atterrissage. Dans tous les cas, cette intensité doit être de au moins 50 cd ; toutefois, sur les aérodromes au voisinage desquels ne se trouve aucune lumière étrangère, leur intensité doit être ramenée à 25 cd au minimum pour éviter d'éblouir les pilotes.

5.3.9.10 Les feux de bord de piste installés sur une piste avec approche de précision doivent être conformes aux spécifications de l'Appendice 2, Figure A2-9 ou A2-10.

5.3.10 Feux de seuil de piste et feux de barre de flanc

(Voir Figure 5-22)

Emploi — Feux de seuil de piste

5.3.10.1 Des feux de seuil de piste doivent être disposés sur une piste dotée de feux de bord de piste, à l'exception d'une piste à vue ou d'une piste avec approche classique, lorsque le seuil est décalé et que des barres de flanc sont utilisées.

Emplacement des feux de seuil de piste

5.3.10.2 Lorsque le seuil coïncide avec l'extrémité de la piste, les feux de seuil doivent être disposés sur une rangée perpendiculaire à l'axe de la piste, aussi près que possible de l'extrémité de la piste et, en tout cas, à 3 m au plus de cette extrémité, à l'extérieur de la piste.

5.3.10.3 Lorsque le seuil est décalé, les feux de seuil doivent être disposés sur une rangée perpendiculaire à l'axe de la piste au seuil décalé.

5.3.10.4 Le balisage lumineux de seuil comprend :

- a) Sur une piste à vue ou une piste avec approche classique, six feux au moins ;
- b) Sur une piste avec approche de précision, catégorie i, au moins le nombre de feux qui seraient nécessaires, si ces feux étaient disposés à intervalles égaux de 3 m entre les rangées de feux de bord de piste ;
- c) Sur une piste avec approche de précision, catégorie ii ou iii, des feux disposés à intervalles

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-57 Révision : 00 Date 28/12/2022

égaux de 3 m au plus entre les rangées de feux de bord de piste.

5.3.10.5 Les feux prescrits au § 5.3.10.4, alinéas a) et b), doivent être :

- a) Uniformément espacés entre les rangées de feux de bord de piste ; ou
- b) Disposés symétriquement par rapport à l'axe de piste en deux groupes, les feux étant uniformément espacés dans chaque groupe et le vide entre les groupes étant égal à la voie des marques ou du balisage lumineux de la zone de toucher des roues, lorsque la piste est dotée de ces aides, ou sinon à la moitié de la distance entre les rangées de feux de bord de piste.

Emploi — Feux de barre de flanc

5.3.10.6 Des feux de barre de flanc doivent être installés sur une piste avec approche de précision lorsqu'une indication plus visible est jugée souhaitable.

5.3.10.7 Des feux de barre de flanc doivent être installés sur une piste à vue ou une piste avec approche classique lorsque le seuil est décalé et que des feux de seuil de piste seraient nécessaires, mais n'ont pas été installés.

Emplacement des feux de barre de flanc

5.3.10.8 Les feux de barre de flanc doivent être disposés symétriquement par rapport à l'axe de piste, au droit du seuil, en deux groupes ou barres de flanc. Chaque barre de flanc doit être composée d'au moins cinq feux s'étendant au moins sur 10 m vers l'extérieur et perpendiculairement à la ligne des feux de bord de piste, le feu le plus proche de l'axe de piste sur chaque barre de flanc étant aligné sur la rangée des feux de bord de piste.

Caractéristiques des feux de seuil et des feux de barre de flanc

5.3.10.9 Les feux de seuil et les feux de barre de flanc doivent être des feux verts unidirectionnels et fixes, vus dans la direction de l'approche. L'intensité et l'ouverture du faisceau des feux doivent être suffisantes pour les conditions de visibilité et de luminosité ambiante dans lesquelles la piste est destinée à être utilisée.

5.3.10.10 Les feux de seuil des pistes avec approche de précision doivent être conformes aux spécifications de l'Appendice 2, Figure A2-3.

5.3.10.11 Les feux de barre de flanc du seuil des pistes avec approche de précision doivent être conformes aux spécifications de l'Appendice 2, Figure A2-4.

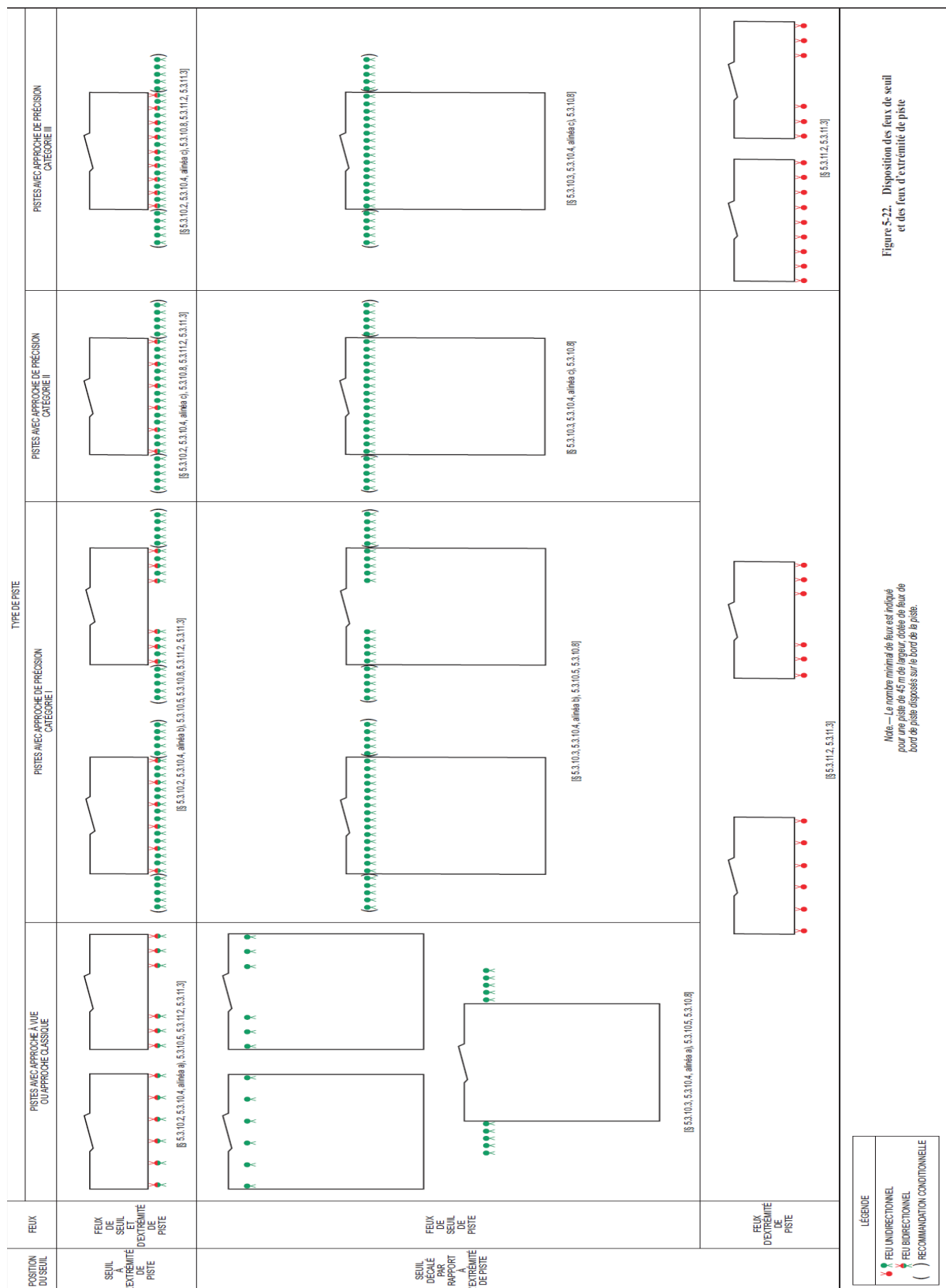
5.3.11 Feux d'extrémité de piste

(voir Figure 5-22)

Emploi

5.3.11.1 Des feux d'extrémité de piste doivent être installés sur les pistes dotées de feux de bord de piste.

Note. Lorsque le seuil est à l'extrémité de la piste, les feux de seuil peuvent être utilisés comme feux d'extrémité de piste.



 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-59 Révision : 00 Date 28/12/2022

Emplacement

5.3.11.2 Les feux d'extrémité de piste doivent être disposés sur une ligne perpendiculaire à l'axe de la piste, aussi près que possible de l'extrémité de la piste et, en tout cas, à 3 m au plus de cette extrémité, à l'extérieur de la piste.

5.3.11.3 Le balisage lumineux d'extrémité de piste doit être constitué de six feux au moins. Ces feux doivent avoir l'une ou l'autre des dispositions ci-après :

- a) être uniformément espacés entre les rangées des feux de bord de piste ; ou
- b) être disposés symétriquement par rapport à l'axe de la piste en deux groupes, les feux de chaque groupe étant uniformément espacés, avec un espace vide entre les groupes au plus égal à la moitié de la distance entre les rangées de feux de bord de piste.

Pour une piste avec approche de précision de catégorie III, l'espacement entre les feux d'extrémité de piste (à l'exception des deux feux qui se trouvent de part et d'autre du vide, lorsqu'il y a un vide) ne doit pas excéder 6 m.

Caractéristiques

5.3.11.4 Les feux d'extrémité de piste doivent être des feux fixes unidirectionnels émettant un faisceau rouge en direction de la piste. L'intensité et l'ouverture de faisceau des feux doivent être suffisantes pour les conditions de visibilité et de luminosité ambiante dans lesquelles la piste est destinée à être utilisée.

5.3.11.5 Les feux d'extrémité des pistes avec approche de précision doivent être conformes aux spécifications de l'Appendice 2, Figure A2-8.

5.3.12 Feux d'axe de piste

Emploi

5.3.12.1 Les pistes avec approche de précision de catégorie II ou III, doivent être dotées de feux d'axe de piste.

5.3.12.2 Des feux d'axe de piste doivent être installés sur une piste avec approche de précision de catégorie I, en particulier lorsque la piste est utilisée par des avions ayant une vitesse d'atterrissage élevée ou lorsque l'écartement entre les rangées de feux de bord de piste est supérieure à 50 m.

5.3.12.3 Des feux d'axe de piste doivent être installés sur une piste destinée à être utilisée pour des décollages avec minimum opérationnel inférieur à une portée visuelle de piste de l'ordre de 400 m.

5.3.12.4 des feux d'axe de piste doivent être installés sur une piste destinée à être utilisée pour des décollages avec minimum opérationnel correspondant à une portée visuelle de piste de l'ordre de 400 m ou plus, lorsque la piste est utilisée par des avions à très grande vitesse de décollage et notamment lorsque l'écartement entre les rangées de feux de bord de piste est supérieur à 50 m.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-60 Révision : 00 Date 28/12/2022

Emplacement

5.3.12.5 Les feux d'axe de piste seront disposés sur l'axe de la piste ; Ces feux doivent être disposés à partir du seuil jusqu'à l'extrémité, à intervalles d'environ 15 m. Lorsque le niveau de fonctionnement des feux d'axe de piste est celui spécifié comme objectif d'entretien au § 10.4.7 ou 10.4.11, et lorsque la piste est destinée à être utilisée en conditions de portée visuelle de piste de 350 m ou plus, l'espacement longitudinal sera de 30 m.

Note. Il n'est pas nécessaire de remplacer les balisages axiaux existants dont les feux sont espacés de 7,5 m.

5.3.12.6 Le guidage axial pour le décollage, depuis le début d'une piste jusqu'à un seuil décalé, doit être assuré :

- a) au moyen d'un dispositif lumineux d'approche si les caractéristiques et les réglages d'intensité de celui-ci permettent d'assurer le guidage nécessaire au cours du décollage sans risque d'éblouissement pour le pilote d'un avion qui décolle ; ou
- b) au moyen de feux d'axe de piste ; ou
- c) au moyen de barrettes ayant au moins 3 m de longueur et espacées selon un intervalle uniforme de 30 m comme le montre la Figure 5-23. Ces barrettes doivent être conçues de façon que leurs caractéristiques photométriques et leur réglage d'intensité permettent d'assurer le guidage nécessaire au cours du décollage sans risque d'éblouissement pour le pilote d'un avion qui décolle.

Lorsque cela s'avère nécessaire, il devrait être possible d'éteindre les feux d'axe de piste mentionnés à l'alinéa b) ou de modifier l'intensité du dispositif lumineux d'approche ou des barrettes lorsque la piste est utilisée pour l'atterrissage. Les feux d'axe de piste ne devraient, en aucun cas, apparaître seuls entre le début de la piste et un seuil décalé lorsque la piste est utilisée pour l'atterrissage.

Caractéristiques

5.3.12.7 Les feux d'axe de piste doivent être des feux fixes, de couleur blanc variable entre le seuil et un point situé à 900 m de l'extrémité aval de la piste, de couleurs alternées rouge et blanc variable entre 900 m et 300 m de l'extrémité aval de la piste, et de couleur rouge entre 300 m et l'extrémité aval de la piste. Sur les pistes de moins de 1 800 m de longueur, les feux de couleurs alternées rouge et blanc variable doivent s'étendre du point médian de la partie de la piste utilisable pour l'atterrissage jusqu'à 300 m de l'extrémité aval de la piste.

Note. Le circuit électrique doit être conçu de manière qu'une panne partielle n'entraîne pas d'indication erronée de la longueur de piste restante.

5.3.12.8 Les feux d'axe de piste doivent être conformes aux spécifications de l'Appendice 2, Figure A2-6 ou A2-7.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-61 Révision : 00 Date 28/12/2022

5.3.13 Feux de zone de toucher des roues

Emploi

5.3.13.1 Des feux de zone de toucher des roues doivent être installés dans la zone de toucher des roues des pistes avec approche de précision de catégorie II ou III.

Emplacement

5.3.13.2 Les feux de la zone de toucher des roues commencent au seuil et s'étendent sur une longueur de 900 m. Sur les pistes dont la longueur est inférieure à 1 800 m, le dispositif doit être raccourci de façon qu'il ne s'étende pas au-delà de la moitié de la longueur de la piste. Les feux doivent être disposés en paires de barrettes placées symétriquement par rapport à l'axe de piste. Les feux les plus rapprochés de l'axe de piste, dans une paire de barrettes, doivent être espacés latéralement à intervalles égaux à l'espacement choisi pour les marques de la zone de toucher des roues. L'espacement longitudinal entre les paires de barrettes doit être de 30 m ou de 60 m.

Note. Pour une exploitation avec des minimums de visibilité inférieurs, un espacement longitudinal de 30 m sera utilisé entre les barrettes.

Caractéristiques

5.3.13.3 Une barrette doit être composée d'au moins trois feux, l'intervalle entre ces feux ne dépassant pas 1,5 m.

5.3.13.4 Une barrette doit avoir au moins 3 m et au plus 4,5 m de longueur.

5.3.13.5 Les feux de zone de toucher des roues doivent être des feux fixes unidirectionnels blanc variable.

5.3.13.6 Les feux de zone de toucher des roues doivent être conformes aux spécifications de l'Appendice 2, Figure A2-5.

5.3.14 Feux simples de zone de toucher des roues

Emploi

5.3.14.1 Des feux simples de zone de toucher des roues doivent être installés aux aérodromes où l'angle d'approche est supérieur à 3,5 degrés ou où la distance d'atterrissage disponible combinée à d'autres facteurs accroît le risque de dépassement de piste, sauf si des feux TDZ ont été prévus en application de la section 5.3.13.

Emplacement

5.3.14.2 Les feux simples de zone de toucher des roues doivent être constitués d'une paire de feux situés de chaque côté de l'axe de la piste, à 0,3 m en amont de la marque finale de zone de toucher des roues. L'espacement entre les feux intérieurs des deux paires de feux sera égal à l'espacement

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-62 Révision : 00 Date 28/12/2022

retenu pour la marque de zone de toucher des roues. L'espacement entre les feux d'une même paire ne sera pas supérieur à 1,5 m ou à la moitié de la largeur de la marque de zone de toucher des roues, si cette dernière valeur est plus élevée (voir la Figure 5-24).

5.3.14.3 Sur les pistes sans marque TDZ, les feux simples de zone de toucher des roues doivent être installés de manière à fournir une information TDZ équivalente.

Caractéristiques

5.3.14.4 Les feux simples de zone de toucher des roues doivent être des feux fixes unidirectionnels blanc variable alignés dans la direction de l'approche vers la piste, de façon à être visibles au pilote d'un avion qui atterrit.

5.3.14.5 Les feux simples de zone de toucher des roues doivent être conformes aux spécifications de l'Appendice 2, Figure A2-5.

Note. Il est de bonne pratique que les feux simples de zone de toucher des roues soient alimentés par un circuit distinct de celui des autres feux de piste, de façon à pouvoir être utilisés lorsque les autres feux sont éteints.

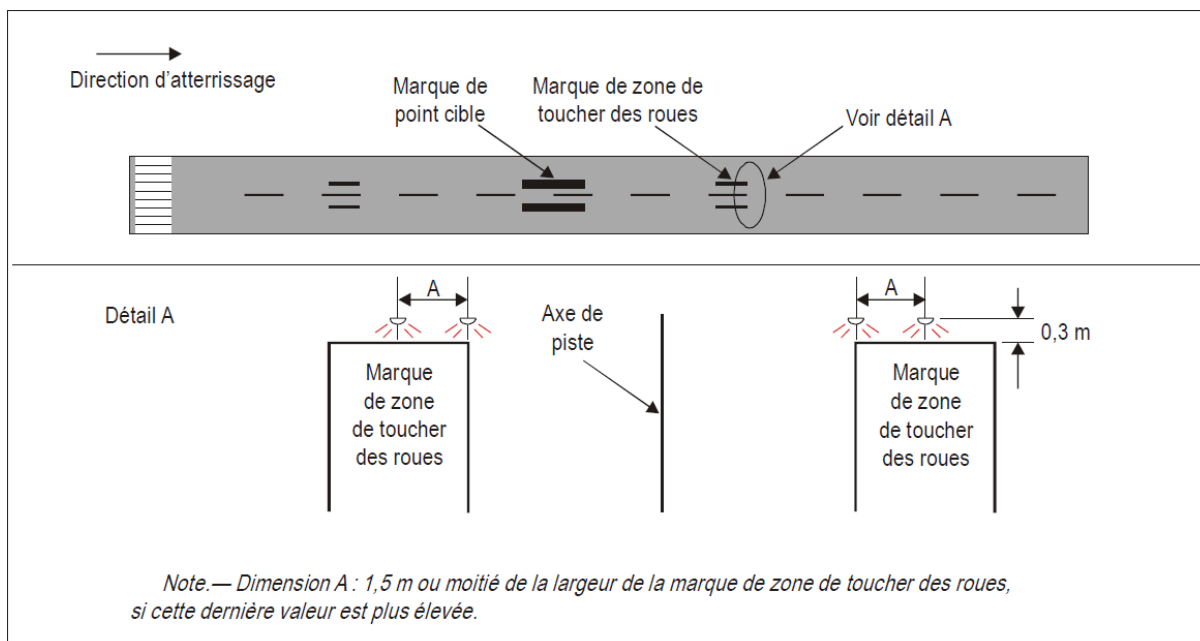


Figure 5-24. Feux simples de zones de toucher de roue

5.3.15 Feux indicateurs de voie de sortie rapide

Note. Les feux indicateurs de voie de sortie rapide (RETIL) servent à fournir aux pilotes des renseignements sur la distance restante avant la voie de sortie rapide la plus proche sur la piste, pour qu'ils puissent mieux se situer par mauvaise visibilité et régler leur freinage afin de maintenir des vitesses plus efficaces de course au sol et de sortie de piste. Il est essentiel que les pilotes qui manœuvrent à des aéroports dont les pistes sont munies de feux indicateurs de voie de sortie rapide soient bien informés de l'utilité de ces feux.

Application

5.3.15.1 Des feux indicateurs de voie de sortie rapide doivent être installés sur les pistes destinées à être utilisées lorsque la portée visuelle de piste est inférieure à 350 m et/ou lorsque la densité de trafic est élevée

Note. Voir le Supplément A, Section 14.

5.3.15.2 Les feux indicateurs de voie de sortie rapide ne doivent pas être allumés en cas de panne de toute lampe ou d'autres pannes qui empêchent de visualiser la configuration complète des feux présentés dans la Figure 5-25.

Emplacement

5.3.15.3 Un ensemble de feux indicateurs de voie de sortie rapide doit être implanté sur la piste du même côté de l'axe de piste que la voie de sortie rapide correspondante, selon la configuration

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-65 Révision : 00 Date : 28/12/2022

indiquée dans la Figure 5-25. Pour chaque ensemble, les feux doivent être implantés à intervalles de 2 m et le feu le plus proche de l'axe de piste doit être décalé de 2 m par rapport à cet axe.

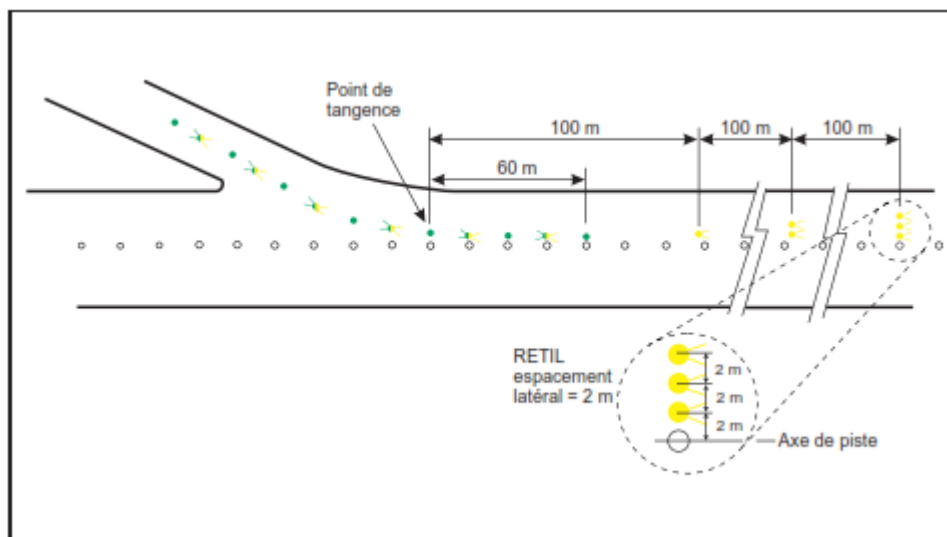


Figure 5-25. Feux indicateurs de voie de sortie rapide (RETIL)

5.3.15.4 Lorsqu'une piste dispose de plusieurs voies de sortie rapide, les ensembles de feux indicateurs de voie de sortie rapide correspondant à chaque sortie ne doivent pas se chevaucher pas lorsqu'ils sont allumés.

Caractéristiques

5.3.15.5 Les feux indicateurs de voie de sortie rapide doivent être des feux jaunes unidirectionnels fixes, alignés de façon à être visibles au pilote d'un avion qui atterrit, dans la direction de l'approche vers la piste.

5.3.15.6 Les feux indicateurs de voie de sortie rapide doivent être conformes aux spécifications de l'Appendice 2, Figure A2-6 ou A2-7, selon le cas.

5.3.15.7 Les feux indicateurs de voie de sortie rapide doivent être alimentés par un circuit distinct des autres balisages lumineux de piste de façon à pouvoir être utilisés lorsque les autres balisages lumineux sont éteints.

5.3.16 Feux de prolongement d'arrêt

Emploi

5.3.16.1 Un prolongement d'arrêt destiné à être utilisé de nuit doit être doté de feux de prolongement d'arrêt.

Emplacement

5.3.16.2 Les feux doivent être disposés sur toute la longueur du prolongement d'arrêt en deux rangées

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-66 Révision : 00 Date 28/12/2022

parallèles équidistantes de l'axe et dans le prolongement des rangées de feux de bord de piste. Des feux transversaux de prolongement d'arrêt doivent être également disposés à l'extrémité du prolongement, perpendiculairement à son axe, aussi près que possible de la fin du prolongement d'arrêt et en aucun cas à plus de 3 m au-delà de cette extrémité.

Caractéristiques

5.3.16.3 Les feux de prolongement d'arrêt doivent être des feux unidirectionnels fixes visibles en rouge dans la direction de la piste.

5.3.17 Feux axiaux de voie de circulation

Emploi

5.3.17.1 Des feux axiaux de voie de circulation doivent être installés sur les voies de sortie de piste, les voies de circulation, les postes de dégivrage/antigivrage et les aires de trafic destinés à être utilisés dans la gamme des valeurs de la portée visuelle de piste inférieures à 350 m, de manière à assurer un guidage continu entre l'axe de la piste et les postes de stationnement d'aéronef.

Toutefois, lorsque la densité de la circulation est faible et que des feux de bord de voie de circulation ainsi que des marques axiales assurent un guidage satisfaisant, les feux axiaux de voies de circulation ne doivent pas être installés.

5.3.17.2 Des feux axiaux de voie de circulation doivent être disposés sur les voies de circulation destinées à être utilisées de nuit dans la gamme des valeurs de la portée visuelle de piste égales ou supérieures à 350 m et notamment aux intersections complexes de voies de circulation et sur les voies de sortie de piste. Toutefois, lorsque la densité de la circulation est faible et que des feux de voie de circulation ainsi que des marques axiales assurent un guidage satisfaisant, les feux axiaux de voies de circulation ne doivent pas être installés.

Note. Lorsqu'il est nécessaire de délimiter les bords d'une voie de circulation, notamment sur une voie de sortie rapide, sur une voie de circulation étroite, il est possible d'utiliser des feux de bord de voie de circulation ou des balises.

5.3.17.3 Des feux axiaux de voie de circulation doivent être installés sur les voies de sortie, voies de circulation, et aires de trafic appelés à être utilisés dans toutes les conditions de visibilité, lorsque de tels feux sont spécifiés comme éléments d'un système perfectionné de guidage et de contrôle des mouvements à la surface, de manière à assurer un guidage continu entre l'axe de la piste et les postes de stationnement d'aéronef.

5.3.17.4 Des feux axiaux de voie de circulation doivent être installés sur une piste faisant partie d'un itinéraire normalisé de circulation à la surface et destinée à la circulation à la surface avec une portée visuelle de piste inférieure à 350 m. Ces feux ne doivent être pas installés lorsque la densité de la circulation est faible et que des feux de bord de voie de circulation ainsi que des marques axiales

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-67 Révision : 00 Date 28/12/2022

assurent un guidage satisfaisant.

Note. Des dispositions concernant le couplage des dispositifs lumineux de piste et de voie de circulation figurent au § 8.2.3.

5.3.17.5 Réservé

Caractéristiques

5.3.17.6 Sauf dans le cas prévu au § 5.3.16.8, les feux axiaux installés sur des voies de circulation autres que des voies de sortie de piste ainsi que sur une piste faisant partie d'un itinéraire normalisé de circulation à la surface doivent être des feux fixes de couleur verte et l'ouverture du faisceau doit être telle qu'ils soient visibles seulement pour un avion qui se trouve sur la voie de circulation ou à proximité de celle-ci.

5.3.17.7 Les feux axiaux de voie de sortie de piste doivent être des feux fixes. Ces feux doivent être alternativement verts et jaunes, depuis l'emplacement où ils commencent, à proximité de l'axe de la piste, jusqu'au périmètre de la zone critique/sensible ILS/MLS ou jusqu'à la limite inférieure de la surface intérieure de transition, si cette dernière est plus éloignée de la piste, et ils doivent être tous verts au-delà (voir Figure 5-26). Le premier feu axial de voie de sortie doit être toujours vert et le feu le plus proche du périmètre doit être toujours jaune.

Note 1. Il convient de limiter avec soin la répartition lumineuse des feux verts sur les pistes ou à proximité de celles-ci, afin d'éviter une confusion possible avec les feux de seuil.

Note 2. La section 2.2 de l'Appendice 1 contient des spécifications sur les caractéristiques des filtres jaunes.

Note 3. Les dimensions de la zone critique/sensible ILS/MLS dépendent des caractéristiques de l'ILS/MLS correspondant et d'autres facteurs. Des éléments indicatifs figurent dans les Suppléments C et G au RANT 10, Part I.

Note 4. Des spécifications sur les panneaux indicateurs de dégagement de piste figurent au § 5.4.3.

5.3.17.8 Lorsqu'il est nécessaire d'indiquer la proximité d'une piste, les feux axiaux de voie de circulation seront des feux fixes, et ils doivent être alternativement verts et jaunes depuis le périmètre de la zone critique/sensible ILS/MLS, ou la limite inférieure de la surface intérieure de transition, si celle-ci est plus éloignée de la piste, jusqu'à la piste, et ils continuent d'être alternativement verts et jaune :

- a) jusqu'à leur point final près de l'axe de piste ; ou
- b) dans le cas où les feux axiaux de voie de circulation traversent la piste, jusqu'au périmètre opposé de la zone critique/sensible ILS/MLS ou la limite inférieure de la surface intérieure de transition, si celle-ci est plus éloignée de la piste.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-68 Révision : 00 Date : 28/12/2022

Note 1. Il est nécessaire de veiller à limiter la distribution lumineuse des feux verts sur une piste ou à proximité, de manière à éviter toute possibilité de confusion avec les feux de seuil.

Note 2. Les dispositions du § 5.3.16.8 peuvent faire partie de mesures efficaces de prévention des incursions sur piste

5.3.17.9 Les feux axiaux de voie de circulation doivent être conformes :

- aux spécifications de l'Appendice 2, Figure A2-12, A2-13 ou A2-14, lorsqu'il s'agit des voies de circulation destinées à être utilisées avec une portée visuelle de piste inférieure à une valeur de l'ordre de 350 m ;
- aux spécifications de l'Appendice 2, Figure A2-15 ou A2-16, lorsqu'il s'agit des autres voies de circulation.

5.3.17.10 Lorsque des intensités supérieures sont exigées, d'un point de vue opérationnel, les feux axiaux de voie de sortie rapide destinés à être utilisés par portée visuelle de piste inférieure à 350 m doivent être conformes aux spécifications de l'Appendice 2, Figure A2-12. Le nombre des niveaux de brillance de ces feux doit être le même que celui des feux axiaux de piste.

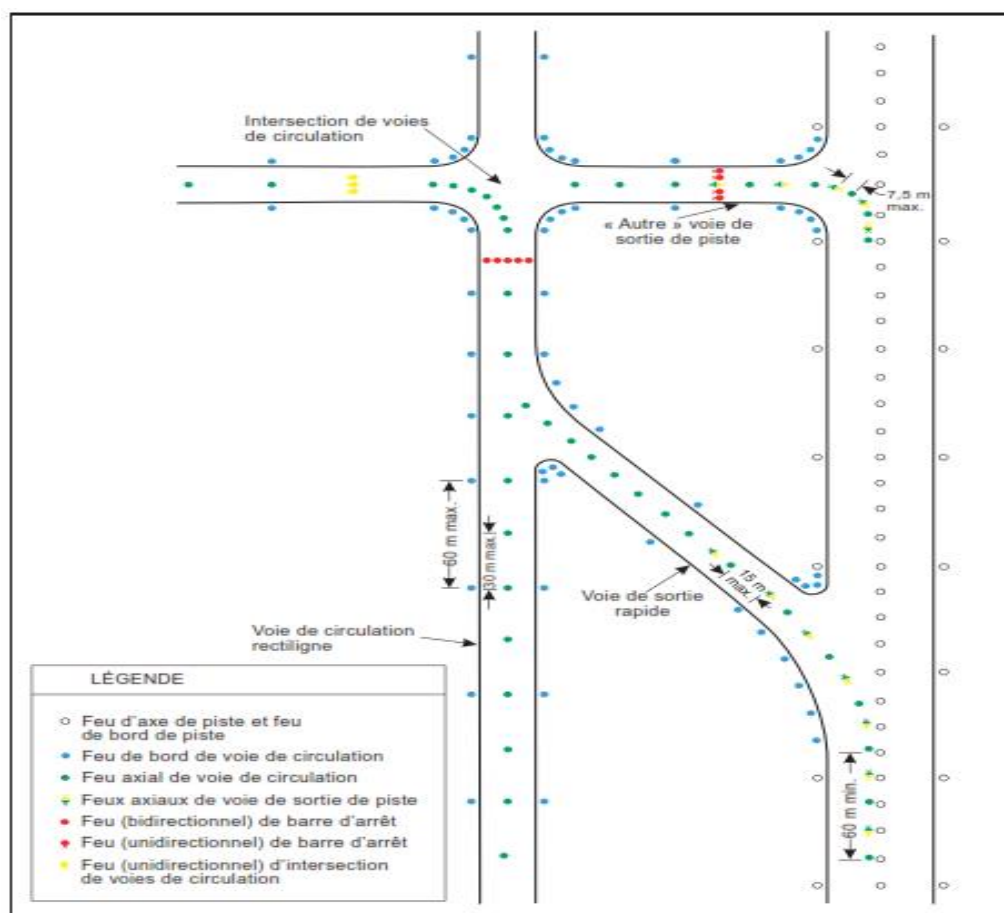


Figure 5-26 Balisage lumineux de voie de circulation

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-69 Révision : 00 Date 28/12/2022

5.3.17.11 Lorsque les feux d'axe de voie de circulation sont spécifiés comme éléments d'un système perfectionné de guidage et de contrôle des mouvements à la surface et qu'il est nécessaire, du point de vue de l'exploitation, d'assurer des intensités supérieures pour permettre le maintien d'une certaine vitesse des mouvements au sol par très faible visibilité ou par jour clair, ces feux doivent être conformes aux spécifications de l'Appendice 2, Figure A2-17, A2-18 ou A2-19.

Note. On n'utilisera des feux axiaux à haute intensité qu'en cas de nécessité absolue et après une étude spécifique.

Emplacement

5.3.17.12 Les feux axiaux de voie de circulation doivent être normalement disposés sur les marques axiales de voies de circulation. Ces feux peuvent être décalés d'une distance ne dépassant pas 30 cm lorsqu'il est physiquement impossible de les placer sur les marques.

Feux axiaux installés sur les voies de circulation

Emplacement

5.3.17.13 Les feux axiaux de voie de circulation installés dans les lignes droites : doivent être disposés à intervalles ne dépassant pas 30 m, toutefois :

- a) des intervalles ne dépassant pas 60 m sont admissibles lorsque, eu égard aux conditions météorologiques dominantes, de tels intervalles assurent un guidage suffisant ;
- b) des intervalles inférieurs à 30 m devraient être adoptés sur de courtes lignes droites ;
- c) sur les voies de circulation destinées à être utilisées avec une portée visuelle de piste inférieure à 350 m, l'espacement longitudinal ne devrait pas 15 m.

5.3.17.14 Les feux axiaux de voie de circulation installés dans un virage doivent être disposés, depuis la partie en ligne droite de la voie de circulation, à une distance constante du bord extérieur du virage. Les intervalles entre les feux devraient permettre de donner une indication claire du virage.

5.3.17.15 Sur une voie de circulation destinée à être utilisée avec une portée visuelle de piste inférieure à 350 m, les feux installés dans un virage doivent être disposés à intervalles ne dépassant pas 15 m et les feux installés dans un virage d'un rayon inférieur à 400 m doivent être disposés à intervalles ne dépassant pas 7,5 m. Cet espacement doit se prolonger sur une longueur de 60 m avant et après le virage.

Note 1. Les espacements ci-après ont été jugés appropriés pour les voies de circulation destinées à être utilisées avec une portée visuelle de piste égale ou supérieure à 350 m :

<i>Rayon de virage</i>	<i>Espacement des feux</i>
<i>Jusqu'à 400 m</i>	<i>7,5 m</i>
<i>De 401 m à 899 m</i>	<i>15 m</i>

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-70 Révision : 00 Date : 28/12/2022

900 m et au-dessus

30 m

Note 2. Voir le § 3.9.6 et la Figure 3-2.

Feux axiaux installés sur les voies de sortie rapide

Emplacement

5.3.17.16 Les feux axiaux de voie de circulation installés sur une voie de sortie rapide doivent commencer en un point situé à 60 m au minimum avant le début du virage de la voie de circulation, et se prolongeront au-delà de la fin du virage jusqu'au point où un avion atteint, en principe, sa vitesse normale de circulation au sol. Les feux de la section parallèle à l'axe de la piste doivent se trouver toujours à 60 cm au moins de toute rangée de feux d'axe de piste, comme l'indique la Figure 5-27.

5.3.17.17 Les feux doivent être espacés de 15 m au minimum ; toutefois en l'absence de feux d'axe de piste, il est loisible d'utiliser un intervalle supérieur n'excédant pas 30 m.

Feux axiaux installés sur les autres voies de sortie de piste

Emplacement

5.3.17.18 Les feux axiaux de voie de circulation installés sur les voies de sortie de piste autres que les voies de sortie rapide doivent débiter au point où les marques axiales de voie de circulation commencent à s'incurver en s'écartant de l'axe de piste, et suivent la partie incurvée de ces marques au moins jusqu'au point où celles-ci quittent la piste. Le premier feu doit se trouver à 60 cm au moins de toute rangée de feux d'axe de piste, comme l'indique la Figure 5-27.

5.3.17.19 Les feux seront espacés au maximum de 7,5 m.

Feux axiaux de voie de circulation installés sur des pistes

Emplacement

5.3.17.20 Les feux axiaux de voie de circulation installés sur une piste faisant partie d'un itinéraire normalisé de circulation à la surface et destinée à être utilisée avec une portée visuelle de piste inférieure à 350 m doivent être disposés à des intervalles maximum de 15 m.

5.3.18 Feux de bord de voie de circulation

Emploi

5.3.18.1 Des feux de bord de voie de circulation doivent être installés au bord des aires de demi-tour sur piste, aires d'attente, postes de dégivrage/antigivrage, aires de trafic, etc., qui sont destinés à être utilisés de nuit, ainsi que sur les voies de circulation qui ne sont pas dotées de feux axiaux et qui sont destinées à être utilisées de nuit. Des feux de bord de voie de circulation ne doivent pas être installés lorsqu'en raison de la nature des opérations, un guidage suffisant peut être assuré par éclairage de la surface ou par d'autres moyens.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-71 Révision : 00 Date : 28/12/2022

Note. Pour les balises de bord de voie de circulation, voir le § 5.5.5.

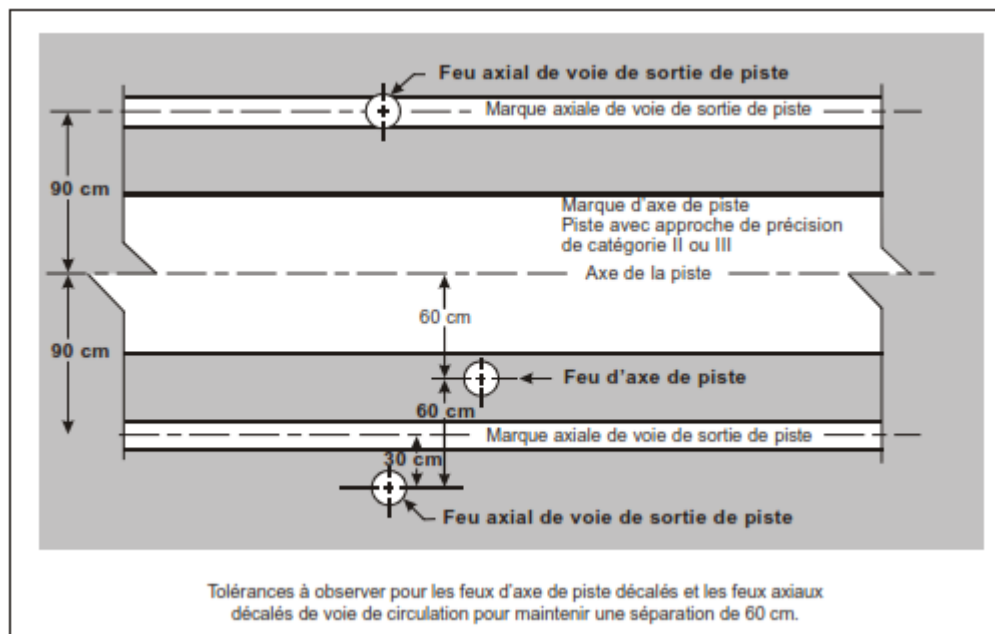


Figure 5-27. Feux d'axe de piste décalés et feux axiaux décalés de voie de circulation

5.3.18.2 Des feux de bord de voie de circulation doivent être installés sur une piste faisant partie d'un itinéraire normalisé de circulation à la surface et destinée à être utilisée pour la circulation à la surface, de nuit, si la piste n'est pas dotée de feux axiaux de voie de circulation.

Note. Des dispositions concernant le couplage des dispositifs lumineux de piste et de voie de circulation figurent au § 8.2.3.

Emplacement

5.3.18.3 Dans les parties rectilignes d'une voie de circulation et sur une piste faisant partie d'un itinéraire normalisé de circulation à la surface, les feux de bord de voie de circulation doivent être disposés à intervalles uniformes de 60 m au maximum. Dans les virages, l'espacement entre les feux doit être inférieur à 60 m, de manière que le virage soit nettement indiqué.

Note. Le Manuel de conception des aérodrômes (Doc 9157), 4^e Partie, contient des indications concernant l'espacement des feux de bord de voie de circulation dans les virages.

5.3.18.4 Les feux de bord de voie de circulation sur une aire d'attente, une aire de trafic, etc., doivent être placés à intervalles longitudinaux uniformes de 60 m au maximum.

5.3.18.5 Les feux de bord de voie de circulation sur une aire de demi-tour sur piste doivent être placés à intervalles longitudinaux uniformes de 30 m.

5.3.18.6 Les feux doivent être disposés aussi près que possible du bord de la voie de circulation, de l'aire de demi-tour sur piste, de l'aire d'attente, de l'aire de trafic, de la piste, etc., ou au-delà des bords à une distance d'au plus 3 m.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-72 Révision : 00 Date 28/12/2022

Caractéristiques

5.3.18.7 Les feux de bord de voie de circulation doivent être des feux fixes de couleur bleue. Ils doivent être visibles jusqu'à 75° au moins au-dessus de l'horizon dans tous les azimuts qui sont nécessaires pour guider un pilote circulant dans l'un ou l'autre sens. Dans une intersection, une sortie ou un virage, les feux doivent être masqués autant que possible de manière à n'être pas visibles dans des azimuts où ils risqueraient d'être confondus avec d'autres feux.

5.3.18.8 L'intensité des feux de bord de voie de circulation doit être d'au moins 2 cd pour un angle de site de 0° jusqu'à 6° et de 0,2 cd pour tout angle de site compris entre 6° et 75°.

5.3.19 Feux d'aire de demi-tour sur piste

Emploi

5.3.19.1 Des feux d'aire de demi-tour sur piste doivent être implantés de manière à assurer un guidage continu sur une aire de demi-tour sur piste destinée à être utilisée par portée visuelle de piste inférieure à 350 m pour que les avions puissent effectuer un virage de 180° et s'aligner sur l'axe de piste.

5.3.19.2 Des feux d'aire de demi-tour sur piste doivent être implantés sur une aire de demi-tour sur piste destinée à être utilisée de nuit.

Emplacement

5.3.19.3 Les feux d'aire de demi-tour sur piste doivent être normalement placés sur les marques d'aire de demi-tour. Ils doivent être décalés de 30 cm s'il n'est pas possible de les implanter sur les marques.

5.3.19.4 Les feux d'aire de demi-tour sur piste d'un tronçon rectiligne des marques d'aire de demi-tour doivent être implantés à intervalles longitudinaux n'excédant pas 15 m.

5.3.19.5 Les feux d'aire de demi-tour sur piste d'un tronçon curviligne des marques d'aire de demi-tour doivent être espacés de 7,5 m au maximum.

Caractéristiques

5.3.19.6 Les feux d'aire de demi-tour sur piste doivent être des feux fixes unidirectionnels de couleur verte dont le faisceau doit avoir des dimensions telles que le feu doit être visible seulement des avions qui se trouvent sur l'aire de demi-tour ou en approche.

5.3.19.7 Les feux d'aire de demi-tour sur piste doivent être conformes aux spécifications de l'Appendice 2, Figure A2-13, A2-14 ou A2-15, selon le cas.

5.3.20 Barres d'arrêt

Emploi

Note 1. Les barres d'arrêt doivent être destinées à être commandées manuellement ou automatiquement par les services de la circulation aérienne.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-73 Révision : 00 Date 28/12/2022

Note 2. Les incursions sur piste peuvent survenir quelles que soient les conditions météorologiques ou de visibilité. La fourniture de barres d'arrêt aux points d'attente avant piste, et leur utilisation de nuit et avec une portée visuelle de piste supérieure à 550 m, peuvent faire partie des mesures visant à prévenir les incursions sur piste.

5.3.20.1 Une barre d'arrêt doit être installée à chaque point d'attente avant piste desservant une piste appelée à être utilisée dans des conditions correspondant à une portée visuelle de piste inférieure à 550 m, sauf lorsqu'il existe :

- a) Des aides et des procédures appropriées pour prévenir les incursions accidentelles de trafic sur la piste ; ou
- b) Des procédures opérationnelles limitant, en cas de portée visuelle de piste inférieure à 550 m :
 - 1) A un aéronef, à tout moment, le nombre d'aéronefs présents sur l'aire de manœuvre ;
 - 2) Au minimum nécessaire le nombre de véhicules présents sur l'aire de manœuvre.

5.3.20.2 Lorsqu'il y a plus d'une barre d'arrêt associée à une intersection voie de circulation/piste, une seule doit être allumée à un instant donné.

5.3.20.3 Lorsqu'on désire compléter des marques par des feux et assurer le contrôle de la circulation par des moyens visuels, il faut disposer d'une barre d'arrêt à un point d'attente intermédiaire.

Emplacement

5.3.20.4 Les barres d'arrêt doivent être placées en travers de la voie de circulation au point où l'on désire que la circulation s'arrête. Lorsqu'ils sont installés, les feux supplémentaires spécifiés au § 5.3.19.7 doivent être placés à un minimum de 3 m du bord de la voie de circulation.

Caractéristiques

5.3.20.5 Les barres d'arrêt doivent être composées de feux de couleur rouge, espacés uniformément d'au plus 3 m, placés transversalement à la voie de circulation et visibles dans la ou les directions prises pour s'approcher de l'intersection ou du point d'attente avant piste.

Note. Au besoin, pour accroître la visibilité d'une barre d'arrêt existante, on installe des feux supplémentaires disposés de manière uniforme.

5.3.20.6 Une paire de feux hors sol devrait être ajoutée à chaque extrémité de la barre d'arrêt aux endroits où il y a possibilité que les feux encastrés de la barre soient masqués à la vue du pilote par la neige ou la pluie, par exemple, ou que le pilote ait à immobiliser l'aéronef si proche de la barre que la structure de l'aéronef l'empêche de voir les feux.

5.3.20.7 Les feux des barres d'arrêt installées aux points d'attente avant piste doivent être unidirectionnels et ils doivent être de couleur rouge, visibles seulement pour les avions qui

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-74 Révision : 00 Date 28/12/2022

approchent de la piste.

5.3.20.8 Lorsqu'ils sont installés, les feux supplémentaires spécifiés au § 5.3.19 doivent avoir les mêmes caractéristiques que les autres feux de la barre d'arrêt mais doivent être visibles des avions qui s'en approchent jusqu'au moment où ils atteignent la barre d'arrêt.

5.3.20.9 L'intensité de la lumière rouge et les ouvertures de faisceau des feux de barres d'arrêt seront conformes aux spécifications de l'Appendice 2, Figures A2-12 à A2-16, selon le cas.

5.3.20.10 Lorsque les barres d'arrêt sont spécifiées comme éléments d'un système perfectionné de guidage et de contrôle des mouvements à la surface et qu'il faut, du point de vue de l'exploitation, assurer des intensités supérieures pour permettre le maintien d'une certaine vitesse des mouvements au sol par très faible visibilité ou par jour clair, l'intensité de la lumière rouge et les ouvertures de faisceau des feux devraient être conformes aux spécifications de l'Appendice 2, Figure A2-17, A2-18 ou A2-19.

Note. On ne devrait utiliser des feux de barre d'arrêt à haute intensité qu'en cas de nécessité absolue et après une étude spécifique.

5.3.20.11 Lorsqu'un dispositif à larges faisceaux est nécessaire, l'intensité de la lumière rouge et les ouvertures de faisceau des feux de barre d'arrêt devraient être conformes aux exigences de l'Appendice 2, Figure A2-17 ou A2-19.

5.3.20.12 Le circuit électrique doit être conçu de manière :

- que les barres d'arrêt disposées en travers des voies d'entrée soient commandées indépendamment ;
- que les barres d'arrêt disposées en travers des voies de circulation destinées à servir uniquement de voies de sortie soient commandées indépendamment ou par groupes ;
- que lorsqu'une barre d'arrêt est allumée, les feux axiaux de voie de circulation installés en aval de la barre doivent être éteints sur une distance d'au moins 90 m ;
- que les barres d'arrêt soient couplées avec les feux axiaux de voie de circulation de sorte que, lorsque les feux axiaux installés en aval de la barre sont allumés, la barre d'arrêt doit être éteinte, et vice versa.

Note. Il y a lieu de veiller à ce que la conception du circuit électrique soit telle que tous les feux d'une barre d'arrêt ne puissent faire défaut en même temps. Des éléments indicatifs sur cette question figurent dans le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 5^e Partie.

5.3.21 Feux de point d'attente intermédiaire

Note. Voir le § 5.2.11 pour les spécifications relatives aux marques de point d'attente intermédiaire.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-75 Révision : 00 Date : 28/12/2022

Emploi

5.3.21.1 À l'exception du cas où une barre d'arrêt a été installée, des feux de point d'attente intermédiaire doivent être implantés à un point d'attente intermédiaire destiné à être utilisé lorsque la portée visuelle de piste est inférieure à 350 m.

5.3.21.2 Des feux de point d'attente intermédiaire doivent être disposés à un point d'attente intermédiaire où le signal « arrêtez-passez » fourni par une barre d'arrêt n'est pas nécessaire.

Emplacement

5.3.21.3 Les feux de point d'attente intermédiaire doivent être disposés le long de la marque de point d'attente intermédiaire, à une distance de 0,3 m avant la marque.

Caractéristiques

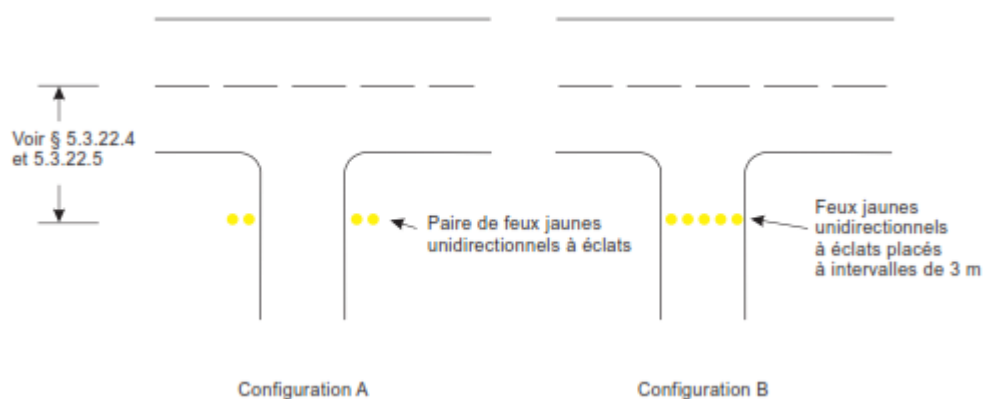
5.3.21.4 Les feux de point d'attente intermédiaire doivent être composés de trois feux unidirectionnels fixes de couleur jaune, visibles dans le sens où les avions approchent du point d'attente intermédiaire, et la distribution lumineuse des feux doit être semblable à celle des feux axiaux de voie de circulation, s'il y en a. Les feux doivent être disposés symétriquement par rapport à l'axe de la voie de circulation, perpendiculairement à cet axe, et doivent être espacés de 1,5 m.

5.3.22 (Réservé)

Figure 5-28 Réservé

5.3.23 Feux de protection de piste

Note. Des incursions sur piste peuvent se produire quelles que soient la visibilité et les conditions météorologiques. L'installation de feux de protection de piste aux points d'attente avant piste peut faire partie de mesures efficaces de prévention des incursions sur piste. Les feux de protection de piste avertissent les pilotes et les conducteurs de véhicule qui roulent sur les voies de circulation qu'ils sont sur le point d'entrer sur une piste en service. Il y a deux configurations normalisées de feux de protection de piste, comme il est indiqué à la Figure 5-29.



 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-76 Révision : 00 Date 28/12/2022

Figure 5-29 Feux de protection de piste

Emploi

5.3.23.1 Des feux de protection de piste, conformes à la configuration A, doivent être disposés à chaque intersection piste/voie de circulation associée à une piste destinée à être utilisée :

- a) Avec une portée visuelle de piste inférieure à 550 m, lorsqu'il n'y a pas de barre d'arrêt ;
- b) Avec une portée visuelle de piste comprise entre 550 m et 1 200 m environ, en cas de forte densité de circulation.

Note 1. Des feux de protection de piste conformes à la configuration B peuvent compléter des feux conformes à la configuration A, au besoin.

Note 2. Des orientations sur la conception, l'utilisation et l'emplacement des feux de protection de piste conformes à la configuration B figurent dans le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 4e Partie.

5.3.23.2 Dans le cadre des mesures de prévention des incursions sur piste, des feux de protection de piste, conformes à la configuration A, ou B doivent être disposés à chaque intersection piste/voie de circulation où des points chauds ont été identifiés et ces feux devraient être utilisés dans toutes les conditions météorologiques, de jour et de nuit.

5.2.23.3 Des feux de protection de piste conformes à la configuration B ne doivent pas être co-implantés avec une barre d'arrêt.

5.3.23.4 Lorsqu'il y a plus d'un point d'attente avant piste à une intersection piste/voie de circulation, seuls les feux de protection de piste associés au point d'attente avant piste en service seront allumés.

Emplacement

5.3.23.5 Des feux de protection de piste disposés suivant la configuration A, doivent être situés de part et d'autre de la voie de circulation, du côté attente de la marque de point d'attente avant piste.

5.3.23.6 Des feux de protection de piste disposés suivant la configuration B, doivent être situés de part et d'autre de la voie de circulation, du côté attente de la marque de point d'attente avant piste.

Caractéristiques

5.3.23.7 Les feux de protection de piste, configuration A, doivent être constitués par deux paires de feux jaunes.

5.3.23.8 Lorsqu'il est nécessaire de renforcer le contraste entre les feux de protection de piste allumés et les feux de protection de piste éteints, configuration A, destinés à être utilisés de jour, un dispositif spécial de taille suffisante doit être placé au-dessus de chaque lampe pour empêcher les rayons du soleil de pénétrer dans la lentille, sans gêner le fonctionnement du dispositif.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-77 Révision : 00 Date 28/12/2022

Note. Certains autres dispositifs ou d'autres conceptions, par exemple des systèmes optiques conçus spécialement, peuvent être utilisés à la place du pare-soleil.

5.3.23.9 Les feux de protection de piste, configuration B, doivent être constitués par des feux jaunes placés en travers de la voie de circulation, à des intervalles de 3 m.

5.3.23.10 Le faisceau lumineux doit être unidirectionnel, et il sera jaune pour les aéronefs roulant en direction du point d'attente avant piste.

Note. Le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 4e Partie, contient des éléments indicatifs sur l'orientation et le réglage de visée des feux de protection de piste.

5.3.23.11 L'intensité de la lumière jaune et les ouvertures de faisceau des feux de la configuration A doivent être conformes aux spécifications de l'Appendice 2, Figure A2-24.

5.3.23.12 Lorsque les feux de protection de piste sont destinés à être utilisés de jour, l'intensité de la lumière jaune et les ouvertures de faisceau des feux de la configuration A doivent être conformes aux spécifications de l'Appendice 2, Figure A2-25.

5.3.23.13 Lorsque les feux de protection de piste sont spécifiés comme éléments d'un système perfectionné de guidage et de contrôle des mouvements à la surface et que des intensités supérieures sont requises, l'intensité de la lumière jaune et les ouvertures de faisceau des feux de la configuration A doivent être conformes aux spécifications de l'Appendice 2, Figure A2-25.

Note. Des intensités supérieures peuvent être nécessaires pour maintenir les mouvements au sol à une certaine vitesse par faible visibilité.

5.3.23.14 L'intensité de la lumière jaune et les ouvertures de faisceau des feux de la configuration B doivent être conformes aux spécifications de l'Appendice 2, Figure A2-12.

5.3.23.15 Lorsque les feux de protection de piste sont destinés à être utilisés de jour, l'intensité de la lumière jaune et les ouvertures de faisceau des feux de la configuration B doivent être conformes aux spécifications de l'Appendice 2, Figure A2-20.

5.3.23.16 Lorsque les feux de protection de piste sont spécifiés comme éléments d'un système perfectionné de guidage et de contrôle des mouvements à la surface et que des intensités supérieures sont requises, l'intensité de la lumière jaune et les ouvertures de faisceau des feux de la configuration B doivent être conformes aux spécifications de l'Appendice 2, Figure A2-20.

5.3.23.17 Les feux, dans chaque unité de la configuration A, doivent s'allumer alternativement.

5.3.23.18 Pour la configuration B, les feux adjacents doivent s'allumer alternativement et les feux alternants s'allumer simultanément.

5.3.23.19 Les feux doivent s'allumer à une fréquence comprise entre 30 et 60 cycles par minute et les périodes d'extinction et d'allumage des deux feux seront égales et contraires.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-78 Révision : 00 Date 28/12/2022

Note. La fréquence optimale d'éclats dépend des temps de montée et de descente des lampes utilisées. Il est apparu que des feux de protection de piste, configuration A, reliés à des circuits en série de 6,6 ampères ont le meilleur rendement lorsqu'ils fonctionnent à la cadence de 45 – 50 éclats par minute pour chaque lampe. Il est apparu que les feux de protection de piste, configuration B, fonctionnant sur des circuits en série de 6,6 ampères ont le meilleur rendement lorsqu'ils fonctionnent à 30 – 32 éclats par minute pour chaque lampe.

5.3.24 Éclairage des aires de trafic

(voir aussi les § 5.3.17.1 et 5.3.18.1)

Emploi

5.3.24.1 Une aire de trafic et un poste isolé de stationnement d'aéronef désigné appelés à être utilisés de nuit doivent être éclairés par des projecteurs.

Note 1. La désignation d'un poste isolé de stationnement d'aéronef est spécifiée au § 3.14.

Note 2. Des éléments indicatifs sur l'éclairage des aires de trafic figurent dans le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 4^{ème} Partie.

Emplacement

5.3.24.2 Les projecteurs d'aire de trafic doivent être situés de manière à fournir un éclairage suffisant sur toutes les zones de service de l'aire de trafic, en limitant le plus possible l'effet d'éblouissement pour les pilotes des aéronefs en vol et au sol, les contrôleurs d'aérodrome et d'aire de trafic et le personnel en service sur l'aire de trafic. La disposition et l'orientation des projecteurs doivent être telles qu'un poste de stationnement d'aéronef reçoive la lumière d'au moins deux directions afin de réduire le plus possible les ombres.

Caractéristiques

5.3.24.3 La répartition spectrale des projecteurs d'aire de trafic doit être telle que les couleurs utilisées pour les marques peintes sur les aéronefs, en rapport avec les opérations régulières d'avitaillement-service, et pour les marques de surface et le balisage des obstacles puissent être identifiées sans ambiguïté.

5.3.24.4 Le niveau moyen d'éclairement doit être au moins égal aux niveaux suivants :

Poste de stationnement d'aéronef :

- éclairage horizontal — 20 lx, avec un facteur d'uniformité (intensité moyenne/intensité minimale) ne dépassant pas 4/1 ;
- éclairage vertical — 20 lx à une hauteur de 2 m au-dessus de l'aire de trafic dans les directions appropriées. Autres zones :

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-79 Révision : 00 Date 28/12/2022

- éclairage horizontal — 50 % du niveau moyen d'éclairage sur les postes de stationnement d'aéronef, avec un facteur d'uniformité (intensité moyenne/intensité minimale) ne dépassant pas 4/1.

5.3.25 Système de guidage visuel pour l'accostage

Emploi

5.3.25.1 Un système de guidage visuel pour l'accostage doit être installé lorsqu'il s'agit d'indiquer, au moyen d'une aide visuelle, le point précis de stationnement d'un aéronef sur un poste de stationnement d'aéronef et qu'il n'est pas possible d'employer d'autres moyens, tels que des placeurs.

Note. Les facteurs à prendre en considération pour évaluer la nécessité d'installer un système de guidage visuel pour l'accostage sont notamment le nombre et les types d'aéronefs qui utiliseront le poste de stationnement, les conditions météorologiques, l'espace disponible sur l'aire de trafic et la précision requise pour la manœuvre de positionnement, du fait des installations d'avitaillement et d'entretien courant, des passerelles d'embarquement, etc. Le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 4^e Partie — Aides visuelles contient des indications qui peuvent faciliter le choix de systèmes adéquats.

Caractéristiques

5.3.25.2 Le système doit fournir à la fois un guidage en azimuth et un guidage d'arrêt.

5.3.25.3 Le dispositif de guidage en azimuth et l'indicateur de point d'arrêt doivent être utilisables dans toutes les conditions dans lesquelles le système est appelé à fonctionner, en ce qui concerne notamment la situation météorologique, la visibilité, l'éclairage de fond et l'état des chaussées, tant de jour que de nuit, mais sans éblouir le pilote.

Note. Il faudra veiller avec soin, Lors de la conception du système et de son installation, à ce que la réflexion de la lumière solaire, ou de toute autre lumière aux alentours, ne dégrade pas la clarté et la visibilité des indications visuelles que fournit le système.

5.3.25.4 Le dispositif de guidage en azimuth et l'indicateur de point d'arrêt doivent être conçus de manière :

- a) à ce que tout défaut de fonctionnement de l'un ou de l'autre de ces dispositifs, ou des deux à la fois, soit clairement indiqué au pilote ;
- b) à ce qu'ils puissent être éteints.

5.3.25.5 Le dispositif de guidage en azimuth et l'indicateur de point d'arrêt doivent être situés de manière à assurer la continuité du guidage entre les marques de poste de stationnement d'aéronef, les feux de guidage pour les manœuvres sur poste de stationnement d'aéronef, le cas échéant, et le système de guidage visuel pour l'accostage.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-80 Révision : 00 Date 28/12/2022

5.3.25.6 La précision du système doit être adaptée au type de passerelle d'embarquement et aux installations fixes d'avitaillement et d'entretien courant avec lesquelles il doit être utilisé.

5.3.25.7 Le système doit être utilisé par tous les types d'avions auxquels est destiné le poste de stationnement, de préférence sans nécessiter une commande sélective.

5.3.25.8 Si une commande sélective est nécessaire pour permettre l'utilisation du système par un type d'avion déterminé, le système doit fournir au pilote, ainsi qu'à l'opérateur du dispositif, une identification du type d'avion sélectionné afin de garantir que le dispositif a été convenablement réglé.

Dispositif de guidage en azimuth

Emplacement

5.3.25.9 Le dispositif de guidage en azimuth doit être placé sur le prolongement ou à proximité du prolongement de l'axe du poste de stationnement, à l'avant de l'aéronef, de manière que les signaux qu'il émet soient visibles du poste de pilotage d'un aéronef pendant toute la durée de la manœuvre d'accostage et qu'ils soient alignés de façon à pouvoir être utilisés au moins par le pilote qui occupe le siège de gauche.

5.3.25.10 Le dispositif de guidage en azimuth doit être aligné de façon à pouvoir être utilisé aussi bien par le pilote qui occupe le siège de gauche que par celui qui occupe le siège de droite.

Caractéristiques

5.3.25.11 Le dispositif de guidage en azimuth doit fournir un guidage directionnel (gauche/droite) sans ambiguïté, qui permet au pilote de s'aligner et se maintenir sur la ligne d'entrée sans manœuvres excessives.

5.3.25.12 Lorsque le guidage en azimuth est assuré par un changement de couleur, le vert doit être utilisé pour identifier l'axe, et le rouge pour indiquer que l'avion est en dehors de l'axe.

Indicateur de point d'arrêt

Emplacement

5.3.25.13 L'indicateur de point d'arrêt doit être placé à côté du dispositif de guidage en azimuth ou suffisamment près de ce dispositif pour qu'un pilote puisse observer, sans tourner la tête, à la fois les signaux de guidage en azimuth et le signal d'arrêt.

5.3.25.14 L'indicateur de point d'arrêt doit être utilisé au moins par le pilote qui occupe le siège de gauche.

5.3.25.15 L'indicateur de point d'arrêt doit être utilisable aussi bien par le pilote qui occupe le siège de gauche que par celui qui occupe le siège de droite.

Caractéristiques

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-81 Révision : 00 Date 28/12/2022

5.3.25.16 L'information fournie par l'indicateur de point d'arrêt pour un type d'avion donné doit tenir compte des variations prévues de la hauteur des yeux ou de l'angle de vision du pilote.

5.3.25.17 L'indicateur de point d'arrêt doit désigner le point d'arrêt de chaque aéronef pour lequel le guidage est assuré et fournir des indications sur la vitesse de rapprochement longitudinale pour permettre au pilote de ralentir progressivement l'appareil et de l'immobiliser au point d'arrêt prévu.

5.3.25.18 L'indicateur de point d'arrêt doit fournir des indications sur la vitesse de rapprochement, sur une distance d'au moins 10 m.

5.3.25.19 Lorsque le guidage d'arrêt est assuré par un changement de couleur, le vert doit être utilisé pour indiquer que l'aéronef peut avancer, et le rouge pour indiquer que le point d'arrêt est atteint, sauf que sur une courte distance avant le point d'arrêt une troisième couleur peut être utilisée pour avertir de la proximité du point d'arrêt.

5.3.26 Système perfectionné de guidage visuel pour l'accostage

Emploi

Note 1. Les systèmes perfectionnés de guidage visuel pour l'accostage (AVDGS) intègrent des systèmes qui, en plus des renseignements de base et passifs sur l'azimut et le point d'arrêt, fournissent aux pilotes des renseignements de guidage actifs (généralement obtenus par capteurs), par exemple l'indication du type d'aéronef (conformément au Doc 8643 — Indicatifs de type d'aéronef), des renseignements sur la distance restante et la vitesse de rapprochement. Les renseignements de guidage pour l'accostage sont généralement présentés sur un dispositif d'affichage unique.

Note 2. Un AVDGS peut fournir des renseignements de guidage pour les trois étapes suivantes de l'accostage : l'acquisition de l'aéronef par le système, l'alignement en azimut de l'aéronef et le point d'arrêt.

5.3.26.1 Un AVDGS doit être mis en place là où il est nécessaire du point de vue de l'exploitation de confirmer le type d'aéronef pour lequel le guidage est assuré ou d'indiquer l'axe du poste de stationnement utilisé, quand le guidage est assuré pour plus d'un poste.

5.3.26.2 L'AVDGS doit être adapté à tous les types d'aéronef pour lesquels le poste de stationnement est prévu.

5.3.26.3 L'AVDGS doit être utilisé uniquement dans des conditions en fonction desquelles ses performances opérationnelles ont été spécifiées.

Note 1. Il faudra établir des spécifications sur l'utilisation de l'AVDGS en fonction des conditions météorologiques, de la visibilité et de l'éclairage de fond, tant de jour que de nuit.

Note 2. Il faut veiller avec soin, lors de la conception du système et de son installation, à ce que l'éblouissement, la réflexion de la lumière solaire ou toute autre lumière aux alentours ne dégrade pas

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-82 Révision : 00 Date : 28/12/2022

la clarté ni la visibilité des indications visuelles que fournit le système.

5.3.26.4 Les renseignements de guidage pour l'accostage fournis par un AVDGS ne doivent être pas incompatibles avec ceux qui proviennent d'un VDGS classique installé dans un poste de stationnement d'aéronef si les deux types sont en place et en service. Une méthode doit être prévue pour indiquer qu'un AVDGS n'est pas en service ou qu'il est inutilisable.

Emplacement

5.3.26.5 L'AVDGS doit être situé de manière qu'il assure, pendant toute la manœuvre d'accostage, un guidage sans obstruction et non ambigu au responsable de l'accostage de l'aéronef et aux personnes qui y participent.

Note. En règle générale, le pilote commandant de bord est responsable de l'accostage de l'aéronef. Cependant, dans certaines circonstances, une autre personne pourrait être responsable, notamment le conducteur du véhicule qui remorque l'aéronef.

Caractéristiques

5.3.26.6 L'AVDGS doit fournir, au minimum, les renseignements de guidage ci-après aux étapes appropriées de la manœuvre d'accostage :

- a) une indication d'arrêt d'urgence ;
- b) le type et le modèle d'aéronef pour lequel le guidage est assuré ;
- c) une indication de l'écart latéral de l'aéronef par rapport à l'axe du poste de stationnement ;
- d) la direction de la correction d'azimut nécessaire pour corriger l'écart par rapport à l'axe ;
- e) une indication de la distance à parcourir avant le point d'arrêt ;
- f) une indication que l'aéronef a atteint le bon point d'arrêt ;
- g) un avertissement si l'aéronef dépasse le point d'arrêt désigné.

5.3.26.7 L'AVDGS doit être capable de fournir des renseignements de guidage pour l'accostage pour toutes les vitesses auxquelles l'aéronef peut circuler au sol au cours de la manœuvre d'accostage.

Note. Les vitesses maximales des aéronefs en fonction de la distance à parcourir avant le point d'arrêt sont indiquées dans le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 4^e Partie.

5.3.26.8 Le temps de traitement qui s'écoule entre la constatation de l'écart latéral et son affichage ne doit pas entraîner, dans des conditions normales d'exploitation, une déviation de l'aéronef supérieure à 1 m par rapport à l'axe du poste de stationnement.

5.3.26.9 Lorsque les renseignements sur l'écart de l'aéronef par rapport à l'axe du poste de

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-83 Révision : 00 Date : 28/12/2022

stationnement et la distance à parcourir avant le point d'arrêt sont affichés, leur précision devrait être celle qui est indiquée dans le Tableau 5-4.

Tableau 5-4. AVDGS — Précision recommandée pour l'écart

Renseignements de guidage	Écart maximal au point d'arrêt (zone d'arrêt)	Écart maximal à 9 m du point d'arrêt	Écart maximal à 15 m du point d'arrêt	Écart maximal à 25 m du point d'arrêt
Azimut	±250 mm	±340 mm	±400 mm	±500 mm
Distance	±500 mm	±1 000 mm	±1 300 mm	Non précisé

5.3.26.10 Les symboles et éléments graphiques utilisés pour exprimer les renseignements de guidage doivent représenter de manière intuitive le type de renseignements fournis.

Note. L'utilisation des couleurs devra être adéquate et respecter les conventions en matière de signaux, à savoir le rouge, le jaune et le vert signifient respectivement un danger, une mise en garde ou des conditions normales ou bonnes. Les effets des contrastes de couleurs devront également être pris en compte.

5.3.26.11 Les renseignements sur l'écart latéral de l'aéronef par rapport à l'axe du poste de stationnement doivent être fournis au moins 25 m avant le point d'arrêt.

Note. L'indication de la distance restante jusqu'au point d'arrêt peut être illustrée au moyen d'un code de couleurs et représentée d'une manière proportionnelle à la vitesse effective de rapprochement de l'aéronef et à la distance qui lui reste à parcourir avant le point d'arrêt.

5.3.26.12 La distance à parcourir et la vitesse de rapprochement doivent commencer à être fournies en continu au moins 15 m avant le point d'arrêt.

5.3.26.13 La distance à parcourir, lorsqu'elle est indiquée en chiffres, doit être donnée en nombres entiers de mètres jusqu'au point d'arrêt et en nombres comportant une décimale à partir d'au moins 3 m avant le point d'arrêt.

5.3.26.14 Durant toute la manœuvre d'accostage, l'AVDGS doit indiquer d'une manière adéquate s'il est nécessaire d'arrêter immédiatement l'aéronef. Dans une telle éventualité, notamment à cause d'une panne de l'AVDGS, aucun autre renseignement ne doit être affiché.

5.3.26.15 Des moyens permettant de déclencher un arrêt immédiat de la manœuvre d'accostage doivent être mis à la disposition du personnel responsable de la sécurité opérationnelle du poste de stationnement.

5.3.26.16 Le mot STOP en caractères rouges doit être affiché quand il faut arrêter immédiatement la manœuvre d'accostage.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-84 Révision : 00 Date 28/12/2022

5.3.27 Feux de guidage pour les manœuvres sur poste de stationnement d'aéronef

Emploi

5.3.27.1 Les postes de stationnement d'aéronef doivent être dotés de feux de guidage afin de faciliter la mise en position d'un aéronef sur un poste de stationnement, sur une aire de trafic avec revêtement destiné à être utilisé dans des conditions de mauvaise visibilité, à moins qu'un guidage suffisant soit assuré par d'autres moyens.

Emplacement

5.3.27.2 Les feux de guidage pour les manœuvres sur poste de stationnement doivent être co-implantés avec les marques de poste de stationnement d'aéronef.

Caractéristiques

5.3.27.3 Les feux de guidage pour les manœuvres sur poste de stationnement, autres que ceux qui indiquent un point d'arrêt, doivent être des feux jaunes fixes visibles sur toutes les sections où ils sont destinés à fournir un guidage.

5.3.27.4 Les feux utilisés pour définir les lignes d'entrée, de virage et de sortie doivent être disposés à des intervalles n'excédant pas 7,5 m dans les courbes et 15 m sur les sections rectilignes.

5.3.27.5 Les feux indiquant un point d'arrêt doivent être des feux rouges fixes unidirectionnels.

5.3.27.6 L'intensité des feux doit être suffisante pour les conditions de visibilité et de luminosité ambiante dans lesquelles il est prévu d'utiliser le poste de stationnement d'aéronef.

5.3.27.7 Le circuit d'alimentation des feux doit être conçu de telle sorte que ceux-ci puissent être allumés pour indiquer le poste de stationnement d'aéronef à utiliser, et éteints pour indiquer que le poste ne doit pas être utilisé.

5.3.28 Feu de point d'attente sur voie de service

Emploi

5.3.28.1 Un feu d'attente sur voie de service doit être disposé à chaque point d'attente sur voie de service desservant une piste, lorsque celle-ci est appelée à être utilisée dans des conditions correspondant à une portée visuelle de piste inférieure à 350 m.

5.3.28.2 Un feu de point d'attente sur voie de service doit être disposé à chaque point d'attente sur voie de service desservant une piste, lorsque celle-ci est appelée à être utilisée dans des conditions correspondant à une portée visuelle de piste comprise entre 350 m et 550 m.

Emplacement

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-85 Révision : 00 Date 28/12/2022

5.3.28.3 Un feu de point d'attente sur voie de service doit être placé contigu aux marques de point d'attente avant piste, à 1,5 m ($\pm 0,5$ m) d'un bord de la voie de service, c'est-à-dire à gauche ou à droite selon le cas, conformément à la réglementation routière locale.

Note. Voir le § 9.9 pour les limites de masse et de hauteur ainsi que les conditions de frangibilité des aides de navigation placées sur les bandes de piste.

Caractéristiques

5.3.28.4 Le feu de point d'attente sur voie de service doit être constitué par :

- a) un feu de circulation télécommandé rouge (arrêt)/vert (passez) commandé par les services ATS ; ou
- b) un feu rouge clignotant.

5.3.28.5 Le faisceau lumineux du feu d'attente sur voie de service doit être unidirectionnel et aligné de façon à être visible pour le conducteur d'un véhicule qui approche du point d'attente.

5.3.28.6 L'intensité lumineuse doit être suffisante pour les conditions de visibilité et de luminosité ambiante dans lesquelles il est prévu d'utiliser le point d'attente, sans toutefois éblouir le conducteur.

Note. Les feux de circulation couramment utilisés répondront vraisemblablement aux spécifications des § 5.3.28.5 et 5.3.28.6.

5.3.28.7 La fréquence d'éclat du feu rouge clignotant doit être comprise entre 30 et 60 éclats par minute.

5.3.29 Barre d'entrée interdite

Note. Des incursions sur piste peuvent se produire quelles que soient la visibilité et les conditions météorologiques. L'utilisation de barres d'entrée interdite peut faire partie de mesures efficaces de prévention des incursions sur piste.

Emploi

5.3.29.1 Une barre d'entrée interdite doit être placée en travers d'une voie de circulation destinée à servir uniquement de voie de sortie, pour aider à empêcher le trafic d'accéder à cette voie.

Emplacement

5.3.29.2 Une barre d'entrée interdite doit être disposée en travers d'une voie de circulation et destinée à servir uniquement de voie de sortie, de l'extrémité, aux endroits où il est souhaitable d'empêcher le trafic d'emprunter cette voie en sens inverse.

5.3.29.3 Une barre d'entrée interdite doit être co-implantée avec un panneau d'entrée interdite et/ou une barre d'entrée interdite.

Caractéristiques

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-86 Révision : 00 Date : 28/12/2022

5.3.29.4 Une barre d'entrée interdite doit être constituée de feux unidirectionnels espacés régulièrement d'au plus 3 m et émettant un faisceau rouge dans la ou les directions prévues d'approche de la piste.

Note. S'il est nécessaire d'accroître la visibilité, on peut installer des feux supplémentaires uniformément espacés.

5.3.29.5 Une paire de feux hors sol doit être ajoutée à chaque extrémité de la barre d'entrée interdite aux endroits où il y a possibilité que les feux encastrés de la barre soient masqués à la vue du pilote par la neige ou la pluie, par exemple, ou que le pilote ait à immobiliser l'aéronef si proche de la barre que la structure de l'aéronef l'empêche de voir les feux.

5.3.29.6 L'intensité de la lumière rouge et l'ouverture de faisceau des feux de la barre d'entrée interdite doivent être conformes aux spécifications de l'Appendice 2, Figures A2-12 à A2-16, selon qu'il convient.

5.3.29.7 Lorsque les barres d'entrée interdite sont spécifiées comme éléments d'un système perfectionné de guidage et de contrôle des mouvements à la surface et qu'il est nécessaire, du point de vue de l'exploitation, d'assurer des intensités supérieures pour permettre le maintien d'une certaine vitesse des mouvements au sol par très faible visibilité ou par jour clair, l'intensité de la lumière rouge et l'ouverture de faisceau des feux de la barre doivent être conformes aux spécifications de l'Appendice 2, Figures A2-17, A2-18 ou A2-19.

Note. Les barres d'entrée interdite constituées de feux à haute intensité ne sont d'ordinaire utilisées qu'en cas d'absolue nécessité et après une étude spécifique.

5.3.29.8 Lorsqu'un dispositif à larges faisceaux est nécessaire, l'intensité de la lumière rouge et l'ouverture de faisceau des feux de barre d'entrée interdite devrait être conformes aux spécifications de l'Appendice 2, Figure A2-17, A2-18 ou A2-19.

5.3.29.9 Les feux axiaux de voie de circulation situés après la barre d'entrée interdite, lorsqu'on regarde en direction de la piste, ne seront pas visibles à partir de la voie de circulation.

5.3.30 Feux d'état d'utilisation de piste

Note liminaire. Les feux d'état d'utilisation de piste (RWSL) sont un type de système autonome d'avertissement d'incursion sur piste (ARIWS). Les deux composants visuels de base d'un système RWSL sont des feux d'entrée de piste (REL) et feux d'attente au décollage (THL). Les REL et les THL peuvent être installés seuls, mais ils ont été conçus pour être complémentaires les uns des autres.

Emplacement

5.3.30.1 Si des REL sont installés, ils seront placés à 0,6 m de l'axe de la voie de circulation du côté opposé aux feux axiaux de voie de circulation ; ils commenceront 0,6 m avant le point d'attente avant piste et s'étendront jusqu'au bord de la piste. Un feu supplémentaire unique sera placé sur la piste à 0,6 m de l'axe de la piste en ligne avec les deux derniers REL de la voie de circulation.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-87 Révision : 00 Date 28/12/2022

Note. Lorsque deux marques de point d'attente avant piste ou plus ont été mises en place, la marque à laquelle il est fait référence est celle qui est située le plus près de la piste.

5.3.30.2 Les REL seront constitués d'au moins cinq feux espacés d'au moins 3,8 m et d'au plus 15,2 m dans le sens longitudinal, selon la longueur de la voie de circulation, à l'exception d'un feu unique placé à proximité de l'axe de piste.

5.3.30.3 Si des THL sont installés, ils seront placés à 1,8 m de part et d'autre des feux axiaux de piste ; ils commenceront à un point situé à 115 m du seuil de piste et s'étendront, par paires espacées de 30 m, sur une distance d'au moins 450 m.

Note. Des THL supplémentaires peuvent aussi être installés au point de départ de la course de décollage.

Caractéristiques

5.3.30.4 Si des REL sont installés, ils consisteront en une rangée unique de feux fixes encastrés émettant un faisceau rouge dans la direction des aéronefs approchant de la piste.

5.3.30.5 À chaque intersection voie de circulation/piste où ils sont installés, les REL s'allumeront ensemble moins de 2 secondes après que le système a calculé qu'un avertissement est nécessaire.

5.3.30.6 L'intensité et les ouvertures de faisceau des REL seront conformes aux spécifications de l'Appendice 2, Figures A2-12 et A2-14.

Note. Il sera peut-être nécessaire d'envisager une largeur de faisceau réduite pour certains REL installés à une intersection piste/voie de circulation à angle aigu, pour faire en sorte que ces REL ne soient pas visibles pour les aéronefs sur la piste.

5.3.30.7 Si des THL sont installés, ils consisteront en deux rangées de feux fixes encastrés émettant un faisceau rouge dans la direction des aéronefs au décollage.

5.3.30.8 Les THL s'allumeront ensemble sur la piste moins de 2 secondes après que le système a calculé qu'un avertissement est nécessaire.

5.3.30.9 L'intensité et l'ouverture de faisceau des THL seront conformes aux spécifications de l'Appendice 2, Figure A2-26.

5.3.30.10 Dans la mesure du possible, les REL et les THL soient automatisés de telle manière que la seule action de commande possible pour ces dispositifs consiste à désactiver l'un des deux ou les deux dispositifs.

5.4 Panneaux de signalisation

5.4.1 Généralités

Note. Les panneaux de signalisation seront soit des panneaux à message fixe soit des panneaux à message variable. Des éléments indicatifs sur les panneaux de signalisation figurent dans le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 4^e Partie.

Emploi

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-88 Révision : 00 Date 28/12/2022

5.4.1.1 Des panneaux de signalisation doivent être installés pour donner une instruction obligatoire, des renseignements sur un emplacement ou une destination particulière sur l'aire de mouvement ou pour donner d'autres renseignements conformément aux spécifications du § 9.8.1.

Note. Voir le § 5.2.17 pour les spécifications relatives aux marques d'indication.

5.4.1.2 Un panneau à message variable doit être prévu :

- a) Lorsque l'instruction ou l'indication affichée sur le panneau est pertinente pour une certaine durée seulement ; et/ou
- b) Lorsqu'il est nécessaire que des renseignements prédéterminés variables soient affichés sur le panneau, pour répondre aux spécifications du § 9.8.1.

Caractéristiques

5.4.1.3 Les panneaux de signalisation doivent être frangibles. S'ils sont situés près d'une piste ou d'une voie de circulation, ils doivent être suffisamment bas pour laisser une garde suffisante aux hélices ou aux fuseaux-moteurs des aéronefs à réaction. La hauteur d'un panneau installé ne doit pas dépasser pas la dimension indiquée dans la colonne appropriée du Tableau 5-5.

5.4.1.4 Les panneaux doivent être des rectangles dont le grand côté est horizontal, comme l'indique les Figures 5-30 et 5-31.

5.4.1.5 Sur l'aire de mouvement, seuls les panneaux d'obligation doivent comporter de la couleur rouge.

5.4.1.6 Les inscriptions portées sur un panneau doivent être conformes aux dispositions de l'Appendice 4.

5.4.1.7 Les panneaux doivent être éclairés conformément aux dispositions de l'Appendice 4 quand ils sont destinés à être utilisés :

- a) Lorsque la portée visuelle de piste est inférieure à 800 m ; ou
- b) De nuit, en association avec des pistes aux instruments ; ou
- c) De nuit, en association avec des pistes avec approche à vue dont le chiffre de code est 3 ou 4.

5.4.1.8 Les panneaux de signalisation doivent être rétro-réfléchissants et/ou éclairés conformément aux dispositions de l'Appendice 4 lorsqu'ils sont destinés à être utilisés de nuit en association avec des pistes avec approche à vue dont le chiffre de code est 1 ou 2.

5.4.1.9 Les panneaux à message variable doivent présenter une façade vierge lorsqu'ils ne seront pas utilisés.

5.4.1.10 En cas de panne, les panneaux à message variable ne doivent pas présenter pas de

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-89 Révision : 00 Date : 28/12/2022

renseignements qui pourraient entraîner des mesures risquées de la part d'un pilote ou d'un conducteur de véhicule.

5.4.1.11 Le délai de passage d'un message à un autre sur un panneau à message variable doit être aussi court que possible et ne doit pas excéder cinq secondes.

Tableau 5-5. Distances d'implantation des panneaux de guidage pour la circulation de surface, y compris les panneaux de sortie de piste

Hauteur du panneau (mm)				Distance entre le bord de chaussée de voie de circulation défini et le côté le plus proche du panneau	Distance entre le bord de chaussée de piste défini et le côté le plus proche du panneau
Chiffre de code	Inscription	Face (min.)	Installé (max.)		
1 ou 2	200	300	700	5-11 m	3-10 m
1 ou 2	300	450	900	5-11 m	3-10 m
3 ou 4	300	450	900	11-21 m	8-15 m
3 ou 4	400	600	1100	11-21 m	8-15 m

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-90 Révision : 00 Date : 28/12/2022

Indicatif de piste d'une extrémité de piste (Exemple)	25	Indique un point d'attente avant piste à une extrémité de piste
Indicatif de piste des deux extrémités de piste (Exemple)	25-07	Indique un point d'attente avant piste à une intersection entre une voie de circulation et la piste qui n'est pas située à une extrémité de la piste
Point d'attente de catégorie I (Exemple)	25 CAT I	Indique un point d'attente avant piste de catégorie I au seuil de la piste 25
Point d'attente de catégorie II (Exemple)	25 CAT II	Indique un point d'attente avant piste de catégorie II au seuil de la piste 25
Point d'attente de catégorie III (Exemple)	25 CAT III	Indique un point d'attente avant piste de catégorie III au seuil de la piste 25
Point d'attente de catégories II et III (Exemple)	25 CAT II/III	Indique un point d'attente avant piste de catégories II et III combinées au seuil de la piste 25
Point d'attente de catégories I, II et III (Exemple)	25 CAT I/II/III	Indique un point d'attente avant piste de catégories I, II et III combinées au seuil de la piste 25
ENTRÉE INTERDITE		Indique une interdiction d'entrer dans une zone
Point d'attente avant piste (Exemple)	B2	Indique un point d'attente avant piste (Conformément au § 3.12.3)

Figure 5- 30 Panneaux d'obligation

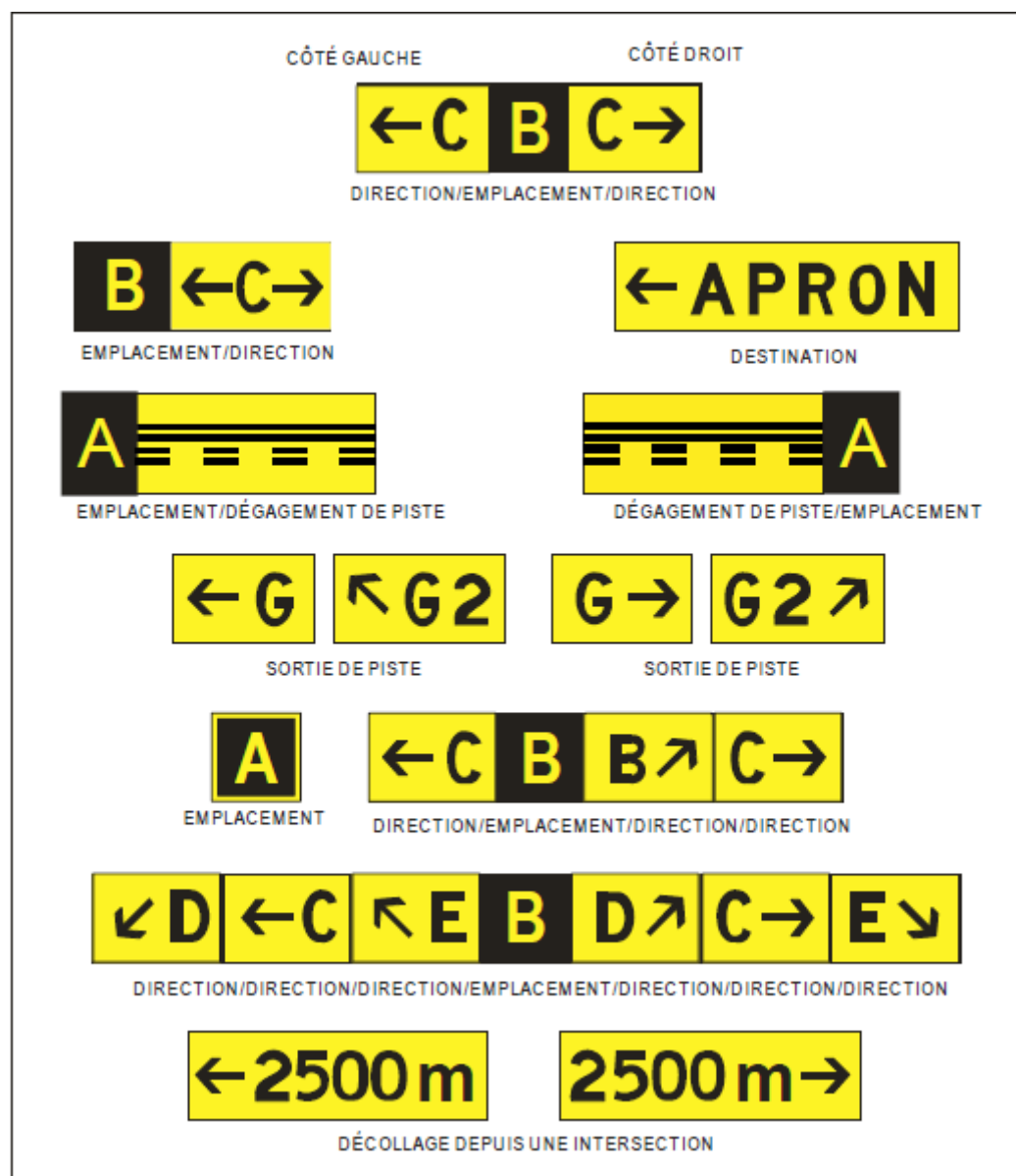
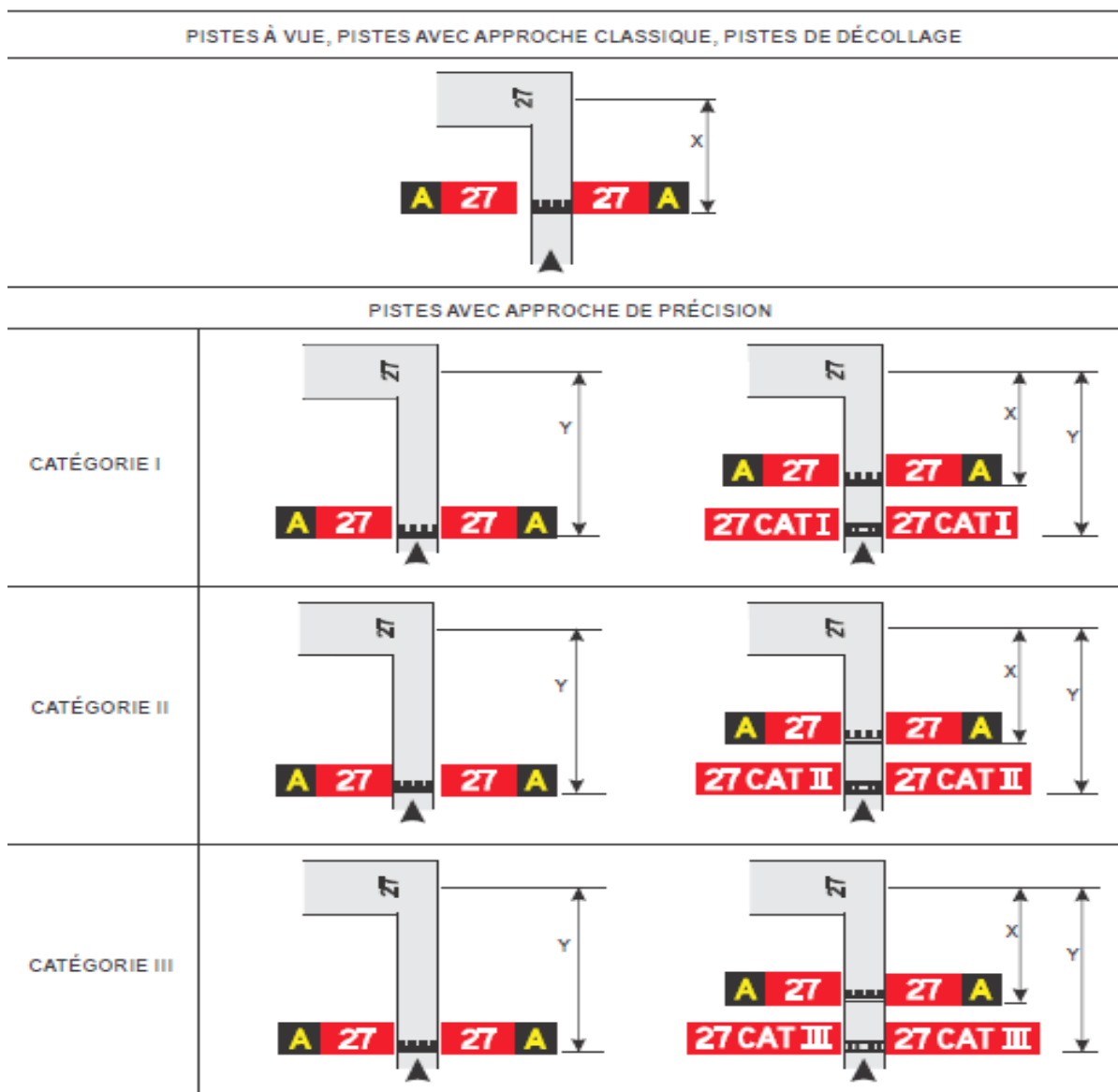


Figure 5-31 Panneaux d'indication



Note. La distance X est établie conformément au Tableau 3-2. La distance Y est établie à la limite de la zone critique/sensible ILS/MLS.

Fig 5-32 : Exemple d'emplacement des panneaux aux intersections voie de circulation et piste

5.4.2 Panneaux d'obligation

Note. Voir la Figure 5-30 pour la représentation graphique des panneaux d'obligation et la Figure 5-32 pour des exemples d'emplacements de panneaux aux intersections piste/voie de circulation.

Emploi

5.4.2.1 Un panneau d'obligation doit être installé pour identifier un emplacement au-delà duquel un aéronef circulant au sol ou un véhicule ne doit passer à moins d'y être autorisé par la tour de contrôle d'aérodrome.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-93 Révision : 00 Date 28/12/2022

5.4.2.2 Les panneaux d'obligation doivent comprendre les panneaux d'identification de piste, les panneaux de point d'attente de catégorie I ou II III, les panneaux de point d'attente avant piste, les panneaux de point d'attente sur voie de service et les panneaux d'entrée interdite.

Note. Voir le § 5.4.7 pour les spécifications relatives aux panneaux de point d'attente sur voie de service.

5.4.2.3 À une intersection voie de circulation/piste ou à une intersection de pistes, une marque de point d'attente avant piste conforme au schéma « A » doit être complétée par un panneau d'identification de piste.

5.4.2.4 Une marque de point d'attente avant piste conforme au schéma « B » doit être complétée par un panneau indicateur de point d'attente de catégorie I ou II III.

5.4.2.5 Une marque de point d'attente avant piste conforme au schéma « A » placée à un point d'attente avant piste implanté conformément au § 3.12.3 doit être complétée par un panneau de point d'attente avant piste.

Note. Voir le § 5.2.10 pour les spécifications relatives aux marques de point d'attente avant piste.

5.4.2.6 Un panneau d'identification de piste placé à une intersection voie de circulation/piste doit être complété par un panneau d'emplacement placé à l'extérieur par rapport au panneau (le plus éloigné de la voie de circulation), s'il y a lieu.

Note. Voir le § 5.4.3 pour les caractéristiques des panneaux d'emplacement.

5.4.2.7 Lorsqu'il s'agit d'interdire l'accès à une aire, un panneau d'ENTRÉE INTERDITE doit être installé.

Emplacement

5.4.2.8 Un panneau d'identification de piste à une intersection voie de circulation/piste ou à une intersection de pistes doit être placé de chaque côté du point d'attente avant piste, face à la direction d'approche vers la piste.

5.4.2.9 Les panneaux indicateurs de point d'attente de catégorie I ou II III doivent être disposés de part et d'autre des marques de point d'attente avant piste, face à la direction d'approche vers la zone critique.

5.4.2.10 Un panneau d'ENTRÉE INTERDITE doit être disposé à l'entrée de l'aire dont l'accès est interdit, de chaque côté de la voie de circulation, comme le voit le pilote.

5.4.2.11 Un panneau indicateur de point d'attente avant piste doit être disposé de chaque côté du point d'attente avant piste établi conformément au § 3.12.3, face à la direction d'approche de la surface de limitation d'obstacles ou de la zone critique/sensible ILS/MLS, selon le cas.

Caractéristiques

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-94 Révision : 00 Date 28/12/2022

5.4.2.12 Les panneaux d'obligation doivent porter une inscription blanche sur fond rouge.

5.4.2.13 Quand, en raison de facteurs environnementaux, entre autres, la visibilité de l'inscription sur un panneau d'obligation doit être améliorée, une ligne noire doit marquer le contour de l'inscription blanche. La largeur de la ligne noire doit être de 10 mm pour les pistes dont le chiffre de code est 1 ou 2, et de 20 mm pour les pistes dont le chiffre de code est 3 ou 4.

5.4.2.14 L'inscription figurant sur un panneau d'identification de piste doit comprendre les indicatifs de la piste sécante, convenablement orientés par rapport à la position d'où l'on observe le panneau ; toutefois, un panneau d'identification de piste installé à proximité d'une extrémité de piste ne doit indiquer que l'indicatif de piste correspondant à cette extrémité seulement.

5.4.2.15 L'inscription figurant sur un panneau indicateur de point d'attente de catégories I, II, III de catégories combinées II et III ou de catégories combinées I, II et III doit être constituée par l'indicatif de la piste suivi de CAT I, CAT II, CAT III CAT II/III ou CAT I/II/III, selon le cas.

5.4.2.16 L'inscription figurant sur un panneau d'ENTRÉE INTERDITE doit être conforme à la Figure 5-30.

5.4.2.17 L'inscription figurant sur un panneau indicateur de point d'attente avant piste installé à un point d'attente avant piste établi conformément au § 3.12.3 doit comprendre l'indicatif de la voie de circulation et un numéro.

5.4.2.18 Lorsque les inscriptions/symboles de la figure 5-30 sont utilisés, ils auront les significations indiquées

5.4.3 Panneaux d'indication

Note. Voir la Figure 5-31 pour la représentation graphique des panneaux d'indication.

Emploi

5.4.3.1 Un panneau d'indication doit être installé lorsqu'il existe un besoin opérationnel d'identifier, au moyen d'un panneau de signalisation, un emplacement précis ou de donner des renseignements sur un parcours à suivre (direction ou destination).

5.4.3.2 Les panneaux d'indication comprennent : les panneaux indicateurs de direction, les panneaux d'emplacement, les panneaux de destination, les panneaux indicateurs de sortie de piste, les panneaux indicateurs de dégagement de piste et les panneaux indicateurs de décollage depuis une intersection.

5.4.3.3 Un panneau indicateur de sortie de piste doit être installé lorsqu'il existe un besoin opérationnel d'identifier une sortie de piste.

5.4.3.4 Un panneau indicateur de dégagement de piste doit être installé lorsque la voie de sortie de piste n'est pas dotée de feux axiaux de voie de circulation et qu'il faut indiquer à un pilote qui quitte

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-95 Révision : 00 Date 28/12/2022

la piste le périmètre de la zone critique/sensible ILS/MLS ou, si elle est plus éloignée de l'axe de la piste, la limite inférieure de la surface intérieure de transition.

Note. Voir le § 5.3.16 pour les spécifications relatives au codage couleur des feux axiaux de voie de circulation.

5.4.3.5 Un panneau indicateur de décollage depuis une intersection doit être installé lorsqu'il existe un besoin opérationnel d'indiquer la distance de roulement utilisable au décollage (TORA) restante pour les décollages depuis une intersection.

5.4.3.6 Un panneau de destination doit être installé, pour indiquer la direction à suivre pour se rendre à une destination particulière sur l'aérodrome, comme la zone de fret, l'aviation générale, etc.

5.4.3.7 Un panneau combiné d'emplacement et de direction doit être installé lorsqu'on veut donner des renseignements sur le parcours avant une intersection de voies de circulation.

5.4.3.8 Un panneau indicateur de direction doit être installé lorsqu'il existe un besoin opérationnel d'indiquer l'indicatif et la direction de voies de circulation à une intersection.

5.4.3.9 Un panneau d'emplacement doit être installé à un point d'attente intermédiaire.

5.4.3.10 Un panneau d'emplacement doit être installé avec un panneau d'identification de piste, sauf à une intersection de pistes.

5.4.3.11 Un panneau d'emplacement être installé conjointement avec un panneau de direction ; toutefois, il peut être omis si une étude aéronautique indique qu'il n'est pas nécessaire.

5.4.3.12 Un panneau d'emplacement doit être installé, pour identifier les voies de sortie d'aire de trafic ou les voies de circulation en aval d'une intersection.

5.4.3.13 Lorsqu'une voie de circulation se termine à une intersection en « T », par exemple, et qu'il est nécessaire de l'indiquer, il doit être utilisé à cette fin une barrière, un panneau indicateur de direction et/ou toute autre aide visuelle appropriée.

Emplacement

5.4.3.14 À l'exception des cas spécifiés aux § 5.4.3.16 et 5.4.3.24, les panneaux d'indication doivent être, dans la mesure du possible, disposés du côté gauche de la voie de circulation, conformément au Tableau 5-5.

5.4.3.15 À une intersection de voies de circulation, les panneaux d'indication doivent être placés avant l'intersection et sur la même ligne que la marque de point d'attente intermédiaire. Lorsqu'il n'y a pas de marque de point d'attente intermédiaire, les panneaux doivent être installés à 60 m au moins de l'axe de la voie de circulation sécante, lorsque le chiffre de code est 3 ou 4, et à 40 m au moins, lorsque le chiffre de code est 1 ou 2.

Note. Un panneau d'emplacement installé en aval d'une intersection de voies de circulation pourra être installé d'un côté ou de l'autre d'une voie de circulation.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-96 Révision : 00 Date 28/12/2022

5.4.3.16 Un panneau de sortie de piste doit être disposé du même côté de la piste (gauche ou droit) que la sortie et placé conformément au Tableau 5-5.

5.4.3.17 Un panneau de sortie de piste doit être placé avant le point de sortie de piste, sur la même ligne qu'un point situé à 60 m au moins avant le point de tangence, lorsque le chiffre de code est 3 ou 4, et à 30 m au moins lorsque le chiffre de code est 1 ou 2.

5.4.3.18 Un panneau indicateur de dégagement de piste doit être placé d'un côté au moins de la voie de circulation. La distance entre le panneau et l'axe de la piste ne doit pas être inférieure à la plus grande des deux valeurs ci-après :

- a) La distance entre l'axe de piste et le périmètre de la zone critique/sensible ILS/MLS ; ou
- b) La distance entre l'axe de la piste et le bord inférieur de la surface intérieure de transition.

5.4.3.19 Lorsqu'il est installé conjointement avec un panneau indicateur de dégagement de piste, le panneau d'emplacement de voie de circulation doit être placé vers l'extérieur du panneau indicateur de dégagement de piste.

5.4.3.20 Un panneau indicateur de décollage depuis une intersection doit être implanté du côté gauche de la voie d'entrée. La distance du panneau à l'axe de la piste ne doit pas être inférieure à 60 m, lorsque le chiffre de code est 3 ou 4, et à 45 m lorsque le chiffre de code est 1 ou 2.

5.4.3.21 Un panneau d'emplacement de voie de circulation installé conjointement avec un panneau d'identification de piste doit être placé vers l'extérieur du panneau d'identification de piste.

5.4.3.22 Un panneau de destination ne doit pas être normalement co-implanté avec un panneau indicateur d'emplacement ou de direction.

5.4.3.23 Un panneau d'indication autre qu'un panneau d'emplacement ne doit pas être co-implanté avec un panneau d'obligation.

5.4.3.24 Un panneau de direction, une barrière et/ou toute autre aide visuelle utilisée pour identifier une intersection en T doivent être placés du côté opposé de l'intersection, face à la voie de circulation.

Caractéristiques

5.4.3.25 Les panneaux d'indication autres qu'un panneau d'emplacement doivent porter une inscription de couleur noire sur fond jaune.

5.4.3.26 Les panneaux d'emplacement doivent porter une inscription jaune sur un fond noir. Lorsqu'ils sont utilisés seuls, ils doivent comprendre aussi une bordure jaune.

5.4.3.27 L'inscription figurant sur un panneau de sortie de piste doit comprendre l'indicatif de la voie de sortie de piste et une flèche indiquant la direction à suivre.

5.4.3.28 L'inscription figurant sur un panneau indicateur de dégagement de piste doit reproduire les marques de point d'attente avant piste conformes au schéma A comme l'illustre la Figure 5-31.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-97 Révision : 00 Date 28/12/2022

5.4.3.29 L'inscription figurant sur un panneau indicateur de décollage depuis une intersection doit comprendre un message numérique indiquant la distance de roulement utilisable au décollage restante, en mètres, plus une flèche placée et orientée de façon appropriée, indiquant la direction du décollage, selon l'illustration de la Figure 5-31.

5.4.3.30 L'inscription figurant sur un panneau de destination doit comprendre un message alphabétique, alphanumérique ou numérique identifiant la destination, accompagné d'une flèche indiquant la direction à suivre, comme le montre la Figure 5-31.

5.4.3.31 L'inscription figurant sur un panneau de direction doit comprendre un message alphabétique ou alphanumérique identifiant la ou les voies de circulation, accompagné d'une ou plusieurs flèches convenablement orientées, comme le montre la Figure 5-31.

5.4.3.32 L'inscription figurant sur un panneau d'emplacement doit comprendre la désignation de la voie de circulation, piste ou autre chaussée sur laquelle se trouve ou pénètre l'aéronef et elle ne doit pas contenir de flèche.

5.4.3.33 Lorsqu'il est nécessaire d'identifier chaque point d'attente intermédiaire faisant partie d'un groupe situé sur une même voie de circulation, l'inscription du panneau d'emplacement doit comprendre l'indicatif de la voie de circulation et un numéro.

5.4.3.34 Lorsque des panneaux d'emplacement et de direction sont utilisés ensemble :

- a) tous les panneaux de direction comprenant un virage à gauche doivent être placés du côté gauche du panneau d'emplacement, et tous les panneaux de direction comportant un virage à droite seront placés du côté droit du panneau d'emplacement ; toutefois, lorsque la jonction consiste en une voie de circulation sécante, le panneau d'emplacement peut aussi être placé du côté gauche ;
- a) Les panneaux indicateurs de direction doivent être placés de telle façon que la direction des flèches s'écarte de plus en plus de la verticale, dans la direction de la voie de circulation correspondante ;
- b) Un panneau de direction approprié doit être placé à côté du panneau d'emplacement lorsque la direction de la voie de circulation change notablement en aval de l'intersection ;
- c) Des panneaux de direction adjacents doivent être délimités par une ligne verticale noire comme l'illustre la figure 5-31.

5.4.3.35 Les voies de circulation doivent être identifiées par un indicatif utilisé une seule fois sur l'aérodrome, consistant en une ou deux lettres, suivies ou non d'un numéro.

5.4.3.36 Pour la désignation des voies de circulation, des mots tels que « intérieur » et « extérieur », doivent être évités dans la mesure du possible.

5.4.3.37 Pour la désignation des voies de circulation, les lettres I, O et X ne seront pas utilisées, afin d'éviter la confusion avec les chiffres 1 et 0 et la marque de zone fermée.

5.4.3.38 L'emploi de chiffres seuls sur l'aire de manœuvre doit être réservé aux indicatifs de piste.

5.4.3.39 Les indicatifs de poste de stationnement ne doivent pas être les mêmes que les indicatifs de

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-99 Révision : 00 Date : 28/12/2022

exploitation que lorsque des vérifications périodiques montrent que le relèvement obtenu correspond, à $\pm 2^\circ$ près, au relèvement déclaré.

5.4.5 Signe d'identification d'aérodrome

Emploi

5.4.5.1 Un aérodrome dont les moyens ordinaires d'identification à vue sont insuffisants doit être pourvu d'un signe d'identification.

Emplacement

5.4.5.2 Le signe d'identification d'aérodrome doit être placé sur l'aérodrome de façon à être reconnaissable, dans la mesure du possible, sous tous les angles au-dessus de l'horizon.

Caractéristiques

5.4.5.3 Un signe d'identification d'aérodrome doit être constitué par le nom de l'aérodrome.

5.4.5.4 La couleur choisie pour le signe d'identification d'aérodrome doit le rendre suffisamment visible sur le fond où il apparaît.

5.4.5.5 Les lettres doivent avoir au moins 3 m de hauteur.

5.4.6 Panneaux d'identification de poste de stationnement d'aéronef

Emploi

5.4.6.1 Lorsque cela est possible, les marques d'identification de poste de stationnement d'aéronef doivent être complétées par un panneau d'identification de poste de stationnement.

Emplacement

5.4.6.2 Un panneau d'identification de poste de stationnement d'aéronef doit être disposé de façon à être nettement visible du poste de pilotage de l'aéronef avant l'entrée dans le poste de stationnement.

Caractéristiques

5.4.6.3 Un panneau d'identification de poste de stationnement d'aéronef doit porter une inscription de couleur noire sur fond jaune.

5.4.7 Panneau indicateur de point d'attente sur voie de service

5.4.7.1 Un panneau indicateur de point d'attente sur voie de service doit être installé à tous les endroits où une voie de service donne accès à une piste.

Emplacement

5.4.7.2 Les panneaux indicateurs de point d'attente sur voie de service doivent être placés à 1,5 m d'un bord de la voie de service à droite, selon la réglementation routière du Togo, au point d'attente.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-100 Révision : 00 Date : 28/12/2022

Caractéristiques

5.4.7.3 Le panneau indicateur de point d'attente sur voie de service doit porter une inscription de couleur blanche.

5.4.7.4 L'inscription figurant sur un panneau indicateur de point d'attente sur voie de service doit être conforme à la réglementation routière du Togo et doit comprendre les éléments suivants :

- a) Une obligation d'arrêter ; et,
- b) Le cas échéant :
 - 1) Une obligation d'obtenir une autorisation ATC ; et
 - 2) L'indicatif d'emplacement.

Note. Le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 4^e Partie, contient des exemples de panneaux indicateurs de point d'attente sur voie de service.

5.4.7.5 Un point d'attente sur voie de service destiné à être utilisé de nuit doit être rétro- réfléchissant ou éclairé.

5.5 Balises

5.5.1 Généralités

Les balises doivent être frangibles. Si elles sont situées près d'une piste ou d'une voie de circulation, elles seront suffisamment basses pour laisser une garde suffisante aux hélices ou aux fuseaux-moteurs des aéronefs à réaction.

Note 1. On utilise parfois des ancrages ou des chaînes pour éviter que les balises qui auraient été séparées de leur monture ne soient emportées par le souffle ou le vent.

Note 2. Des éléments indicatifs sur les caractéristiques frangibles des balises figurent dans le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 6^e Partie.

5.5.2 Balises de bord de piste sans revêtement

Emploi

5.5.2.1 Des balises doivent être installées lorsque les limites d'une piste sans revêtement ne sont pas nettement indiquées par le contraste de sa surface avec le terrain environnant.

Emplacement

5.5.2.2 Lorsqu'il existe des feux de piste, les balises doivent être incorporées aux montures des feux. Lorsqu'il n'existe pas de feux, des balises plates, de forme rectangulaire, ou des balises coniques doivent être disposées de manière à délimiter nettement la piste.

Caractéristiques

5.5.2.3 Les balises rectangulaires doivent mesurer au minimum 1 m sur 3 m et doivent être placées de manière que leur plus grande dimension soit parallèle à l'axe de la piste. Les balises

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-101 Révision : 00 Date 28/12/2022

coniques ne doivent pas avoir plus de 50 cm de hauteur.

5.5.3 Balises de bord de prolongement d'arrêt

Emploi

5.5.3.1 Les prolongements d'arrêt dont la surface ne se détache pas suffisamment du terrain environnant pour permettre de les distinguer nettement doivent être munis de balises de bord de prolongement d'arrêt.

Caractéristiques

5.5.3.2 Les balises de bord de prolongement d'arrêt doivent être suffisamment différentes des balises de bord de piste pour qu'aucune confusion ne soit possible.

Note. Des balises constituées par des panneaux verticaux de petites dimensions, dont l'envers, pour un observateur situé sur la piste, est masqué, se sont révélées acceptables au point de vue de l'exploitation.

5.5.4 (Réservé)

5.5.5 Balises de bord de voie de circulation

Emploi

5.5.5.1 Des balises de bord de voie de circulation doivent être installées sur une voie de circulation lorsque le chiffre de code est 1 ou 2 et que cette voie n'est dotée ni de feux axiaux, ni de feux de bord de voie de circulation, ni de balises axiales de voie de circulation.

Emplacement

5.5.5.2 Les balises de bord de voie de circulation doivent être installées au moins aux emplacements où des feux de bord de voie de circulation sont placés, le cas échéant.

Caractéristiques

5.5.5.3 Une balise de bord de voie de circulation doit être de couleur bleue rétro-réfléchissante.

5.5.5.4 La surface balisée vue par le pilote doit être rectangulaire et avoir une aire apparente de 'au moins 150 cm².

5.5.5.5 Les balises de bord de voie de circulation doivent être frangibles. Elles doivent être suffisamment basses pour assurer la garde nécessaire aux hélices et aux nacelles de réacteur des avions à réaction.

5.5.6 Balises axiales de voie de circulation

Emploi

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-102 Révision : 00 Date 28/12/2022

5.5.6.1 Des balises axiales doivent être installées sur une voie de circulation lorsque le chiffre de code est 1 ou 2 et que cette voie n'est dotée ni de feux axiaux, ni de feux de bord de voie de circulation, ni de balises de bord de voie de circulation.

5.5.6.2 Des balises axiales doivent être sur une voie de circulation lorsque le chiffre de code est 3 ou 4 et que cette voie n'est pas dotée de feux axiaux, s'il est nécessaire d'améliorer le guidage fourni par les marques axiales de voie de circulation.

Emplacement

5.5.6.3 Des balises *axiales* de voie de circulation doivent être installées au moins à l'emplacement où l'on a installé des feux axiaux si tel est le cas.

Note. Voir le § 5.3.16.12 pour l'espacement des feux axiaux de voie de circulation.

5.5.6.4 Les balises axiales de voie de circulation devraient être placées en principe sur les marques axiales. Lorsque cela n'est pas possible, ces balises devraient être décalées de 30 cm, au maximum, par rapport aux marques.

Caractéristiques

5.5.6.5 Les balises axiales de voie de circulation doivent être des balises rétro-réfléchissantes de couleur verte.

5.5.6.6 La surface balisée vue par le pilote doit être rectangulaire et avoir une aire apparente d'au moins 20 cm².

5.5.6.7 Les balises axiales de voie de circulation doivent être conçues et installées de manière à supporter le passage des roues d'un aéronef sans dommage pour elles-mêmes, ni pour l'aéronef.

5.5.7 Balises de bord de voie de circulation sans revêtement

Emploi

5.5.7.1 Lorsque les limites d'une voie de circulation sans revêtement ne sont pas nettement indiquées par le contraste qu'elle présente avec le terrain environnant, cette voie de circulation doit être délimitée au moyen de balises.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : V-103 Révision : 00 Date 28/12/2022

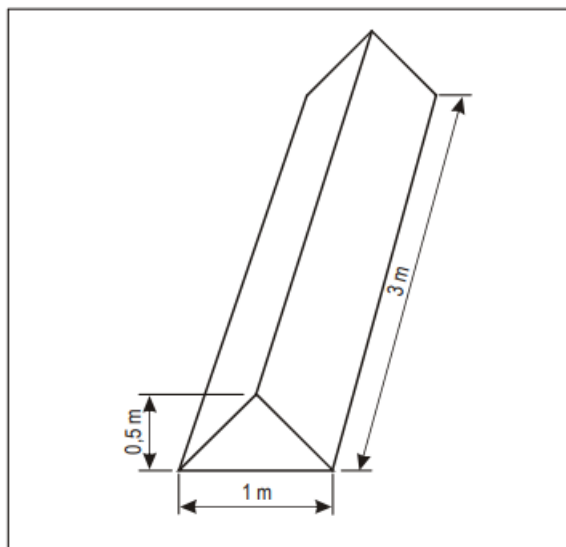


Figure 5-34. Balise de délimitation

Emplacement

5.5.7.2 Lorsqu'il existe des feux de voie de circulation, les balises doivent être incorporées aux feux. Lorsqu'il n'existe pas de feux, des balises coniques doivent être disposées de manière à délimiter nettement la voie de circulation.

5.5.8 Balises de délimitation

Emploi

5.5.8.1 Des balises de délimitation doivent être installées sur un aéroport dont l'aire d'atterrissage ne comporte pas de piste.

Emplacement

5.5.8.2 Des balises de délimitation doivent être disposées le long de la limite de l'aire d'atterrissage à des intervalles de 200 m au plus lorsque des balises du type représenté sur la Figure 5-34 sont utilisées, ou à des intervalles d'environ 90 m dans le cas de balises coniques, et à tous les angles.

Caractéristiques

5.5.8.3 Les balises de délimitation doivent avoir, soit une forme analogue à celle indiquée sur la Figure 5-34, soit la forme d'un cône de révolution dont la hauteur doit être au moins de 50 cm et la base d'au moins 75 cm de diamètre. Les balises doivent être colorées de manière à contraster avec l'arrière-plan. Il doit être utilisé deux couleurs contrastants entre elles (rouge et blanc) sauf lorsque ces couleurs se confondent avec l'arrière-plan.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : VI-1 Révision : 00 Date 28/12/2022

CHAPITRE 6. AIDES VISUELLES POUR SIGNALER LES OBSTACLES

6.1 Objets à doter d'un marquage et/ou d'un balisage lumineux

Note 1. Le marquage et/ou le balisage lumineux des obstacles sont destinés à réduire le danger pour les aéronefs en indiquant la présence de ces obstacles. Ils ne réduisent pas nécessairement les limites d'emploi qui peuvent être imposées par la présence des obstacles.

Note 2. Un système autonome de détection des aéronefs peut être installé sur un obstacle ou à proximité d'un obstacle (ou d'un groupe d'obstacles, comme un parc éolien) et conçu pour n'allumer le balisage lumineux que lorsqu'il détecte un aéronef s'approchant de l'obstacle, afin de réduire l'exposition des résidents locaux à la lumière. Des orientations sur la conception et l'installation de systèmes autonomes de détection des aéronefs figurent dans le Manuel de conception des aéroports (Doc 9157), 4e Partie. La disponibilité de telles orientations n'est pas destinée à donner à entendre que de tels systèmes doivent être fournis.

6.1.1 Objets situés à l'intérieur des limites latérales des surfaces de limitation d'obstacles

6.1.1.1 Les véhicules et autres objets mobiles, à l'exclusion des aéronefs, se trouvant sur l'aire de mouvement d'un aéroport doivent être considérés comme des obstacles et dotés de marques ainsi que, si les véhicules et l'aéroport sont utilisés la nuit ou dans des conditions de faible visibilité, d'un balisage lumineux. Le matériel de petit entretien des aéronefs et les véhicules utilisés exclusivement sur les aires de trafic doivent être exemptés de cette obligation.

6.1.1.2 Les feux aéronautiques hors sol sur l'aire de mouvement doivent être balisés de manière à être mis en évidence de jour. On ne doit pas installer de feux d'obstacle sur des feux hors sol ou des panneaux situés dans l'aire de mouvement.

6.1.1.3 Tous les obstacles situés en deçà des distances, par rapport à l'axe d'une voie de circulation, d'une voie de circulation d'aire de trafic ou d'une voie d'accès de poste de stationnement d'aéronef, spécifiées au Tableau 3-1, colonnes 11 et 12, doivent être dotés de marques et, si la voie considérée est utilisée la nuit, d'un balisage lumineux.

6.1.1.4 Un obstacle fixe qui fait saillie au-dessus d'une surface de montée au décollage à moins de 3 000 m du bord intérieur de cette surface doit être doté de marques et, si la piste est utilisée la nuit, d'un balisage lumineux ; toutefois :

- Ces marques et ce balisage lumineux peuvent être omis si l'obstacle est masqué par un autre obstacle fixe ;
- Les marques peuvent être omises si l'obstacle est balisé, de jour, par des feux d'obstacle à moyenne intensité de type a et que sa hauteur au-dessus du niveau du sol avoisinant ne dépasse pas 150 m ;

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : VI-2 Révision : 00 Date 28/12/2022

- c) Les marques peuvent être omises si l'obstacle est balisé, de jour, par des feux d'obstacle à haute intensité ;
- d) Le balisage lumineux peut être omis si l'obstacle est un phare de signalisation maritime et s'il est démontré, à la suite d'une étude aéronautique, que le feu porté par ce phare est suffisant.

6.1.1.5 Un objet fixe, autre qu'un obstacle, situé au voisinage d'une surface de montée au décollage, doit être doté de marques et, si la piste est utilisée la nuit, d'un balisage lumineux, lorsqu'un tel balisage est jugé nécessaire pour écarter les risques de collision ; toutefois, les marques peuvent être omises :

- a) Si l'objet est balisé, de jour, par des feux d'obstacle à moyenne intensité de type A et que sa hauteur au-dessus du niveau du sol avoisinant ne dépasse pas 150 m ; ou
- b) Si l'objet est balisé, de jour, par des feux d'obstacle à haute intensité.

6.1.1.6 Un obstacle fixe qui fait saillie au-dessus d'une surface d'approche à moins de 3 000 m du bord intérieur ou au-dessus d'une surface de transition doit être doté de marques et, si la piste est utilisée la nuit, d'un balisage lumineux ; toutefois :

- a) Ces marques et ce balisage lumineux peuvent être omis si l'obstacle est masqué par un autre obstacle fixe ;
- b) Les marques peuvent être omises si l'obstacle est balisé, de jour, par des feux d'obstacle à moyenne intensité de type a et que sa hauteur au-dessus du niveau du sol avoisinant ne dépasse pas 150 m ;
- c) Les marques peuvent être omises si l'obstacle est balisé, de jour, par des feux d'obstacle à haute intensité ;
- d) Le balisage lumineux peut être omis si l'obstacle est un phare de signalisation maritime et s'il est démontré, à la suite d'une étude aéronautique, que le feu porté par ce phare est suffisant.

6.1.1.7 Un obstacle fixe qui fait saillie au-dessus d'une surface horizontale doit être doté de marques et, si l'aérodrome est utilisé la nuit, d'un balisage lumineux ; toutefois :

- a) Ces marques et ce balisage lumineux peuvent être omis si :
 - 1) L'obstacle est masqué par un autre obstacle fixe ; ou
 - 2) Dans le cas d'un circuit largement obstrué par des objets fixes ou éminences naturelles, des procédures sont établies pour assurer une marge verticale de franchissement d'obstacles sûre au-dessous des trajectoires de vol prescrites ; ou encore
 - 3) Une étude aéronautique démontre que l'obstacle considéré n'a pas d'importance pour l'exploitation ;

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : VI-3 Révision : 00 Date 28/12/2022

- b) Les marques peuvent être omises si l'obstacle est balisé, de jour, par des feux d'obstacle à moyenne intensité de type A et que sa hauteur au-dessus du niveau du sol avoisinant ne dépasse pas 150 m ;
- c) Les marques peuvent être omises si l'obstacle est balisé, de jour, par des feux d'obstacle à haute intensité ;
- d) Le balisage lumineux peut être omis si l'obstacle est un phare de signalisation maritime et s'il est démontré, à la suite d'une étude aéronautique, que le feu porté par ce phare est suffisant.

6.1.1.8 Un objet fixe qui fait saillie au-dessus d'une surface de protection contre les obstacles doit être doté de marques et, si la piste est utilisée la nuit, d'un balisage lumineux.

Note. On trouvera à la section 5.3.5 des renseignements sur la surface de protection contre les obstacles.

6.1.1.9 Les autres objets situés à l'intérieur des surfaces de limitation d'obstacles doivent être dotés de marques et/ou d'un balisage lumineux si une étude aéronautique indique qu'ils peuvent constituer un danger pour les aéronefs (y compris les objets adjacents à des itinéraires de vol à vue, comme des voies navigables et des routes).

Note. Voir la note au § 4.4.2.

6.1.1.10 Les fils ou câbles aériens qui traversent un cours d'eau, une voie navigable, une vallée ou une route doivent être dotés de balises et que les pylônes correspondants doivent être dotés de marques et d'un balisage lumineux si une étude aéronautique montre que ces fils ou câbles peuvent constituer un danger pour les aéronefs.

6.1.2 Objets situés à l'extérieur des limites latérales des surfaces de limitation d'obstacles

6.1.2.1 Les objets qui constituent des obstacles aux termes du § 4.3.2 doivent être dotés de marques et d'un balisage lumineux ; toutefois, les marques peuvent être omises si l'obstacle est balisé, de jour, par des feux d'obstacle à haute intensité.

6.1.2.2 Les autres objets situés à l'extérieur des surfaces de limitation d'obstacles doivent être dotés de marques et/ou d'un balisage lumineux si une étude aéronautique indique qu'ils peuvent constituer un danger pour les aéronefs (y compris les objets adjacents à des itinéraires de vol à vue, comme des voies navigables et des routes).

6.1.2.3 Les fils ou câbles aériens qui traversent un cours d'eau, une voie navigable, une vallée ou une route doivent être dotés de balises et que les pylônes correspondants doivent être dotés de marques et d'un balisage lumineux si une étude aéronautique montre que ces fils ou câbles peuvent constituer un danger pour les aéronefs.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : VI-4 Révision : 00 Date : 28/12/2022

6.2 Marquage et/ou balisage lumineux des objets

6.2.1 Généralités

6.2.1.1 La présence des objets qui doivent être dotés d'un balisage lumineux, conformément à la section 6.1, doit être indiquée par des feux d'obstacle à basse, moyenne ou haute intensité ou par une combinaison de ces feux.

6.2.1.2 Les feux d'obstacle à basse intensité des types A, B, C D et E, les feux d'obstacle à moyenne intensité des types A, B et C et les feux d'obstacle à haute intensité des types A et B doivent être conformes aux spécifications du Tableau 6-1 et de l'Appendice 1.

6.2.1.3 Le nombre et la disposition des feux d'obstacle à basse, moyenne ou haute intensité à prévoir à chacun des niveaux balisés doivent être tels que l'objet soit signalé dans tous les azimuts. Lorsqu'un feu se trouve masqué dans une certaine direction par une partie du même objet ou par un objet adjacent, des feux supplémentaires doivent être installés sur l'objet adjacent ou la partie de l'objet qui masque le feu de façon à respecter le contour de l'objet à baliser. Tout feu masqué qui ne sert en rien à préciser les contours de l'objet peut être omis.

6.2.2 Objets mobiles

Marquage

6.2.2.1 Tous les objets mobiles à baliser doivent être balisés à l'aide de couleurs ou de fanions.

Marquage par couleurs

6.2.2.2 Les objets mobiles qui sont balisés à l'aide de couleurs, doivent être balisés en une seule couleur nettement visible, de préférence le jaune, pour les véhicules de secours, et pour les véhicules de service une autre couleur de préférence le blanc ou autre couleur approuvée par l'autorité de l'aviation civile sur chaque aéroport.

Marquage par fanions

6.2.2.3 Les fanions utilisés pour le balisage d'objets mobiles doivent être disposés autour ou au sommet de l'objet ou autour de son arête la plus élevée. Les fanions ne doivent augmenter en aucun cas le danger que présentent les objets qu'ils signalent.

6.2.2.4 Les fanions utilisés pour le balisage d'objets mobiles doivent avoir au moins 0,9 m de chaque côté et représenter un damier composé de carrés d'au moins 0,3 m de côté. Les couleurs du damier doivent contraster entre elles et avec l'arrière-plan. Le rouge et le blanc doivent être utilisés, sauf lorsque ces couleurs se confondent avec l'arrière-plan.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : VI-5 Révision : 00 Date : 28/12/2022

Tableau 6-1. Caractéristiques des feux d'obstacle

1 Type de feu	2 Couleur	3 Type de signal (fréquence des éclats)	4 Intensité de référence (cd) à la luminance de fond indiquée (b)			7 Tableau de répartition lumineuse
			Jour (supérieure à 500 cd/m ²)	Crépuscule (50-500 cd/m ²)	Nuit (inférieure à 50 cd/m ²)	
Faible intensité type A (obstacle fixe)	Rouge	Fixe	S/O	S/O	10	Tableau 6-2
Faible intensité type B (obstacle fixe)	Rouge	Fixe	S/O	S/O	32	Tableau 6-2
Faible intensité type C (obstacle mobile)	Jaune/Bleu (a)	À éclats (60-90/min)	S/O	40	40	Tableau 6-2
Faible intensité type D (véhicule d'escorte)	Jaune	À éclats (60-90/min)	S/O	200	200	Tableau 6-2
Faible intensité type E	Rouge	À éclats	S/O	S/O	32	Tableau 6-2 (type B)
Moyenne intensité type A	Blanc	À éclats (20-60/min)	20 000	20 000	2 000	Tableau 6-3
Moyenne intensité type B	Rouge	À éclats (20-60/min)	S/O	S/O	2 000	Tableau 6-3
Moyenne intensité type C	Rouge	Fixe	S/O	S/O	2 000	Tableau 6-3
Haute intensité type A	Blanc	À éclats (40-60/min)	200 000	20 000	2 000	Tableau 6-3
Haute intensité type B	Blanc	À éclats (40-60/min)	100 000	20 000	2 000	Tableau 6-3

a) Voir le § 6.2.2.6.

b) Pour les feux à éclats, intensité effective déterminée selon les indications du *Manuel de conception des aérodromes*

(Doc 9157), 4^e Partie.

c) Dans le cas des éoliennes : clignotement à la même cadence que le balisage installé sur la nacelle.

Balisage lumineux

6.2.2.5 Des feux d'obstacle à basse intensité de type C doivent être disposés sur les véhicules et autres objets mobiles, à l'exclusion des aéronefs.

Note. Voir au RANT 02 les dispositions relatives aux feux réglementaires des aéronefs.

6.2.2.6 Les feux d'obstacle à basse intensité de type C disposés sur des véhicules associés aux situations d'urgence ou à la sécurité doivent être des feux bleus à éclats, et ceux qui sont placés sur les autres véhicules doivent être des feux jaunes à éclats.

Tableau 6-2 : Répartition lumineuse pour feux d'obstacle à faible intensité

	Intensité minimale (a)	Intensité maximale (a)	Ouverture de faisceau dans le plan vertical (f)	
			Ouverture de faisceau minimale	Intensité
Type A	10 cd (b)	S/O	10°	5 cd
Type B	32 cd (b)	S/O	10°	16 cd
Type C	40 cd (b)	400 cd	12° (d)	20 cd
Type D	200 cd (c)	400 cd	S/O (e)	S/O

Note. — Ce tableau ne comprend pas les ouvertures de faisceau dans le plan horizontal qui sont recommandées. Le § 6.2.1.3 spécifie une couverture de 360° autour de l'obstacle. Le nombre de feux nécessaires pour répondre à cette exigence dépendra donc des ouvertures de faisceau dans le plan horizontal de chacun des feux ainsi que de la forme de l'obstacle. Il faudra donc plus de feux lorsque les ouvertures de faisceau sont plus étroites.

- a) 360° dans le plan horizontal. Pour les feux à éclats, l'intensité est exprimée en intensité effective, déterminée conformément au *Manuel de conception des aérodromes* (Doc 9157), 4^e Partie.
- b) Entre 2° et 10° dans le plan vertical. Les angles de site sont établis en rapport avec le plan horizontal lorsque le dispositif lumineux est à niveau.
- c) Entre 2° et 20° dans le plan vertical. Les angles de site sont établis en rapport avec le plan horizontal lorsque le dispositif lumineux est à niveau.
- d) L'intensité de pointe devrait être située à 2,5° approximativement dans le plan vertical.
- e) L'intensité de pointe devrait être située à 17° approximativement dans le plan vertical.
- f) L'ouverture du faisceau est définie comme l'angle entre le plan horizontal et les directions pour lesquelles l'intensité dépasse celle qui est mentionnée dans la colonne « intensité ».

6.2.2.7 Des feux d'obstacle à basse intensité de type D doivent être disposés sur les véhicules d'escorte « FOLLOW ME ».

6.2.2.8 Les feux d'obstacle à basse intensité placés sur des objets à mobilité limitée, comme les passerelles télescopiques, doivent être des feux rouges fixes et doivent être, au minimum, conformes aux spécifications des feux d'obstacles à faible intensité, type A, du Tableau 6-1. Les feux doivent avoir une intensité suffisante pour être nettement visibles compte tenu de l'intensité des feux adjacents et du niveau général d'éclairement sur lequel ils se détacheraient normalement.

6.2.3 Objets fixes

Note. Les objets fixes des éoliennes sont visés par la section 6.2.4 et les objets fixes des fils, câbles, etc., aériens et des pylônes correspondants, par la section 6.2.5.

Marquage

6.2.3.1 Tous les objets fixes à baliser doivent être, dans la mesure du possible, balisés à l'aide de couleurs, mais, en cas d'impossibilité, des balises ou des fanions doivent être placés sur ces objets ou au-dessus d'eux. Il n'est pas nécessaire de baliser les objets qui, par leur forme, leur dimension ou leur couleur, sont suffisamment visibles.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : VI-7 Révision : 00 Date : 28/12/2022

Tableau 6-3. Répartition lumineuse pour feux d'obstacle à intensité moyenne et haute selon les intensités de référence du Tableau 6-1

Intensité de référence	Exigences minimales					Recommandations				
	Angle de site (b)			Ouverture du faisceau dans le plan vertical (c)		Angle de site (b)			Ouverture du faisceau dans le plan vertical (c)	
	0°		-1°			0°	-1°	-10°		
	Intensité moyenne minimale (a)	Intensité minimale (a)	Intensité minimale (a)	Ouverture de faisceau minimale	Intensité (a)	Intensité maximale (a)	Intensité maximale (a)	Intensité maximale (a)	Ouverture de faisceau maximale	Intensité (a)
200 000	200 000	150 000	75 000	3°	75 000	250 000	112 500	7 500	7°	75 000
100 000	100 000	75 000	37 500	3°	37 500	125 000	56 250	3 750	7°	37 500
20 000	20 000	15 000	7 500	3°	7 500	25 000	11 250	750	S/O	S/O
2 000	2 000	1 500	750	3°	750	2 500	1 125	75	S/O	S/O

Note.— Ce tableau ne comprend pas les ouvertures de faisceau dans le plan horizontal qui sont recommandées. Le § 6.2.1.3 spécifie une couverture de 360° autour de l'obstacle. Le nombre de feux nécessaires pour répondre à cette exigence dépendra donc des ouvertures de faisceau dans le plan horizontal de chacun des feux ainsi que de la forme de l'obstacle. Il faudra donc plus de feux lorsque les ouvertures de faisceau sont plus étroites.

- a) 360° dans le plan horizontal. Toutes les intensités sont exprimées en candelas. Pour les feux à éclats, l'intensité est exprimée en intensité effective, déterminée conformément au *Manuel de conception des aérodromes* (Doc 9157), 4^e Partie.
- b) Les angles de site sont établis en rapport avec le plan horizontal lorsque le dispositif lumineux est à niveau.
- c) L'ouverture du faisceau est définie comme l'angle entre le plan horizontal et les directions pour lesquelles l'intensité dépasse celle qui est mentionnée dans la colonne « intensité ».

Note Une ouverture de faisceau étendue peut être nécessaire dans une configuration particulière et être justifiée par une étude aéronautique.

Marquage par couleurs

6.2.3.2 Un objet doit être balisé par un damier de couleur s'il présente des surfaces d'apparence continue et si sa projection sur un plan vertical quelconque mesure 4,5 m ou plus dans les deux dimensions. Le damier doit être composé de cases rectangulaires de 1,5 m au moins et 3 m au plus de côté, les angles du damier étant de la couleur la plus sombre. Les couleurs du damier devraient contraster entre elles et avec l'arrière-plan. Le rouge et le blanc doivent être utilisés, sauf lorsque ces couleurs se confondent avec l'arrière-plan (voir Figure 6-1).

6.2.3.3 Un objet doit être balisé par des bandes de couleurs alternées et contrastantes dans les cas suivants :

- a) S'il présente des surfaces d'apparence continue, ainsi qu'une dimension, horizontale ou verticale, supérieure à 1,5 m, l'autre dimension, horizontale ou verticale, étant inférieure à 4,5 m ; ou
- b) S'il s'agit d'une charpente dont une dimension, verticale ou horizontale, est supérieure à 1,5 m.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : VI-8 Révision : 00 Date : 28/12/2022

Tableau 6-4. Largeur des bandes de balisage

Dimension la plus grande		Largeur de bande
Supérieure à	Inférieure ou égale à	
1,5 m	210 m	1/7 de la dimension la plus grande
210 m	270 m	1/9 " " " " "
270 m	330 m	1/11 " " " " "
330 m	390 m	1/13 " " " " "
390 m	450 m	1/15 " " " " "
450 m	510 m	1/17 " " " " "
510 m	570 m	1/19 " " " " "
570 m	630 m	1/21 " " " " "

Ces bandes doivent être perpendiculaires à la plus grande dimension et avoir une largeur approximativement égale au septième de la plus grande dimension ou à 30 m si cette dernière valeur est inférieure au septième de la plus grande dimension. Les couleurs des bandes doivent contraster avec l'arrière-plan. L'orangé et le blanc seront utilisés, sauf lorsque ces couleurs ne se détachent pas bien sur l'arrière-plan. Les bandes extrêmes doivent être de la couleur la plus sombre (voir Figures 6-1 et 6-2).

Note. Le Tableau 6-4 donne une formule permettant de déterminer les largeurs de bande et d'obtenir un nombre impair de bandes, les bandes supérieure et inférieure étant ainsi de la couleur la plus sombre.

6.2.3.4 Un objet doit être balisé en une seule couleur bien visible si sa projection sur un plan vertical quelconque mesure moins de 1,5 m dans ses deux dimensions. L'orangé ou le rouge est utilisé, sauf lorsque ces couleurs se confondent avec l'arrière-plan.

Note. Avec certains arrière-plans, il peut s'avérer nécessaire d'avoir recours à une autre couleur que l'orangé ou le rouge pour obtenir un contraste suffisant.

Marquage par fanions

6.2.3.5 Les fanions de balisage d'objet fixe doivent être disposés autour ou au sommet de l'objet ou autour de son arête la plus élevée. Lorsqu'ils sont utilisés pour signaler des objets étendus ou des groupes d'objets très rapprochés les uns des autres, les fanions doivent être disposés au moins de 15 m en 15 m. Les fanions ne doivent augmenter en aucun cas le danger que présentent les objets qu'ils signalent.

6.2.3.6 Les fanions de balisage d'objets fixes doit avoir au moins 0,6 m de chaque côté.

6.2.3.7 Les fanions utilisés pour le balisage d'objets fixes doivent être de couleur orangée ou une combinaison de deux sections triangulaires, l'une orange et l'autre blanche, ou l'une rouge et l'autre blanche ; si ces couleurs se confondent avec l'arrière-plan, d'autres couleurs visibles devraient être utilisées.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : VI-9 Révision : 00 Date 28/12/2022

Marquage par balises

6.2.3.8 Les balises situées sur les objets ou dans leur voisinage doivent être placées de manière à être nettement visibles, à définir le contour général de l'objet et à être reconnaissables par temps clair à une distance d'au moins 1 000 m dans le cas d'un objet qui doit être observé d'un aéronef en vol et à une distance d'au moins 300 m dans le cas d'un objet qui doit être observé du sol dans toutes les directions éventuelles d'approche des aéronefs. Leur forme doit être suffisamment distincte de celle des balises utilisées pour fournir d'autres types d'indications. Les balises ne doivent augmenter en aucun cas le danger que présentent les objets qu'elles signalent.

6.2.3.9 Chaque balise doit être peinte d'une seule couleur. Les balises doivent être, alternativement, de couleur blanche et de couleur rouge. La teinte choisie doit faire contraste avec l'arrière-plan.

Balissage lumineux

6.2.3.10 Dans le cas d'un objet à doter d'un balisage lumineux, un ou plusieurs feux d'obstacle à basse, moyenne ou haute intensité doivent être placés aussi près que possible du sommet de l'objet.

Note. L'Appendice 6 contient des recommandations sur la manière dont une combinaison de feux d'obstacle à basse, moyenne et/ou haute intensité devrait être disposée.

6.2.3.11 Dans le cas d'une cheminée ou autre construction de même nature, les feux supérieurs doivent être placés suffisamment au-dessous du sommet, de manière à réduire le plus possible la contamination due à la fumée, etc. (voir Figure 6-2).

6.2.3.12 Dans le cas d'un pylône ou d'un bâti d'antenne qui est signalé de jour par des feux d'obstacle à haute intensité et qui comporte un élément, comme une tige ou une antenne, de plus de 12 m sur le sommet duquel il n'est pas possible de placer un feu d'obstacle à haute intensité, ce feu doit être placé à l'endroit le plus haut possible, et, s'il y a lieu, un feu d'obstacle à moyenne intensité de type A doit être placé au sommet.

6.2.3.13 Dans le cas d'un objet étendu ou d'un groupe d'objets très rapprochés les uns des autres qu'il faut doter d'un balisage lumineux et :

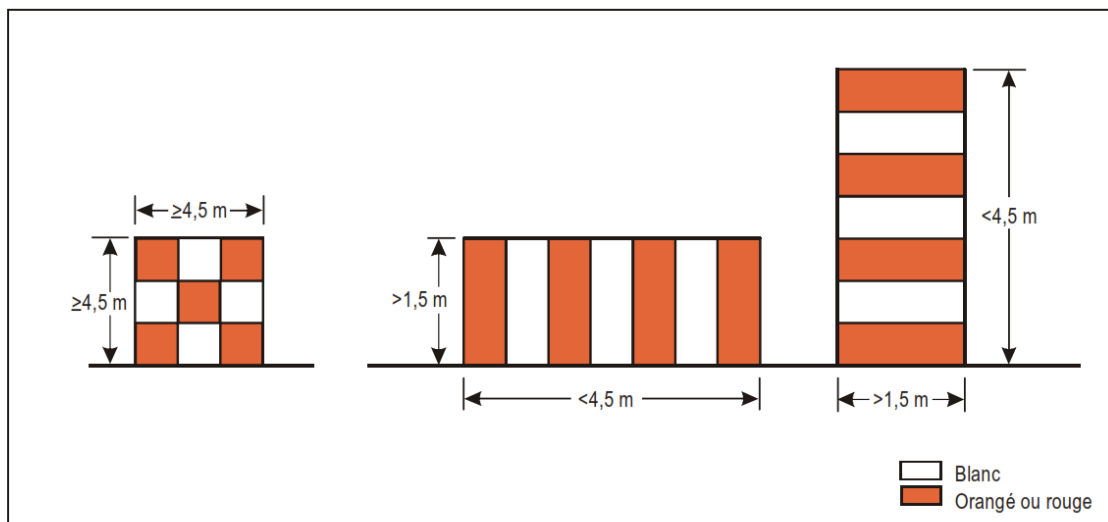


Figure 6-1. Marquages types

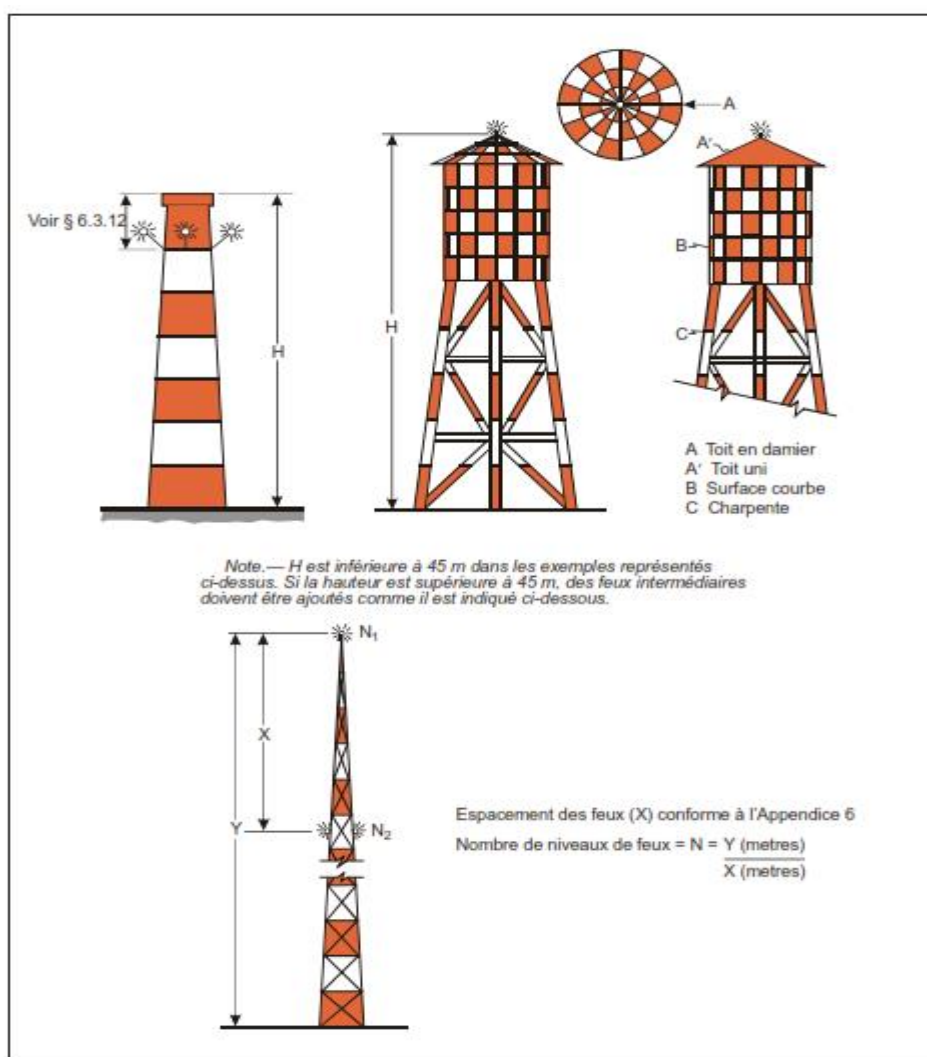


Figure 6-2. Exemples de marquages et de balisages pour les constructions de grande hauteur

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : VI-11 Révision : 00 Date : 28/12/2022

- a) qui perce une surface de limitation d'obstacles (OLS) horizontale ou qui sont situés à l'extérieur des OLS, les feux supérieurs doivent être disposés de manière à indiquer au moins les points ou les arêtes de cote maximale par rapport à la surface de limitation d'obstacle ou au-dessus du sol ainsi que le contour général et l'étendue de l'objet ;
- b) qui perce une OLS en pente, les feux supérieurs doivent être disposés de manière à indiquer au moins les points ou les arêtes de cote maximale par rapport à l'OLS ainsi que le contour général et l'étendue de l'objet. Si deux arêtes ou plus sont à la même hauteur, l'arête la plus proche de l'aire d'atterrissage sera balisée.

6.2.3.14 Lorsque la surface de limitation d'obstacles concernée est en pente et que le point le plus élevé au-dessus de cette surface n'est pas le point le plus élevé de l'objet, des feux d'obstacle supplémentaires doivent être placés sur la partie la plus élevée de l'objet.

6.2.3.15 Les feux servant à indiquer le contour général d'un objet étendu ou d'un groupe d'objets très rapprochés :

- a) Doivent être placés à intervalles longitudinaux ne dépassant pas 45 m s'il s'agit de feux de faible intensité ;
- b) Doivent être placés à intervalles longitudinaux ne dépassant pas 900 m s'il s'agit de feux de moyenne intensité.

6.2.3.16 Les feux d'obstacle à haute intensité de type A et les feux d'obstacle de moyenne intensité des types A et B qui sont disposés sur un objet doivent émettre des éclats simultanés.

6.2.3.17 Les angles de calage des feux d'obstacle à haute intensité de type A doivent être conformes aux indications du Tableau 6-5.

Note. Les feux d'obstacle à haute intensité sont destinés à être utilisés aussi bien de jour que de nuit. Il est nécessaire de veiller à ce que ces feux ne provoquent pas d'éblouissement. Des indications sur la conception, l'emplacement et le fonctionnement des feux d'obstacle à haute intensité figurent dans le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 4^e Partie.

6.2.3.18 Dans les cas où, l'emploi de feux d'obstacle à haute intensité de type A ou à moyenne intensité de type A pour le balisage de nuit risque d'éblouir les pilotes dans le voisinage de l'aérodrome (dans un rayon d'environ 10 000 m) ou de soulever des problèmes environnementaux graves, un système de balisage lumineux d'obstacle double doit être utilisé. Un tel système doit comprendre des feux d'obstacle à haute intensité de type A ou à moyenne intensité de type A, selon ce qui convient, destinés à être utilisés le jour et au crépuscule, et des feux d'obstacle à moyenne intensité de type B ou C destinés à être utilisés de nuit.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : VI-12 Révision : 00 Date : 28/12/2022

Tableau 6-5. Angles de calage des feux d'obstacle à haute intensité

Hauteur du dispositif lumineux au-dessus du relief (AGL)		Angle de calage du feu au-dessus de l'horizontal
Supérieur à	Inférieur à	
151 m		0°
122 m	151 m	1°
92 m	122 m	2°
	92 m	3°

Balisage lumineux des objets d'une hauteur inférieure à 45 m au-dessus du niveau du sol

6.2.3.19 Des feux d'obstacle à basse intensité de type A ou B doivent être utilisés quand l'objet est de moindre étendue et que sa hauteur au-dessus du niveau du sol avoisinant est inférieure à 45 m.

6.2.3.20 Lorsque l'emploi de feux d'obstacle à basse intensité de type A ou B ne convient pas ou s'il est nécessaire de donner un avertissement spécial préalable, des feux d'obstacle à moyenne ou haute intensité doivent être utilisés.

6.2.3.21 Les feux d'obstacle à basse intensité de type B soit seuls, soit en combinaison avec des feux d'obstacle à moyenne intensité de type B, conformément au § 6.2.3.22 doivent être utilisés.

6.2.3.22 Des feux d'obstacle à moyenne intensité de type A, B ou C lorsque l'objet est d'une certaine étendue doivent être utilisés. Les feux d'obstacle à moyenne intensité de type A ou C doivent être utilisés seuls, alors que les feux d'obstacle à moyenne intensité de type B doivent être utilisés soit seuls, soit en combinaison avec des feux d'obstacle à basse intensité de type B.

Note. Un groupe de bâtiments est considéré comme un objet d'une certaine étendue.

Balisage lumineux des objets d'une hauteur égale ou supérieure à 45 m mais inférieure à 150 m au-dessus du niveau du sol

6.2.3.23 Des feux d'obstacle à moyenne intensité de type A, B ou C doivent être utilisés. Les feux d'obstacle à moyenne intensité de type A ou C doivent être utilisés seuls, alors que les feux d'obstacle à moyenne intensité de type B doivent être utilisés soit seuls, soit en combinaison avec des feux d'obstacle à basse intensité de type B.

6.2.3.24 Si un objet est signalé par des feux d'obstacle à moyenne intensité de type A et si le sommet de l'objet se trouve à plus de 105 m au-dessus du niveau du sol avoisinant, ou de la hauteur des sommets des immeubles avoisinants (lorsque l'objet à baliser est entouré par des immeubles), des feux supplémentaires doivent être installés à des niveaux intermédiaires. Ces feux supplémentaires doivent être espacés aussi également que possible entre le feu placé au sommet de l'objet et le niveau du sol ou le niveau du sommet des immeubles avoisinants, selon le cas, l'espacement entre ces feux ne devant pas dépasser 105 m.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : VI-13 Révision : 00 Date : 28/12/2022

6.2.3.25 Si un objet est signalé par des feux d'obstacle à moyenne intensité de type B et si le sommet de l'objet se trouve à plus de 45 m au-dessus du niveau du sol avoisinant, ou de la hauteur des sommets des immeubles avoisinants (lorsque l'objet à baliser est entouré par des immeubles), des feux supplémentaires doivent être installés à des niveaux intermédiaires. Ces feux supplémentaires doivent être des feux d'obstacle à basse intensité de type B et des feux d'obstacle à moyenne intensité de type B disposés en alternance et espacés aussi également que possible entre le feu placé au sommet de l'objet et le niveau du sol ou le niveau du sommet des immeubles avoisinants, selon le cas, l'espacement entre les feux ne devant pas dépasser 52 m.

6.2.3.26 Si un objet est signalé par des feux d'obstacle à moyenne intensité de type C et si le sommet de l'objet se trouve à plus de 45 m au-dessus du niveau du sol avoisinant, ou de la hauteur des sommets des immeubles avoisinants (lorsque l'objet à baliser est entouré par des immeubles), des feux supplémentaires doivent être installés à des niveaux intermédiaires. Ces feux supplémentaires doivent être espacés aussi également que possible entre le feu placé au sommet de l'objet et le niveau du sol ou le niveau du sommet des immeubles avoisinants, selon le cas, l'espacement entre ces feux ne devant pas dépasser 52 m.

6.2.3.27 Lorsque des feux d'obstacle à haute intensité de type A sont utilisés, ils doivent être espacés à intervalles uniformes ne dépassant pas 105 m entre le niveau du sol et les feux placés au sommet, comme le prévoit le § 6.2.3.10, sauf si l'objet à baliser est entouré d'immeubles, auquel cas la hauteur du sommet des immeubles peut être utilisée comme l'équivalent du niveau du sol pour déterminer le nombre de niveaux de balisage.

Balisage lumineux d'objets d'une hauteur égale ou supérieure à 150 m au-dessus du niveau du sol

6.2.3.28 Des feux d'obstacle à haute intensité de type A doivent être utilisés pour indiquer la présence des objets dont la hauteur au-dessus du niveau du sol avoisinant est supérieure à 150 m si une étude aéronautique montre que ces feux sont essentiels pour signaler, de jour, la présence de ces objets.

6.2.3.29 Lorsque des feux d'obstacle à haute intensité de type A sont utilisés, ils doivent être espacés à intervalles uniformes ne dépassant pas 105 m entre le niveau du sol et les feux placés au sommet, comme le prévoit le § 6.2.3.10, sauf si l'objet à baliser est entouré d'immeubles, auquel cas la hauteur du sommet des immeubles peut être utilisée comme l'équivalent du niveau du sol pour déterminer le nombre de niveaux de balisage.

6.2.3.30 Lorsque, l'emploi de feux d'obstacle de haute intensité de type A, de nuit, risque d'éblouir les pilotes au voisinage d'un aéroport (dans un rayon de 10 000 m approximativement) ou de causer des préoccupations environnementales importantes, il doit être utilisé uniquement des feux d'obstacle à moyenne intensité de type C ; les feux d'obstacle à moyenne intensité de type B doivent être utilisés soit seuls, soit en combinaison avec des feux d'obstacle à basse intensité de type B.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : VI-14 Révision : 00 Date : 28/12/2022

6.2.3.31 Si un objet est signalé par des feux d'obstacle à moyenne intensité de type A, des feux supplémentaires doivent être installés à des niveaux intermédiaires. Ces feux intermédiaires doivent être espacés aussi également que possible entre le feu placé au sommet de l'objet et le niveau du sol ou le niveau du sommet des immeubles avoisinants, selon le cas, l'espacement entre ces feux ne devant pas dépasser 105 m.

6.2.3.32 Si un objet est signalé par des feux d'obstacle à moyenne intensité de type B, des feux supplémentaires doivent être installés à des niveaux intermédiaires. Ces feux intermédiaires doivent être alternativement des feux d'obstacle à faible intensité de type B et des feux d'obstacle à moyenne intensité de type B, et ils doivent être espacés aussi également que possible entre le feu placé au sommet de l'objet et le niveau du sol ou le niveau du sommet des immeubles avoisinants, selon le cas, l'espacement entre ces feux ne devant pas dépasser 52 m.

6.2.3.33 Si un objet est signalé par des feux d'obstacle à moyenne intensité de type C, des feux supplémentaires doivent être installés à des niveaux intermédiaires. Ces feux supplémentaires doivent être espacés aussi également que possible entre le feu placé au sommet de l'objet et le niveau du sol ou le niveau du sommet des immeubles avoisinants, selon le cas, l'espacement entre ces feux ne devant pas dépasser 52 m.

6.2.4 Éoliennes

6.2.4.1 Une éolienne sera dotée de marques et/ou d'un balisage lumineux si elle est jugée être un obstacle.

Note 1. Un balisage lumineux ou un marquage supplémentaire peut être installé si l'État le juge nécessaire.

Note 2. Voir les § 4.3.1 et 4.3.2.

Marquage

6.2.4.2 Les pales, la nacelle et les 2/3 supérieurs du mât doivent être peints en blanc, à moins qu'une étude aéronautique donne des indications contraires.

Balisage lumineux

6.2.4.3 Si un balisage lumineux est jugé nécessaire dans le cas d'un parc éolien, c'est-à-dire un groupe d'au moins deux éoliennes, ce parc doit être considéré comme un objet d'une certaine étendue, et les feux doivent être installés de manière :

- a) De manière à déterminer le contour du parc éolien ;
- b) En respectant l'espacement maximal entre les feux disposés sur le contour, conformément aux dispositions du § 6.2.3.15, sauf si une évaluation spécialisée montre qu'un espacement plus grand peut être appliqué ;

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : VI-15 Révision : 00 Date 28/12/2022

- c) Si des feux à éclats sont utilisés, de manière à ce qu'ils clignotent simultanément dans l'ensemble du parc éolien ;
- d) Si une éolienne d'une hauteur sensiblement plus grande, que les autres se trouve à l'intérieur du parc, de manière à signaler cette éolienne également, peu importe son emplacement ; et
- e) Aux emplacements visés aux alinéas a), b) et d), et de manière à respecter les critères suivants :
 - i. Eoliennes de hauteur hors tout (hauteur au moyeu plus hauteur en bout de pale) inférieure à 150 m : il est recommandé d'installer un feu à moyenne intensité sur la nacelle ;
 - ii. Eoliennes de hauteur hors tout comprise entre 150 m et 315 m : en plus d'un feu à moyenne intensité, il est recommandé d'installer sur la nacelle un second feu destiné à servir en cas de panne du feu opérationnel. Les feux devraient être installés de manière à ce que la lumière produite par l'un d'eux ne soit pas masquée par l'autre ;
 - iii. Eoliennes de hauteur hors tout comprise entre 150 m et 315 m : de plus, il est recommandé d'installer à mi-hauteur de la nacelle un balisage intermédiaire composé d'au moins trois feux à faible intensité de type e, comme spécifié au § 6.2.1.3. Si une étude aéronautique montre que des feux à faible intensité de type e ne sont pas adaptés, des feux à basse intensité de type a ou b pourront être utilisés.

Note. — L'alinéa e) du § 6.2.4.3 ne s'applique pas aux éoliennes de hauteur hors tout supérieure à 315 m. Pour de telles éoliennes, il pourrait être déterminé par une étude aéronautique qu'un marquage et un balisage lumineux supplémentaires sont nécessaires.

6.2.4.4 Les feux d'obstacle doivent être installés sur la nacelle de manière qu'ils soient visibles sans obstruction pour les aéronefs qui approchent de quelque direction que ce soit.

6.2.4.5 Si un balisage lumineux est jugé nécessaire dans le cas d'une éolienne isolée ou d'une ligne courte d'éoliennes, il faudra l'installer conformément aux dispositions du § 6.2.4.3, alinéa e), ou comme déterminé par une étude aéronautique réalisée à cet effet.

6.2.5 Fils et câbles aériens et pylônes correspondants

Marquage

6.2.5.1 Les fils ou les câbles aériens dont il faut signaler la présence doivent être dotés de balises et les pylônes correspondants doivent être colorés.

Marquage par couleurs

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : VI-16 Révision : 00 Date 28/12/2022

6.2.5.2 Les pylônes qui supportent des fils, des câbles aériens, etc., et qui doivent être balisés doivent être dotés d'un marquage conforme aux § 6.2.3.1 à 6.2.3.4 ; toutefois, le marquage peut être omis dans le cas des pylônes éclairés de jour par des feux d'obstacle à haute intensité.

Marquage par balises

6.2.5.3 Les balises situées sur les objets ou dans leur voisinage doivent être placées de manière à être nettement visibles, à définir le contour général de l'objet et à être reconnaissables par temps clair à une distance d'au moins 1 000 m dans le cas d'un objet qui doit être observé d'un aéronef en vol et à une distance d'au moins 300 m dans le cas d'un objet qui doit être observé du sol dans toutes les directions éventuelles d'approche des aéronefs. Leur forme doit être suffisamment distincte de celle des balises utilisées pour fournir d'autres types d'indications. Les balises ne doivent augmenter en aucun cas le danger que présentent les objets qu'elles signalent.

6.2.5.4 Les balises employées pour signaler un fil ou câble aérien doivent être de forme sphérique et avoir un diamètre d'au moins 60 cm.

6.2.5.5 L'espacement entre deux balises consécutives ou entre une balise et un pylône doit être déterminé en fonction du diamètre de la balise, mais ne doit dépasser en aucun cas :

- a) 30 m lorsque le diamètre de la balise est de 60 cm, cet espacement augmentant progressivement en même temps que le diamètre de la balise jusqu'à
- b) 35 m lorsque le diamètre de la balise est de 80 cm, cet espacement augmentant encore progressivement jusqu'à un maximum de
- c) 40 m lorsque le diamètre de la balise est d'au moins 130 cm.

Lorsqu'il s'agit de fils ou câbles multiples, etc., une balise doit être placée à un niveau qui ne soit pas inférieur à celui du fil le plus élevé au point balisé.

6.2.5.6 Chaque balise doit être peinte d'une seule couleur. Les balises doivent être, alternativement, de couleur blanche et de couleur rouge. La teinte choisie doit faire contraste avec l'arrière-plan.

6.2.5.7 Lorsqu'il a été établi qu'il est nécessaire de baliser des fils ou câbles aériens mais qu'il est pratiquement impossible de les doter de balises, des feux d'obstacle à haute intensité de type B doivent être installés sur les pylônes correspondants.

Balisage lumineux

6.2.5.8 Des feux d'obstacle à haute intensité de type B doivent être utilisés pour indiquer la présence de pylônes supportant des fils, câbles aériens ou autres :

- a) Si une étude aéronautique montre que ces feux sont essentiels pour signaler, de jour, la présence des fils, câbles, etc. ;
- ou encore

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : VI-17 Révision : 00 Date : 28/12/2022

b) S'il a été jugé impossible d'installer des balises sur ces fils, câbles, etc.

6.2.5.9 Lorsque des feux d'obstacle à haute intensité de type B sont utilisés, ils doivent être situés à trois niveaux, à savoir :

- Au sommet du pylône ;
- Au niveau le plus bas de la suspension des fils ou des câbles ;
- Environ à mi-hauteur entre ces deux niveaux.

Note. Dans certains cas, cette disposition peut exiger de placer les feux à l'écart du pylône.

6.2.5.10 Les feux d'obstacle à haute intensité de type B signalant la présence d'un pylône supportant des fils ou des câbles aériens, etc., doivent émettre des éclats séquentiels, dans l'ordre suivant : d'abord le feu intermédiaire, puis le feu supérieur, et enfin le feu inférieur. La durée des intervalles entre les éclats, par rapport à la durée totale du cycle, doit correspondre approximativement aux rapports indiqués ci-après :

Intervalle entre les éclats	Durée
<i>des feux intermédiaire et supérieur</i>	<i>1/13</i>
<i>des feux supérieur et inférieur</i>	<i>2/13</i>
<i>des feux inférieur et intermédiaire</i>	<i>10/13</i>

Note. Les feux d'obstacle à haute intensité sont destinés à être utilisés aussi bien de jour que de nuit. Il est nécessaire de veiller à ce que ces feux ne provoquent pas d'éblouissement. Des indications sur la conception, l'emplacement et le fonctionnement des feux d'obstacle à haute intensité figurent dans le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 4^e Partie.

6.2.5.11 Lorsque l'emploi des feux d'obstacles à haute intensité de type B pour le balisage de nuit risque d'éblouir les pilotes dans le voisinage de l'aérodrome (dans un rayon d'environ 10 000 m) ou de soulever des problèmes environnementaux grave. Un tel système doit comprendre des feux d'obstacle à haute intensité de type B destinés à être utilisés le jour et au crépuscule, et des feux d'obstacle à moyenne intensité de type B destinés à être utilisés de nuit. Lorsque des feux à moyenne intensité sont utilisés, ils doivent être installés au même niveau que les feux d'obstacle à haute intensité de type B.

6.2.5.12 Les angles de calage des feux d'obstacle à haute intensité de type B doivent être conformes aux indications du Tableau 6-5.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : VII-1 Révision : 00 Date 28/12/2022

CHAPITRE 7. AIDES VISUELLES POUR SIGNALER LES ZONES D'EMPLOI LIMITÉ

7.1 Pistes et voies de circulation fermées en totalité ou en partie

Emploi

7.1.1 Des marques de zone fermée doivent être disposées sur une piste ou une voie de circulation, ou sur une partie de piste ou de voie de circulation, qui est interdite en permanence à tous les aéronefs.

7.1.2 Des marques de zone fermée doivent être disposées sur une piste ou une voie de circulation, ou sur une partie de piste ou de voie de circulation qui est temporairement fermée. Ces marques doivent être omises lorsque la fermeture est de courte durée et qu'un avertissement suffisant est donné par les services de la circulation aérienne.

Emplacement

7.1.3 Sur une piste, une marque de zone fermée doit être disposée à chaque extrémité de la piste ou de la partie de piste déclarée fermée et des marques supplémentaires doivent être disposées de telle façon que l'intervalle entre deux marques successives n'excède pas 300 m. Sur une voie de circulation, une marque de zone fermée doit être disposée au moins à chaque extrémité de la voie ou de la partie de voie de circulation qui est fermée.

Caractéristiques

7.1.4 Les marques de zone fermée doivent avoir la forme et les proportions indiquées dans la Figure 7-1, schéma a), dans le cas d'une piste, et elles doivent avoir la forme et les proportions indiquées dans le schéma b), dans le cas d'une voie de circulation. Les marques doivent être de couleur blanche dans le cas d'une piste et jaune dans le cas d'une voie de circulation.

Note 1. Lorsqu'il s'agit d'une zone temporairement fermée, on pourra se servir de barrières frangibles ou de marques utilisant des matériaux autres que de la peinture, ou de tout autre moyen approprié.

Note 2. Des procédures relatives à la planification, à la coordination, à la surveillance et à la gestion de la sécurité des travaux en cours sur l'aire de mouvement sont spécifiées dans les PANS — Aérodrômes (Doc 9981).

7.1.5 Lorsqu'une piste ou voie de circulation, ou une partie de piste ou de voie de circulation, est définitivement fermée, toutes les marques normales de piste ou de voie de circulation doivent être masquées.

7.1.6 Le balisage lumineux des pistes ou voies de circulation ou des parties de piste ou de voie de circulation fermées ne doit pas être allumé, sauf pour l'entretien.

7.1.7 Lorsqu'une piste ou voie de circulation, ou une partie de piste ou de voie de circulation

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : VII-2 Révision : 00 Date : 28/12/2022

fermée est coupée par une piste ou une voie de circulation utilisable qui est utilisée de nuit, des feux de zone inutilisable doivent être disposés en travers de l'entrée de la zone fermée, en plus des marques de zone fermée, à des intervalles ne dépassant pas 3 m (voir § 7.4.4).

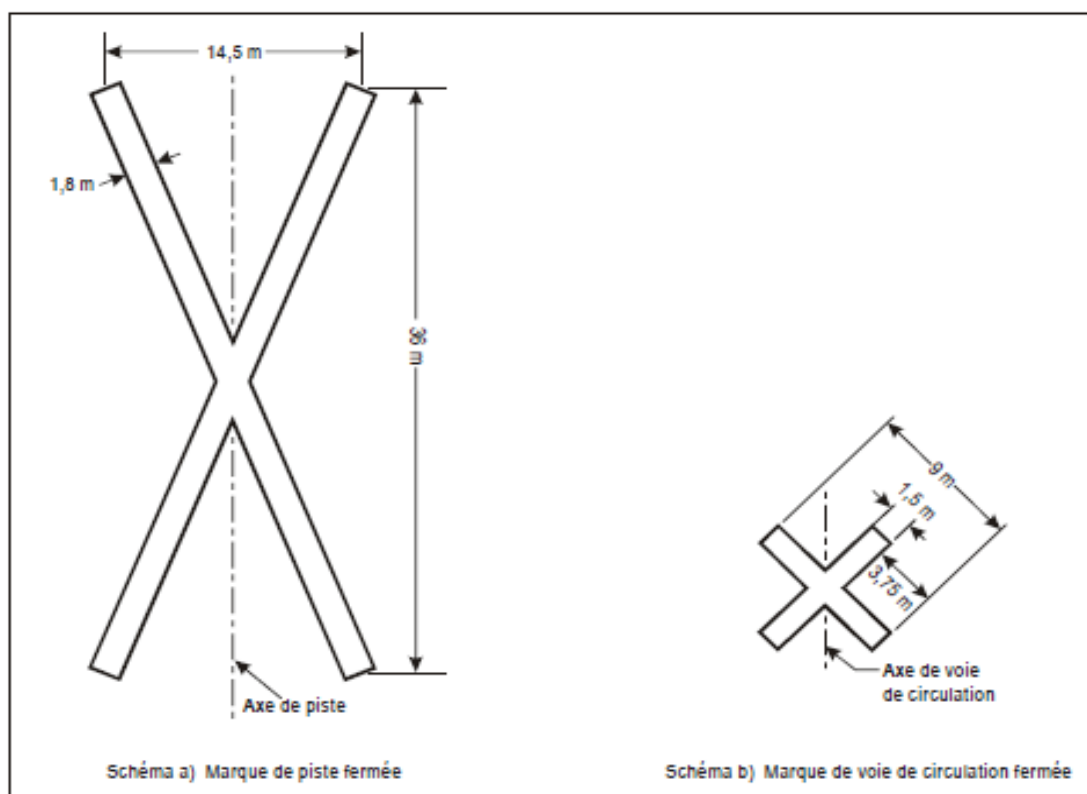


Figure 7-1. Marques de piste et de voie de circulation fermée

7.2 Surfaces à faible résistance

Emploi

7.2.1 Lorsqu'un accotement de voie de circulation, d'aire de demi-tour sur piste, de plate-forme d'attente, d'aire de trafic, ou d'autre surface à faible résistance ne peut être aisément distingué des surfaces portantes, et que son utilisation par des aéronefs risque de causer des dommages à ces derniers, la limite entre cette surface et les surfaces portantes doit être indiquée par des marques latérales de voie de circulation.

Note. Les spécifications relatives aux marques latérales de piste figurent au § 5.2.7.

Emplacement

7.2.2 Les marques latérales de voie de circulation doivent être disposées le long du bord de la surface portante, le bord extérieur de la marque coïncidant approximativement avec le bord de la surface portante.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : VII-3 Révision : 00 Date : 28/12/2022

Caractéristiques

7.2.3 Les marques latérales de voie de circulation doivent être constituées par une double bande continue de la même couleur que les marques d'axe de voie de circulation, chaque bande ayant une largeur de 15 cm et les deux bandes étant espacées de 15 cm.

Note. Des indications sur la manière de placer les bandes transversales aux intersections ou sur une petite zone de l'aire de trafic figurent dans le Manuel de conception des aérodomes (Doc 9157), 4^e Partie.

7.3 Aire d'avant-seuil

Emploi

7.3.1 Lorsqu'une aire d'avant-seuil dotée d'un revêtement a une longueur supérieure à 60 m et ne peut être utilisée normalement par les aéronefs, elle doit être balisée sur toute sa longueur à l'aide de chevrons.

Emplacement

7.3.2 La pointe des chevrons doit être dirigée vers la piste et que les chevrons doivent être disposés comme il est indiqué sur la Figure 7-2.

Caractéristiques

7.3.3 Les marques doivent être de couleur bien visible, contrastant avec la couleur utilisée pour les marques de piste. Elles doivent être jaunes et la largeur du trait ne doit pas être inférieure à 0,9 m.

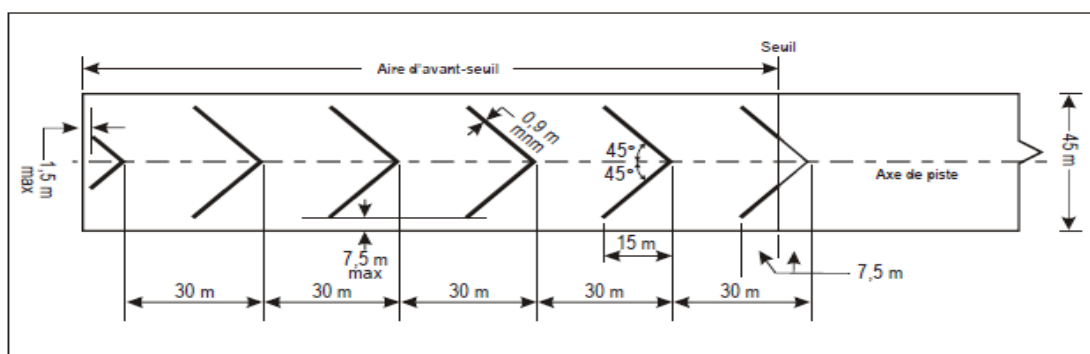


Figure 7-2. Marques d'avant-seuil

7.4 Zones inutilisables

Emploi

7.4.1 Des balises de zone inutilisable doivent être disposées à tous les endroits où une partie de voie de circulation, d'aire de trafic ou de plate-forme d'attente ne convient pas au roulement des aéronefs mais que ceux-ci peuvent encore contourner en sécurité. Sur une aire de mouvement utilisée

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : VII-4 Révision : 00 Date 28/12/2022

la nuit, des feux de zone inutilisable doivent être employés.

Note1.Des balises et des feux de zone inutilisable sont employés pour avertir les pilotes de la présence d'un trou dans la chaussée d'une voie de circulation ou d'une aire de trafic ou pour délimiter une portion de chaussée, sur une aire de trafic par exemple, qui est en réparation. Il ne convient pas de les employer quand une portion de piste devient inutilisable ou quand une grande partie de la largeur d'une voie de circulation devient inutilisable. En pareil cas, la piste ou voie de circulation est normalement fermée.

Note 2. Des procédures relatives à la planification, à la coordination, à la surveillance et à la supervision de la sécurité des travaux en cours sur l'aire de mouvement sont spécifiées dans les PANS – Aérodrômes (Doc 9981).

Emplacement

7.4.2 Les balises et feux de zone inutilisable doivent être disposés à intervalles suffisamment serrés pour délimiter la zone inutilisable.

Note.Le Supplément A, section 14, donne des indications sur l'emplacement des feux de zone inutilisable.

Caractéristiques des balises de zone inutilisable

7.4.3 Les balises de zone inutilisable doivent être constituées par des objets bien visibles tels que des fanions, des cônes ou des panneaux placés verticalement.

Caractéristiques des feux de zone inutilisable

7.4.4 Le feu de zone inutilisable doit être un feu rouge fixe. Ce feu doit avoir une intensité suffisante pour être nettement visible compte tenu de l'intensité des feux adjacents et du niveau général d'éclairage sur lequel il se détache normalement. Cette intensité ne doit en aucun cas inférieure à 10 cd en lumière rouge.

Caractéristiques des cônes de zone inutilisable

7.4.5 Les cônes de zone inutilisable doivent mesurer 0,5 m de hauteur et être rouges, ou combiner le rouge et le blanc.

Caractéristiques des fanions de zone inutilisable

7.4.6 Les fanions de zone inutilisable doivent être des fanions carrés d'au moins 0,5 m de côté, et être rouges, ou combiner le rouge et le blanc.

Caractéristiques des panneaux de zone inutilisable

7.4.7 Les panneaux de zone inutilisable doivent avoir une hauteur d'au moins 0,5 m et une largeur d'au moins 0,9 m et porter des bandes verticales alternées rouges et blanches.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : VIII-1 Révision : 00 Date 28/12/2022

CHAPITRE 8. SYSTÈMES ÉLECTRIQUES

8.1 Systèmes d'alimentation électrique des installations de navigation aérienne

Note liminaire. La sécurité de l'exploitation aux aérodromes dépend de la qualité de l'alimentation électrique. La planification du système d'alimentation électrique d'un aérodrome doit prendre en compte nombre d'autres installations que le système à prendre en charge.

8.1.1 Les aérodromes doivent disposer d'une alimentation principale appropriée permettant d'assurer la sécurité du fonctionnement des installations de navigation aérienne.

8.1.2 Les systèmes d'alimentation électrique des aides visuelles et des aides de radionavigation des aérodromes doivent être conçus et réalisés de telle manière qu'en cas de panne d'équipement, il ne doit pas être donné d'indications visuelles et non visuelles inadéquates ou trompeuses aux pilotes.

Note. La conception et la réalisation des systèmes électriques doivent tenir compte des facteurs susceptibles de provoquer des anomalies de fonctionnement, tels que les perturbations électromagnétiques, pertes en ligne, détériorations de la qualité du courant, etc. Des renseignements supplémentaires figurent dans le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 5^{ème} Partie.

8.1.3 Le dispositif de connexion de l'alimentation des installations nécessitant une alimentation auxiliaire doit être tel qu'en cas de panne de la source principale d'énergie, ces installations se trouvent automatiquement branchées sur la source d'alimentation auxiliaire.

8.1.4 L'intervalle de temps entre une panne de la source principale d'énergie et le rétablissement complet des services nécessaires visés au § 8.1.10 doit être aussi court que possible, sauf en ce qui concerne les aides visuelles associées aux pistes avec approche classique, aux pistes avec approche de précision ou aux pistes de décollage, pour lesquelles les dispositions du Tableau 8-1 concernant les délais de commutation maximum s'appliqueront.

Note. Une définition du délai de commutation figure dans le Chapitre 1.

8.1.5 L'établissement d'une définition du délai de commutation est une exigence pour toute alimentation électrique auxiliaire. Le dispositif de connexion de l'alimentation des installations nécessitant une alimentation auxiliaire doit être tel que ces installations soient capables de répondre aux dispositions du Tableau 8-1 concernant les délais de commutation maximum définis au Chapitre 1.

Aides visuelles

Emploi

8.1.6 On doit installer, sur les pistes avec approche de précision, une alimentation électrique auxiliaire capable de répondre aux dispositions prévues par le Tableau 8-1 pour la catégorie appropriée de piste

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : VIII-2 Révision : 00 Date 28/12/2022

avec approche de précision. Les raccordements d'alimentation électrique aux installations pour lesquelles une alimentation auxiliaire est nécessaire doivent être réalisés de façon que les installations soient automatiquement connectées à la source auxiliaire en cas de panne de la source principale.

Tableau 8-1. Spécifications relatives à l'alimentation électrique auxiliaire
(voir § 8.1.4)

Piste	Balises lumineuses à alimenter	Délai maximal de commutation
Avec approche à vue	Indicateurs visuels de pente d'approche ^a	Voir § 8.1.4 et 8.1.9
	Bord de piste ^b	
	Seuil de piste ^b	
	Extrémité de piste ^b	
	Obstacle ^a	
Avec approche classique	Dispositif lumineux d'approche	15 secondes
	Indicateurs visuels de pente d'approche ^{a,d}	15 secondes
	Bord de piste ^d	15 secondes
	Seuil de piste ^d	15 secondes
	Extrémité de piste	15 secondes
	Obstacle ^a	15 secondes
Avec approche de précision, catégorie I	Dispositif lumineux d'approche	15 secondes
	Bord de piste ^d	15 secondes
	Indicateurs visuels de pente d'approche ^{a,d}	15 secondes
	Seuil de piste ^d	15 secondes
	Extrémité de piste	15 secondes
	Voie de circulation essentielle ^a	15 secondes
	Obstacle ^a	15 secondes
Avec approche de précision, catégories II/III	300 premiers mètres du balisage lumineux d'approche	1 seconde
	Autres parties du balisage lumineux d'approche	15 secondes
	Obstacle ^a	15 secondes
	Bord de piste	15 secondes
	Seuil de piste	1 seconde
	Extrémité de piste	1 seconde
	Axe de piste	1 seconde
	Zone de toucher des roues	1 seconde
	Toutes les barres d'arrêt	1 seconde
	Voie de circulation essentielle	15 secondes
Piste de décollage destinée à être utilisée lorsque la portée visuelle de piste est inférieure à 800 m	Bord de piste	15 secondes ^f
	Extrémité de piste	1 seconde
	Axe de piste	1 seconde
	Toutes les barres d'arrêt	1 seconde
	Voie de circulation essentielle ^a	15 secondes
	Obstacle ^a	15 secondes

a. Dotés d'une alimentation auxiliaire lorsque leur fonctionnement est indispensable à la sécurité des vols.

b. Voir Chapitre 5, section 5.3.2, au sujet de l'utilisation d'un balisage lumineux de secours.

c. Une seconde s'il n'y a pas de feux d'axe de piste.

d. Une seconde si les vols sont effectués au-dessous d'un terrain dangereux ou escarpé.

8.1.7 Dans le cas d'une piste de décollage destinée à être utilisée lorsque la portée visuelle de piste est inférieure à 800 m, on installera une alimentation électrique auxiliaire capable de répondre aux dispositions correspondantes du Tableau 8-1.

8.1.8 Une alimentation électrique auxiliaire capable de répondre aux spécifications du Tableau 8-1 sera installée sur les aérodromes où la piste principale est une piste avec approche classique. Il n'est toutefois pas indispensable d'installer cette alimentation électrique auxiliaire pour plus d'une piste avec approche classique.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : VIII-3 Révision : 00 Date 28/12/2022

8.1.9 Une alimentation électrique auxiliaire capable de répondre aux spécifications du § 8.1.4 ne doit pas être installée sur les aérodromes où la piste principale est une piste à vue. Il n'est toutefois pas indispensable d'installer cette alimentation électrique auxiliaire lorsqu'il existe un balisage lumineux de secours conforme aux spécifications du § 5.3.2, et qui peut être activé dans un délai de 15 minutes.

8.1.10 Les installations d'aérodrome ci-après doivent être raccordées à une alimentation électrique auxiliaire capable de les prendre en charge en cas de panne du système d'alimentation principal :

- a) Le projecteur de signalisation et l'éclairage minimal nécessaire au personnel des services de la circulation aérienne dans l'exercice de ses fonctions ;
- b) Tous les feux d'obstacles indispensables à la sécurité des vols ;
- c) Les feux d'approche, de piste et de voie de circulation définis aux § 8.1.6 à 8.1.9 ;
- d) L'équipement météorologique ;
- e) L'éclairage indispensable de sûreté, si un tel éclairage est installé conformément au § 9.11 ;
- f) L'équipement et les installations indispensables aux services d'aérodrome qui interviennent en cas d'urgence ;
- g) L'éclairage par projecteurs du point isolé de stationnement d'aéronef désigné s'il est mis en œuvre conformément aux dispositions du § 5.3.24.1 ;
- h) L'éclairage des points de l'aire de trafic où peuvent circuler des passagers.

Note. Les spécifications relatives à l'alimentation électrique auxiliaire des aides de radionavigation et des éléments au sol des installations de télécommunication figurent au RANT 10, Part I, Chapitre 2.

8.1.11 L'alimentation électrique auxiliaire doit être assurée par l'un des deux moyens suivants :

- Une alimentation publique indépendante, c'est-à-dire une source alimentant les services de l'aérodrome à partir d'une sous-station autre que la sous-station normale à l'aide d'une ligne d'alimentation suivant un itinéraire différent de l'itinéraire normal d'alimentation ; cette alimentation doit être telle que le risque d'une panne simultanée de l'alimentation normale et de l'alimentation publique indépendante est extrêmement faible ;
- Une ou plusieurs sources d'énergie auxiliaires : groupes électrogènes, accumulateurs, etc., doivent permettre de fournir de l'énergie électrique.

Note. Des éléments indicatifs sur les systèmes électriques figurent dans le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 5^e Partie.

8.2 Conception des circuits

8.2.1 Dans le cas d'une piste destinée à être utilisée lorsque la portée visuelle de piste est inférieure à 550 m, les circuits électriques d'alimentation, d'éclairage et de commande des dispositifs lumineux indiqués au Tableau 8-1 doivent être conçus de sorte qu'en cas de panne d'équipement, les

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : VIII-4 Révision : 00 Date 28/12/2022

indications lumineuses ne seront pas trompeuses ou inadéquates.

Note. Des indications sur des moyens permettant d'assurer cette protection figurent dans le Manuel de conception des aéroports (Doc 9157), 5^e Partie.

8.2.2 Dans le cas où l'alimentation électrique auxiliaire de l'aéroport est assurée au moyen de câbles d'alimentation en double, ces câbles doivent être séparés, physiquement et électriquement, afin de garantir le niveau prescrit de disponibilité et d'indépendance.

8.2.3 Lorsqu'une piste qui fait partie d'un itinéraire normalisé de circulation à la surface est dotée d'un balisage lumineux de piste et d'un balisage lumineux de voie de circulation, les circuits électriques doivent être couplés de manière à supprimer le risque d'allumage simultané des deux formes de balisage.

8.3 Contrôle de fonctionnement

Note. Des indications à ce sujet figurent dans le Manuel de conception des aéroports (Doc 9157), 5^e Partie.

8.3.1 Un système de contrôle doit être utilisé pour avoir une indication de l'état de fonctionnement des dispositifs lumineux.

8.3.2 Lorsque des dispositifs lumineux sont utilisés aux fins du contrôle des avions, le fonctionnement de ces dispositifs doit être contrôlé automatiquement, de manière à donner une indication de toute panne ayant une incidence sur les fonctions de contrôle. Cette indication doit être retransmise automatiquement à l'organisme des services de la circulation aérienne.

8.3.3 Un changement dans l'état de fonctionnement d'un feu doit être indiqué dans un délai maximal de 2 secondes quand il s'agit d'une barre d'arrêt équipant un point d'attente sur piste, et dans un délai maximal de 5 secondes quand il s'agit de tout autre type d'aide visuelle.

8.3.4 Dans le cas d'une piste destinée à être utilisée lorsque la portée visuelle de piste est inférieure à 550 m, le fonctionnement des dispositifs lumineux indiqués au Tableau 8-1 doit être contrôlé automatiquement de manière à donner une indication lorsque le niveau de fonctionnement de l'un quelconque des éléments tombe au-dessous du niveau minimal approprié de fonctionnement spécifié aux § 10.5.7 à 10.5.11. Cette indication doit être automatiquement retransmise au service d'entretien.

8.3.5 Dans le cas d'une piste destinée à être utilisée lorsque la portée visuelle de piste est inférieure à 550 m, le fonctionnement des dispositifs lumineux indiqués au Tableau 8-1 doit être contrôlé automatiquement de manière à donner une indication lorsque le niveau de fonctionnement de l'un quelconque des éléments tombe au-dessous du niveau minimal spécifié au-dessous duquel les opérations ne devraient pas continuer. Cette indication doit être retransmise automatiquement à l'organisme des services de la circulation aérienne et affichée de façon bien visible.

Note. Le Manuel de conception des aéroports (Doc 9157), 5^e Partie, donne des indications sur l'interface avec le contrôle de la circulation aérienne et sur le contrôle du fonctionnement des aides visuelles.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : IX-1 Révision : 00 Date 28/12/2022

CHAPITRE 9. SERVICES, MATÉRIEL ET INSTALLATIONS D'EXPLOITATION D'AÉRODROME

9.1 Plan d'urgence d'aérodrome

Généralités

Note liminaire. — L'établissement d'un plan d'urgence d'aérodrome est l'opération qui consiste à déterminer les moyens de faire face à une situation d'urgence survenant sur l'aérodrome ou dans son voisinage.

Le but d'un plan d'urgence d'aérodrome est de limiter le plus possible les effets d'une situation d'urgence, notamment le sauvetage des vies humaines et le maintien des opérations aériennes.

Le plan spécifie les procédures de coordination des activités des divers services d'aérodrome et des services des agglomérations voisines.

Des éléments indicatifs destinés à aider les autorités compétentes à établir les plans d'urgence d'aérodrome figurent dans le Manuel des services d'aéroport (Doc 9137), 7e Partie.

9.1.1 Un plan d'urgence doit être établi pour tout aérodrome en proportion des opérations aériennes et autres activités pour lesquelles il est utilisé.

9.1.2 Le plan d'urgence d'aérodrome doit permettre d'assurer la coordination des mesures à prendre dans une situation d'urgence survenant sur l'aérodrome ou dans son voisinage.

Note 1. — Parmi les situations d'urgence on peut citer : les situations critiques concernant des aéronefs, le sabotage, y compris les menaces à la bombe, les actes de capture illicite d'aéronef, les incidents dus à des marchandises dangereuses, les incendies de bâtiments, les catastrophes naturelles, les problèmes sociaux et les urgences de santé publique.

Note 2. — Comme exemples d'urgence de santé publique, on peut citer un risque accru de propagation internationale d'une maladie transmissible grave par des voyageurs aériens ou du fret aérien et une grave épidémie de maladie transmissible susceptible d'affecter une grande proportion du personnel d'un aérodrome.

9.1.3 Le plan doit coordonner l'intervention ou la participation de tous les organes existants qui pourraient aider à faire face aux situations d'urgence y compris celle liée à la santé publique, notamment :

- Sur l'aérodrome : les organismes du contrôle de la circulation aérienne, les services de sauvetage et d'incendie, l'administration de l'aérodrome, les services médicaux et ambulanciers, les exploitants d'aéronefs, les services de sûreté et la police ;
- Hors de l'aérodrome : les services d'incendie, la police, les autorités sanitaires (notamment les services médicaux, ambulanciers, hospitaliers et de santé publique), les unités militaires et les services de surveillance des ports ou des côtes.

Note — Le rôle des services de santé publique consiste entre autres à établir des plans visant à réduire au minimum les incidences néfastes, sur la communauté, des événements touchant la santé et à s'occuper des questions de santé publique plutôt qu'à dispenser des soins de santé à des personnes.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : IX-2 Révision : 00 Date 28/12/2022

9.1.4 Le plan devra assurer la coopération et la coordination avec le centre de coordination de sauvetage, s'il y a lieu.

9.1.5 Le plan d'urgence d'aérodrome doit indiquer au moins :

- a) Les types de situation d'urgence auxquels il est destiné à faire face ;
- b) Les organes appelés à intervenir dans le plan ;
- c) Les responsabilités et le rôle de chaque organe, du centre directeur des opérations d'urgence et du poste de commandement, pour chaque type de situation d'urgence dont celle liée à la santé publique ;
- d) Les noms et les numéros de téléphone des services ou des personnes à alerter dans le cas d'une situation d'urgence donnée ;
- e) Un plan quadrillé de l'aérodrome et de ses abords immédiats.

9.1.6 Le plan doit tenir compte des principes des facteurs humains afin de favoriser l'intervention optimale de tous les organismes existants qui participent aux opérations d'urgence.

Note1.Des éléments indicatifs sur les principes des facteurs humains figurent dans le Manuel d'instruction sur les facteurs humains (Doc 9683).

Note 2. Des principes et des procédures généraux concernant la formation du personnel d'aérodrome, notamment les programmes de formation et les vérifications de compétence, sont spécifiés dans les PANS - Aérodrômes (Doc 9981).

Centre directeur des opérations d'urgence et poste de commandement mobile

9.1.7 Un centre directeur fixe des opérations d'urgence et un poste de commandement mobile à utiliser en cas d'urgence doivent être établis.

9.1.8 Le centre directeur des opérations d'urgence doit faire partie intégrante des installations et services d'aérodrome et doit être chargé de la coordination globale et de la direction générale des opérations en cas d'urgence.

Le poste de commandement doit être une installation pouvant être amenée rapidement, si nécessaire, au lieu où survient une situation d'urgence, et doit assurer localement la coordination des organes qui participent aux opérations.

9.1.10 Une personne doit être chargée de diriger le centre directeur des opérations d'urgence et une autre personne, chargée de diriger le poste de commandement.

Système de communications

9.1.11 Conformément au plan et en fonction des besoins propres à l'aérodrome, un système de communications approprié doit être mis en place reliant entre eux le poste de commandement et le centre directeur des opérations d'urgence, d'une part, et d'autre part ces derniers avec les organes qui participent aux opérations.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : IX-3 Révision : 00 Date 28/12/2022

Exercice d'exécution du plan d'urgence

9.1.12 Le plan doit contenir des procédures pour la mise à l'épreuve périodique de sa validité et pour l'analyse des résultats obtenus, en vue d'en améliorer l'efficacité.

Note. Tous les organismes participants et le matériel à utiliser sont indiqués dans le plan.

9.1.13 Le plan doit être mis à l'épreuve en procédant :

- a) A un exercice d'exécution général, à des intervalles ne dépassant pas deux ans, et à des exercices d'urgence partiels, durant l'année intermédiaire, pour vérifier que toute insuffisance constatée au cours de l'exercice général a été corrigée ; ou
- b) A une série d'essais modulaires commençant durant la première année et se terminant par un exercice général, à des intervalles ne dépassant pas trois ans.

Le plan doit être revu alors, ou après une urgence réelle, afin de remédier à toute insuffisance constatée lors des exercices ou lors de l'urgence réelle.

Note 1. — L'exercice général a pour but de s'assurer que le plan permet de faire face comme il convient à différents types d'urgence. Les exercices partiels permettent de s'assurer du caractère approprié de l'intervention des différents organismes participants et des différents éléments du plan, comme le système de communications. Le but des essais modulaires est de permettre un effort concentré sur des éléments précis du plan.

Note 2. — Des éléments indicatifs sur l'établissement de plans d'urgence d'aéroport figurent dans le Manuel des services d'aéroport (Doc 9137), 7ème Partie.

Urgences en environnements difficiles

9.1.14 Dans le cas des aérodromes situés près d'étendues d'eau ou de marécages au-dessus desquels s'effectue une portion appréciable des approches ou des départs, le plan doit prévoir la mise en œuvre rapide de services de sauvetage spécialisés appropriés et la coordination avec ces services.

9.1.15 Aux aérodromes situés près d'étendues d'eau ou de marécages ou en terrain difficile, le plan d'urgence doit prévoir l'établissement, l'essai et l'évaluation, à intervalles réguliers, d'une intervention prédéfinie des services de sauvetage spécialisés.

9.1.16 Une évaluation des aires d'approche et de départ jusqu'à une distance de 1 000 m par rapport aux seuils de piste doit être effectuée en vue de déterminer les options d'intervention possibles.

Note. Des éléments indicatifs sur l'évaluation des aires d'approche et de départ jusqu'à une distance de 1 000 m par rapport aux seuils de piste figurent dans le Chapitre 13 du Manuel des services d'aéroport (Doc 9137), 1ère Partie

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : IX-4 Révision : 00 Date : 28/12/2022

9.2 Sauvetage et lutte contre l'incendie

Généralités

Note liminaire. — L'objectif principal d'un service de sauvetage et de lutte contre l'incendie est de sauver des vies humaines en cas d'accident ou d'incident d'aéronef sur les aérodromes et dans leur voisinage immédiat.

Le service de sauvetage et de lutte contre l'incendie vise à établir et à maintenir des conditions de survie, à assurer des voies d'évacuation pour les occupants et à entreprendre le sauvetage de ceux qui ne peuvent pas sortir sans aide directe.

Les facteurs les plus importants, pour le sauvetage effectif en cas d'accident d'aéronef comportant des possibilités de survie pour les occupants, sont :

- *L'entraînement reçu par le personnel,*
- *L'efficacité du matériel et*
- *La rapidité d'intervention du personnel et du matériel de sauvetage et d'incendie.*

Emploi

9.2.1 Les aérodromes qui accueillent des vols de transport commercial doivent être dotés de services et de matériel de sauvetage et de lutte contre l'incendie.

Note. Des organes publics ou privés, convenablement situés et équipés, peuvent être chargés d'assurer les services de sauvetage et d'incendie. Il est entendu que le poste d'incendie qui abrite ces organes se trouve en principe sur l'aérodrome, mais le poste peut néanmoins être situé hors de l'aérodrome si les délais d'intervention sont respectés.

9.2.2 Les aérodromes situés près d'étendues d'eau ou de marécages ou en terrain difficile au-dessus desquels s'effectue une portion appréciable des approches ou des départs doivent disposer de services de sauvetage et de matériel d'incendie spécialisés appropriés au danger ou au risque.

Le matériel de sauvetage devrait être, dans la mesure du possible, transporté sur des embarcations ou sur d'autres véhicules tels que des hélicoptères amphibies ou des aéroglisseurs utilisables dans les zones en question. Les véhicules devraient être stationnés de telle sorte qu'ils puissent intervenir rapidement dans les zones à couvrir. Le personnel affecté à la manœuvre de ce matériel devrait avoir reçu une formation et un entraînement appropriés à l'environnement dans lequel il peut être appelé à intervenir.

Note 1. — Il n'est pas indispensable de mettre en œuvre un matériel spécial de lutte contre l'incendie dans le cas des étendues d'eau ; néanmoins, ce matériel peut être mis en œuvre là où il pourrait être d'une utilité pratique, par exemple lorsque les zones en question comportent des récifs ou des îles.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : IX-5 Révision : 00 Date 28/12/2022

Note 2. — L'objectif est de prévoir et de mettre en œuvre le plus rapidement possible le nombre de dispositifs de flottaison nécessaires compte tenu de l'avion le plus gros qui utilise normalement l'aérodrome.

Note 3. — Des indications supplémentaires figurent dans le Chapitre 13 du Manuel des services d'aéroport (Doc 9137), 1^{ère} Partie.

Niveau de protection à assurer

9.2.3 Le niveau de protection assuré à un aérodrome en ce qui concerne le sauvetage et la lutte contre l'incendie doit correspondre à la catégorie d'aérodrome déterminée selon les principes énoncés aux § 9.2.5 et 9.2.6. Lorsque le nombre de mouvements des avions de la catégorie la plus élevée qui utilisent normalement l'aérodrome est inférieur à 700 pendant les trois mois consécutifs les plus actifs, le niveau de protection assuré doit être au minimum, celui qui correspond à la catégorie déterminée, moins une.

Note. Un décollage et un atterrissage constituent chacun un mouvement.

9.2.4 Le niveau de protection assuré à un aérodrome en ce qui concerne le sauvetage et la lutte contre l'incendie doit correspondre à la catégorie d'aérodrome déterminée selon les principes énoncés aux § 9.2.5 et 9.2.6.

9.2.5 La catégorie d'aérodrome doit être déterminée à l'aide du Tableau 9-1 et doit être fondée sur la longueur et la largeur du fuselage des avions les plus longs qui utilisent normalement l'aérodrome.

Note. Pour classer les avions qui utilisent l'aérodrome, évaluer premièrement leur longueur hors tout et, deuxièmement, la largeur de leur fuselage.

9.2.6 Si, après avoir établi la catégorie correspondant à la longueur hors tout de l'avion le plus long, il apparaît que la largeur du fuselage est supérieure à la largeur maximale indiquée à la colonne 3 du Tableau 9-1 pour cette catégorie, l'avion doit être classé dans la catégorie immédiatement supérieure.

Note 1. — Le Manuel des services d'aéroport (Doc 9137), 1^{ère} Partie, contient des indications sur le classement des aérodromes, notamment ceux où sont exploités des aéronefs tout-cargo, aux fins du sauvetage et de la lutte contre l'incendie.

Note 2. Des principes et des procédures généraux en matière de formation, notamment les programmes de formation et les vérifications de compétence, sont spécifiés dans les PANS — Aérodromes (Doc 9981). On trouvera dans le Supplément A, section 18, et dans le Manuel des services d'aéroport (Doc 9137), 1^{ère} Partie, des orientations sur la formation du personnel, sur le matériel de sauvetage pour les environnements difficiles et sur d'autres moyens et services à mettre en œuvre pour le sauvetage et la lutte contre l'incendie.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : IX-6 Révision : 00 Date : 28/12/2022

Tableau 9-1. Catégorie d'aérodrome pour le sauvetage et la lutte contre l'incendie

Catégorie d'aérodrome	Longueur hors tout de l'avion	Largeur maximale du fuselage
(1)	(2)	(3)
1	De 0 m à 9 m non inclus	2 m
2	De 9 m à 12 m non inclus	2 m
3	De 12 m à 18 m non inclus	3 m
4	De 18 m à 24 m non inclus	4 m
5	De 24 m à 28 m non inclus	4 m
6	De 28 m à 39 m non inclus	5 m
7	De 39 m à 49 m non inclus	5 m
8	De 49 m à 61 m non inclus	7 m
9	De 61 m à 76 m non inclus	7 m
10	De 76 m à 90m non inclus	8 m

9.2.7 Lorsque des périodes d'activité réduites sont prévues, le niveau de protection offert ne sera pas inférieur au niveau correspondant à la catégorie la plus élevée des avions qui, selon les prévisions, devraient utiliser l'aérodrome au cours de ces périodes, quel que soit le nombre de mouvements.

Agents extincteurs

9.2.8 Les aérodromes doivent être normalement dotés à la fois d'un agent extincteur principal et d'agents extincteurs complémentaires.

Note. On trouvera la description des agents extincteurs dans le Manuel des services d'aéroport (Doc 9137), 1ère Partie.

9.2.9 L'agent extincteur principal doit être :

- a) Une mousse satisfaisant au niveau A de performance minimale ; ou
- b) Une mousse satisfaisant au niveau B de performance minimale ; ou
- c) Une mousse satisfaisant au niveau C de performance minimale ; ou
- d) Une combinaison de ces agents.

Pour les aérodromes des catégories 1 à 3, l'agent extincteur principal devrait de préférence satisfaire au niveau B de performance applicable à une mousse.

Note. — Le Manuel des services d'aéroport (Doc 9137), 1ère Partie, contient des renseignements sur les propriétés physiques et le pouvoir d'extinction qu'une mousse doit avoir pour satisfaire à un niveau de performance acceptable A, B ou C.

9.2.10 L'agent extincteur complémentaire doit être un agent chimique en poudre qui convient pour les feux d'hydrocarbures.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : IX-7 Révision : 00 Date 28/12/2022

Note 1. — Lorsqu'on choisit un agent chimique en poudre à utiliser avec une mousse, il faut impérativement veiller à ce que ces deux agents soient compatibles.

Note 2. — On peut utiliser d'autres agents complémentaires qui offrent un pouvoir extincteur équivalent. De plus amples renseignements sur les agents extincteurs figurent dans le Manuel des services d'aéroport (Doc 9137), 1^{ère} Partie.

9.2.11 Les quantités d'eau pour la production de mousse et les quantités d'agents complémentaires dont doivent être dotés les véhicules de sauvetage et d'incendie seront compatibles avec la catégorie d'aérodrome déterminée comme il est indiqué aux § 9.2.3 à 9.2.6 et au Tableau 9-2. Dans le cas des aérodromes des catégories 1 et 2, on pourra toutefois substituer un agent complémentaire à la quantité d'eau à prévoir (jusqu'à 100 %).

Pour les besoins de la substitution, on doit considérer que 1 kg d'agent complémentaire équivaut à 1,0 L d'eau pour la production d'une mousse satisfaisant au niveau A de performance.

Note 1.— Les quantités d'eau spécifiées pour la production de mousse sont fondées sur un taux d'application de 8,2 L/min/m² pour une mousse satisfaisant au niveau A de performance, de 5,5 L/min/m² pour une mousse satisfaisant au niveau B de performance, et de 3,75 L/min/m² pour une mousse satisfaisant au niveau C de performance.

Note 2. — Si on utilise tout autre agent complémentaire, il faut vérifier les taux de substitution.

9.2.12 Réserve

9.2.13 Aux aérodromes où il est prévu d'exploiter des avions de taille supérieure à la moyenne dans une catégorie donnée, les quantités d'eau doivent être recalculées et la quantité d'eau pour la production de mousse et les débits de solution de mousse doivent être augmentés en conséquence.

Note. — Des éléments indicatifs sur la détermination des quantités d'eau et des débits de solution en fonction de la longueur hors tout la plus grande de l'avion dans une catégorie donnée figurent au Chapitre 2 du Manuel des services d'aéroport (Doc 9137), 1^{ère} Partie.

9.2.14 La quantité d'agent moussant fournie séparément sur les véhicules pour la production de mousse doit être proportionnelle à la quantité d'eau fournie et d'agent moussant choisi.

9.2.15 La quantité d'agent moussant fournie sur un véhicule doit être suffisante pour assurer une production correspondant à au moins deux charges de solution de mousse.

9.2.16 Un approvisionnement en eau complémentaire doit être prévu en vue du remplissage rapide des véhicules de sauvetage et d'incendie sur les lieux de l'accident.

9.2.17 Aux aérodromes dotés d'une combinaison de mousses de niveaux de performance différents, la quantité totale d'eau à prévoir pour la production de mousse devrait être calculée pour chaque type de mousse et que la répartition de ces quantités soit documentée pour chaque véhicule et appliquée à l'ensemble de l'équipement de sauvetage et de lutte contre l'incendie requis.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : IX-8 Révision : 00 Date : 28/12/2022

9.2.18 Le débit de mousse ne doit pas être inférieur aux valeurs indiquées dans le Tableau 9-2.

Tableau 9-2. Quantités minimales utilisables d'agents extincteurs

Catégorie d'aérodrome	Mousse satisfaisant au niveau A de performance		Mousse satisfaisant au niveau B de performance		Mousse satisfaisant au niveau C de performance		Agents complémentaires	
	Eau (L)	Débit solution de mousse (L/min)	Eau (L)	Débit solution de mousse (L/min)	Eau (L)	Débit solution de mousse (L/min)	Poudres (kg)	Débit (kg/seconde)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	350	350	230	230	160	160	145	2,25
2	1 000	800	670	550	460	360	190	2,25
3	1 800	1 300	1 200	900	820	630	135	2,25
4	3 600	2 600	2 400	1 800	1 700	1 100	135	2,25
5	8 100	4 500	5 400	3 000	3 900	2 200	180	2,25
6	11 800	6 000	7 900	4 000	5 800	2 900	225	2,25
7	18 200	7 900	12 100	5 300	8 800	3 800	225	2,25
8	27 300	10 800	18 200	7 200	12 800	5 100	450	4,5
9	36 400	13 500	24 300	9 000	17 100	6 300	450	4,5
10	48 200	16 600	32 300	11 200	22 800	7 900	450	4,5

Note.— Les quantités d'eau indiquées dans les colonnes 2, 4 et 6 sont fondées sur la longueur hors tout moyenne des avions d'une catégorie donnée.

9.2.19 Les agents complémentaires doivent être conformes aux spécifications appropriées de l'Organisation internationale de normalisation (ISO)*.

9.2.20 Le débit d'agents complémentaires ne doit pas être inférieur aux valeurs indiquées dans le Tableau 9-2.

9.2.21 Lorsqu'il est prévu d'utiliser un agent complémentaire, les poudres doivent être remplacées uniquement par un agent offrant un pouvoir extincteur équivalent ou supérieur pour tous les types d'incendie.

Note. Le Manuel des services d'aéroport (Doc 9137), 1^{ère} Partie, contient des éléments indicatifs sur l'utilisation des agents complémentaires.

9.2.22 Une réserve d'agent moussant égale à 200 % de la quantité indiquée dans le Tableau 9-2 devrait être maintenue à l'aérodrome pour refaire le plein des véhicules.

Note. Le surplus d'agent moussant transporté dans les véhicules d'incendie, par rapport aux quantités indiquées dans le Tableau 9-2, peut être considéré comme faisant partie de la réserve.

9.2.23 Une réserve d'agent complémentaire égale à 100 % de la quantité indiquée dans le Tableau 9-2 devrait être maintenue à l'aérodrome pour refaire le plein des véhicules. Une quantité suffisante de gaz propulseur devrait être prévue pour l'utilisation de cette réserve.

9.2.24 Une réserve d'agent complémentaire égale à 200 % de la quantité à prévoir doit être maintenue aux aérodromes des catégories 1 et 2 qui ont remplacé jusqu'à 100 % de la quantité d'eau par un agent complémentaire.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : IX-9 Révision : 00 Date 28/12/2022

9.2.25 Aux aérodromes où l'on prévoit de longs délais de réapprovisionnement, les quantités de réserve visées aux § 9.2.22, 9.2.23 et 9.2.24 doivent être augmentées comme il en sera déterminé par une évaluation de risque.

Note. Des orientations sur l'exécution d'une analyse de risque aux fins de la détermination des quantités d'agent extincteur de réserve figurent dans le Manuel des services d'aéroport (Doc 9137), 1^{ère} Partie.

Matériel de sauvetage

9.2.26 Les véhicules de sauvetage et d'incendie doivent être au minimum dotés, par niveau de protection, du matériel de sauvetage suivant :

	1 à 5	6 et 7	8 à 10
Quatre aspiraux de 2 m de long et de diamètre 100	1	1	1
Crépine diamètre 100 avec flotteur	1	1	1
Coude de diamètre 100 avec raccord KEYSER et AR	1	2	3
Jeu de clés de barrage (bouche et poteau)	1	2	3
Couronne de tuyau PIL de 10 m/diamètre 110	1	2	1
Couronne de tuyau PIL de 20 m/diamètre 70	4	8	6
Couronne de tuyau PIL de 20 m/diamètre 45	4	8	12
Lance manuelle à eau multi débits avec raccord DN40	1	2	3
Division 65 2* 40 avec 2 vannes	1	2	3
Réduction 100* 65	1	2	2
Réduction 65* 40	1	2	2
Tricoises polyvalentes	2	4	6
Commande diamètre 9 mm/25 m résistance = 500 daN	1	2	1
Gaffe, longueur minimale de 4 m	1	2	2
Echelle d'aluminium, longueur déployée 7 m minimum	1	2	3
Tranche courroie	2	4	3
Masse de 2 kg avec manche de 1 m	1	2	2
Pioche	1	2	2
Pelle	1	2	3
Coupe-boulon grand modèle	1	2	3
Pince-monseigneur de 1,5 m	1	2	3
Couverture anti-feu en coffret	1	2	3
Extincteur 9 kg poudre BC	1	2	3
Trousse de premiers secours	1	2	1
Sac ou valise d'oxygénothérapie	1	2	1
Cisaille à tôle	1	2	3
Hachette de sauvetage	1	2	3
Cale adaptée aux aéronefs fréquentant l'aérodrome	2	4	6

De plus, les articles suivants doivent être maintenus en réserve sur l'aérodrome

	1 à 5	6 et 7	8 à 10
Entonnoir mousse	1	2	1
Civière (brancard souple ou pliant)	2	4	4
Pompe électrique pour liquide émulseur	1	1	1
Quatre aspiraux de 2 m de long et de diamètre 100		1	2
Crépine diamètre 100 avec flotteur		1	2
Cordage diamètre 20 mm x 20 m résistance = 3 000 daN	1	2	2

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : IX-10 Révision : 00 Date 28/12/2022

Note. Des éléments indicatifs sur le matériel de sauvetage dont doit être doté un aérodrome figurent dans le Manuel des services d'aéroport (Doc 9137), 1^{re} Partie.

Délai d'intervention

9.2.27 L'objectif opérationnel du service de sauvetage et de lutte contre l'incendie est un délai d'intervention d'au maximum trois minutes pour atteindre quelque point que ce soit de chaque piste en service, dans les conditions optimales de visibilité et d'état de la surface.

9.2.28 Réservé.

9.2.29 Comme objectif opérationnel, pour le service de sauvetage et d'incendie, un délai d'intervention d'au maximum trois minutes doit être fixé pour atteindre toute autre partie de l'aire de mouvement, dans les conditions optimales de visibilité et d'état de la surface.

Note 1. — Le délai d'intervention est le temps qui s'écoule entre l'alerte initiale du service de sauvetage et d'incendie et le moment où le ou les premiers véhicules d'intervention est (ou sont) en mesure de projeter de la mousse à un débit égal à 50 % au moins du débit spécifié dans le Tableau 9-2.

Note 2. — Les conditions optimales de visibilité et d'état de la surface sont définies comme suit : de jour, bonne visibilité, absence de précipitations et surface de l'itinéraire d'intervention normal sans contaminants, par exemple, eau, glace ou neige.

9.2.30 Des éléments indicatifs, de l'équipement et/ou des procédures appropriés pour les services de sauvetage et d'incendie doivent être fournis afin d'atteindre au mieux les objectifs opérationnels dans des conditions de visibilité inférieures aux conditions optimales, surtout lors des opérations par faible visibilité.

Note. Le Manuel des services d'aéroport (Doc 9137), 1^{ère} Partie, contient des éléments indicatifs supplémentaires.

9.2.31 Tout véhicule autre que le ou les premiers véhicules d'intervention nécessaires pour fournir les quantités d'agents extincteurs spécifiées dans le Tableau 9-2 doit assurer, une projection continue d'agent extincteur et arriver tout au plus quatre minutes après l'appel initial.

9.2.32 Réservé

9.2.33 Un programme d'entretien préventif des véhicules de sauvetage et d'incendie doit être établi pour assurer le fonctionnement optimal du matériel et le respect du délai d'intervention spécifié pendant toute la durée de vie du véhicule

Routes d'accès d'urgence

9.2.34 Les aérodromes où les conditions topographiques le permettent doivent être dotés de routes

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : IX-11 Révision : 00 Date 28/12/2022

d'accès d'urgence pour réduire au minimum les délais d'intervention. On doit veiller tout particulièrement à l'aménagement d'accès faciles aux aires d'approche jusqu'à 1 000 m du seuil ou au moins jusqu'à la limite de l'aérodrome. Aux endroits où il y a des clôtures, on doit tenir compte de la nécessité d'accéder facilement à l'extérieur.

Note. Les routes de service d'aérodrome peuvent servir de routes d'accès d'urgence lorsque leur emplacement et leur construction conviennent à cette fin.

9.2.35 Les routes d'accès d'urgence doivent être à la fois capables de supporter le poids des véhicules les plus lourds qui les emprunteront, et utilisables dans toutes les conditions météorologiques. Les routes situées à moins de 90 m d'une piste doivent être également dotées d'un revêtement destiné à empêcher l'érosion de la surface et la projection de débris sur la piste, et qu'une marge verticale suffisante doit être prévue par rapport aux obstacles en surplomb pour permettre le passage des véhicules les plus hauts.

9.2.36 Si la surface des routes d'accès ne se distingue pas du terrain environnant, des balises doivent être disposées sur les bords à intervalles d'environ 10 m.

Poste d'incendie

9.2.37 Tous les véhicules de sauvetage et d'incendie doivent être stationnés dans un poste d'incendie. Des postes satellites doivent être aménagés lorsque les délais d'intervention ne peuvent être respectés à partir d'un seul poste d'incendie.

9.2.38 L'emplacement du poste d'incendie doit être choisi de façon que les véhicules d'incendie et de sauvetage aient un accès clair et direct aux pistes, avec un nombre minimal de virages.

Moyens de communication et d'alarme

9.2.39 Un système de liaisons spécialisées doit être installé pour permettre les communications entre un poste d'incendie et la tour de contrôle, un autre poste d'incendie de l'aérodrome et les véhicules de sauvetage et d'incendie.

9.2.40 Un poste d'incendie doit être doté d'un système d'alarme qui permet d'alerter le personnel de sauvetage et d'incendie ; ce système doit pouvoir être commandé à partir de tout poste d'incendie de l'aérodrome et de la tour de contrôle de l'aérodrome.

Nombre de véhicules de sauvetage et d'incendie

9.2.41 Le nombre minimal de véhicules de sauvetage et d'incendie prévus à un aérodrome doit correspondre aux indications du tableau suivant :

Catégorie d'aérodrome	Véhicules de sauvetage et d'incendie
1	1
2	1

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : IX-12 Révision : 00 Date : 28/12/2022

3	1
4	1
5	1
6	2
7	2
8	3
9	3
10	3

Note. — Le Manuel des services d'aéroport (Doc 9137), 1^{ère} Partie, contient des éléments indicatifs sur les caractéristiques minimales des véhicules de sauvetage et d'incendie.

Personnel

9.2.42 Le personnel de sauvetage et de lutte contre l'incendie doit être formé de façon à pouvoir exécuter ses tâches avec efficacité ; il doit participer à des exercices pratiques de lutte contre l'incendie adaptés aux types d'aéronefs qui utilisent l'aérodrome et au matériel dont celui-ci est doté pour le sauvetage et la lutte contre l'incendie, et notamment à des exercices sur les feux de carburant alimentés sous pression.

Note 1. — On trouvera au Supplément A, section 18, et dans le Manuel des services d'aéroport (Doc 9137), 1^{ère} Partie, des indications destinées à aider l'autorité compétente à dispenser une formation appropriée.

Note 2. — Par « feux de carburant alimentés sous pression », on entend les feux de carburant expulsé sous très forte pression d'un réservoir rompu.

9.2.43 Le programme de formation du personnel de sauvetage et de lutte contre l'incendie doit comprendre des éléments sur les performances humaines, notamment la coordination des équipes.

Note. Des éléments indicatifs sur la conception de programmes de formation sur les performances humaines et la coordination des équipes figurent dans le Manuel d'instruction sur les facteurs humains (Doc 9683).

9.2.44 Pendant les opérations aériennes, un personnel formé et compétent désigné et en nombre suffisant doit être mobilisé rapidement pour conduire les véhicules de sauvetage et d'incendie et utiliser le matériel à sa capacité maximale. Ce personnel doit être déployé de façon à assurer des délais d'intervention minimaux ainsi qu'une application continue des agents extincteurs aux débits appropriés. Ce personnel doit pouvoir utiliser des lances à main, des échelles et autres matériels de sauvetage et d'incendie habituellement associés aux opérations de sauvetage et de lutte contre l'incendie des aéronefs.

9.2.45 En vue de déterminer l'effectif minimal requis pour les opérations de sauvetage et de lutte contre l'incendie, il faudrait procéder à une analyse des ressources nécessaires aux tâches et publier le niveau de l'effectif dans le manuel de l'aérodrome. Le nombre minimal de personnels prévus par

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : IX-13 Révision : 00 Date : 28/12/2022

vacation à un aéroport doit correspondre aux indications du tableau suivant :

Catégorie d'aéroport	Nombre de personnels
1	2 pompiers d'aéroport + 1 chef de manœuvre
2	2 pompiers d'aéroport + 1 chef de manœuvre
3	2 pompiers d'aéroport + 1 chef de manœuvre
4	2 pompiers d'aéroport + 1 chef de manœuvre
5	2 pompiers d'aéroport + 1 chef de manœuvre
6	4 pompiers d'aéroport + 1 chef de manœuvre
7	4 pompiers d'aéroport + 1 chef de manœuvre
8	6 pompiers d'aéroport + 1 chef de manœuvre
9	6 pompiers d'aéroport + 1 chef de manœuvre
10	6 pompiers d'aéroport + 1 chef de manœuvre

Note. Des orientations sur l'utilisation de l'analyse des ressources figurent dans le Manuel des services d'aéroport (Doc 9137), 1ère Partie.

9.2.46 Tout le personnel d'intervention doit être doté de vêtements protecteurs et d'un équipement respiratoire de façon qu'il puisse accomplir ses tâches avec efficacité.

9.3 Enlèvement des aéronefs accidentellement immobilisés

Note. Le Manuel des services d'aéroport (Doc 9137), 5^e Partie, contient des indications sur l'enlèvement d'un aéronef accidentellement immobilisé, et notamment sur le matériel à utiliser. Voir également le RANT 13 en ce qui concerne la conservation des indices, la garde et l'enlèvement de l'aéronef.

9.3.1 Pour tout aéroport, un plan d'enlèvement des aéronefs accidentellement immobilisés sur l'aire de mouvement ou au voisinage de celle-ci doit être établi ; le cas échéant, un coordonnateur pour l'exécution de ce plan doit être désigné.

9.3.2 Le plan d'enlèvement des aéronefs accidentellement immobilisés doit être fondé sur les caractéristiques des aéronefs normalement susceptibles d'utiliser l'aéroport et doit comprendre notamment :

- Une liste du matériel et du personnel disponibles sur l'aéroport ou au voisinage de celui-ci pour l'exécution du plan ;
- Des dispositions permettant l'acheminement rapide des jeux d'engins de récupération qui peuvent être fournis par d'autres aéroports.

9.4 Lutte contre le risque d'impacts d'animaux

Note. La présence d'animaux (y compris les oiseaux) aux aéroports et à proximité constitue une grave menace pour la sécurité de l'exploitation des aéronefs.

9.4.1 Les risques d'impacts d'animaux aux aéroports ou à proximité doivent être évalués à l'aide :

- D'une procédure nationale d'enregistrement et de communication des cas d'impacts d'animaux sur les aéronefs ;

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : IX-14 Révision : 00 Date 28/12/2022

- b) Des renseignements recueillis auprès des exploitants d'aéronefs, du personnel des aérodromes et d'autres sources, sur la présence, à l'aérodrome ou à proximité, d'animaux pouvant constituer un danger pour les aéronefs ;
- c) D'une évaluation continue du risque faunique effectuée par un personnel compétent.

Note. Voir le RANT 15, Chapitre 5.

9.4.2 Les comptes rendus d'impacts d'animaux doivent être collectés et communiqués à l'OACI pour qu'ils soient entrés dans la base de données du système OACI d'information sur les impacts d'oiseaux (IBIS).

Note. L'IBIS est conçu pour recueillir et diffuser des renseignements concernant les impacts d'animaux sur des aéronefs. Pour tout renseignement concernant ce système, prière de consulter le Manuel du système OACI d'information sur les impacts d'oiseaux (IBIS) (Doc 9332).

9.4.3 Des dispositions doivent être prises pour réduire le risque pour les aéronefs en adoptant des mesures visant à réduire au minimum les probabilités de collision entre les animaux et les aéronefs.

Note. Des procédures relatives à la gestion des dangers que représentent les animaux sur un aérodrome et dans les environs, notamment l'établissement d'un programme de gestion du péril animalier (WHMP), l'évaluation du risque faunique, la gestion de l'utilisation des terrains et la formation du personnel, sont énoncées dans les PANS — Aérodrômes (Doc 9981), Partie II, Chapitres 1 et 6. On trouvera de plus amples éléments indicatifs dans le Manuel des services d'aéroport (Doc 9137), Partie 3.

9.4.4 Des dispositions nécessaires doivent être prises pour éliminer les décharges, dépotoirs ou tout autre point qui risque d'attirer des animaux aux aérodromes ou à proximité et empêcher qu'il en soit créé. Là où il est impossible d'éliminer des sites existants, les risques qu'ils constituent pour les aéronefs doivent être évalués et réduits dans la mesure du possible.

9.4.5 Toute personne physique ou morale doit dûment tenir compte des préoccupations en matière de sécurité aéronautique concernant les aménagements des terrains situés à proximité des aéroports qui risquent d'attirer des animaux.

9.5 Service de gestion d'aire de trafic

9.5.1 Lorsque le volume du trafic et les conditions d'exploitation le justifient, un service approprié de gestion d'aire de trafic doit être fourni, sur une aire de trafic, par un organisme ATS d'aérodrome, par une autre administration aéroportuaire ou par ces deux organismes travaillant en coopération, pour assurer :

- a) La régulation des mouvements afin de prévenir les collisions entre aéronefs ou entre un aéronef et un obstacle ;
- b) La régulation de l'entrée des aéronefs sur l'aire de trafic et, en liaison avec la tour de

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : IX-15 Révision : 00 Date 28/12/2022

contrôle d'aérodrome, la coordination des mouvements des aéronefs qui quittent cette aire;

- c) La sécurité et la rapidité des mouvements des véhicules et la régulation des autres activités selon les besoins.

9.5.2 Lorsque la tour de contrôle d'aérodrome ne participe pas au service de gestion d'aire de trafic, des procédures doivent être établies afin de faciliter le transfert des aéronefs entre l'organisme de gestion d'aire de trafic et la tour de contrôle d'aérodrome.

Note. Des procédures relatives à la sécurité de l'aire de trafic sont énoncées dans les PANS — Aéroports (Doc 9981). Le Manuel des services d'aéroport (Doc 9137), 8^e Partie, et le Manuel sur les systèmes de guidage et de contrôle de la circulation de surface (SMGCS) (Doc 9476) contiennent des éléments indicatifs sur un service de gestion d'aire de trafic.

9.5.3 Un service de gestion d'aire de trafic doit être doté de moyens de communication radiotéléphonique.

9.5.4 Lorsque les procédures applicables par visibilité réduite sont en vigueur, la circulation des personnes et des véhicules sur une aire de trafic doit être limitée au strict minimum.

Note. Le Manuel sur les systèmes de guidage et de contrôle de la circulation de surface (SMGCS) (Doc 9476) contient des éléments indicatifs sur les procédures particulières correspondantes.

9.5.5 Un véhicule d'urgence qui intervient dans une situation d'urgence doit avoir priorité sur tout le reste de la circulation à la surface.

9.5.6 Un véhicule qui se déplace sur une aire de trafic doit :

- a) Céder le passage à un véhicule d'urgence, à un aéronef qui circule ou se prépare à circuler au sol, ou qui est poussé ou remorqué ;
- b) Céder le passage aux autres véhicules conformément à la réglementation locale.

9.5.7 Un poste de stationnement d'aéronef doit être surveillé visuellement afin que les dégagements recommandés soient assurés pour l'aéronef qui l'utilise.

Note. Des procédures relatives à la formation du personnel d'exploitation, à la sécurité de l'aire de trafic et aux opérations d'aire de trafic sont énoncées dans les PANS — Aéroports (Doc 9981), Partie II, Chapitres 1 et 7.

9.6 Opérations d'avitaillement-service

9.6.1 Un personnel disposant d'un matériel extincteur pouvant permettre au moins une première intervention en cas d'incendie de carburant, entraîné à l'emploi de ce matériel, doit se tenir prêt à intervenir au cours des opérations d'avitaillement-service d'un aéronef au sol ; ce personnel doit disposer en outre d'un moyen permettant d'avertir rapidement le service de sauvetage et d'incendie en cas d'incendie ou de déversement important de carburant.

9.6.2 Lorsque les opérations d'avitaillement d'un aéronef sont effectuées alors que des passagers embarquent, débarquent ou demeurent à bord, le matériel au sol doit être disposé de manière à permettre :

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : IX-16 Révision : 00 Date 28/12/2022

- a) L'utilisation d'un nombre suffisant d'issues pour assurer une évacuation rapide ; et
- b) L'établissement d'un parcours d'évacuation facile à partir de chacune des issues à utiliser en cas d'urgence.

9.7 Utilisation des véhicules d'aérodrome

Note 1. Des procédures relatives à l'établissement d'un système de permis de conduire d'aérodrome (ADP) et d'exigences de sécurité applicables aux véhicules et à l'équipement, y compris des indications détaillées sur la formation du personnel, sont énoncées dans les PANS — Aérodromes (Doc 9981), Partie II, Chapitre 9.

Note 2. Le Supplément A, section 19, contient des éléments indicatifs sur l'utilisation des véhicules d'aérodrome, et le Manuel sur les systèmes de guidage et de contrôle de la circulation de surface (SMGCS) (Doc 9476) contient des éléments indicatifs sur les règlements de circulation applicables aux véhicules.

Note 3. Les routes situées sur l'aire de mouvement sont exclusivement réservées au personnel de l'aérodrome et aux autres personnes autorisées et, pour atteindre les bâtiments publics, les personnes étrangères au personnel de l'aérodrome n'ont pas à emprunter ces routes.

9.7.1 Un véhicule ne doit être utilisé :

- a) Sur une aire de manœuvre qu'en vertu d'une autorisation de la tour de contrôle d'aérodrome;
- b) Sur une aire de trafic qu'en vertu d'une autorisation de l'autorité compétente désignée.

9.7.2 Le conducteur d'un véhicule circulant sur l'aire de mouvement respectera toutes les consignes impératives indiquées au moyen de marques et de panneaux de signalisation, sauf autorisation contraire :

- a) De la tour de contrôle d'aérodrome lorsqu'il se trouve sur l'aire de manœuvre ; ou
- b) De l'autorité compétente désignée lorsqu'il se trouve sur l'aire de trafic.

9.7.3 Le conducteur d'un véhicule circulant sur l'aire de mouvement doit respecter toutes les consignes impératives indiquées au moyen de feux.

9.7.4 Le conducteur d'un véhicule circulant sur l'aire de mouvement doit avoir reçu la formation appropriée pour les tâches à accomplir et doit se conformer aux instructions :

- a) De la tour de contrôle d'aérodrome lorsqu'il se trouve sur l'aire de manœuvre ; ou
- b) De l'autorité compétente désignée lorsqu'il se trouve sur l'aire de trafic.

9.7.5 Le conducteur d'un véhicule doté de radio doit établir des radiocommunications bidirectionnelles de qualité satisfaisante avec la tour de contrôle d'aérodrome avant de pénétrer dans l'aire de manœuvre et avec l'autorité compétente désignée avant de pénétrer dans l'aire de trafic. Le

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : IX-17 Révision : 00 Date : 28/12/2022

conducteur doit rester constamment à l'écoute sur la fréquence assignée lorsqu'il se trouve sur l'aire de mouvement.

9.8 Systèmes de guidage et de contrôle de la circulation de surface

Emploi

9.8.1 Un système de guidage et de contrôle de la circulation de surface doit être mis en œuvre aux aéroports.

Note. Des éléments indicatifs sur ces systèmes figurent dans le Manuel sur les systèmes de guidage et de contrôle de la circulation de surface (SMGCS) (Doc 9476).

Caractéristiques

9.8.2 La conception d'un système de guidage et de contrôle de la circulation de surface doit tenir compte :

- a) De la densité de la circulation aérienne ;
- b) Des conditions de visibilité dans lesquelles doivent se dérouler des opérations ;
- c) De la nécessité d'orienter les pilotes ;
- d) De la complexité de la configuration de l'aéroport ;
- e) Des mouvements des véhicules.

9.8.3 Les éléments visuels d'un système de guidage et de contrôle de la circulation de surface, c'est-à-dire les marques, les feux et les panneaux de signalisation, doivent être conçus de manière à être conformes respectivement aux spécifications des § 5.2, 5.3 et 5.4.

9.8.4 Le système de guidage et de contrôle de la circulation de surface doit être conçu de manière à aider à empêcher l'irruption d'aéronefs et de véhicules sur une piste en service.

9.8.5 Le système doit être conçu de manière à aider à empêcher les collisions entre aéronefs ainsi qu'entre aéronefs et véhicules ou objets, partout sur l'aire de mouvement.

Note. Le Manuel de conception des aéroports (Doc 9157), 4^e Partie, contient des éléments indicatifs sur la commande des barres d'arrêt au moyen de la boucle à induction et sur un système visuel de guidage et de contrôle de la circulation au sol.

9.8.6 Lorsque le guidage et le contrôle de la circulation de surface sont assurés par l'allumage sélectif des barres d'arrêt et des feux axiaux de voie de circulation, les conditions ci-après doivent être remplies :

- a) Les parcours de circulation qui sont indiqués par des feux axiaux de voie de circulation allumés seront éteints par l'allumage d'une barre d'arrêt ;
- b) Les circuits de commande seront conçus de façon que, lorsqu'une barre d'arrêt située

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : IX-18 Révision : 00 Date 28/12/2022

en avant de l'aéronef est allumée, la section appropriée des feux axiaux de voie de circulation en aval de la barre sera éteinte ;

- c) Les feux axiaux de voie de circulation situés en avant de l'aéronef seront allumés lorsque la barre d'arrêt est éteinte.

Note 1. — Voir les § 5.3.17 et 5.3.20 pour les spécifications relatives aux feux axiaux de voie de circulation et aux barres d'arrêt, respectivement.

Note 2. — Le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 4^e Partie, contient des éléments indicatifs sur l'installation des barres d'arrêt et des feux axiaux de voie de circulation dans les systèmes de guidage et de contrôle de la circulation de surface.

9.8.7 Un radar de surface pour aire de manœuvre doit être prévu sur un aérodrome utilisable par portée visuelle de piste inférieure à 350 m.

9.8.8 Un radar de surface pour aire de manœuvre doit être prévu sur un aérodrome autre que celui qui est visé au § 9.8.7 lorsque la densité de la circulation et les conditions d'exploitation sont telles que la régularité de la circulation ne peut être maintenue au moyen d'autres procédures et installations.

Note. Le Manuel sur les systèmes de guidage et de contrôle de la circulation de surface (SMGCS) (Doc 9476) et le Manuel de planification des services de la circulation aérienne (Doc 9426) contiennent des éléments indicatifs sur l'emploi du radar de surface.

9.9 Implantation du matériel et des installations sur les aires opérationnelles

Note 1. — Les spécifications relatives aux surfaces de limitation d'obstacles figurent à la section 4.2.

Note 2. — Les spécifications relatives à la conception des feux et de leurs supports, des ensembles lumineux d'indicateur visuel de pente d'approche, des panneaux de signalisation et des balises, figurent, respectivement, aux sections 5.3.1, 5.3.5, 5.4.1 et 5.5.1. Le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 6^e Partie, contient des éléments indicatifs sur la conception d'une structure frangible pour les aides visuelles et non visuelles de navigation.

9.9.1 Aucun matériel ni aucune installation ne doivent être placés aux emplacements ci-après, à moins que leurs fonctions n'imposent un tel emplacement pour les besoins de la navigation aérienne ou la sécurité des aéronefs :

- Sur une bande de piste, une aire de sécurité d'extrémité de piste, une bande de voie de circulation ou à une distance inférieure aux distances spécifiées au Tableau 3-1, colonne 11, si ce matériel ou cette installation risque de constituer un danger pour les aéronefs ;
- Sur un prolongement dégagé, si ce matériel ou cette installation risque de constituer un danger pour un aéronef en vol.

9.9.2 Tout matériel ou toute installation nécessaire à la navigation aérienne ou à la sécurité des

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : IX-19 Révision : 00 Date 28/12/2022

aéronefs qui doivent être placés :

- a) Sur la portion d'une bande de piste qui s'étend à moins de :
 - 1) 75 m de l'axe de la piste lorsque le chiffre de code est 3 ou 4 ; ou
 - 2) 45 m de l'axe de la piste lorsque le chiffre de code est 1 ou 2 ; ou
- b) Sur une aire de sécurité d'extrémité de piste, d'une bande de voie de circulation ou à une distance inférieure aux distances spécifiées au Tableau 3-1 ; ou
- c) Sur un prolongement dégagé et qui risquent de constituer un danger pour un aéronef en vol ;

Devront être frangibles et placés aussi bas que possible.

9.9.3 Doit être considéré comme un obstacle, tout matériel ou toute installation qui est nécessaire à la navigation aérienne ou à la sécurité des aéronefs et placé sur la portion non nivelée d'une bande de piste. Ce matériel ou cette installation doit être frangible et placé aussi bas que possible.

Note. Des éléments indicatifs sur l'implantation des aides de navigation figurent dans le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 6^{ème} Partie.

9.9.4 À moins que leurs fonctions ne l'exigent pour les besoins de la navigation aérienne ou de la sécurité des aéronefs, aucun matériel ni aucune installation ne doivent être placés à moins de 240 m de l'extrémité de la bande et à moins de :

- a) 60 m du prolongement de l'axe lorsque le chiffre de code est 3 ou 4 ; ou
- b) 45 m du prolongement de l'axe lorsque le chiffre de code est 1 ou 2 ;

dans le cas d'une piste avec approche de précision de catégorie I, II ou III.

9.9.5 Tout matériel ou toute installation nécessaire à la navigation aérienne ou à la sécurité des aéronefs qui doit être placé sur la bande ou à proximité de la bande d'une piste avec approche de précision de catégorie I, II ou III et qui :

- a) Sont situés à moins de 240 m de l'extrémité de la bande et à moins de :
 - 1) 60 m du prolongement de l'axe lorsque le chiffre de code est 3 ou 4 ; ou de
 - 2) 45 m du prolongement de l'axe lorsque le chiffre de code est 1 ou 2 ; ou qui
- b) Font saillie au-dessus de la surface intérieure d'approche, de la surface intérieure de transition, ou de la surface d'atterrissage interrompu;

seront frangibles et aussi bas que possible.

9.9.6 Tout matériel ou toute installation nécessaire à la navigation aérienne ou à la sécurité des aéronefs qui constitue un obstacle important pour l'exploitation en vertu des dispositions des § 4.2.4, 4.2.11, 4.2.20 ou 4.2.27, doit être frangible et placé aussi bas que possible.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : IX-20 Révision : 00 Date 28/12/2022

9.10 Clôtures

Emploi

9.10.1 Des clôtures ou autres barrières appropriées doivent être placées sur les aérodromes afin d'interdire l'accès de l'aire de mouvement aux animaux qui pourraient, en raison de leur taille, présenter un danger pour les aéronefs.

9.10.2 Des clôtures ou autres barrières appropriées doivent être placées sur les aérodromes pour empêcher les personnes non autorisées d'avoir accès, par inadvertance ou de façon préméditée, aux zones de l'aérodrome interdites au public.

Note 1. Les égouts, conduits, tunnels, etc., doivent être au besoin munis de dispositifs pour en interdire l'accès.

Note 2. Il doit être nécessaire de prendre des mesures particulières pour empêcher l'accès des personnes non autorisées aux pistes ou voies de circulation sous lesquelles passent des voies publiques.

9.10.3 Des mesures appropriées doivent être prises pour empêcher les personnes non autorisées d'avoir accès, par inadvertance ou de façon préméditée, aux installations et services au sol indispensables à la sécurité de l'aviation civile qui sont situés hors de l'aérodrome.

Emplacement

9.10.4 Des clôtures et barrières doivent être placées de manière à séparer les zones ouvertes au public de l'aire de mouvement et autres installations ou zones de l'aérodrome qui sont vitales pour la sécurité de l'exploitation des aéronefs.

9.10.5 Sur les aérodromes où un plus grand niveau de sûreté est jugé nécessaire, une zone dégagée doit être aménagée de part et d'autre des clôtures ou barrières pour en rendre le franchissement plus difficile et faciliter la tâche des patrouilles. Il doit être envisagé de construire autour de l'aérodrome, en deçà de la clôture, une route destinée à la fois au personnel de maintenance et aux patrouilles de sûreté.

9.11 Éclairage de sûreté

Aux aérodromes où une telle mesure est jugée nécessaire pour des raisons de sûreté, des clôtures et autres barrières destinées à la protection de l'aviation civile internationale et de ses installations doivent être éclairées au niveau minimal indispensable. Dans ce cas il faudrait envisager de disposer les feux de manière à éclairer le sol d'un côté comme de l'autre de la clôture ou de la barrière, surtout aux points d'accès.

9.12 Système autonome d'avertissement d'incursion sur piste

Note 1. — L'inclusion de spécifications détaillées relatives à un ARIWS dans la présente section ne doit pas être interprétée comme une obligation d'installer un tel système à un aérodrome.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : IX-21 Révision : 00 Date 28/12/2022

Note 2. La mise en oeuvre d'un ARIWS est une question complexe qui mérite d'être examinée attentivement par les exploitants d'aérodrome, les services de la circulation aérienne et les États, et en coordination avec les exploitants d'aéronefs.

Note 3. La section 21 du Supplément A donne une description d'un système autonome d'avertissement d'incursion sur piste ainsi que des informations sur l'utilisation d'un tel système.

Caractéristiques

9.12.1 Un ARIWS installé sur un aérodrome :

- a) assurera une détection autonome des incursions potentielles sur une piste en service, ou de l'état d'occupation d'une piste en service, et fournira des avertissements directs aux équipages de conduite et aux conducteurs de véhicules ;
- b) fonctionnera et sera commandé indépendamment de tout autre système d'aide visuelle de l'aérodrome ;
- c) sera doté de composants visuels, à savoir de feux, conçus en fonction des spécifications pertinentes de la section 5.3 ;
- d) ne perturbera pas les activités normales de l'aérodrome en cas de panne partielle ou totale. À cette fin, un moyen sera prévu pour permettre à l'organisme ATC d'éteindre partiellement ou totalement le système.

Note 1. Un 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.

Note 2. Il est prévu que le ou les systèmes soient opérationnels dans toutes les conditions météorologiques, y compris par faible visibilité.

Note 3. Un ARIWS peut partager des capteurs avec un SMGCS ou un A-SMGCS, mais il fonctionne indépendamment de l'un ou l'autre système.

9.12.2 Si un ARIWS est installé à un aérodrome, des renseignements sur ses caractéristiques et son état de fonctionnement seront communiqués aux services d'information aéronautique compétents à des fins de publication dans l'AIP avec la description du système de guidage et de contrôle de la circulation de surface et du balisage, conformément au RANT 15.

Note.— Les spécifications détaillées sur l'AIP figurent dans les PANS-AIM (Doc 10066).

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : X-1 Révision : 00 Date 28/12/2022

CHAPITRE 10. ENTRETIEN DE L'AÉRODROME

10.1 Généralités

10.1.1 Aux aérodromes, on doit mettre en place un programme d'entretien, comprenant l'entretien préventif, s'il y a lieu, pour maintenir les installations dans un état qui ne nuise pas à la sécurité, à la régularité ou à l'efficacité de la navigation aérienne.

Note 1. — Par entretien préventif, on entend des travaux d'entretien programmés, entrepris de façon à prévenir toute défaillance ou détérioration des installations.

Note 2. — On entend par « installations » les chaussées, les aides visuelles, les clôtures, les réseaux de drainage, les réseaux électriques, les bâtiments, etc.

10.1.2 La conception et l'application des programmes d'entretien doivent tenir compte des principes des facteurs humains.

Note 1. Des éléments indicatifs sur les principes des facteurs humains figurent dans le Manuel d'instruction sur les facteurs humains (Doc 9683) et le Manuel des services d'aéroport (Doc 9137), 8^e Partie.

Note 2. Des principes et des procédures généraux concernant la formation du personnel d'aérodrome, notamment les programmes de formation et les vérifications de compétence, sont spécifiés dans les PANS — Aérodromes (Doc 9981).

10.2 Chaussées

10.2.1 Les surfaces de toutes les aires de mouvement, y compris les chaussées (pistes, voies de circulation et aires de trafic) et les aires adjacentes, doivent être inspectées et leur état surveillé régulièrement dans le cadre d'un programme d'entretien préventif et correctif de l'aérodrome ayant pour objectif d'éviter et d'éliminer tous les objets intrus (FOD) qui pourraient endommager les aéronefs ou nuire au fonctionnement des circuits de bord.

Note 1. — Voir le § 2.9.3, sur les inspections des aires de mouvement.

Note 2. — Les PANS-Aérodromes (Doc 9981), le Manuel sur les systèmes de guidage et de contrôle de la circulation de surface (SMGCS) (Doc 9476) et le Manuel sur les systèmes perfectionnés de guidage et de contrôle des mouvements à la surface (A-SMGCS) (Doc 9830) contiennent des procédures sur les inspections quotidiennes de l'aire de mouvement et le contrôle des FOD.

Note 3. — Le Manuel des services d'aéroport (Doc 9137), 9^e Partie, contient des éléments indicatifs supplémentaires sur le balayage et le nettoyage des surfaces.

Note 4. — Le Supplément A, section 9, et le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 2^eme Partie, donnent des indications sur les précautions à prendre en ce qui concerne la surface des accotements.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : X-2 Révision : 00 Date 28/12/2022

Note 5. — Aux aérodromes utilisés par des aéronefs lourds ou des aéronefs équipés de pneus des catégories supérieures de pression visées au § 2.6.6, alinéa c), il faudrait apporter une attention particulière à l'intégrité des luminaires encastrés dans les chaussées et aux joints des chaussées.

10.2.2 La surface des pistes doit être entretenue de manière à empêcher la formation d'irrégularités dangereuses.

Note. Voir le Supplément A, section 5.

10.2.3 Les pistes en dur doivent être entretenues de manière à ce que leur surface offre des caractéristiques de frottement égales ou supérieures au niveau minimal de frottement conformément aux spécifications du Supplément A, section 7.

Note. La Circulaire 355 — Évaluation, mesure et communication de l'état des surfaces de pistes et le guide pratique de mise en œuvre du GRF (ANAC-TOGO/AGA/GUID 025) contiennent de plus amples renseignements sur ce sujet.

10.2.4 Aux fins de l'entretien, les caractéristiques de frottement de la surface des pistes doivent être mesurées périodiquement au moyen d'un appareil automouillant de mesure continue du frottement et consignées. La fréquence des mesures devra être suffisante pour déterminer la tendance de ces caractéristiques.

Note 1., Des éléments indicatifs concernant l'évaluation des caractéristiques de frottement de la surface des pistes figurent dans la Circulaire 355 — Évaluation, mesure et communication de l'état des surfaces de pistes.

Note 2. L'objectif des § 10.2.3 à 10.2.7 et 10.2.9 est de garantir que les caractéristiques de frottement de la totalité de la surface des pistes demeurent égales ou supérieures à un niveau minimal de frottement spécifié.

10.2.5 Quand les mesures du frottement de la surface des pistes sont faites aux fins de l'entretien au moyen d'un appareil automouillant de mesure continue du frottement, les performances de l'appareil répondront à la norme fixée ou convenue.

10.2.6 Le personnel qui effectue les mesures du frottement de la surface des pistes prescrites au § 10.2.5 sera formé et compétent pour effectuer ses tâches.

10.2.7 Des mesures d'entretien correctif doivent être prises pour empêcher que les caractéristiques de frottement de la totalité ou d'une partie de la surface des pistes deviennent inférieures à un niveau minimal de frottement spécifié.

Note. Une section de piste d'environ 100 m de longueur peut être considérée comme significative du point de vue de l'entretien ou de la communication des renseignements.

10.2.8 La surface de la piste doit être évaluée visuellement, au besoin, dans des conditions de pluie naturelles ou simulées pour voir s'il y a formation de flaques d'eau ou un mauvais écoulement des eaux, et des mesures correctives d'entretien doivent être prises s'il y a lieu.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : X-3 Révision : 00 Date 28/12/2022

10.2.9 Lorsqu'une voie de circulation doit être utilisée par des avions à turbomachines, la surface de ses accotements doit être entretenue de manière à être dégagée de tous cailloux ou autres objets qui pourraient pénétrer dans les moteurs des avions.

Note. Des indications sur ce sujet figurent dans le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 2^{ème} Partie.

10.3 Élimination des contaminants

10.3.1 L'eau stagnante, la boue, la poussière, le sable, l'huile, les dépôts de caoutchouc et autres contaminants doivent être enlevés aussi rapidement et aussi complètement que possible de la surface des pistes en service afin d'en limiter l'accumulation.

Note. —Des renseignements sur l'enlèvement des contaminants figurent dans les PANS-Aérodromes (Doc 9981).

10.3.2 (Réservé)

10.3.3 (Réservé)

10.3.4 (Réservé)

10.3.5 (Réservé)

Note. —Les PANS-Aérodromes (Doc 9981) donnent des renseignements au sujet de l'emploi d'agents chimiques sur les chaussées d'aérodrome.

10.3.6 Les agents chimiques qui peuvent avoir des effets nuisibles sur les aéronefs ou sur les chaussées, ou des effets toxiques sur l'environnement, ne doivent pas être utilisés.

10.4 Nouveaux revêtements de piste

Note. Les spécifications ci-après s'appliquent aux projets de renforcement de la surface des pistes qui doivent être remises en service temporairement avant la fin de la pose du nouveau revêtement. Les travaux pourraient nécessiter de construire une rampe de raccordement temporaire entre l'ancienne chaussée et la nouvelle. Le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 3^e Partie, contient des indications sur le renforcement des chaussées et l'évaluation de leur état opérationnel.

10.4.1 La pente longitudinale de la rampe de raccordement temporaire, mesurée par rapport à la surface de piste existante ou à la précédente chaussée, doit être :

- a) Comprise entre 0,5 et 1,0 % dans le cas des chaussées d'épaisseur égale ou inférieure à 5 cm;
- b) Egale ou inférieure à 0,5 % dans le cas des chaussées d'épaisseur supérieure à 5 cm.

10.4.2 Les travaux de renforcement d'une chaussée doivent s'effectuer en partant d'une extrémité de la piste et en progressant vers l'autre extrémité de telle sorte que, compte tenu du sens normal d'utilisation de la piste, les avions roulent, dans la plupart des cas, en descendant la rampe de raccordement.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : X-4 Révision : 00 Date 28/12/2022

10.4.3 Pendant chaque période de travail, l'opération de renforcement doit s'effectuer sur toute la largeur de la piste.

10.4.4 Avant d'être rouverte temporairement à l'exploitation, une piste qui fait l'objet de travaux de renforcement de la chaussée doit être dotée de marques axiales conformes aux spécifications de la section 5.2.3. En outre, l'emplacement d'un seuil temporaire doit être identifié par une bande transversale de 3,6 m de largeur.

10.4.5 Le revêtement doit être réalisé et entretenu de façon qu'il offre un frottement supérieur au niveau minimal spécifié au § 10.2.3.

10.5 Aides visuelles

Note 1. Les présentes spécifications ont pour objet de définir les niveaux de performance visés de l'entretien. Elles n'ont pas pour objet de définir si un dispositif lumineux est opérationnellement hors service.

Note 2. Les économies d'énergie apportées par les diodes électroluminescentes (DEL) sont attribuables en grande partie au fait que les DEL n'ont pas la signature thermique infrarouge des lampes à incandescence. Les exploitants d'aérodrome qui se sont habitués à ce que cette signature fasse fondre la glace et la neige voudront peut-être examiner si un programme d'entretien modifié est nécessaire ou non dans de telles conditions, ou évaluer l'intérêt possible, du point de vue opérationnel, de l'installation de lampes à DEL dotées d'éléments chauffants.

Note 3. Les systèmes de vision améliorée (EVS) utilisent la signature thermique infrarouge des lampes à incandescence. Les protocoles du RANT 15 fournissent un moyen approprié de prévenir les utilisateurs d'EVS quand des dispositifs lumineux à incandescence sont transformés en dispositifs lumineux à DEL.

10.5.1 Un feu doit être jugé hors service lorsque l'intensité moyenne du faisceau principal est inférieure à 50 % de la valeur spécifiée dans la figure appropriée de l'Appendice 2. Pour les feux dont le faisceau principal a une intensité fonctionnelle moyenne supérieure à la valeur indiquée dans l'Appendice 2, la valeur de 50 % est liée à la valeur fonctionnelle.

10.5.2 Un système d'entretien préventif des aides visuelles doit être mis en œuvre pour assurer la fiabilité du balisage lumineux et des marques.

Note. Des indications sur l'entretien préventif des aides visuelles figurent dans le Manuel des services d'aéroport (Doc 9137), 9^e Partie.

10.5.3 Le système d'entretien préventif retenu pour une piste avec approche de précision de catégorie II ou III devrait comporter au moins les vérifications suivantes :

- Une inspection visuelle et des mesures, prises sur le terrain, de l'intensité, de l'ouverture de faisceau et de l'orientation des feux compris dans les éléments particuliers des balisages lumineux d'approche et de piste ;
- Un contrôle et des mesures des caractéristiques électriques de chaque circuit compris dans les balisages lumineux d'approche et de piste ;
- Un contrôle du bon fonctionnement des réglages d'intensité lumineuse utilisés par le contrôle de la circulation aérienne.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : X-5 Révision : 00 Date 28/12/2022

10.5.4 Les mesures d'intensité, d'ouverture de faisceau et de calage prises sur le terrain en ce qui concerne les feux de balisage lumineux d'approche et de piste équipant des pistes avec approche de précision de catégorie II ou III devraient porter sur tous les feux, pour assurer la conformité avec la spécification pertinente de l'Appendice 2.

10.5.5 Les mesures d'intensité, d'ouverture de faisceau et de calage concernant des feux de balisage lumineux d'approche et de piste équipant des pistes avec approche de précision de catégorie II ou III devraient être prises à l'aide d'une unité de mesure mobile offrant une précision suffisante pour analyser les caractéristiques de chaque feu.

10.5.6 La fréquence des mesures prises en ce qui concerne les feux qui équipent des pistes avec approche de précision de catégorie II ou III devrait être fondée sur la densité de la circulation, le niveau local de pollution, la fiabilité du matériel de balisage lumineux installé et l'évaluation continue des mesures prises sur le terrain. En tout cas, elle ne devrait pas être inférieure à deux fois par année pour ce qui est des feux encastrés, et à une fois par année pour ce qui a trait aux autres feux.

10.5.7 L'objectif du système d'entretien préventif utilisé pour une piste avec approche de précision de catégorie II ou III est d'assurer que, pendant toute période d'exploitation dans les conditions de catégorie II ou III, tous les feux d'approche et de piste fonctionnent normalement et que, en tout cas, au moins :

- a) 95 % des feux fonctionnent normalement dans chacun des éléments essentiels de balisage ci-après :
 - 1) 450 derniers mètres du dispositif lumineux d'approche de précision, catégories II et III ;
 - 2) Feux d'axe de piste ;
 - 3) Feux de seuil de piste ;
 - 4) Feux de bord de piste ;
- b) 90 % des feux de zone de toucher des roues fonctionnent normalement ;
- c) 85 % des feux du dispositif lumineux d'approche au-delà de 450 m fonctionnent normalement ;
- d) 75 % des feux d'extrémité de piste fonctionnent normalement.

Afin d'assurer la continuité du guidage, le pourcentage admissible de feux hors service n'est pas toléré s'il se traduit par une altération de la configuration fondamentale du dispositif lumineux. En outre, l'existence de deux feux contigus hors service n'est pas non plus admise ; toutefois, dans le cas d'une barrette ou d'une barre transversale, l'existence de deux feux contigus hors service peut être admise.

Note. En ce qui concerne les barrettes, les barres transversales et les feux de bord de piste, on considérera les feux comme contigus s'ils sont situés consécutivement et :

- *Transversalement : dans la même barrette ou la même barre transversale ; ou*

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : X-6 Révision : 00 Date 28/12/2022

– *Longitudinalement : dans la même rangée de feux de bord de piste ou de barrettes.*

10.5.8 L'objectif du système d'entretien préventif d'une barre d'arrêt installée en un point d'attente avant piste associé à une piste destinée à être utilisée avec une portée visuelle de piste inférieure à 350 m est d'obtenir :

- a) Qu'il n'y ait pas plus de deux feux hors service ;
- b) Que deux feux consécutifs ne soient pas hors service à moins que l'intervalle entre feux consécutifs ne soit sensiblement inférieur à l'intervalle spécifié.

10.5.9 L'objectif du système d'entretien préventif d'une voie de circulation destinée à être utilisée lorsque la portée visuelle de piste est inférieure à 350 m est de ne pas permettre que deux feux axiaux contigus soient hors service.

10.5.10 L'objectif du système d'entretien préventif utilisé pour une piste avec approche de précision de catégorie I est d'assurer que, pendant toute période d'exploitation dans les conditions de catégorie I, tous les feux d'approche et de piste fonctionnent normalement et que, en tout cas, au moins 85 % des feux fonctionnent normalement dans chacun des éléments suivants :

- a) Dispositif lumineux d'approche de précision de catégorie I ;
- b) Feux de seuil de piste ;
- c) Feux de bord de piste ;
- d) Feux d'extrémité de piste.

Afin d'assurer la continuité du guidage, l'existence de deux feux contigus hors service n'est pas permise à moins que l'intervalle entre deux feux successifs ne soit sensiblement inférieur à l'intervalle spécifié.

Note. Dans le cas des barrettes et des barres transversales, l'existence de deux feux contigus hors service ne supprime pas le guidage.

10.5.11 L'objectif du système d'entretien préventif utilisé pour une piste de décollage destinée à être utilisée lorsque la portée visuelle de piste est inférieure à 550 m est d'assurer que pendant toute période d'exploitation, tous les feux de piste fonctionnent normalement et que, en tous cas, au moins :

- a) 95 % des feux fonctionnent normalement dans le balisage lumineux d'axe de piste (là où il existe) et dans le balisage lumineux de bord de piste ;
- b) 75 % des feux fonctionnent normalement dans le balisage lumineux d'extrémité de piste.

Afin d'assurer la continuité du guidage, l'existence de deux feux contigus hors service n'est pas admise.

10.5.12 L'objectif du système d'entretien préventif utilisé pour une piste de décollage destinée à être utilisée lorsque la portée visuelle de piste est de 550 m ou plus est d'assurer que, pendant toute période d'exploitation, tous les feux de piste fonctionnent normalement et que, en tous cas, au moins 85 % des feux fonctionnent normalement dans le balisage lumineux de bord de piste et d'extrémité de piste. Afin d'assurer la continuité du guidage, l'existence de deux feux contigus hors service n'est pas permise.

10.5.13 Dans des conditions de visibilité réduite, les travaux de construction ou d'entretien à proximité des circuits électriques d'aérodrome devraient être limités.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : APP 1-1 Révision : 00 Date : 28/12/2022

APPENDICE 1: COULEURS DES FEUX AÉRONAUTIQUES À LA SURFACE, DES MARQUES ET DES PANNEAUX ET TABLEAUX DE SIGNALISATION

1. Généralités

Note liminaire. — Les spécifications ci-après définissent les limites colorimétriques des couleurs à utiliser pour les feux aéronautiques à la surface, les marques, les panneaux et tableaux de signalisation. Sauf pour ce qui est de l'orangé indiqué à la Figure A1-2.

Il est impossible d'établir, pour les couleurs, des spécifications qui excluent toute possibilité de confusion. Pour que la distinction des couleurs présente un degré suffisant de certitude, il importe que l'intensité lumineuse reçue par l'œil dépasse largement le seuil de perceptibilité, que la couleur ne soit pas trop modifiée par l'absorption sélective atmosphérique et que l'observateur soit doué d'une vision des couleurs satisfaisante. Il existe également un risque de confusion des couleurs si l'intensité lumineuse reçue par l'œil est extrêmement élevée, par exemple dans le cas d'une source lumineuse à haute intensité observée de très près. L'expérience montre que l'on peut obtenir une identification satisfaisante des couleurs si l'on consacre à ces facteurs l'attention qui leur est due.

Les quantités colorimétriques des feux à semi-conducteurs (p. ex. DEL) sont fondées sur les limites indiquées dans la norme S 004/E-2001 de la Commission internationale de l'éclairage (CIE), sauf pour ce qui est de la limite bleue du blanc.

2. Couleurs des feux aéronautiques à la surface

2.1 Quantités colorimétriques (chromaticité) des feux dotés de sources lumineuses à incandescence

2.1.1 Les quantités colorimétriques des feux aéronautiques à la surface dotés de sources lumineuses à incandescence restent dans les limites ci-après :

Équations CIE (voir Figure A1-1a) :

a) Rouge

Limite pourpre $y = 0,980 - x$

Limite jaune $y = 0,335$, sauf dans le cas des systèmes indicateurs visuels de pente d'approche;

Limite jaune $y = 0,320$, dans le cas des systèmes indicateurs visuels de pente d'approche.

Note. Voir § 5.3.5.15 et 5.3.5.31.

b) Jaune

Limite rouge $y = 0,382$

Limite blanche $y = 0,790 - 0,667x$

Limite verte $y = x - 0,120$

c) Vert

Limite jaune $x = 0,360 - 0,080y$

Limite blanche $x = 0,650y$

Limite bleue $y = 0,390 - 0,171x$

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : APP 1-2 Révision : 00 Date : 28/12/2022

d) Bleu

Limite verte $y = 0,805x + 0,065$

Limite blanche $y = 0,400 - x$

Limite pourpre $x = 0,600y + 0,133$

e) Blanc

Limite jaune $x = 0,500$

Limite bleue $x = 0,285$

Limite verte $y = 0,440$ et $y = 0,150 + 0,640x$

Limite pourpre $y = 0,050 + 0,750x$ et $y = 0,382$

f) Blanc variable

Limite jaune $x = 0,255 + 0,750y$ et $y = 0,790 - 0,667x$

Limite bleue $x = 0,285$

Limite verte $y = 0,440$ et $y = 0,150 + 0,640x$

Limite pourpre $y = 0,050 + 0,750x$ et $y = 0,382$

Note. Des indications sur les changements de chromaticité qui résultent de l'effet de la température sur les écrans figurent dans le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 4^{ème} Partie.

2.1.2 Dans les cas où une atténuation n'est pas exigée et dans les cas où il importe que des observateurs affectés de défauts de perception des couleurs puissent déterminer la couleur du feu, les signaux verts définis par les limites ci-après devraient être utilisés :

Limite jaune $y = 0,726 - 0,726x$

Limite blanche $x = 0,650y$

Limite bleue $y = 0,390 - 0,171x$

Note. Lorsque le signal de couleur doit être vu de loin, la pratique a consisté à utiliser des couleurs se situant dans les limites indiquées au § 2.1.2.

2.1.3 Dans les cas où une certitude accrue d'identification est plus importante que la portée optique maximale, par rapport au blanc les signaux verts définis par les limites ci-après devraient être utilisés :

Limite jaune $y = 0,726 - 0,726x$

Limite blanche $x = 0,625y - 0,041$

Limite bleue $y = 0,390 - 0,171x$

2.2 Distinction entre les feux dotés de sources lumineuses à incandescence

2.2.1 S'il est nécessaire que le jaune puisse se distinguer du blanc, les feux devraient être très voisins les uns des autres, dans le temps ou dans l'espace (par exemple, éclats successifs émis par le même phare).

2.2.2 S'il est nécessaire que le jaune puisse se distinguer du vert et/ou du blanc, comme par

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : APP 1-3 Révision : 00 Date : 28/12/2022

exemple dans le cas des feux axiaux de voie de sortie de piste, la coordonnée y de la lumière jaune ne devrait pas dépasser la valeur de 0,40.

Note. Les limites colorimétriques du blanc ont été établies en supposant que ces feux seront utilisés dans des conditions telles que les caractéristiques (températures de couleur) de la source lumineuse soient sensiblement constantes.

2.2.3 Le blanc variable ne devrait être utilisé que pour des feux dont on peut faire varier l'intensité, afin d'éviter l'éblouissement, par exemple. Pour que cette couleur puisse être distinguée du jaune, les feux devraient être conçus et utilisés de manière telle :

- a) Que la coordonnée x du jaune excède d'au moins 0,050 la coordonnée x du blanc ;
- b) Que la disposition des feux soit telle que les feux jaunes se voient en même temps que les feux blancs et dans leur voisinage immédiat.

2.3 Quantités colorimétriques (chromaticité) des feux dotés de sources lumineuses à semi-conducteurs

2.3.1 Les quantités colorimétriques des feux aéronautiques à la surface dotés de sources lumineuses à semi-conducteurs, p. ex. DEL, resteront dans les limites ci-après :

Équations CIE (voir Figure A1-1b) :

a) Rouge

Limite pourpre	$y = 0,980 - x$
Limite jaune	$y = 0,335$, sauf dans le cas des indicateurs visuels de pente d'approche ;
Limite jaune	$y = 0,320$, dans le cas des indicateurs visuels de pente d'approche.

Note. Voir les § 5.3.5.15 et 5.3.5.31.

b) Jaune

Limite rouge	$y = 0,387$
Limite blanche	$y = 0,980 - x$
Limite verte	$y = 0,727x + 0,054$

c) Vert (voir aussi les § 2.3.2 et 2.3.3)

Limite jaune	$x = 0,310$
Limite blanche	$x = 0,625y - 0,041$
Limite bleue	$y = 0,400$

d) Bleu

Limite verte	$y = 1,141x + 0,037$
Limite blanche	$x = 0,400 - y$
Limite pourpre	$x = 0,134 + 0,590y$

e) Blanc

Limite jaune	$x = 0,440$
Limite bleue	$x = 0,320$
Limite verte	$y = 0,150 + 0,643x$
Limite pourpre	$y = 0,050 + 0,757x$

f) Blanc variable

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : APP 1-4 Révision : 00 Date : 28/12/2022

Les limites du blanc variable pour source lumineuse à semi-conducteurs sont celles du e) Blanc ci-dessus.

2.3.2 Dans les cas où il importe que des observateurs affectés de défauts de perception des couleurs puissent déterminer la couleur du feu, des signaux verts définis par les limites ci-après devraient être utilisés :

Limite jaune	$y = 0,726 - 0,726x$
Limite blanche	$x = 0,625y - 0,041$
Limite bleue	$y = 0,400$

2.3.3 Afin d'éviter une grande variation dans les nuances de vert, il est recommandé de ne pas utiliser de couleurs se situant dans les limites indiquées au § 2.3.2 si on choisit des couleurs définies par les limites ci-après :

Limite jaune	$x = 0,310$
Limite blanche	$x = 0,625y - 0,041$
Limite bleue	$y = 0,726 - 0,726x$

2.4 Mesure de la couleur des sources lumineuses à incandescence et à semi-conducteurs

2.4.1 On vérifiera que la couleur des feux aéronautiques à la surface est dans les limites de la Figure A1-1a ou de la Figure A1-1b, selon le cas, en effectuant des mesures en cinq points situés à l'intérieur de la zone délimitée par la courbe isocandela la plus intérieure (voir les diagrammes isocandelas de l'Appendice 2), les feux fonctionnant à l'intensité ou à la tension nominale. Dans le cas de courbes isocandelas elliptiques ou circulaires, les mesures de la couleur seront effectuées au centre et aux limites horizontales et verticales. Dans le cas de courbes isocandelas rectangulaires, les mesures de la couleur seront effectuées au centre et aux limites des diagonales (angles). En outre, on vérifiera la couleur des feux à la courbe isocandela la plus extérieure pour veiller à ce qu'il n'y ait pas de décalage de couleur qui pourrait causer de la confusion pour le pilote.

Note 1. Pour la courbe isocandela la plus extérieure, une mesure des coordonnées de couleur devrait être effectuée et enregistrée pour examen et jugement quant à leur acceptabilité par l'État.

Note 2. Certains dispositifs lumineux peuvent être implantés de manière qu'ils puissent être vus et utilisés par des pilotes depuis des directions au-delà de celle prévue dans la courbe isocandela la plus extérieure (par exemple des feux de barre d'arrêt à des points d'attente avant piste d'une largeur significative). Dans de tels cas, l'État devrait évaluer l'application effective et, s'il y a lieu, exiger une vérification du changement de couleur aux angles au-delà de la courbe la plus extérieure.

2.4.2 Dans le cas des indicateurs visuels de pente d'approche et autres dispositifs lumineux qui ont un secteur de transition des couleurs, la couleur sera mesurée à des points conformes aux indications du § 2.4.1, mais les domaines de couleur seront traités séparément et aucun point ne se trouvera à moins de 0,5 degré du secteur de transition.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : APP 1-5 Révision : 00 Date : 28/12/2022

3. Couleurs des marques et des panneaux et tableaux de signalisation

Note 1. Les spécifications relatives aux couleurs à la surface, qui sont présentées ci-dessous, ne s'appliquent qu'aux surfaces fraîchement peintes. Les couleurs utilisées pour les marques à la surface s'altèrent en général avec le temps et elles doivent donc être rafraîchies.

Note 2. On trouvera des éléments indicatifs sur les couleurs à la surface dans le document de la CIE intitulé Recommandations sur les couleurs de surface pour la signalisation visuelle, publication n° 39-2 (TC-106) 1983.

Note 3. Les spécifications recommandées au § 3.4 pour les panneaux éclairés de l'intérieur ont un caractère provisoire et sont fondées sur les spécifications de la CIE concernant les panneaux de signalisation éclairés de l'intérieur. Ces spécifications seront revues et mises à jour lorsque la CIE établira des spécifications pour les autres panneaux éclairés de l'intérieur.

3.1 Les quantités colorimétriques et les facteurs de luminance des couleurs ordinaires, des couleurs des matériaux rétro réfléchissants et des couleurs des panneaux de signalisation et autres panneaux éclairés de l'intérieur seront déterminés dans les conditions types ci-après :

- a) Angle d'éclairement : 45° ;
- b) Direction d'observation : perpendiculaire à la surface ;
- c) Source d'éclairage : source d'éclairage type cie d₆₅.

3.2 Lorsqu'ils sont déterminés dans les conditions types, les quantités colorimétriques et les facteurs de luminance des couleurs ordinaires pour les marques et les panneaux et tableaux de signalisation éclairés de l'extérieur devraient demeurer dans les limites ci-après :

Équations CIE (voir Figure A1-2) :

a) Rouge

$$\begin{aligned} \text{Limite pourpre} & y = 0,345 - 0,051x \\ \text{Limite blanche} & y = 0,910 - x \\ \text{Limite orangée} & y = 0,314 + 0,047x \\ \text{Facteur de luminance} & \beta = 0,07 \text{ (min.)} \end{aligned}$$

b) Orangé

$$\begin{aligned} \text{Limite rouge} & y = 0,285 + 0,100x \\ \text{Limite blanche} & y = 0,940 - x \\ \text{Limite jaune} & y = 0,250x + 0,220x \\ \text{Facteur de luminance} & \beta = 0,20 \text{ (min.)} \end{aligned}$$

c) Jaune

$$\begin{aligned} \text{Limite orangée} & y = 0,108 + 0,707x \\ \text{Limite blanche} & y = 0,910 - x \\ \text{Limite verte} & y = 1,35x - 0,093 \\ \text{Facteur de luminance} & \beta = 0,45 \text{ (min.)} \end{aligned}$$

d) Blanc

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : APP 1-6 Révision : 00 Date : 28/12/2022

Limite pourpre	$y = 0,010 + x$
Limite bleue	$y = 0,610 - x$
Limite verte	$y = 0,030 + x$
Limite jaune	$y = 0,710 - x$
Facteur de luminance	$\beta = 0,75 \text{ (min.)}$

e) Noir

Limite pourpre	$y = x - 0,030$
Limite bleue	$y = 0,570 - x$
Limite verte	$y = 0,050 + x$
Limite jaune	$y = 0,740 - x$
Facteur de luminance	$\beta = 0,03 \text{ (max.)}$

f) Vert tirant sur le jaune

Limite verte	$y = 1,317x + 0,4$
Limite blanche	$y = 0,910 - x$
Limite jaune	$y = 0,867x + 0,4$

g) Vert

Limite jaune	$x = 0,313$
Limite blanche	$y = 0,243 + 0,670x$
Limite bleue	$y = 0,493 - 0,524x$
Facteur de luminance	$\beta = 0,10 \text{ (min.)}$

Note. Le rouge de surface et l'orangé de surface sont trop peu différents l'un de l'autre pour qu'il soit possible de les distinguer lorsque ces couleurs ne sont pas vues simultanément.

3.3 Lorsqu'ils sont déterminés dans les conditions types, les quantités colorimétriques et les facteurs de luminance des couleurs des matériaux rétro réfléchissants pour les marques et les panneaux et tableaux de signalisation devraient demeurer dans les limites ci-après :

Équations CIE (voir Figure A1-3) :

a) Rouge

Limite pourpre	$y = 0,345 - 0,051x$
Limite blanche	$y = 0,910 - x$
Limite orangée	$y = 0,314 + 0,047x$
Facteur de luminance	$\beta = 0,03 \text{ (min.)}$

b) Orangé

Limite rouge	$y = 0,265 + 0,205x$
Limite blanche	$y = 0,910 - x$
Limite jaune	$y = 0,207 + 0,390x$
Facteur de luminance	$\beta = 0,14 \text{ (min.)}$

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : APP 1-7 Révision : 00 Date : 28/12/2022

c) Jaune

Limite orangée $y = 0,160 + 0,540x$

Limite blanche $y = 0,910 - x$

Limite verte $y = 1,35x - 0,093$

Facteur de luminance $\beta = 0,16$ (min.)

d) Blanc

Limite pourpre $y = x$

Limite bleue $y = 0,610 - x$

Limite verte $y = 0,040 + x$

Limite jaune $y = 0,710 - x$

Facteur de luminance $\beta = 0,27$ (min.)

e) Bleu

Limite verte $y = 0,118 + 0,675x$

Limite blanche $y = 0,370 - x$

Limite pourpre $y = 1,65x - 0,187$

Facteur de luminance $\beta = 0,01$ (min.)

f) Vert

Limite jaune $y = 0,711 - 1,22x$

Limite blanche $y = 0,243 + 0,670x$

Limite bleue $y = 0,405 - 0,243x$

Facteur de luminance $\beta = 0,03$ (min.)

3.4 Lorsqu'ils sont déterminés dans les conditions types, les quantités colorimétriques et les facteurs de luminance des couleurs utilisées pour les panneaux de signalisation et autres panneaux luminescents ou éclairés de l'intérieur devraient demeurer dans les limites ci-après :

Équations CIE (voir Figure A1-4) :

a) Rouge

Limite pourpre $y = 0,345 - 0,051x$

Limite blanche $y = 0,910 - x$

Limite orange $y = 0,314 + 0,047x$

Facteur de luminance $\beta = 0,07$ (min.)
(de jour)

Luminance par
rapport au blanc
(de nuit) 5 % (min.)
20 % (max.)

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : APP 1-8 Révision : 00 Date : 28/12/2022

b) Jaune

Limite orange $y = 0,108 + 0,707x$

Limite blanche $y = 0,910 - x$

Limite verte $y = 1,35x - 0,093$

Facteur de luminance
(de jour) $\beta = 0,45$ (min.)

Luminance par
rapport au blanc
(de nuit) 30% (min.)
80 % (max.)

c) Blanc

Limite pourpre $y = 0,010 + x$

Limite bleue $y = 0,610 - x$

Limite verte $y = 0,030 + x$

Limite jaune $y = 0,710 - x$

Facteur de luminance
(de jour) $\beta = 0,75$ (min.)

Luminance par
rapport au blanc
(de nuit) 100 %

d) Noir

Limite pourpre $y = x - 0,030$

Limite bleue $y = 0,570 - x$

Limite verte $y = 0,050 + x$

Limite jaune $y = 0,740 - x$

Facteur de luminance
(de jour) $\beta = 0,03$ (max.)

Luminance par
rapport au blanc
(de nuit) 0 % (min.)
2 % (max.)

e) Vert

Limite jaune $x = 0,313$

Limite blanche $y = 0,243 + 0,670x$

Limite bleue $y = 0,493 - 0,524x$

Facteur de luminance
(de jour) $\beta = 0,10$ (min.)

Luminance par
rapport au blanc
(de nuit). 5 % (min.)
30 % (max.)

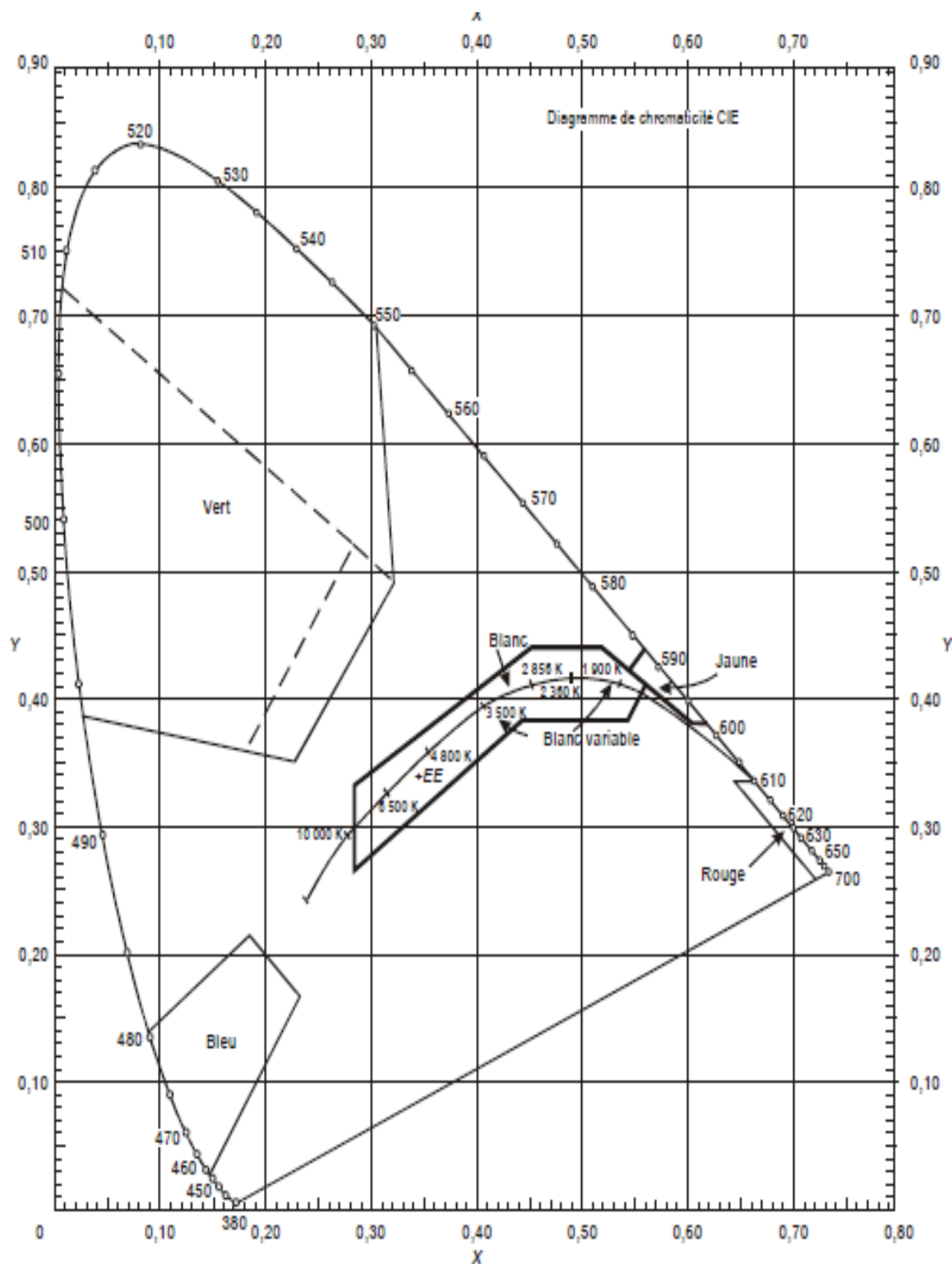


Figure A1-1a. Couleurs des feux aéronautiques à la surface (lampes à incandescence)

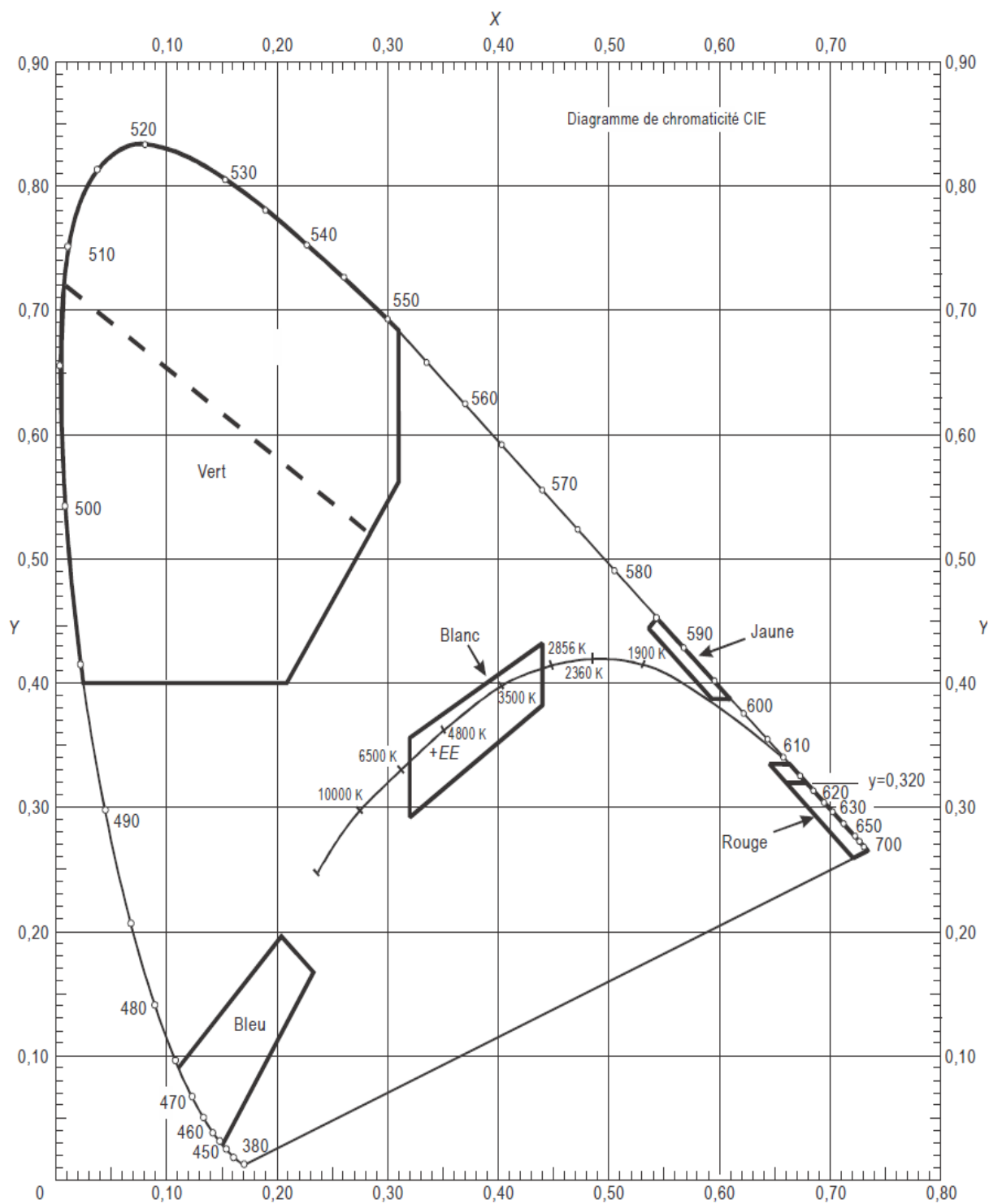


Figure A1-1b. Couleurs des feux aéronautiques à la surface (feux à semi-conducteurs)

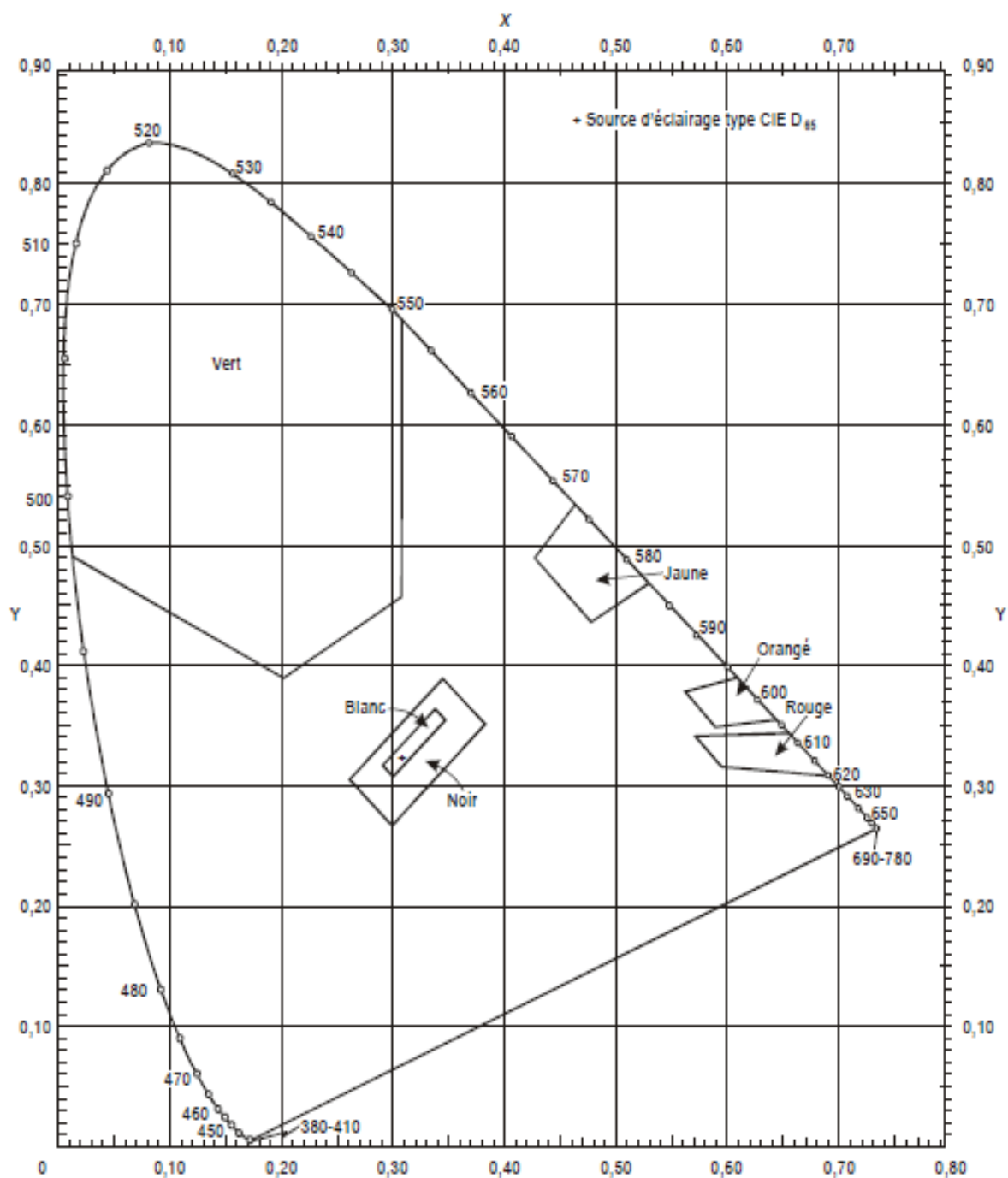


Figure A1-2. Limites recommandées des couleurs ordinaires pour les marques
et les panneaux et tableaux de signalisation éclairés de l'extérieur

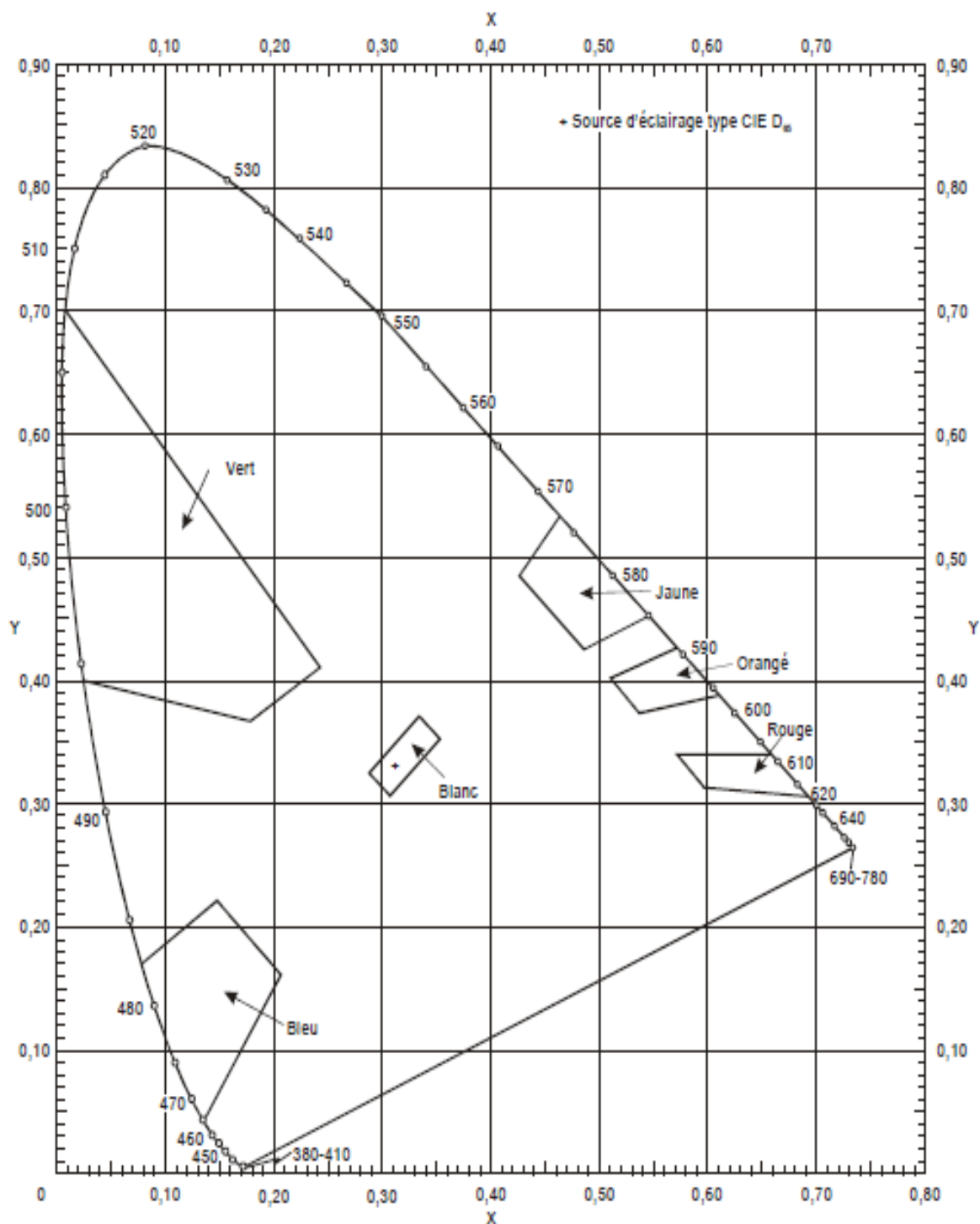


Figure A1-3. Limites recommandées des couleurs de matériaux rétro réfléchissants pour les marques et les panneaux et tableaux de signalisation

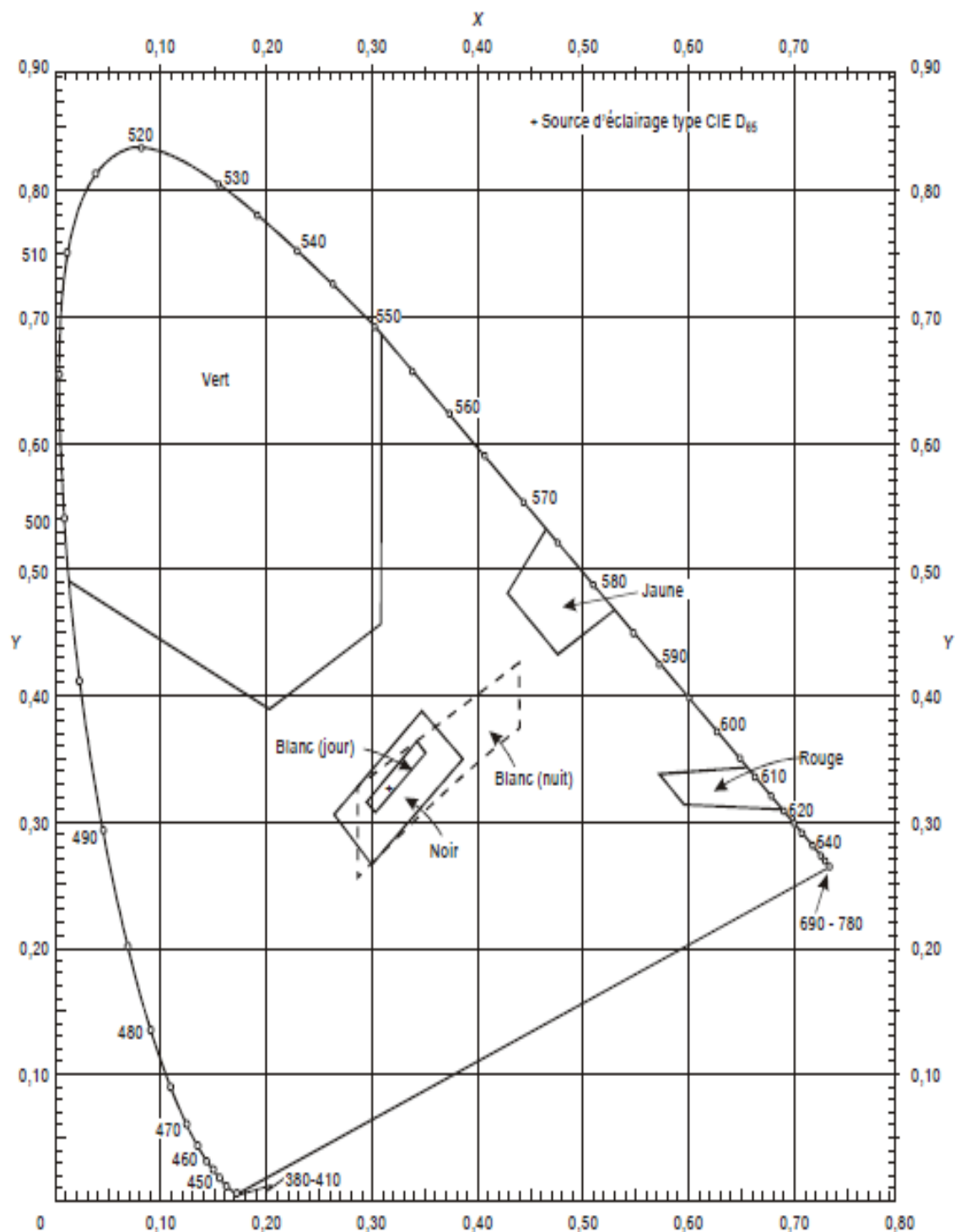
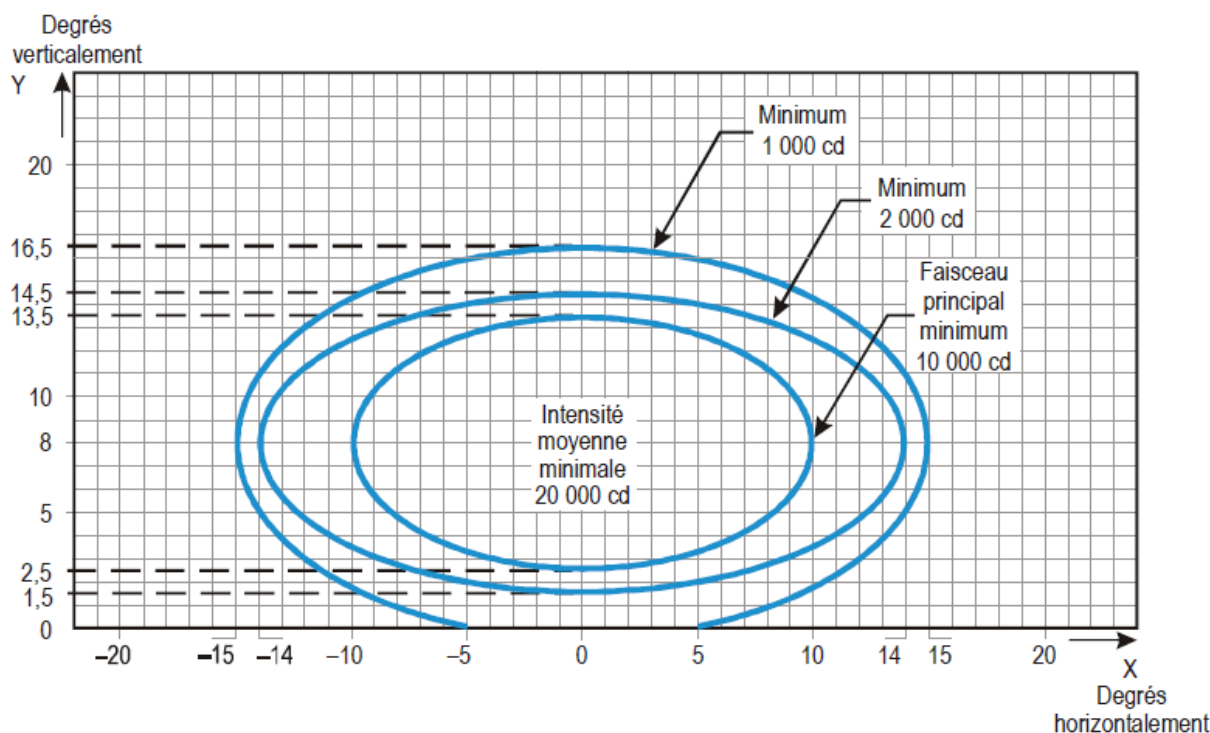


Figure A1-4. Couleurs des panneaux de signalisation et autres panneaux
luminescents éclairés de l'intérieur

APPENDICE 2. CARACTÉRISTIQUES DES FEUX AÉRONAUTIQUES À LA SURFACE



Notes :

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

a	10	14	15
b	5,5	6,5	8,5

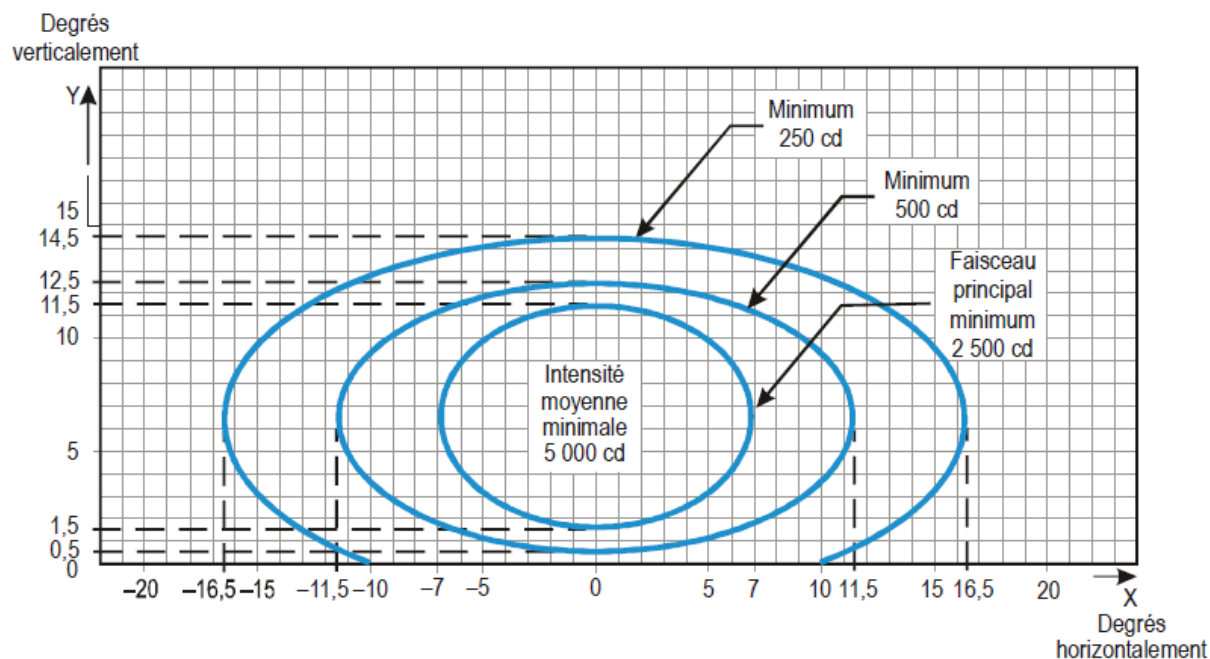
1. Courbes calculées d'après la formule
2. Les angles de calage en site des feux seront tels que le faisceau principal aura une couverture verticale caractérisée par les valeurs suivantes :

distance à partir du seuil	couverture verticale du faisceau principal

du seuil à 315 m	0° – 11°
de 316 m à 475 m	0,5° – 11,5°
de 476 m à 640 m	1,5° – 12,5°
au-delà de 641 m	2,5° – 13,5° (voir ci-dessus)

3. Les feux des barres transversales au-delà de 22,5 m devraient avoir une convergence de 2 degrés. Tous les autres feux doivent être alignés parallèlement à l'axe de la piste.
4. Voir les notes communes aux Figures A2-1 à A2-11 et A2-26.

Figure A2-1. Diagramme isocandela des feux de ligne axiale et des barres transversales d'approche (lumière blanche)



Notes :

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

a	7,0	11,5	16,5
b	5,0	6,0	8,0

1. Courbes calculées d'après la formule
2. Convergence de 2 degrés.
3. Les angles de calage en site des feux seront tels que le faisceau principal aura une couverture verticale caractérisée par les valeurs suivantes :

distance à partir du seuil

couverture verticale du faisceau principal

du seuil à 115 m

0,5° – 10,5°

de 116 m à 215 m

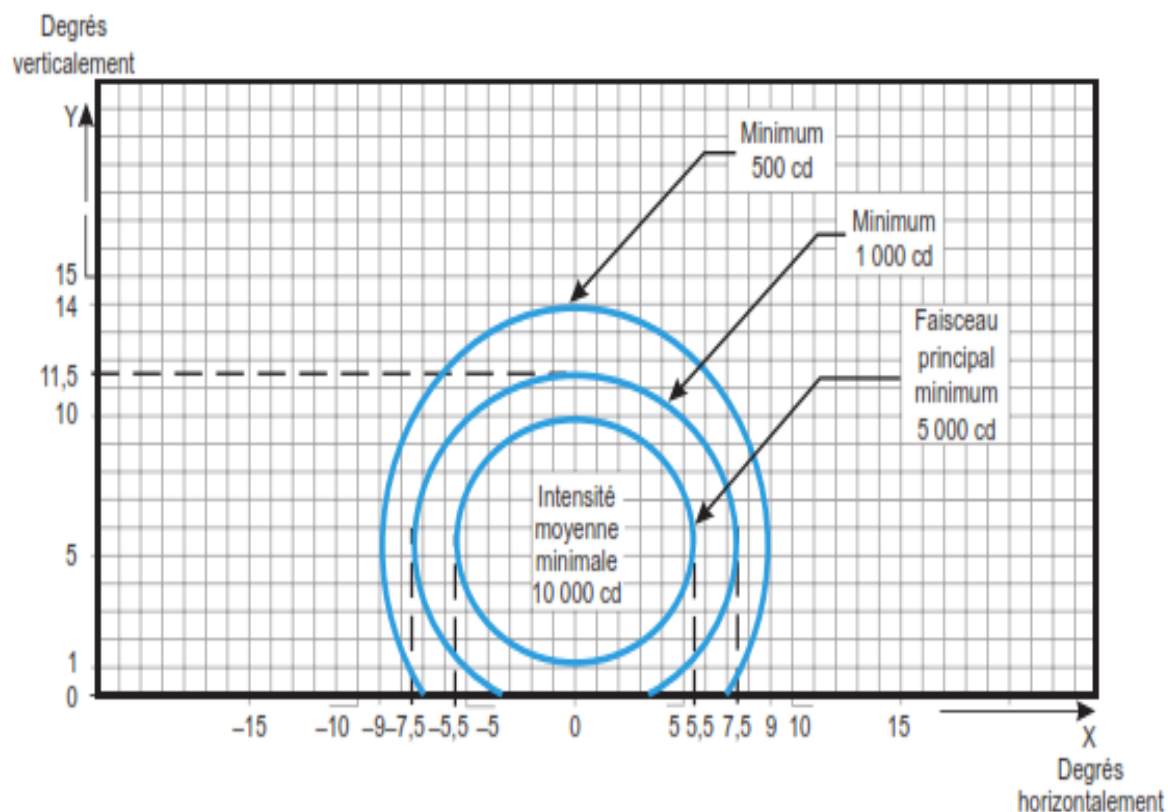
1° – 11°

au-delà de 216 m

1,5° – 11,5° (voir ci-dessus)

4. Voir les notes communes aux Figures A2-1 à A2-11 et A2-26.

Figure A2-2. Diagramme isocandela des feux de barrette latérale d'approche
(lumière rouge)



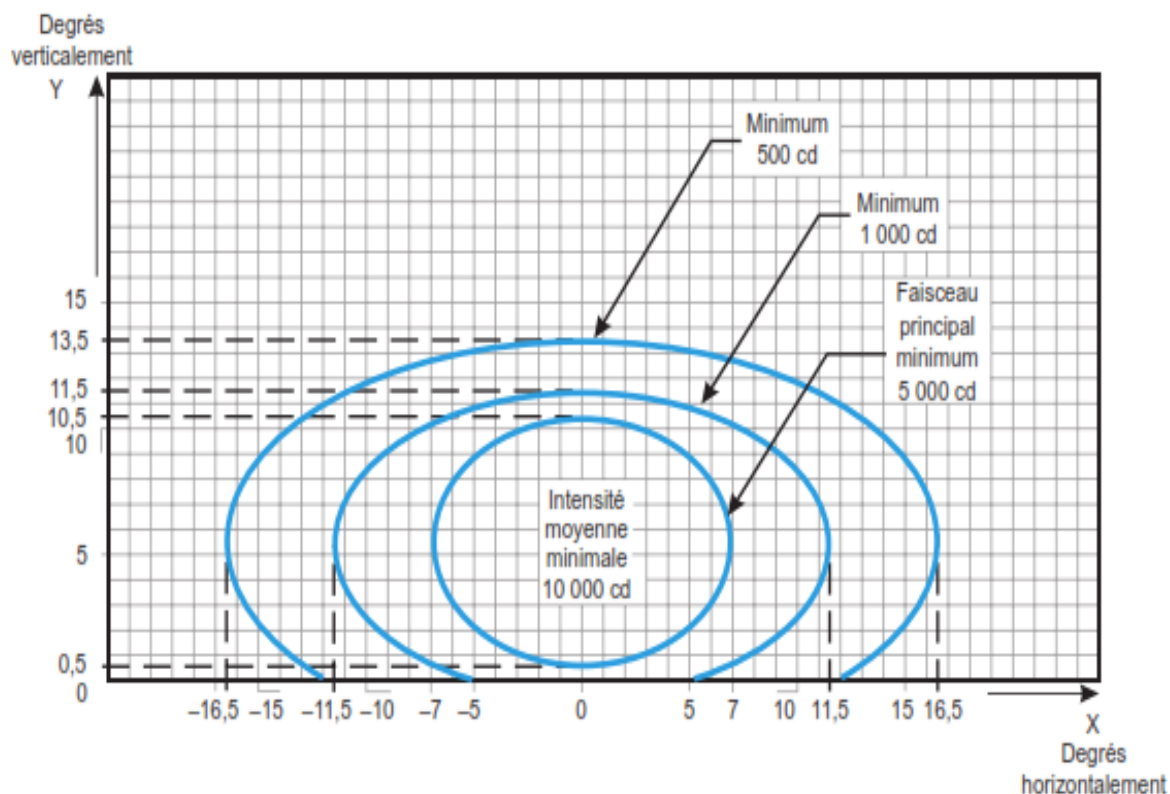
Notes :

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

a	5,5	7,5	9,0
b	4,5	6,0	8,5

1. Courbes calculées d'après la formule
2. Convergence de 3,5 degrés.
3. Voir les notes communes aux Figures A2-1 à A2-11 et A2-26.

Figure A2-3. Diagramme isocandela des feux de seuil (lumière verte)



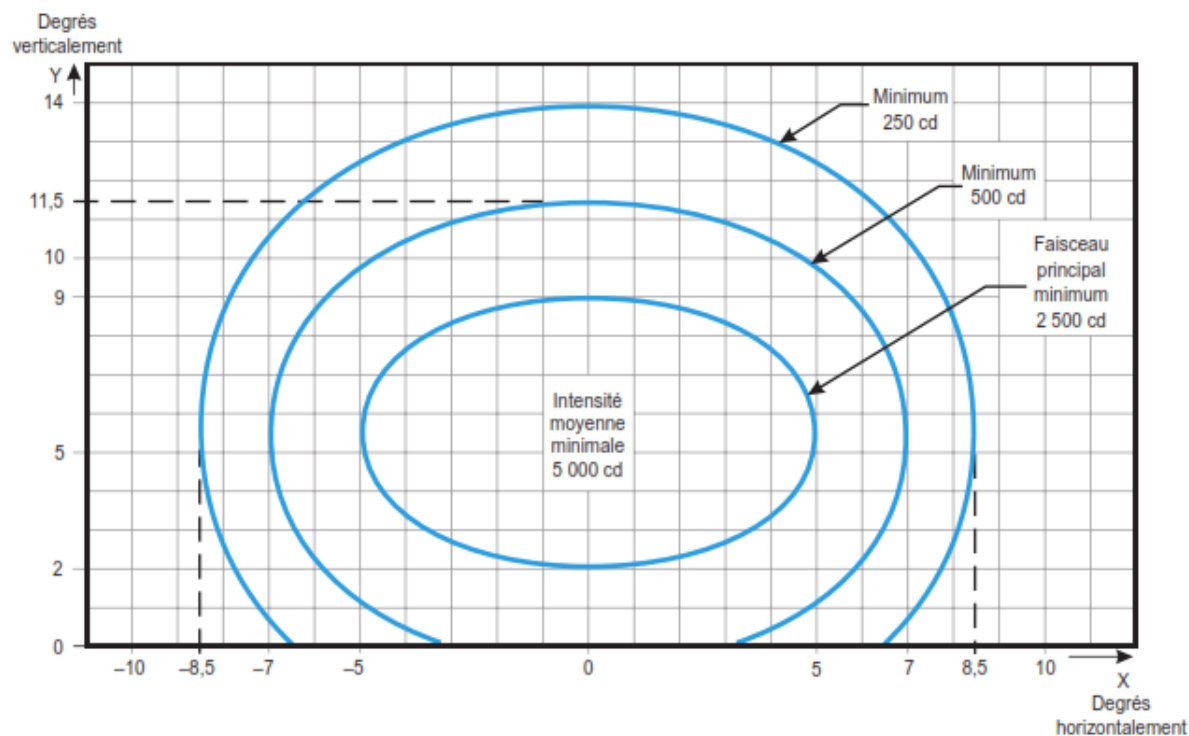
Notes :

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

a	7,0	11,5	16,5
b	5,0	6,0	8,0

1. Courbes calculées d'après la formule
2. Convergence de 2 degrés.
3. Voir les notes communes aux Figures A2-1 à A2-11 et A2-26.

Figure A2-4. Diagramme isocandela des barres de flanc de seuil (lumière verte)



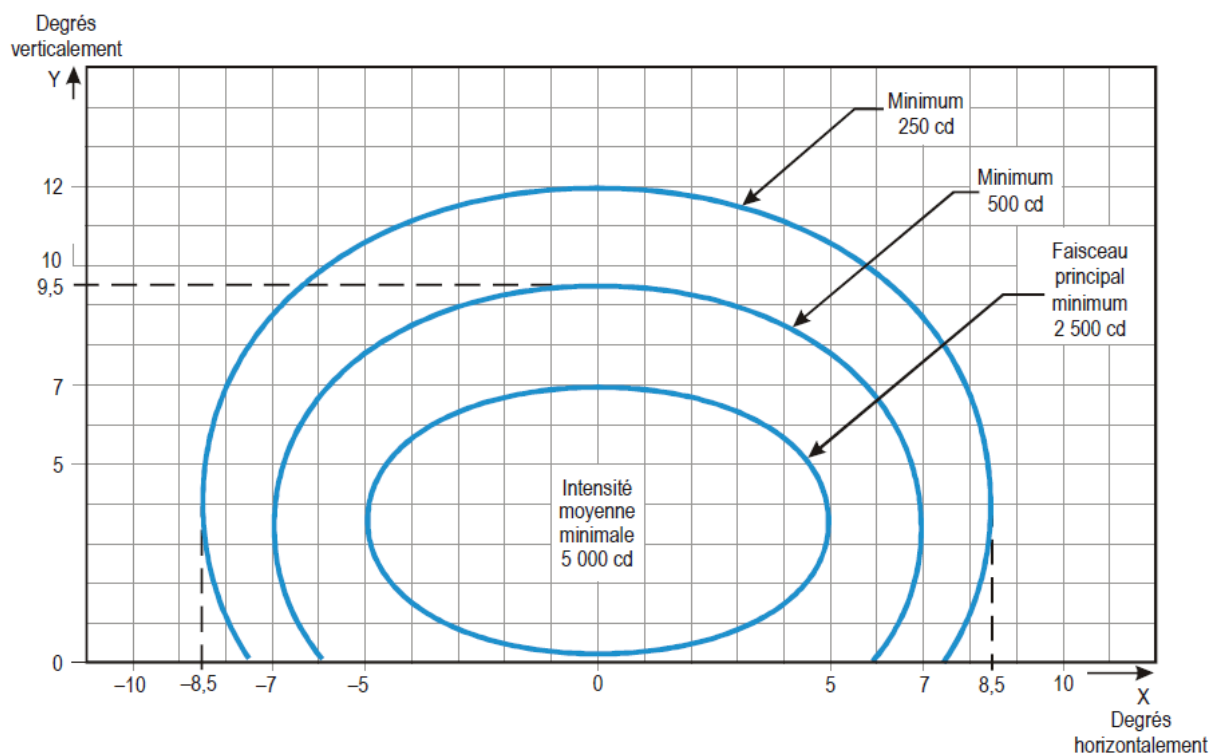
Notes :

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

a	5,0	7,0	8,5
b	3,5	6,0	8,5

1. Courbes calculées d'après la formule
2. Convergence de 4 degrés.
3. Voir les notes communes aux Figures A2-1 à A2-11 et A2-26.

Figure A2-5. Diagramme isocandela des feux de zone de toucher des roues (lumière blanche)



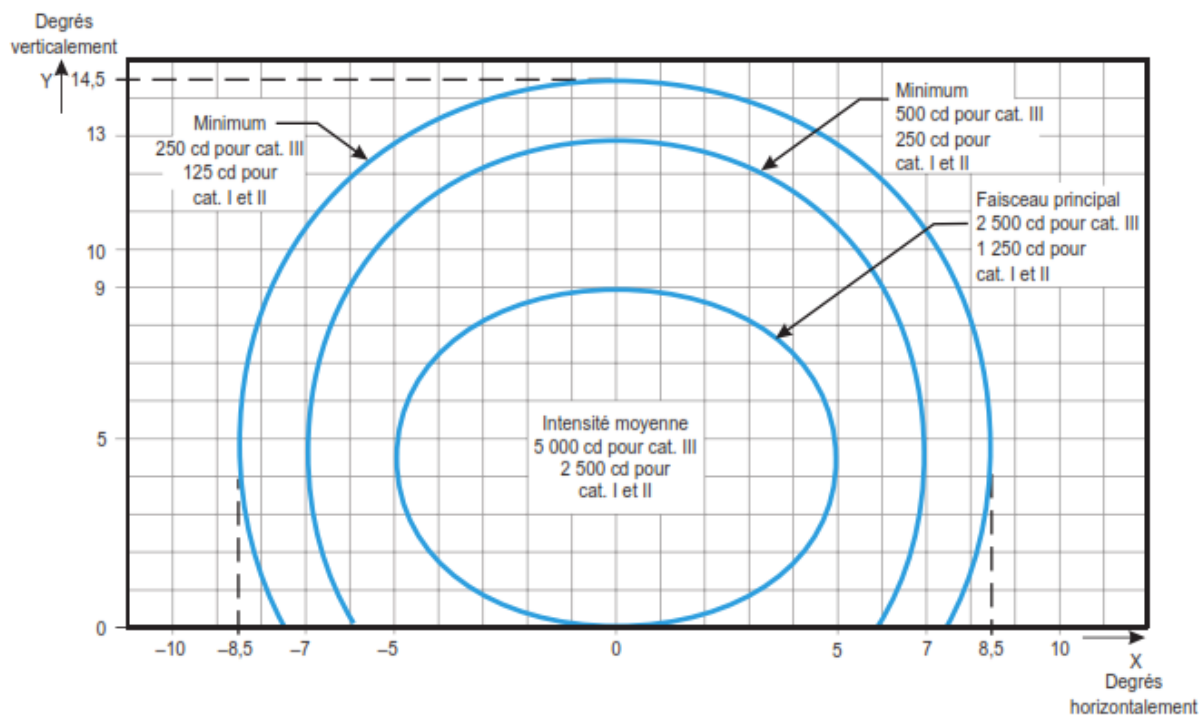
Notes :

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

a	5,0	7,0	8,5
b	3,5	6,0	8,5

1. Courbes calculées d'après la formule
2. Pour la lumière rouge, multiplier ces valeurs par 0,15.
3. Pour la lumière jaune, multiplier ces valeurs par 0,40.
4. Voir les notes communes aux Figures A2-1 à A2-11 et A2-26.

Figure A2-6. Diagramme isocandela des feux d'axe de piste avec intervalle longitudinal de 30 m (lumière blanche) et des feux indicateurs de voie de sortie rapide (lumière jaune)



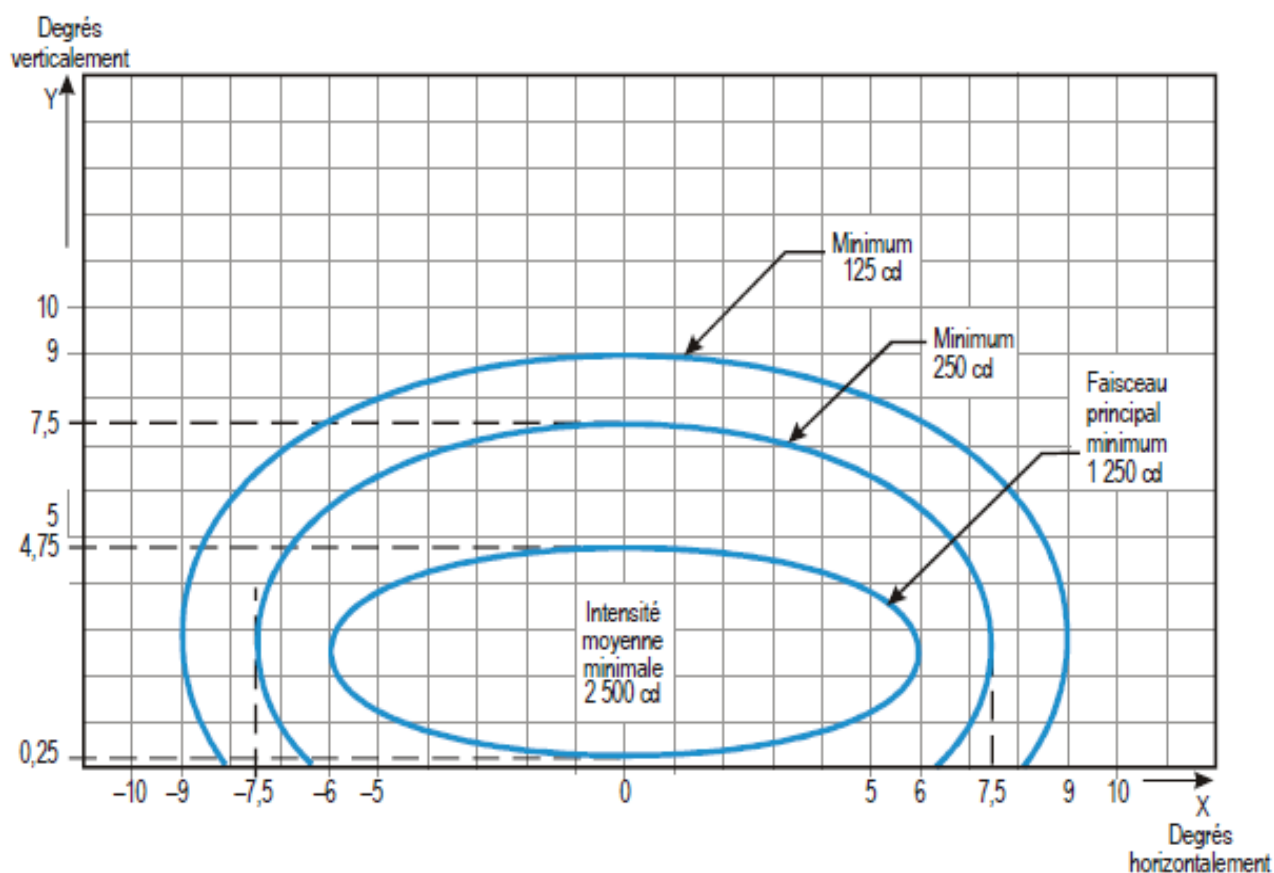
Notes :

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

a	5,0	7,0	8,5
b	4,5	8,5	10,0

1. Courbes calculées d'après la formule
2. Pour la lumière rouge, multiplier ces valeurs par 0,15.
3. Pour la lumière jaune, multiplier ces valeurs par 0,40.
4. Voir les notes communes aux Figures A2-1 à A2-11 et A2-26.

Figure A2-7. Diagramme isocandela des feux d'axe de piste avec intervalle longitudinal de 15 m (lumière blanche) et des feux indicateurs de voie de sortie rapide (lumière jaune)



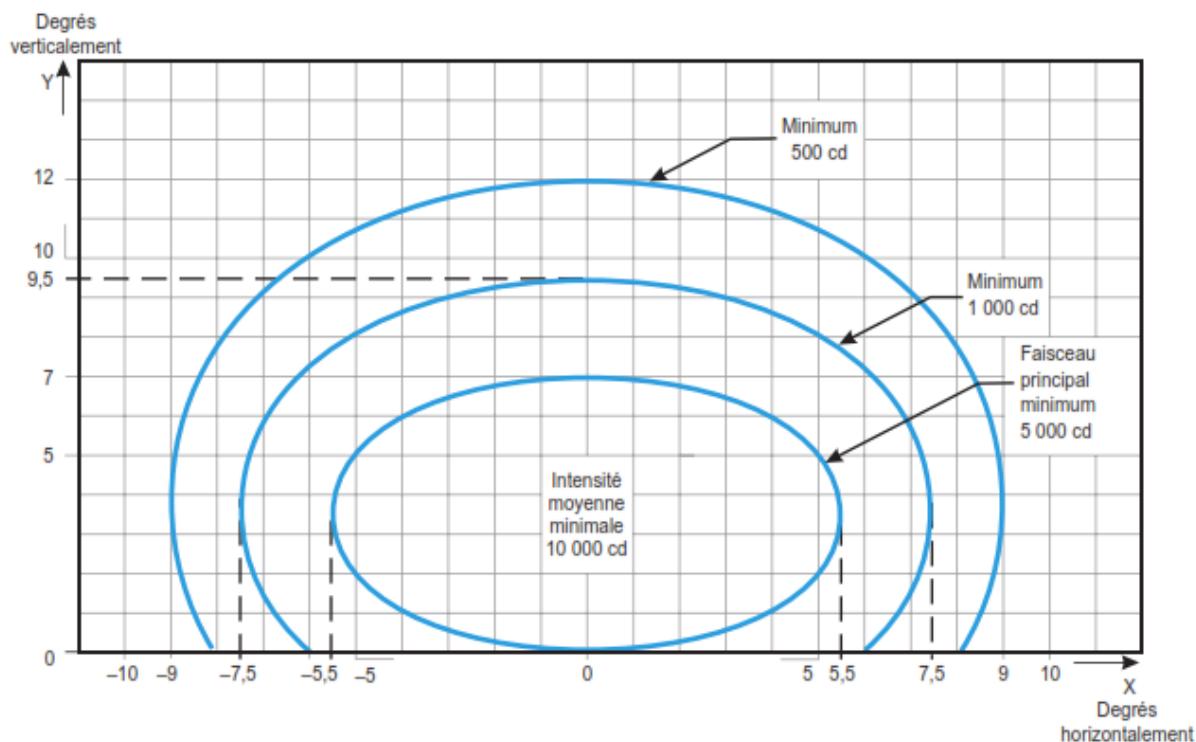
Notes :

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

a	6,0	7,5	9,0
b	2,25	5,0	6,5

1. Courbes calculées d'après la formule
2. Voir les notes communes aux Figures A2-1 à A2-11 et A2-26.

Figure A2-8. Diagramme isocandela des feux d'extrémité de piste (lumière rouge)



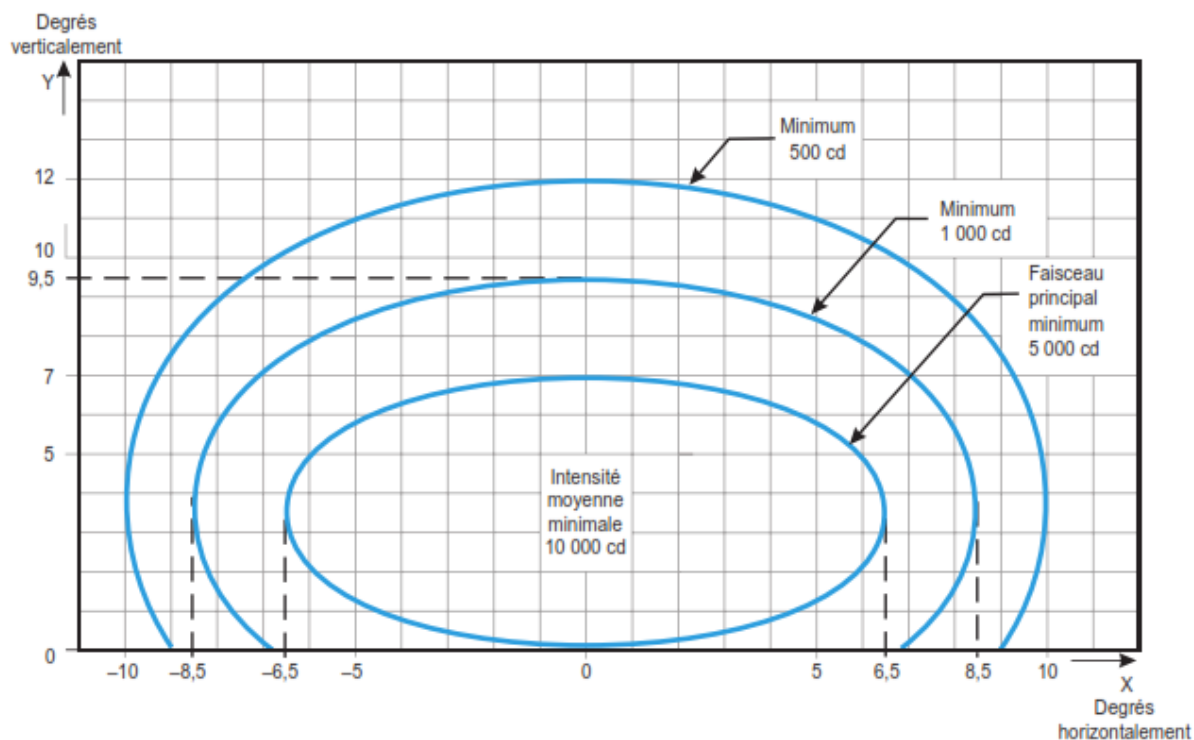
Notes :

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

a	5,5	7,5	9,0
b	3,5	6,0	8,5

1. Courbes calculées d'après la formule
2. Convergence de 3,5 degrés.
3. Pour la lumière rouge, multiplier ces valeurs par 0,15.
4. Pour la lumière jaune, multiplier ces valeurs par 0,40.
5. Voir les notes communes aux Figures A2-1 à A2-11 et A2-26.

Figure A2-9. Diagramme iso candela des feux de bord de piste avec 45 m de largeur de piste (lumière blanche)



Notes :

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

a	6,5	8,5	10,0
b	3,5	6,0	8,5

1. Courbes calculées d'après la formule
2. Convergence de 4,5 degrés.
3. Pour la lumière rouge, multiplier ces valeurs par 0,15.
4. Pour la lumière jaune, multiplier ces valeurs par 0,40.
5. Voir les notes communes aux Figures A2-1 à A2-11 et A2-26.

Figure A2-10. Diagramme isocandela des feux de bord de piste avec 60 m de largeur de piste (lumière blanche)

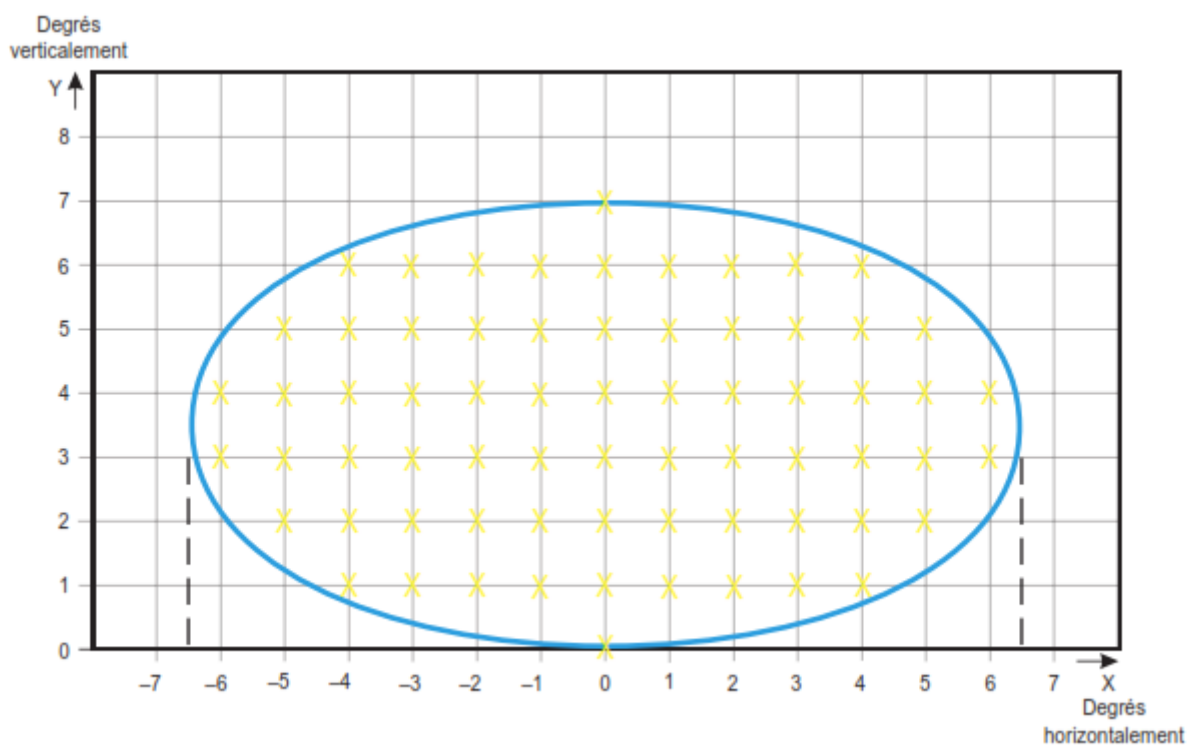


Figure A2-11. Points du carroyage à utiliser pour calculer l'intensité moyenne des feux d'approche et de piste

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : APP 2-12 Révision : 00 Date : 28/12/2022

Notes communes aux Figures A2-1 à A2-11 et A2-26

1. Les ellipses de chaque figure sont symétriques par rapport à leurs axes vertical et horizontal communs.
2. Les Figures A2-1 à A2-10, ainsi que la figure A2-26 montrent les intensités lumineuses minimales permises. L'intensité moyenne du faisceau principal est calculée en établissant les points du carroyage qui apparaissent sur la Figure A2-11 et en utilisant les valeurs d'intensité mesurées à tous les points du carroyage situés sur le pourtour et à l'intérieur de l'ellipse représentant le faisceau principal. La valeur moyenne est la valeur arithmétique des intensités lumineuses mesurées sur tous les points de carroyage considérés.
3. Aucun écart ne peut être toléré pour le faisceau principal quand le feu est convenablement orienté.
4. Rapport d'intensité moyenne. Le rapport entre l'intensité moyenne à l'intérieur de l'ellipse définissant le faisceau principal d'un nouveau feu caractéristique et l'intensité lumineuse moyenne du faisceau principal d'un nouveau feu de bord de piste devra être le suivant :

Figure A2-1	Ligne axiale et barre transversale d'approche	1,5 – 2,0 (lumière blanche)
Figure A2-2	Barrette latérale d'approche	0,5 – 1,0 (lumière rouge)
Figure A2-3	Seuil	1,0 – 1,5 (lumière verte)
Figure A2-4	Barre de flanc de seuil	1,0 – 1,5 (lumière verte)
Figure A2-5	Zone de toucher des roues	0,5 – 1,0 (lumière blanche)
Figure A2-6	Axe de piste (intervalle longitudinal de 30 m)	0,5 – 1,0 (lumière blanche)
Figure A2-7	Axe de piste (intervalle longitudinal de 15 m) (lumière blanche)	0,5 – 1,0 pour CAT III
		0,25 – 0,5 pour CAT I, II (lumière blanche)
Figure A2-8	Extrémité de piste	0,25 – 0,5 (lumière rouge)
Figure A2-9	Bord de piste (piste de 45 m de largeur)	1,0 (lumière blanche)
Figure A2-10	Bord de piste (piste de 60 m de largeur)	1,0 (lumière blanche)

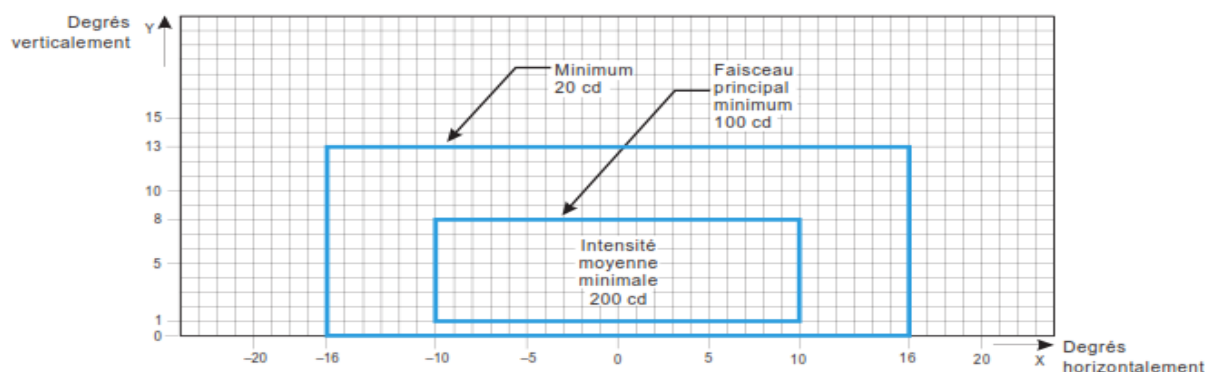
5. Les couvertures de faisceau indiquées dans les figures fournissent le guidage nécessaire pour des approches jusqu'à une RVR minimale d'environ 150 m et pour des décollages jusqu'à une RVR minimale d'environ 100 m.
6. Les angles d'azimut sont mesurés par rapport au plan vertical passant par l'axe de piste. Pour les feux autres que les feux d'axe de piste, les angles dirigés vers la piste sont considérés comme positifs. Les angles de site sont mesurés par rapport au plan horizontal.
7. Lorsque, pour des feux d'axe d'approche et des barres transversales, ainsi que pour des feux de barrettes latérales d'approche, des feux encastrés sont utilisés au lieu de feux en saillie,

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : APP 2-13 Révision : 00 Date : 28/12/2022

par exemple sur une piste dont le seuil est décalé, les intensités spécifiées peuvent être obtenues en utilisant deux ou trois feux (d'intensité plus faible) à chaque emplacement.

8. Il y a lieu de souligner l'importance d'un entretien suffisant. L'intensité moyenne ne devrait jamais tomber à une valeur inférieure à 50 % de la valeur indiquée dans les figures, et les administrations d'aéroport devraient veiller à maintenir l'intensité des feux à une valeur voisine de l'intensité moyenne minimale spécifiée.

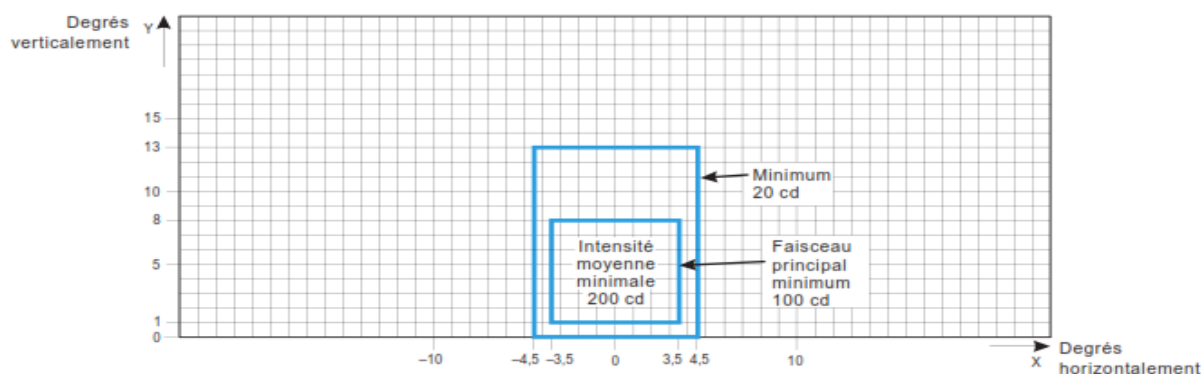
9. Le feu doit être installé de manière que le faisceau principal soit aligné en respectant le calage spécifié à un demi-degré près.



Notes :

1. Ces couvertures de faisceau, utilisables avant comme après les virages, permettent un décalage du poste de pilotage pouvant atteindre jusqu'à 12 m.
2. Voir les notes communes aux Figures A2-12 à A2-21.
3. Les intensités recommandées au § 5.3.16.9 pour les feux axiaux renforcés de voie de sortie rapide sont quatre fois supérieures aux intensités respectives de la figure (soit 800 cd pour la moyenne minimale du faisceau principal).

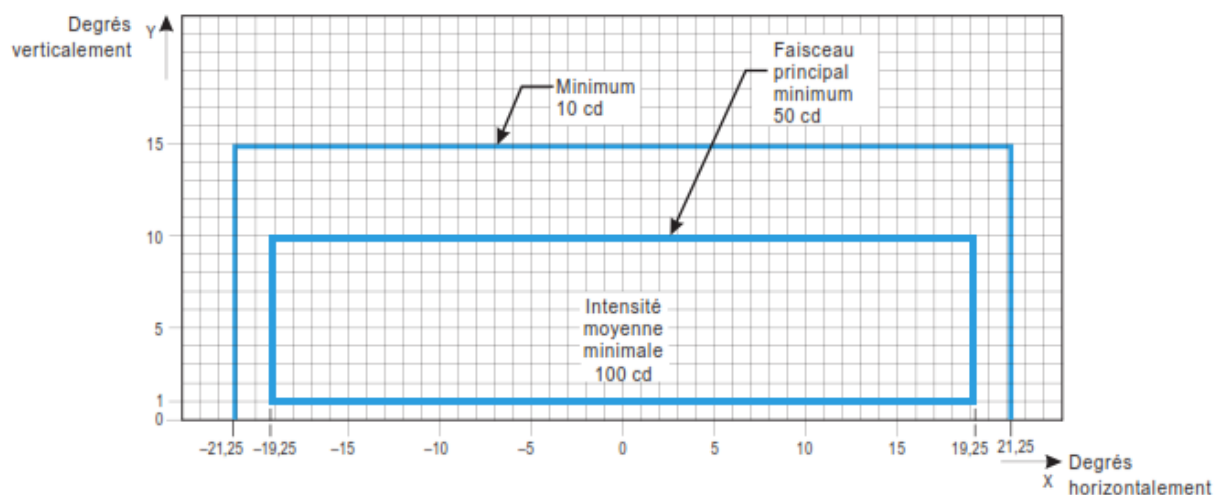
Figure A2-12. Diagramme isocandela des feux d'axe de voie de circulation (espacement de 15 m), REL, feux de barre d'entrée interdite et de barre d'arrêt dans les sections rectilignes, valant pour des conditions donnant lieu à une portée visuelle de piste inférieure à 350 m et dans lesquelles des décalages importants peuvent survenir, ainsi que pour des feux de protection de piste à faible intensité, configuration B



Notes :

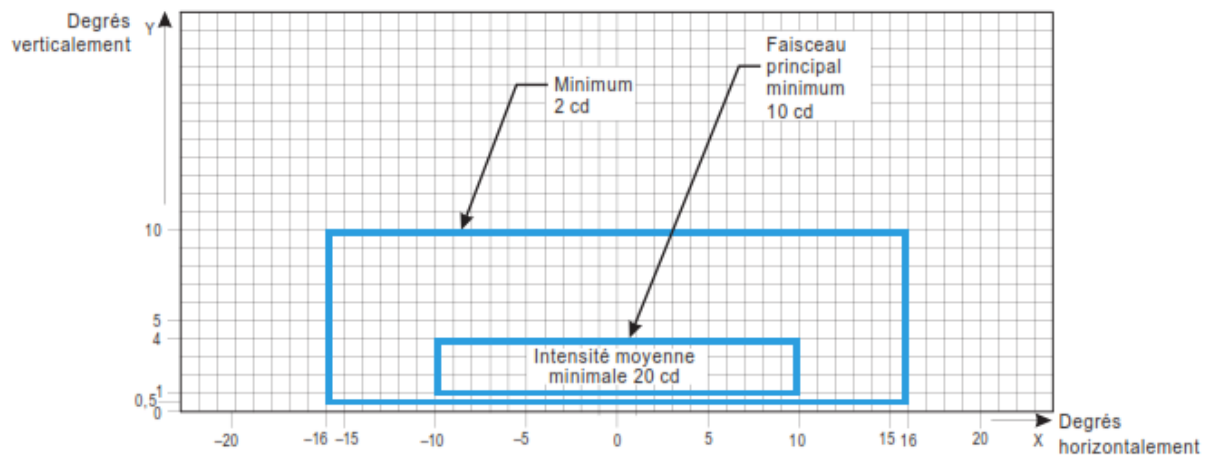
1. Avec ces couvertures de faisceau, généralement satisfaisantes, le poste de pilotage peut normalement s'écarter de l'axe d'environ 3 m.
2. Voir les notes communes aux Figures A2-12 à A2-21.

Figure A2-13. Diagramme isocandela des feux d'axe de voie de circulation (espacement de 15 m) , de barre d'entrée interdite et de barre d'arrêt dans les sections rectilignes, valant pour des conditions donnant lieu à une portée visuelle de piste inférieure à 350 m



1. Dans les courbes, les feux auront une convergence de 15,75 degrés par rapport à la tangente à la courbe, sauf dans le cas des feux d'entrée de piste (REL).
2. L'intensité des REL sera égale au double des intensités spécifiées, à savoir minimum 20 cd, faisceau principal minimum 100 cd et intensité moyenne minimale 200 cd.
3. Voir les notes communes aux Figures A2-12 à A2-21.

Figure A2-14. Diagramme isocandela des feux d'axe de voie de circulation (espacement de 7,5 m) , REL, feux de barre d'entrée interdite et de barre d'arrêt dans les sections courbes, valant pour des conditions donnant lieu à une portée visuelle de piste inférieure à 350 m

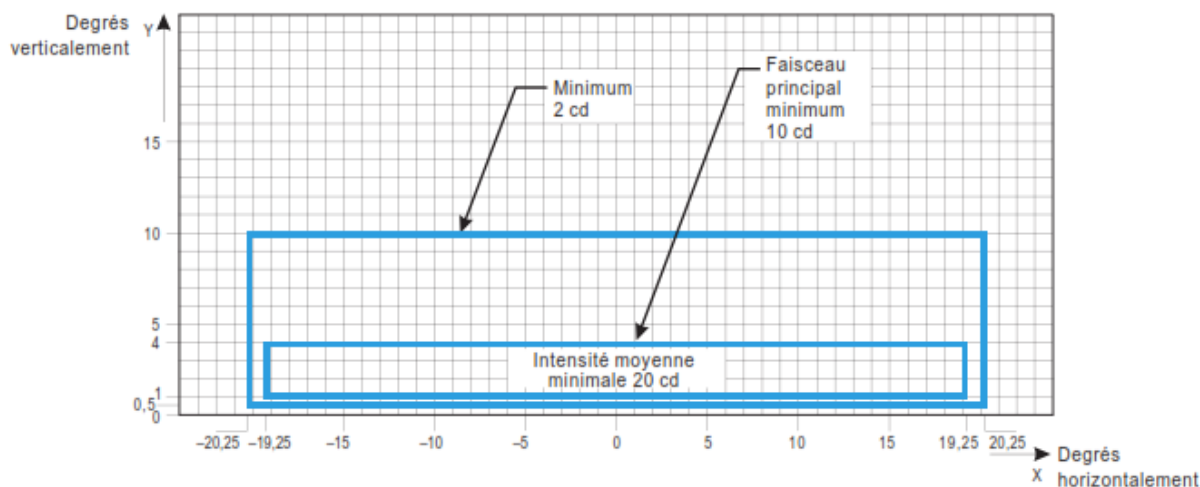


Notes :

1. Aux endroits où la luminance de fond est habituellement élevée, lorsque la poussière, la neige et les phénomènes d'obscurcissement locaux comptent pour beaucoup dans la dégradation de l'intensité lumineuse d'un feu, les valeurs de cd sont à multiplier par 2,5.
2. S'il s'agit de feux omnidirectionnels, leurs faisceaux verticaux devront être conformes aux spécifications dont cette figure fait état.
3. Voir les notes communes aux Figures A2-12 à A2-21.

Figure A2-15. Diagramme isocandela des feux d'axe de voie de circulation (espacement de 30 m, 60 m) , de barre d'entrée interdite et de barre d'arrêt dans les sections rectilignes, valant pour des conditions donnant lieu à une portée visuelle de piste de 350 m ou plus

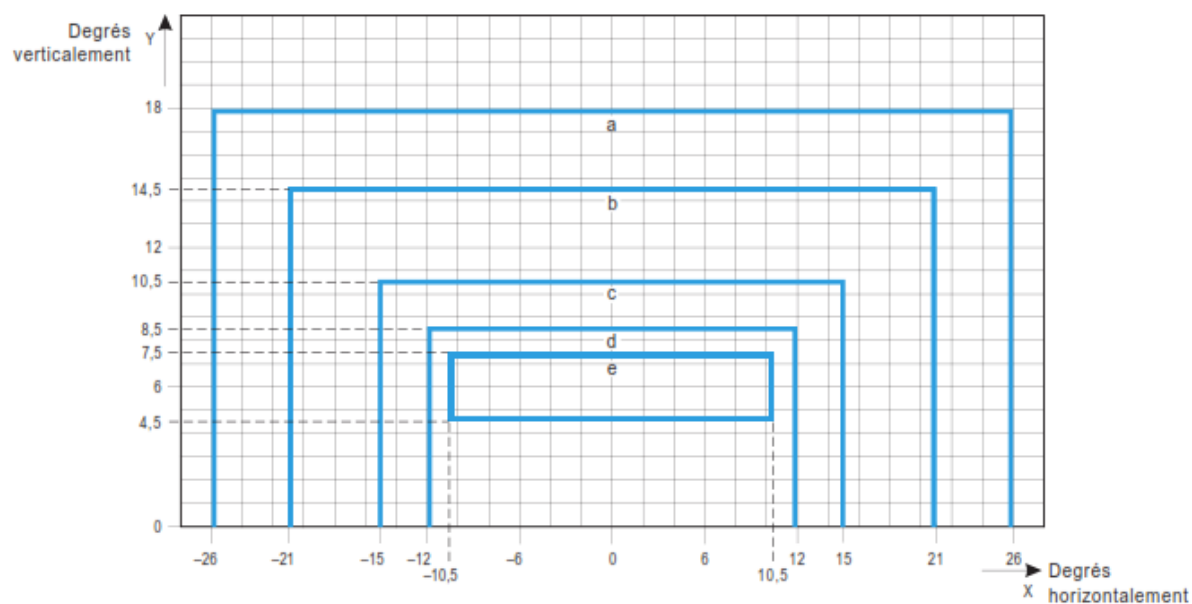
 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : APP 2-17 Révision : 00 Date : 28/12/2022



Notes :

1. Dans les courbes, les feux auront une convergence de 15,75 degrés par rapport à la tangente à la courbe.
2. Aux endroits où la luminance de fond est habituellement élevée, lorsque la poussière, la neige et les phénomènes d'obscurcissement locaux comptent pour beaucoup dans la dégradation de l'intensité lumineuse d'un feu, les valeurs de cd sont à multiplier par 2,5.
3. Ces couvertures de faisceau sont prévues pour jusqu'à 12 m d'écartement du poste de pilotage par rapport à l'axe, ce qui peut éventuellement être le cas à la fin d'un virage.
4. Voir les notes communes aux Figures A2-12 à A2-21.

Figure A2-16. Diagramme isocandela des feux d'axe de voie de circulation (espacement de 7,5 m, 15 m, 30 m) , de barre d'entrée interdite et de barre d'arrêt dans les sections courbes, valant pour des conditions donnant lieu à une portée visuelle de piste de 350 m ou plus

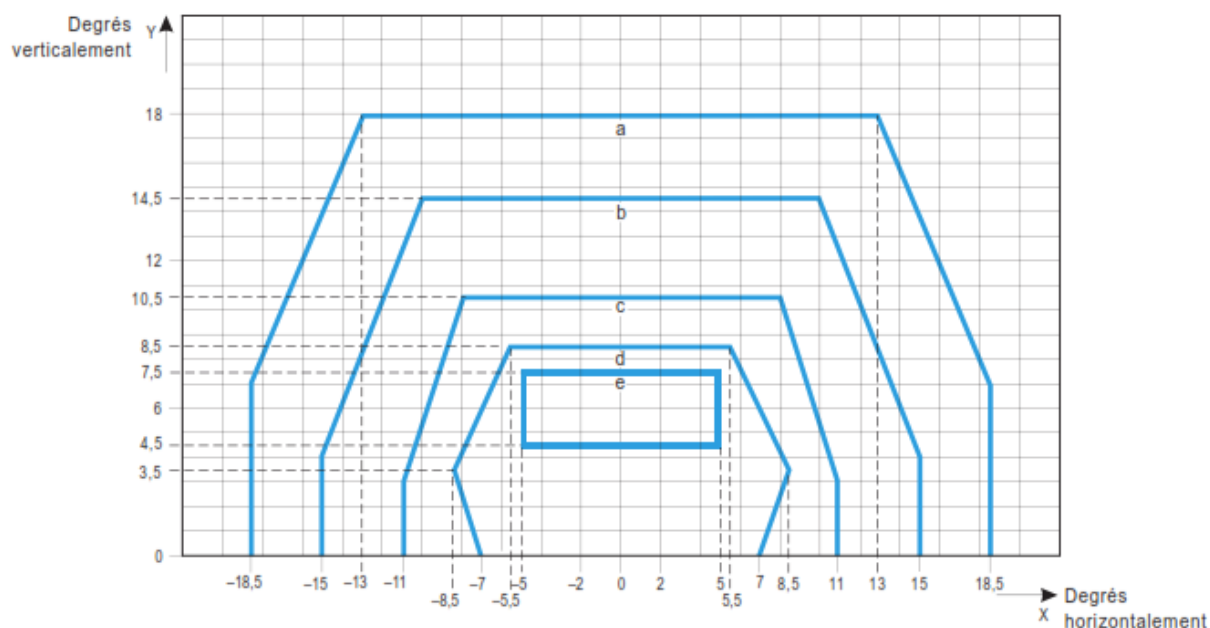


Courbe	a	b	c	d	e
Intensité (cd)	8	20	100	450	1 800

Notes :

1. Ces couvertures de faisceau, utilisables avant comme après les virages, permettent un décalage du poste de pilotage pouvant atteindre jusqu'à 12 m.
2. Voir les notes communes aux Figures A2-12 à A2-21.

Figure A2-17. Diagramme isocandela des feux haute intensité d'axe de voie de circulation (espacement de 15 m) , de barre d'entrée interdite et de barre d'arrêt dans les sections rectilignes destinés à être utilisés dans des systèmes perfectionnés de contrôle et de guidage des mouvements à la surface aux endroits où des intensités lumineuses supérieures sont nécessaires et où des décalages importants peuvent survenir

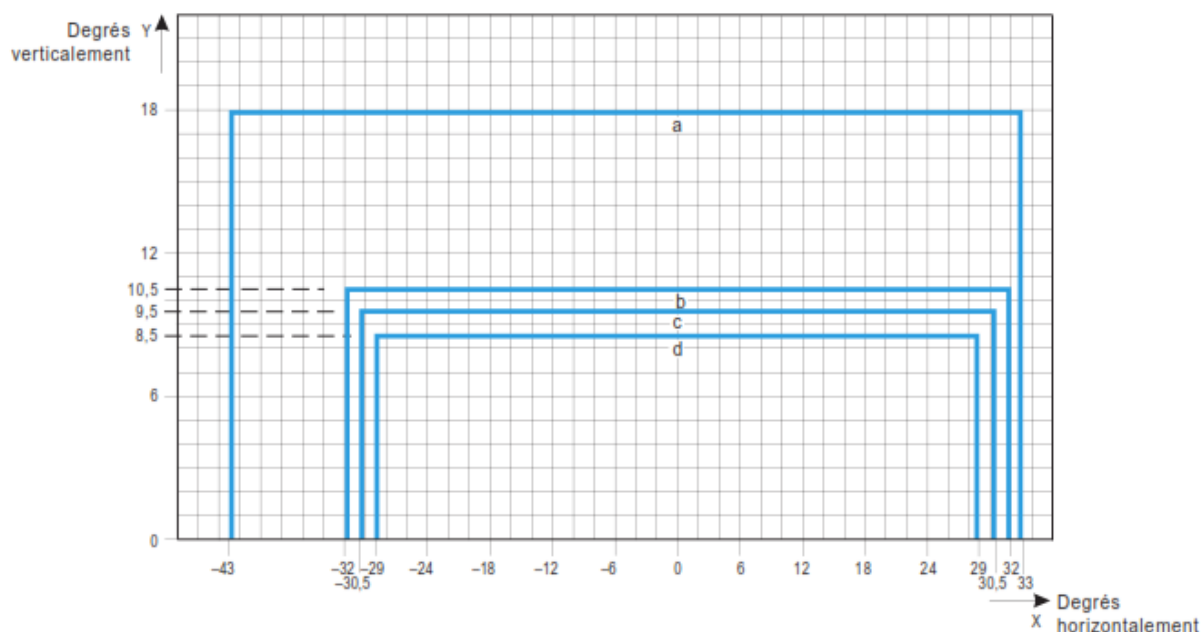


Courbe	a	b	c	d	e
Intensité (cd)	8	20	100	450	1 800

Notes :

1. Ces couvertures de faisceau, généralement satisfaisantes, tiennent compte du décalage normal du poste de pilotage par rapport à la roue extérieure du train principal sur le bord de la voie de circulation.
2. Voir les notes communes aux Figures A2-12 à A2-21.

Figure A2-18. Diagramme isocandela des feux haute intensité d'axe de voie de circulation (espacement de 15 m) , de barre d'entrée interdite et de barre d'arrêt dans les sections rectilignes destinés à être utilisés dans des systèmes perfectionnés de contrôle et de guidage des mouvements à la surface aux endroits où des intensités lumineuses supérieures sont nécessaires

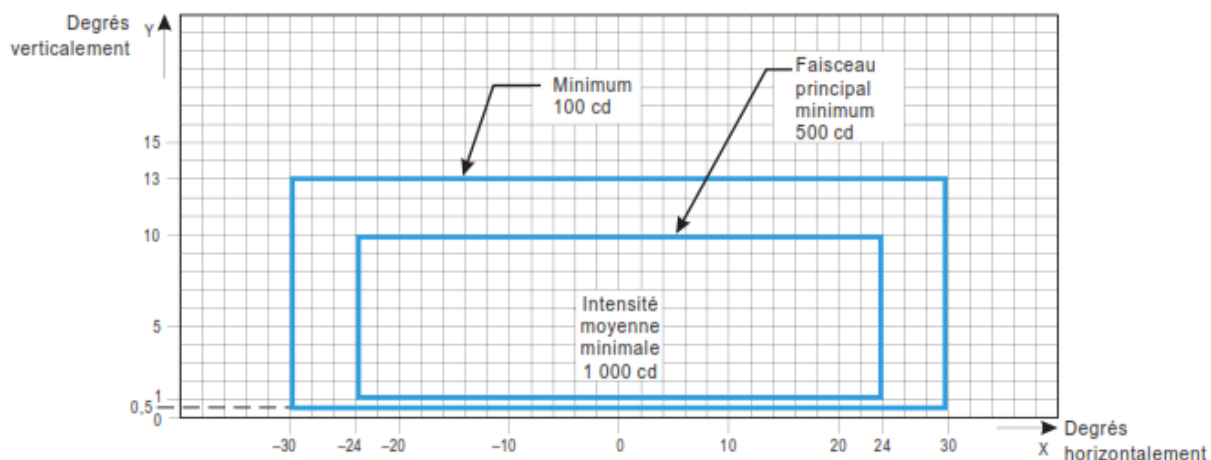


Courbe	a	b	c	d
Intensité (cd)	8	100	200	400

Notes :

1. Dans les courbes, les feux auront une convergence de 17 degrés par rapport à la tangente à la courbe.
2. Voir les notes communes aux Figures A2-12 à A2-21.

Figure A2-19. Diagramme isocandela des feux haute intensité d'axe de voie de circulation (espacement de 7,5 m) , de barre d'entrée interdite et de barre d'arrêt dans les sections courbes, destinés à être utilisés dans des systèmes perfectionnés de contrôle et de guidage des mouvements à la surface aux endroits où des intensités lumineuses supérieures sont nécessaires



Notes :

1. Bien que les feux produisent des éclats en fonctionnement normal, l'intensité lumineuse est spécifiée comme s'il s'agissait de lampes incandescentes fixes.
2. Voir les notes communes aux Figures A2-12 à A2-21.

Figure A2-20. Diagramme isocandela des feux de protection de piste à haute intensité, configuration B

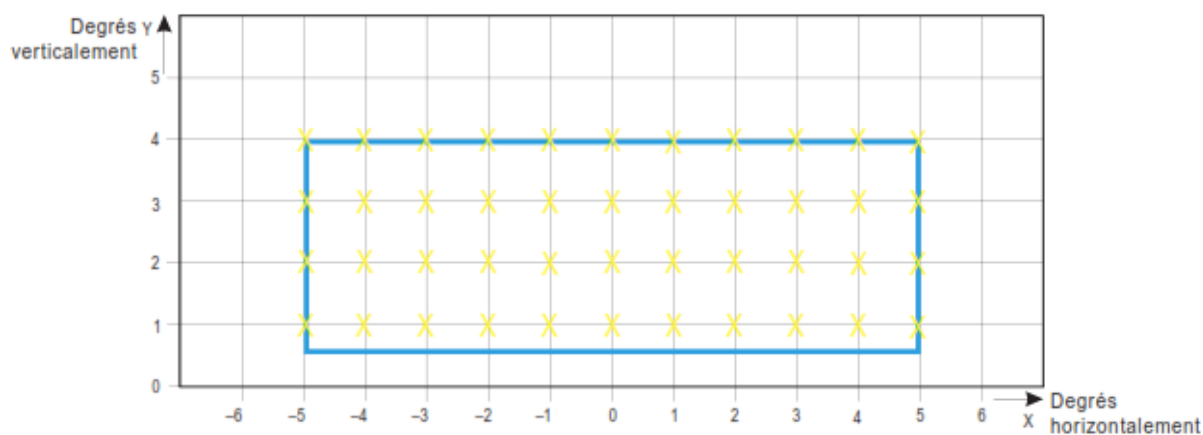


Figure A2-21. Points du carroyage à utiliser pour calculer l'intensité moyenne des feux d'axe de voie de circulation et de barre d'arrêt

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : APP 2-22 Révision : 00 Date : 28/12/2022

Notes communes aux Figures A2-12 à A2-21

1. *Les intensités spécifiées dans les Figures A2-12 à A2-20 concernent des feux verts et jaunes d'axe de voie de circulation, des feux jaunes de protection de piste et des feux rouges de barre d'arrêt.*
2. *Les Figures A2-12 à A2-20 montrent les intensités lumineuses minimales permises. L'intensité moyenne du faisceau principal est calculée en établissant les points du carroyage qui apparaissent sur la Figure A2-21 et en utilisant les valeurs d'intensité mesurées à tous les points du carroyage situés sur le pourtour et à l'intérieur du rectangle représentant le faisceau principal. La valeur moyenne est la moyenne arithmétique des intensités lumineuses mesurées en tous les points considérés du carroyage.*
3. *Aucun écart ne peut être toléré pour le faisceau principal ou pour le faisceau le plus à l'intérieur, selon le cas, quand le feu est convenablement orienté.*
4. *Les angles en azimut sont mesurés par rapport au plan vertical passant par l'axe de la voie de circulation, sauf dans les courbes où ils sont mesurés par rapport à la tangente à la courbe.*
5. *Les angles en site sont mesurés par rapport à la pente longitudinale de la surface de la voie de circulation.*
6. *Il y a lieu de souligner l'importance d'un entretien suffisant. L'intensité, qu'elle soit moyenne, le cas échéant, ou spécifiée sur les courbes iso candelas correspondantes, ne devrait jamais tomber à une valeur inférieure à 50 % de la valeur indiquée dans les figures, et les administrations d'aéroport devraient veiller à maintenir l'intensité des feux à une valeur voisine de l'intensité moyenne minimale spécifiée.*
7. *Le feu doit être installé de manière que le faisceau principal ou le faisceau le plus à l'intérieur, selon le cas, soit aligné en respectant le calage spécifié à un demi-degré près.*



Agence Nationale de l'Aviation Civile du
Togo

RANT 14 – PART 1

CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES

Page :

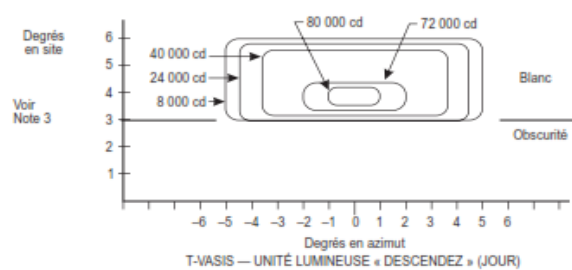
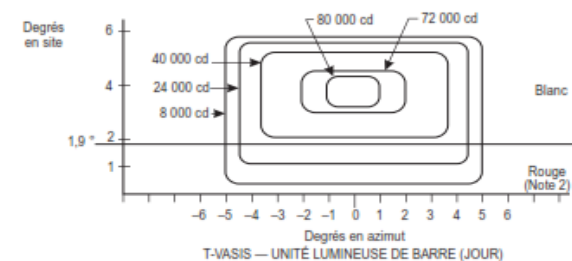
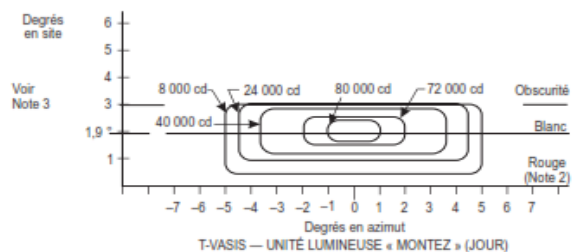
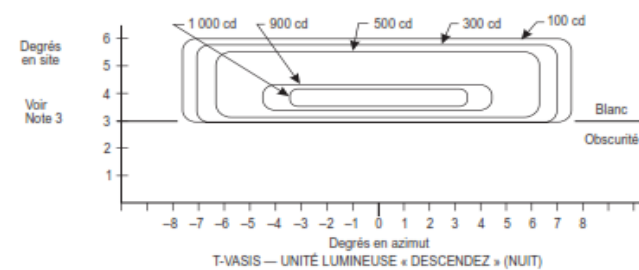
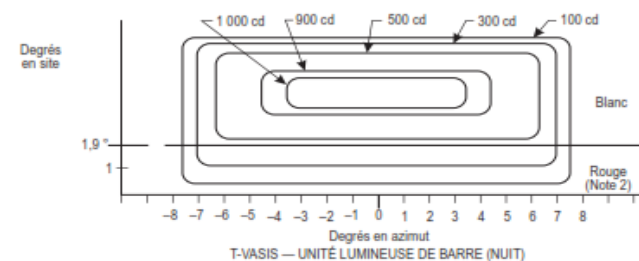
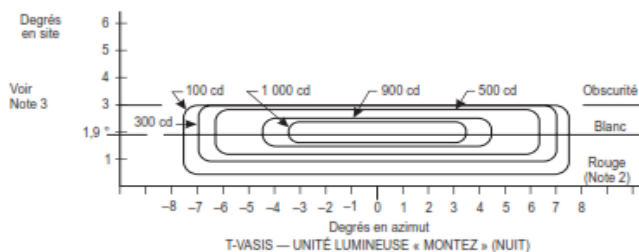
APP 2-23

Révision :

00

Date

28/12/2022



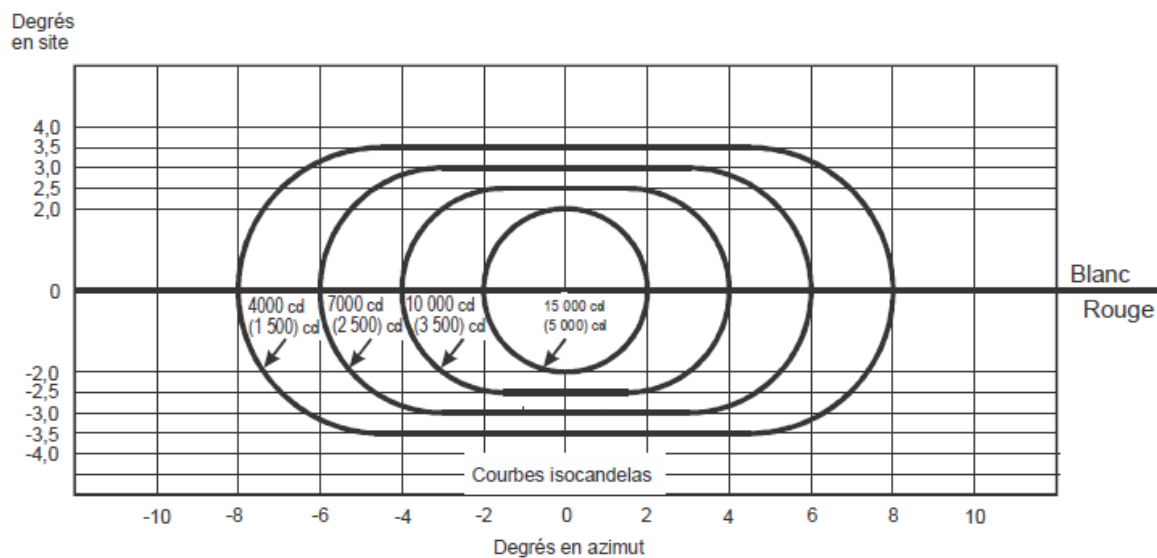
Note 1.— Ces courbes sont établies pour les intensités minimales en lumière blanche.

Note 2.— Le facteur de transmission des filtres pour tous les signaux rouges est de 15 % minimum à la température de fonctionnement.

Note 3.— Une transition franche, en site, du blanc à l'obscurité est indispensable au fonctionnement du T-VASIS. Pour les calages en site exacts, voir la Figure 5-18.

Figure A2-22. Répartition de l'intensité lumineuse du T-VASIS et de l'AT-VASIS

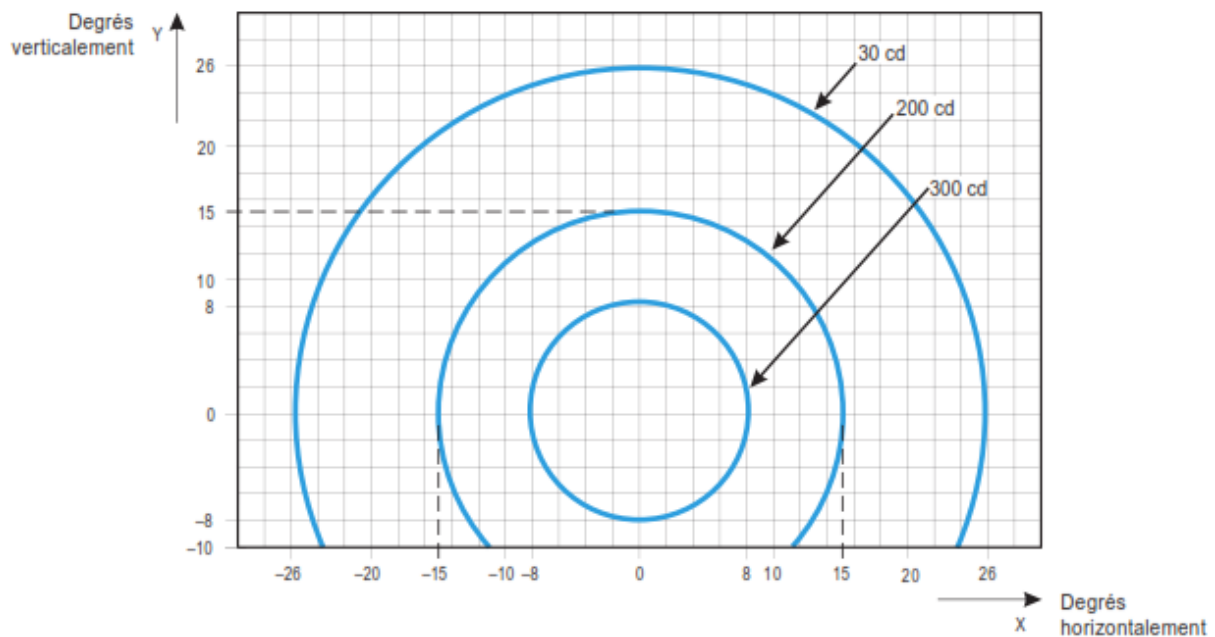
 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : APP 2-24 Révision : 00 Date : 28/12/2022



Notes :

1. Ces courbes sont établies pour les intensités minimales en lumière rouge.
2. La valeur de l'intensité lumineuse dans le secteur blanc du faisceau est au moins égale à deux fois et peut atteindre six fois et demie l'intensité correspondante dans le secteur rouge.
3. Les valeurs d'intensité indiquées entre parenthèses concernent l'APAPI.

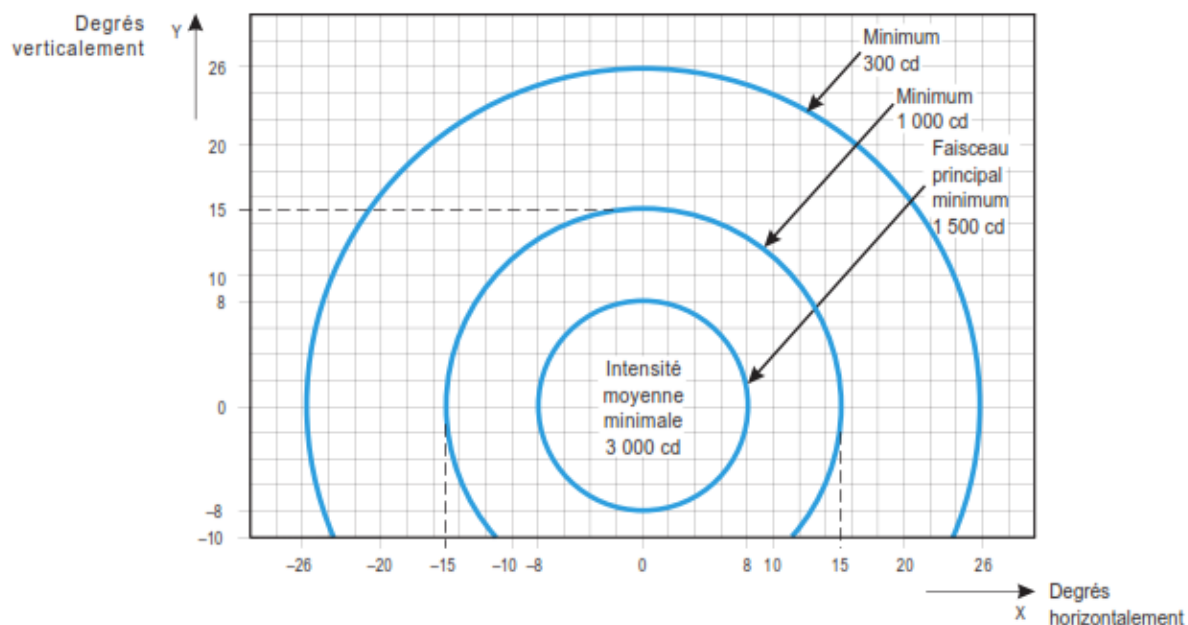
Figure A2-23. Répartition de l'intensité lumineuse du PAPI et de l'APAPI



Notes :

1. Bien que les feux produisent des éclats en fonctionnement normal, l'intensité lumineuse est spécifiée comme s'il s'agissait de lampes incandescentes fixes.
2. Les intensités spécifiées s'appliquent à la lumière jaune.

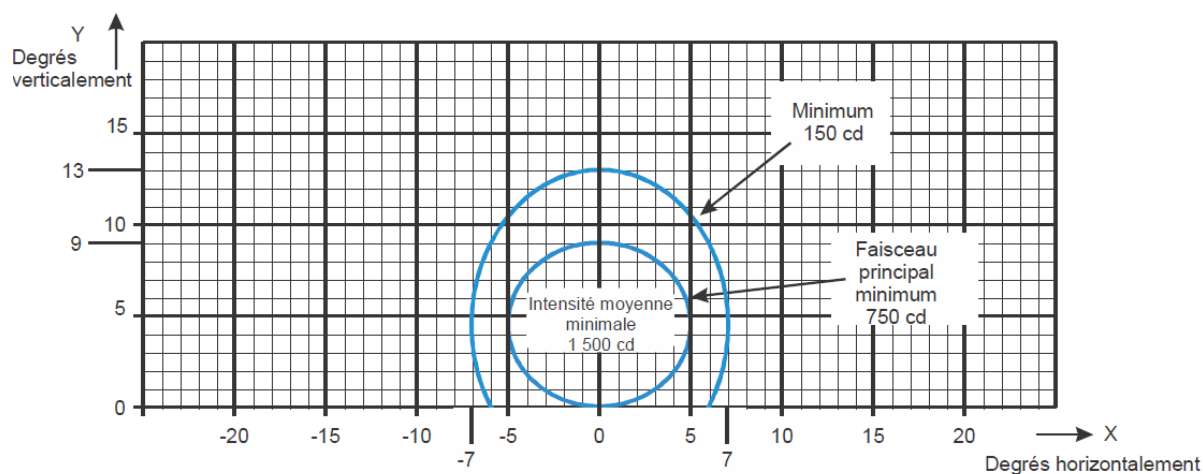
Figure A2-24. Diagramme isocandela pour chaque feu de dispositif lumineux de protection de piste à faible intensité, configuration A



Notes :

1. Bien que les feux produisent des éclats en fonctionnement normal, l'intensité lumineuse est spécifiée comme s'il s'agissait de lampes incandescentes fixes.
2. Les intensités spécifiées s'appliquent à la lumière jaune.

Figure A2-25. Diagramme isocandela pour chaque feu de dispositif lumineux de protection de piste à haute intensité, configuration A



Notes :

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

a	5,0	7,0
b	4,5	8,5

1. Courbes calculées selon la formule :
2. Voir les notes communes aux Figures A2-1 à A2-11, et A2-26.

Figure A2-26. Diagramme isocandela des feux d'attente au décollage (THL) (rouges)

APPENDICE 3. MARQUES D'OBLIGATION ET MARQUES D'INDICATION

Note 1. Voir les spécifications sur l'emploi, l'emplacement et les caractéristiques des marques d'obligation et des marques d'indication au Chapitre 5, sections 5.2.16 et 5.2.17.

Note 2. Le présent appendice illustre la forme et les proportions des lettres, des nombres et des symboles des marques d'obligation et des marques d'indication sur un quadrillage de 20 cm.

Note 3. Les marques d'obligation et les marques d'indication portées sur les chaussées sont dessinées comme si elles reproduisaient l'ombre des caractères des panneaux de signalisation équivalents (c.-à-d. que les caractères ont une forme allongée), à raison d'un facteur de 2,5, comme l'illustre la figure ci-dessous. L'allongement ne touche que la dimension verticale. En conséquence, l'espace entre les caractères d'une marque sur la chaussée s'obtient en déterminant d'abord la hauteur des caractères du panneau équivalent, puis en ajustant l'espacement en fonction des valeurs indiquées au Tableau A41.

Par exemple, dans le cas de l'indicatif de piste « 10 » qui doit avoir une hauteur (Hps) de 4 000 mm, la hauteur des caractères sur le panneau équivalent (Hes) est égale à $4\,000/2,5$, soit 1 600 mm. D'après le Tableau A4-1 b), le numéro de code selon les chiffres est 1; d'après le Tableau A4-1c), ce numéro de code correspond à un espacement de 96 mm pour une hauteur de caractère de 400 mm. L'espace entre les caractères sur la chaussée pour l'indicatif « 10 » est donc de $1\,600/400 \times 96$, soit 384 mm.

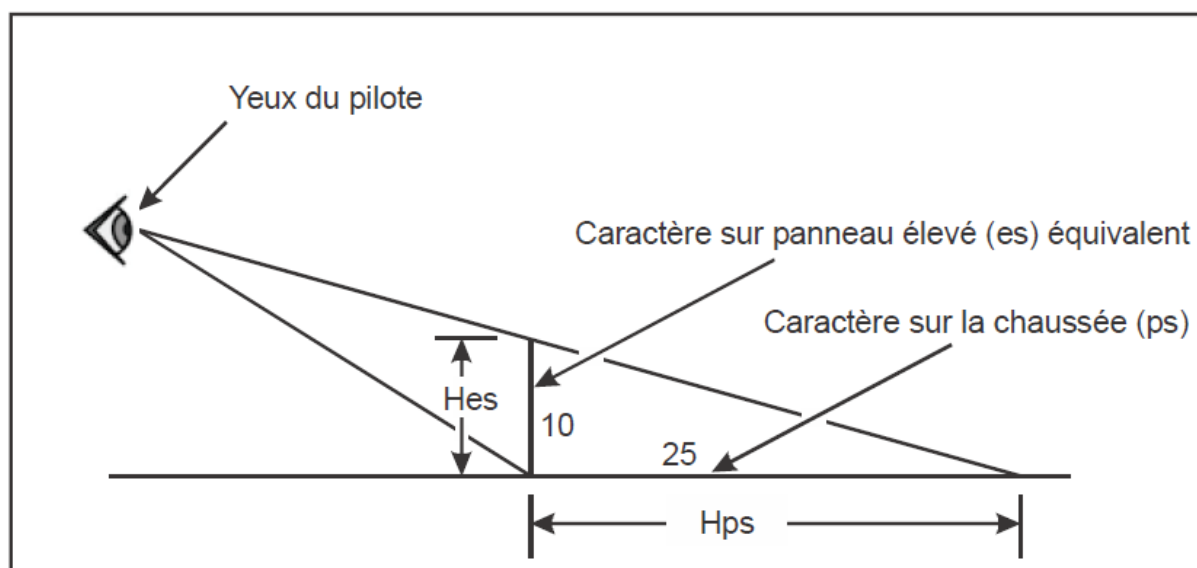


Figure A3-1



Agence Nationale de l'Aviation Civile du
Togo

RANT 14 – PART 1

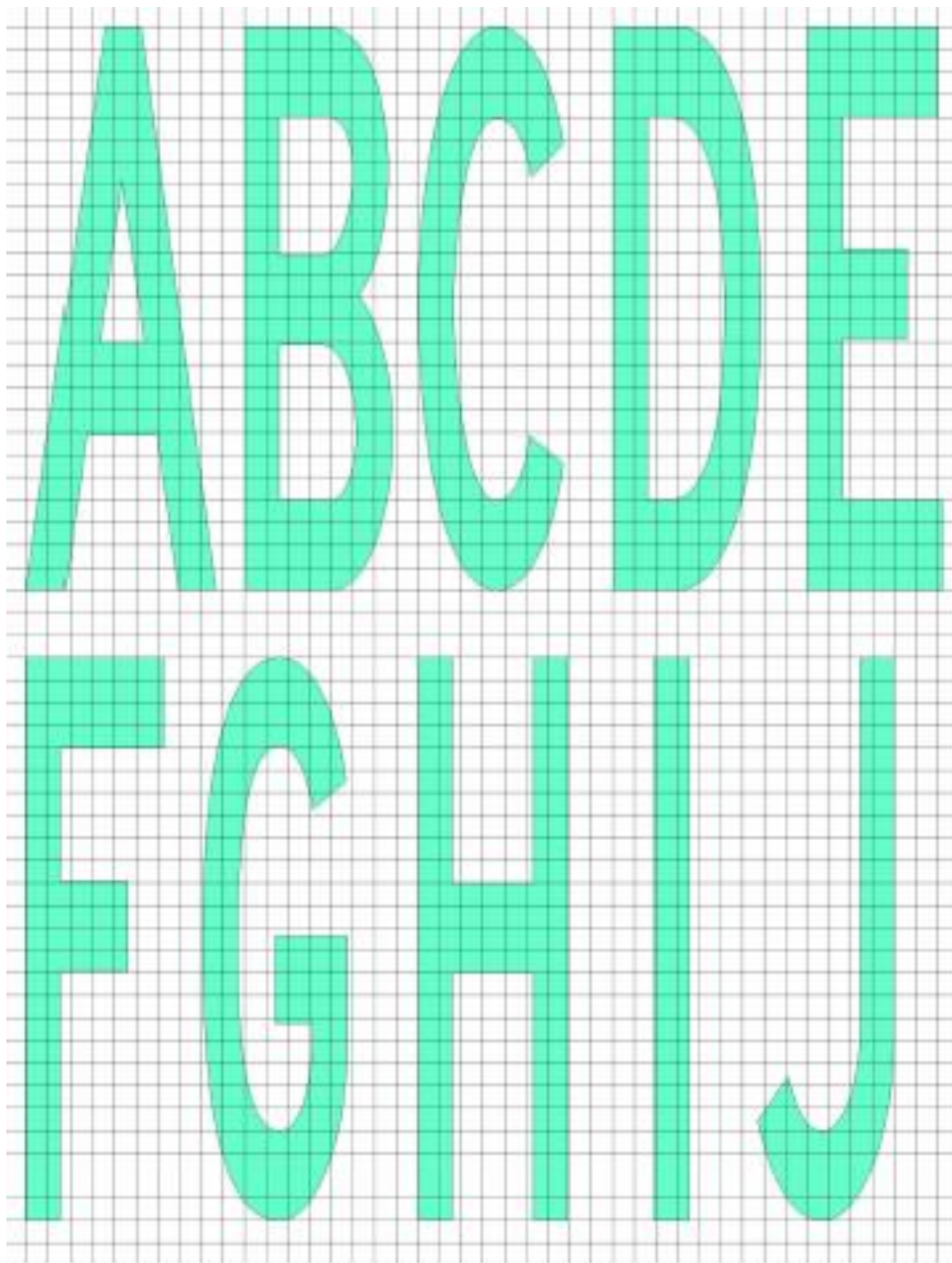
CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES

Page :

APP 3-2

Révision :
Date

00
28/12/2022





Agence Nationale de l'Aviation Civile du
Togo

RANT 14 – PART 1

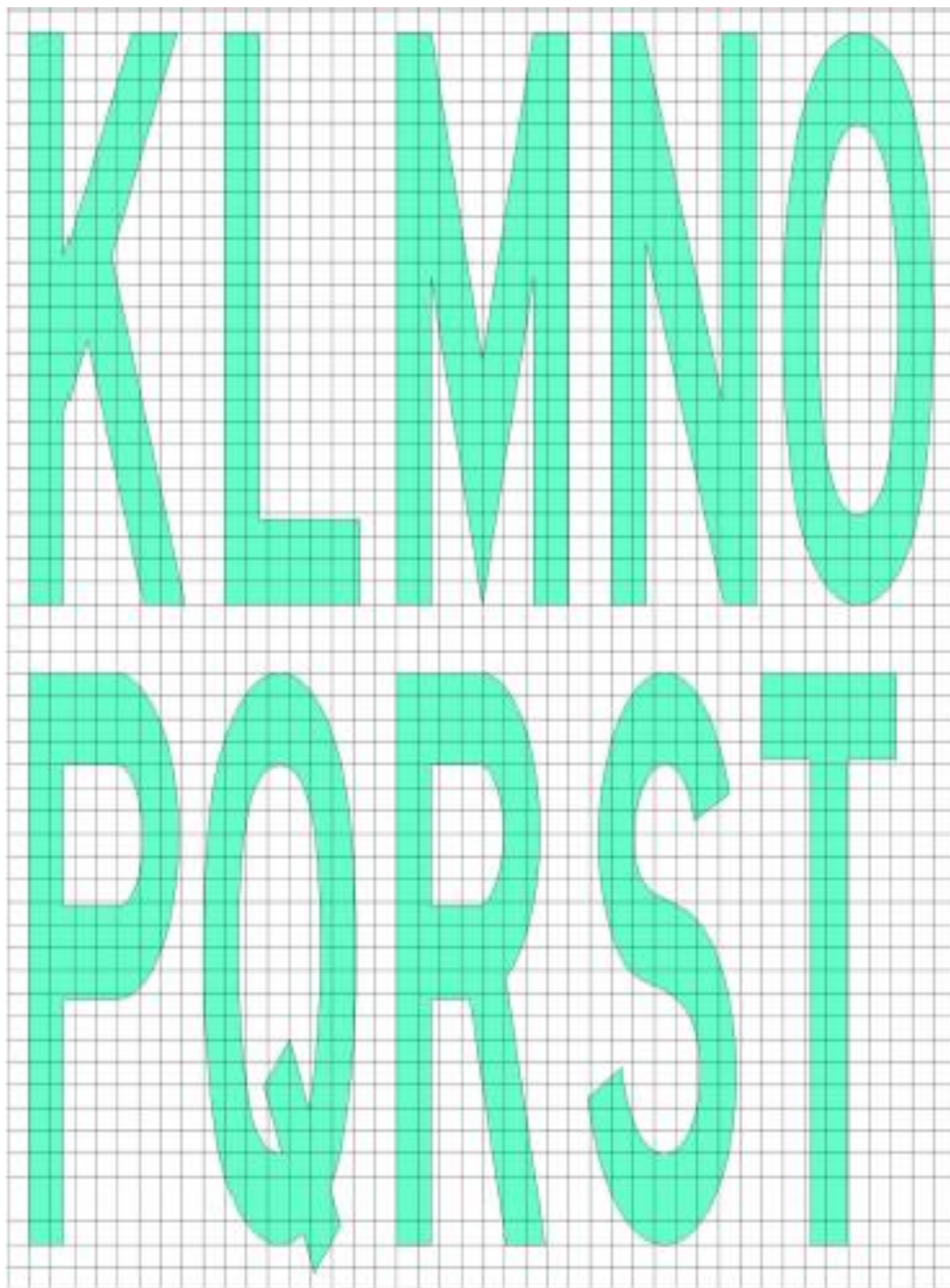
CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES

Page :

APP 3-3

Révision :
Date

00
28/12/2022





Agence Nationale de l'Aviation Civile du
Togo

RANT 14 – PART 1

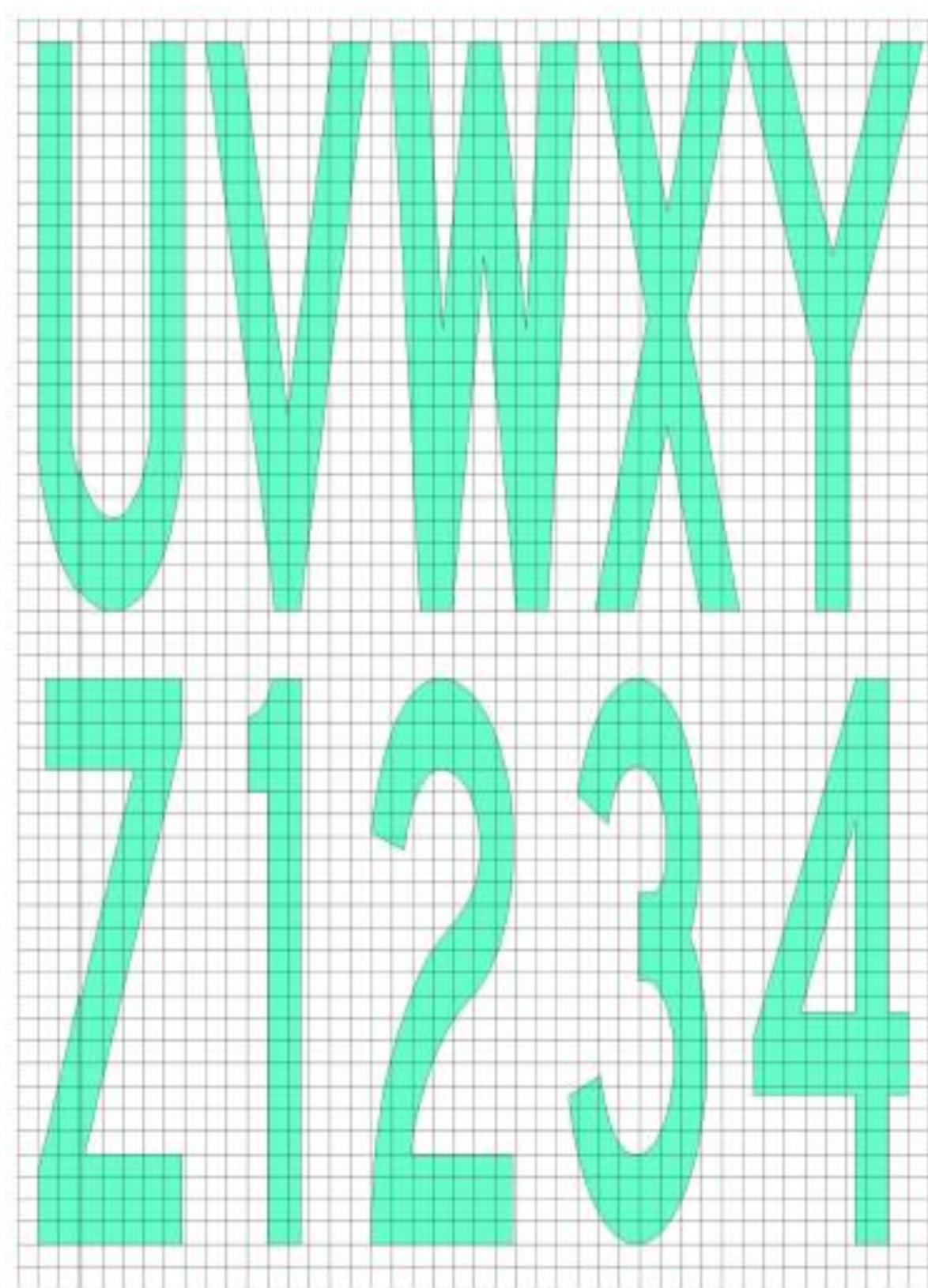
CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES

Page :

APP 3-4

Révision :
Date

00
28/12/2022





Agence Nationale de l'Aviation Civile du
Togo

RANT 14 – PART 1

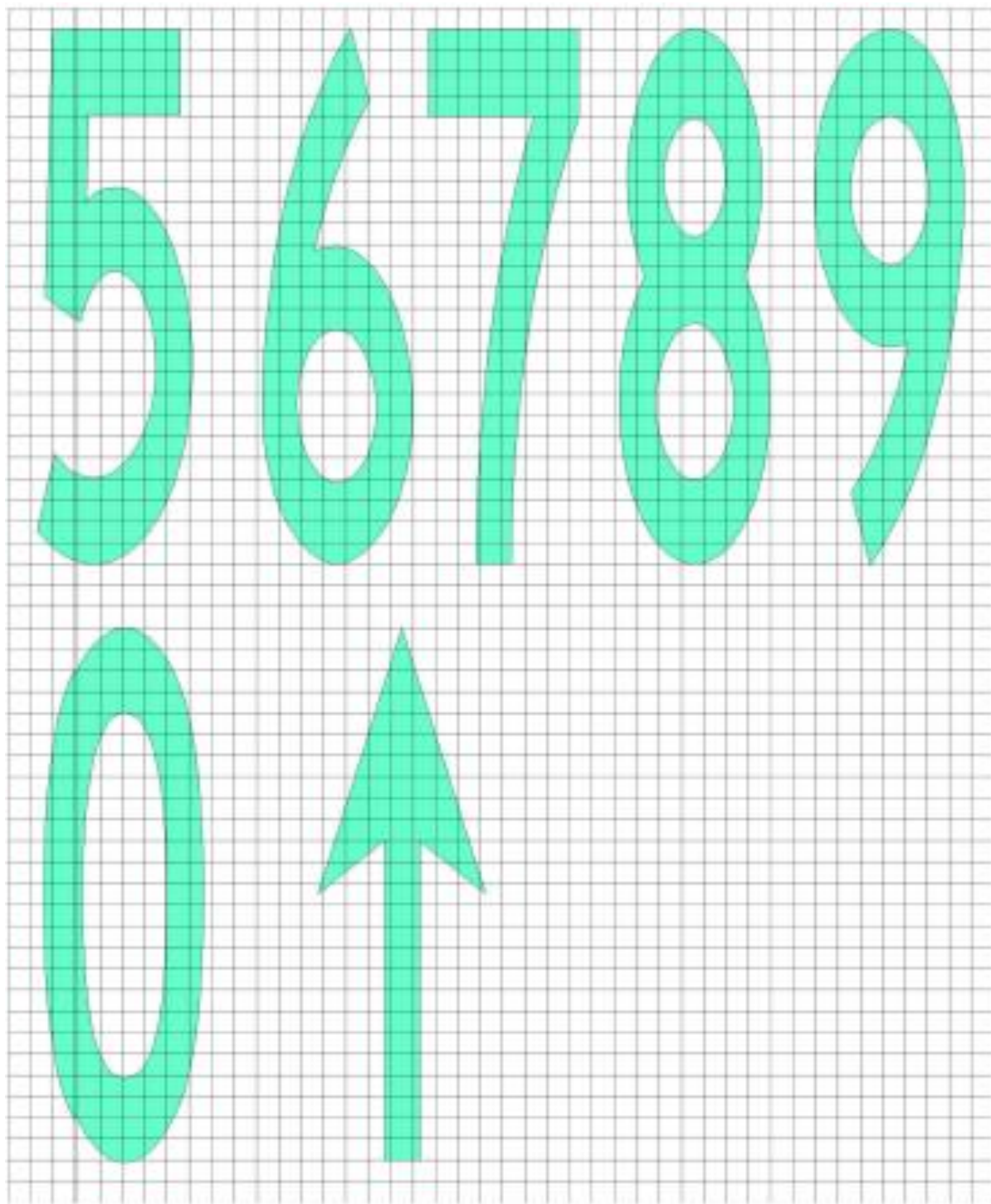
CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES

Page :

APP 3-5

Révision :
Date

00
28/12/2022



APPENDICE 4. SPÉCIFICATIONS RELATIVES À LA CONCEPTION DES PANNEAUX DE GUIDAGE POUR LA CIRCULATION À LA SURFACE

Note. Voir les spécifications sur l'emploi, l'emplacement et les caractéristiques des panneaux au Chapitre 5, section 5.4.

1. La hauteur des inscriptions doit être conforme aux dispositions du tableau ci-après :

Hauteur minimale des caractères			
Chiffre de code de la piste	Panneau d'obligation	Panneau d'indication	
		Panneaux de piste et de sortie de piste	Autres panneaux
1 ou 2	300 mm	300	200 mm
3 ou 4	400 mm	400	300 mm

Note. Lorsqu'un panneau d'emplacement de voie de circulation est installé conjointement avec un panneau d'identification de piste (voir § 5.4.3.22), les dimensions des caractères seront celles qui sont spécifiées pour les panneaux d'obligation.

2. Les flèches ont les dimensions suivantes :

Hauteur de l'inscription	Largeur du trait
200 mm	32 mm
300 mm	48 mm
400 mm	64 mm

3. Dans le cas d'une simple lettre, la largeur du trait est la suivante :

Hauteur de l'inscription	Largeur du trait
200 mm	32 mm
300 mm	48 mm
400 mm	64 mm

4. La luminance du panneau est la suivante :

- a) Là où l'exploitation se fait avec une portée visuelle de piste inférieure à 800 m, la luminance moyenne du panneau sera d'au moins :

Rouge	30 cd/m ²
Jaune	150 cd/m ²
Blanc	300 cd/m ²

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : APP 4-2 Révision : 00 Date : 28/12/2022

- b) Là où l'exploitation se fait dans les conditions indiquées aux § 5.4.1.7, alinéas b) et c), et 5.4.1.8, la luminance moyenne du panneau sera d'au moins :

Rouge	10 cd/m ²
Jaune	50 cd/m ²
Blanc	100 cd/m ²

Note. En conditions de portée visuelle de piste inférieure à 400 m, il y aura une certaine dégradation des performances du panneau.

- Le rapport de luminance entre les éléments rouges et blancs d'un panneau d'obligation est compris entre 1 :5 et 1 :10.
- La luminance moyenne du panneau est calculée en établissant des points de grille comme le montre la Figure A4-1 et en utilisant les valeurs de luminance mesurées à tous les points de grille situés à l'intérieur du rectangle représentant le panneau.
- La valeur moyenne est la moyenne arithmétique des valeurs de luminance mesurées à tous les points de grille considérés.

Note. Des éléments indicatifs sur la façon de mesurer la luminance moyenne d'un panneau figurent dans le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 4^e Partie.

- Le rapport des valeurs de luminance n'excédera pas 1,5 :1 entre points de grille voisins. Pour les parties de la façade du panneau où l'espacement des points de grille est de 7,5 cm, le rapport entre les valeurs de luminance des points de grille voisins n'excédera pas 1,25 :1. Le rapport entre les valeurs de luminance maximale et minimale de l'ensemble de la façade du panneau n'excédera pas 5:1.
- Les formes de caractères (lettres, chiffres, flèches et symboles) seront conformes aux indications de la Figure A4-2. La largeur des caractères et l'espacement entre chaque caractère seront déterminés comme il est indiqué dans le Tableau A4-1.
- La hauteur de façade des panneaux sera conforme au tableau suivant :

<i>Hauteur de l'inscription</i>	<i>Hauteur de façade (minimale)</i>
200 mm	300 mm
300 mm	450 mm
400 mm	600 mm

- La largeur de façade des panneaux sera déterminée à l'aide de la Figure A4-4. Dans le cas d'un panneau d'obligation installé sur un côté seulement d'une voie de circulation, la largeur de façade ne doit pas être inférieure à :

- 1,94 m, lorsque le chiffre de code est 3 ou 4 ;
- 1,46 m, lorsque le chiffre de code est 1 ou 2.

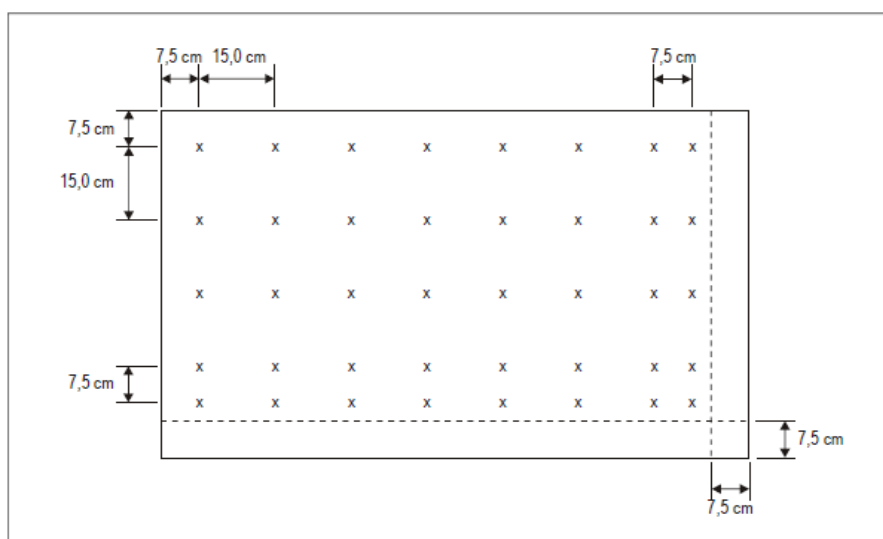
Note. On trouvera d'autres indications sur la détermination de la largeur de façade d'un panneau dans le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 4^e Partie.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : APP 4-3 Révision : 00 Date : 28/12/2022

12. Bordures

- La ligne de séparation verticale noire entre deux panneaux de direction adjacents devra avoir une largeur approximative de 0,7 largeur de trait.
- La bordure jaune d'un panneau d'emplacement unique devra avoir une largeur approximative de 0,5 largeur de trait.

13. Les couleurs des panneaux seront conformes aux spécifications appropriées, qui figurent dans l'Appendice 1.



Note 1. La luminance moyenne d'un panneau de signalisation se calcule en établissant des points de grille sur une façade du panneau comportant des inscriptions types et un fond de la couleur appropriée (rouge pour les panneaux d'obligation et jaune pour les panneaux de direction et de destination), comme suit :

- En partant du coin supérieur gauche de la façade du panneau, établir un point de grille de référence à 7,5 cm du bord gauche et du haut de la façade du panneau.*
- Tracer une grille avec des espacements de 15 cm dans les plans horizontal et vertical par rapport au point de grille de référence. Les points de grille situés à moins de 7,5 cm du bord de la façade du panneau seront exclus.*
- Si le dernier point d'une rangée ou d'une colonne de points de grille se trouve à une distance située entre 22,5 cm et 15 cm du bord de la façade du panneau de signalisation (bord non compris), un point supplémentaire sera ajouté à 7,5 cm de ce point.*
- Si un point de grille tombe à la limite d'un caractère et du fond, le point de grille sera légèrement déplacé pour être complètement à l'extérieur du caractère.*

Note 2. Des points de grille supplémentaires peuvent être nécessaires pour s'assurer que chaque caractère comprend au moins cinq points de grille à intervalles égaux.

Note 3. Lorsque deux types de panneaux constituent un seul ensemble, une grille distincte sera établie pour chaque type.

Figure A4-1. Points de grille pour calculer la luminance moyenne d'un panneau de signalisation



Agence Nationale de l'Aviation Civile du
Togo

RANT 14 – PART 1

CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES

Page :

APP 4-4

Révision :
Date

00
28/12/2022

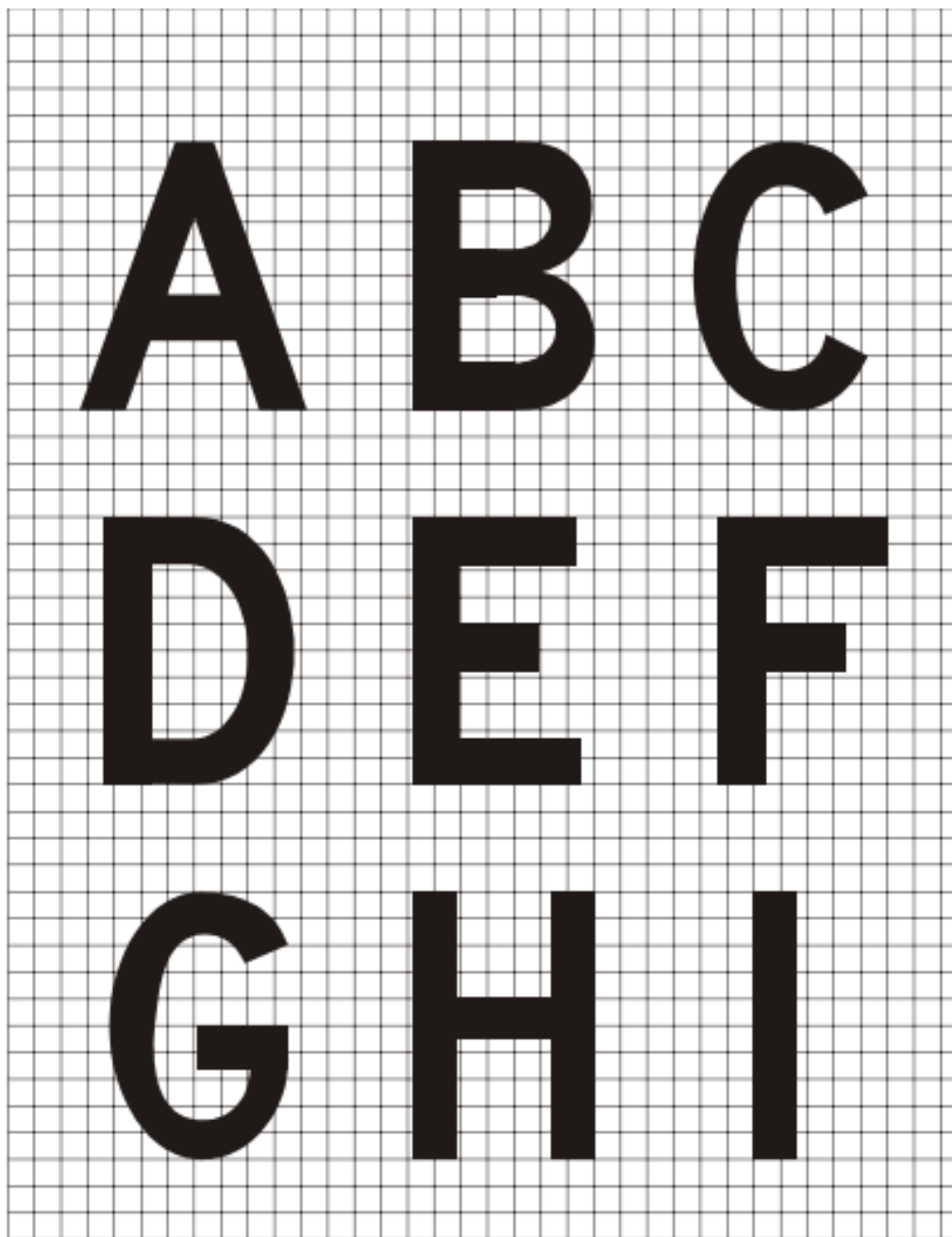


Figure A4-2. Formes de caractères



Agence Nationale de l'Aviation Civile du
Togo

RANT 14 – PART 1

CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES

Page :

APP 4-5

Révision :
Date

00
28/12/2022

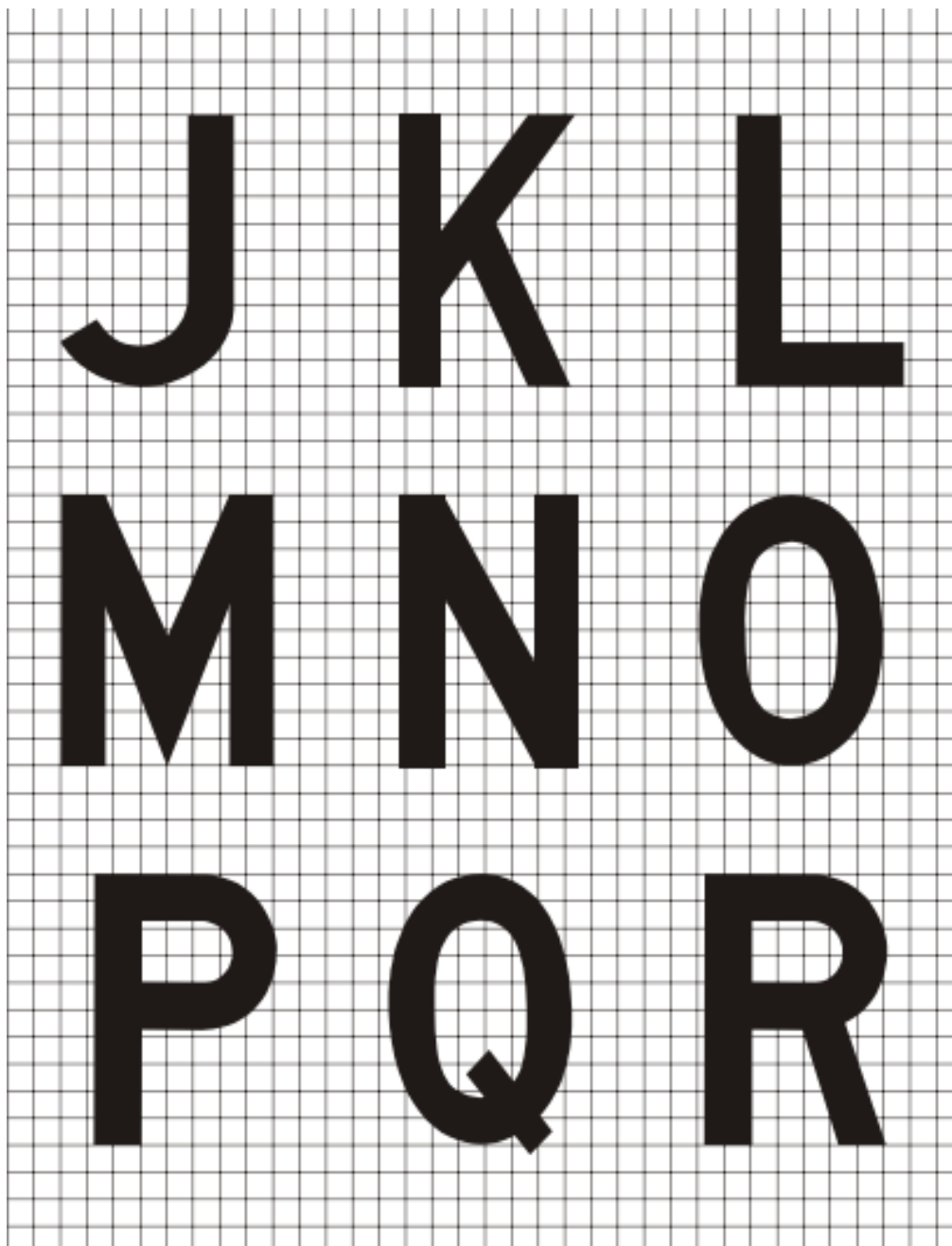


Figure A4-2. (suite)



Agence Nationale de l'Aviation Civile du
Togo

RANT 14 – PART 1

CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES

Page :

APP 4-6

Révision :
Date

00
28/12/2022

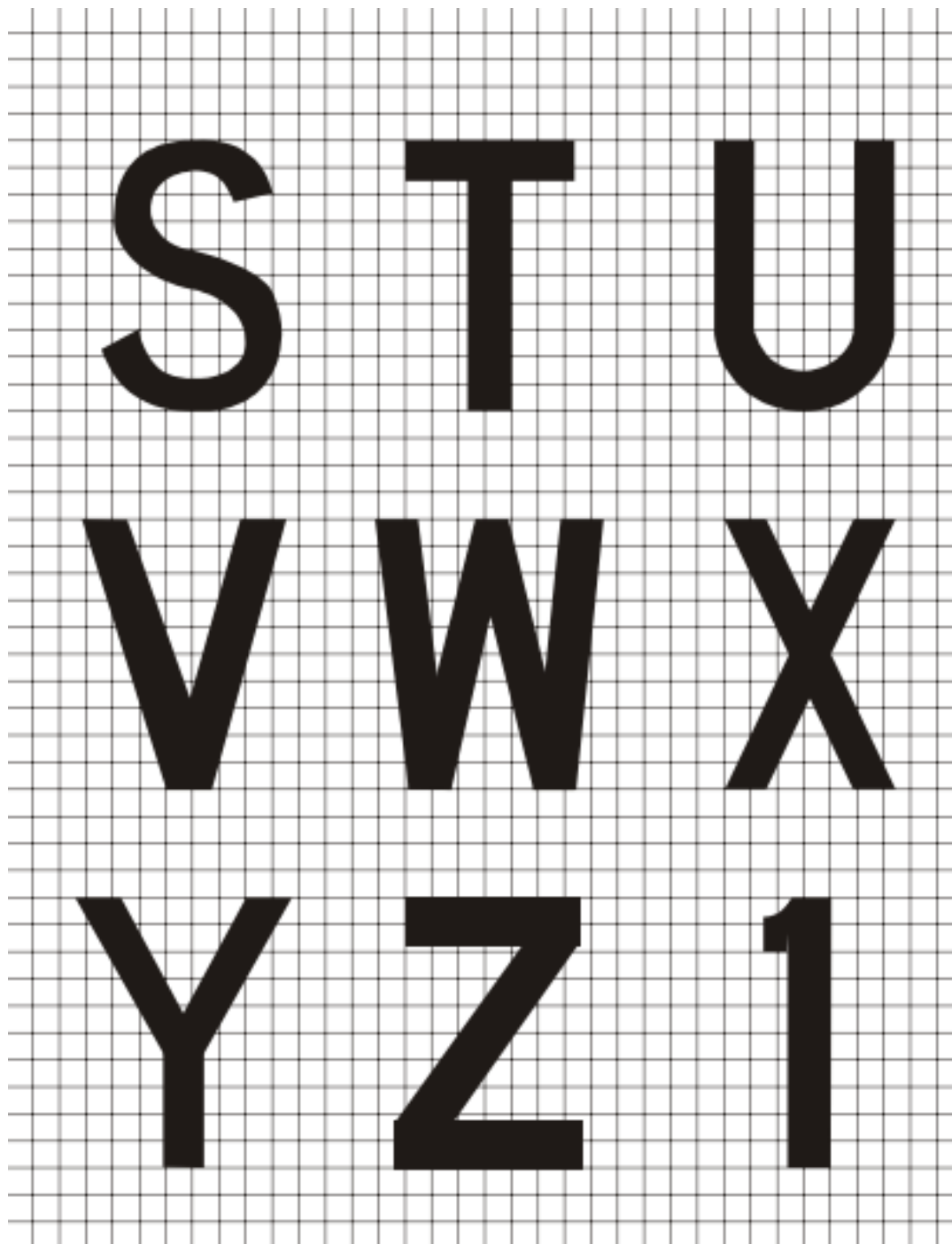


Figure A4-2. (suite)



Agence Nationale de l'Aviation Civile du
Togo

RANT 14 – PART 1
CONCEPTION ET EXPLOITATION
TECHNIQUE DES AERODROMES

Page :

APP 4-7

Révision :
Date

00
28/12/2022

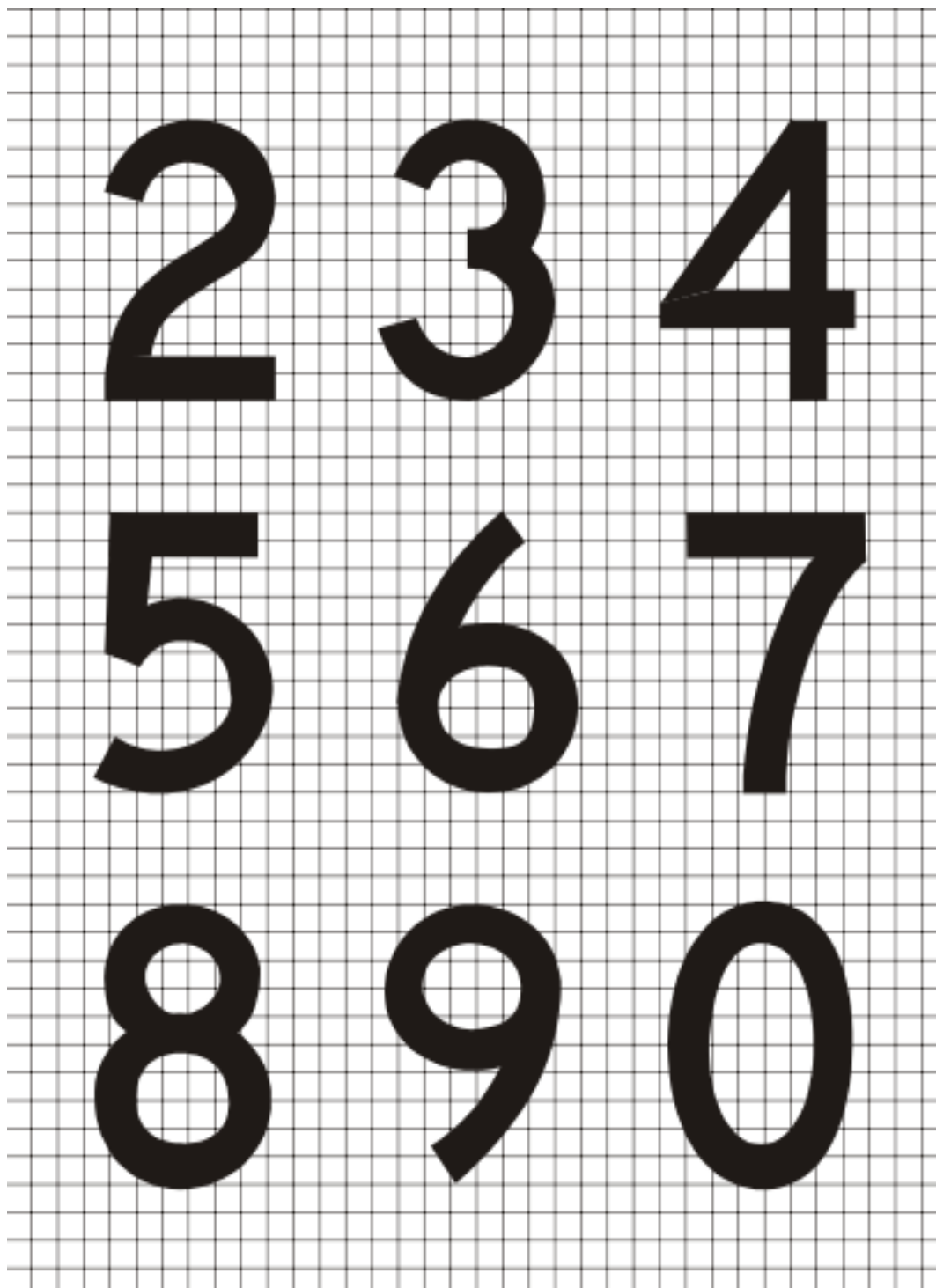


Figure A4-2. (suite)



Agence Nationale de l'Aviation Civile du
Togo

RANT 14 – PART 1

CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES

Page :

APP 4-8

Révision :
Date

00
28/12/2022

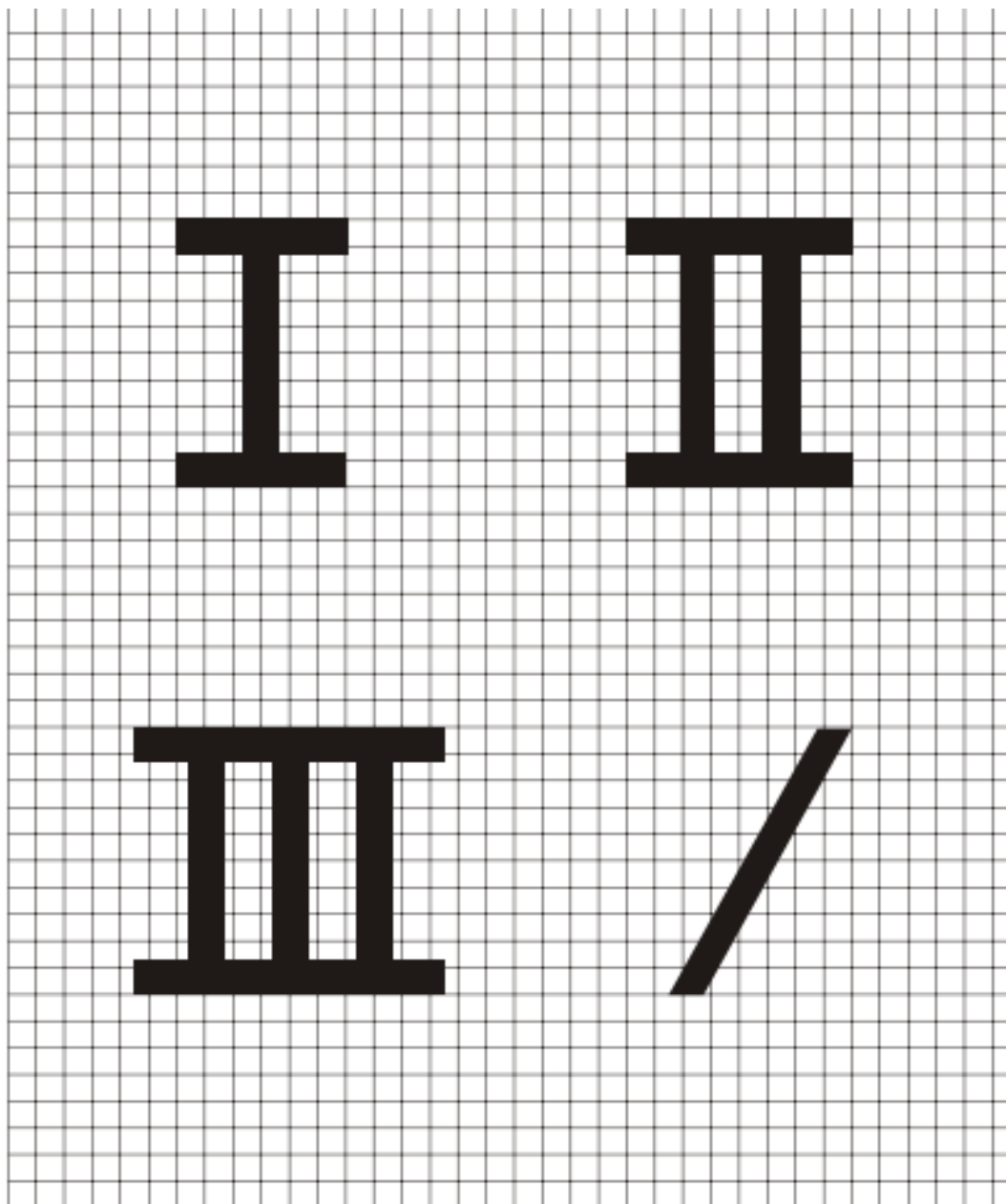
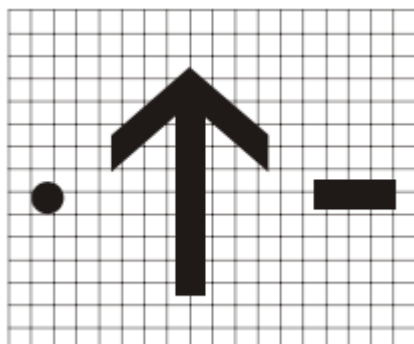


Figure A4-2. (suite)

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : APP 4-9 Révision : 00 Date 28/12/2022



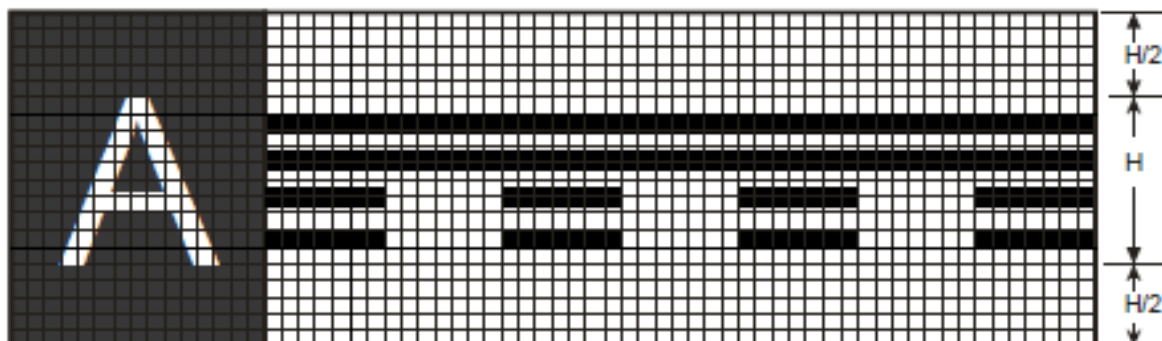
Point, flèche et tiret

Note 1. La largeur du trait de la flèche, le diamètre du point ainsi que la largeur et la longueur du tiret seront proportionnés aux largeurs de trait des caractères.

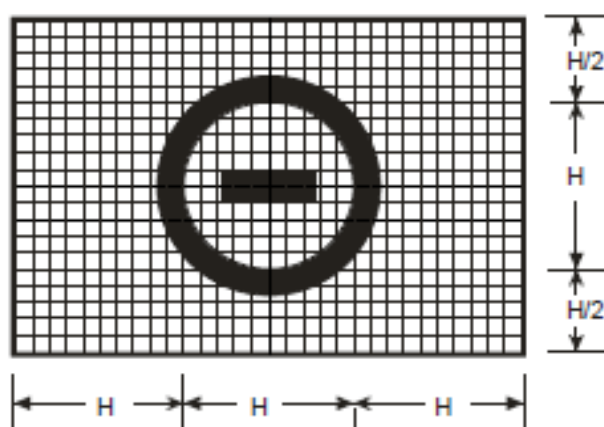
Note 2. Les dimensions de la flèche resteront constantes pour une taille donnée de panneau, quelle que soit son orientation

Figure A4-2. (suite)

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : APP 4-10 Révision : 00 Date : 28/12/2022



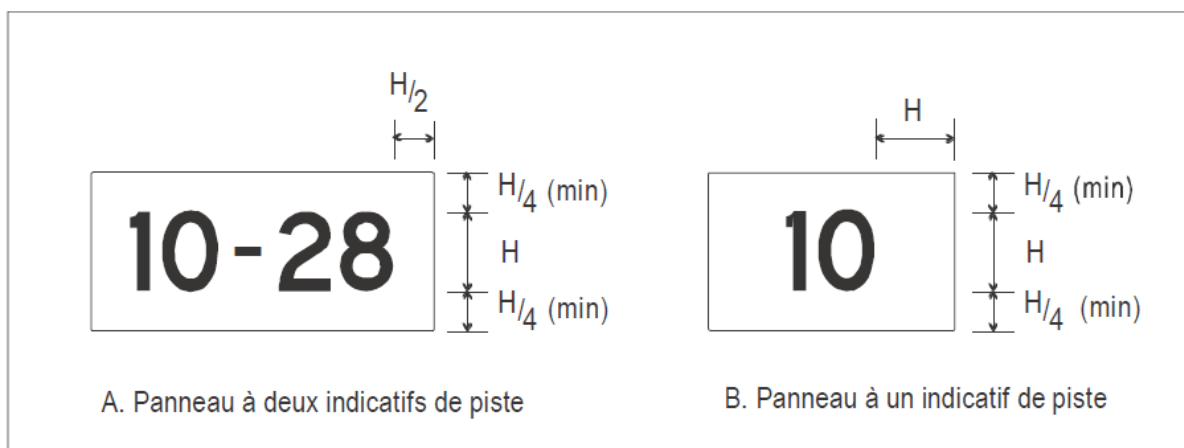
**Panneau indicateur de dégagement de piste
(avec panneau d'emplacement type)**



Panneau d'ENTRÉE INTERDITE

Figure A4-3. Panneaux indicateur de dégagement de piste et d'ENTRÉE INTERDITE

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : APP 4-11 Révision : 00 Date : 28/12/2022



Note explicative de la Figure A4-4 : « H » est la hauteur de l'inscription

Figure A4-4. Dimensions des panneau

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : APP 4-12 Révision : 00 Date : 28/12/2022

Tableau A4-1. Largeurs et espacement des lettres et des chiffres

a) Numéro de code selon les lettres			
Lettre précédente	Lettre		
	B, D, E, F, H, I, K, L, M, N, P, R, U	C, G, O, Q, S, X, Z	A, J, T, V, W, Y
	Numéro de code		
A	2	2	4
B	1	2	2
C	2	2	3
D	1	2	2
E	2	2	3
F	2	2	3
G	1	2	2
H	1	1	2
I	1	1	2
J	1	1	2
K	2	2	3
L	2	2	4
M	1	1	2
N	1	1	2
O	1	2	2
P	1	2	2
Q	1	2	2
R	1	2	2
S	1	2	2
T	2	2	4
U	1	1	2
V	2	2	4
W	2	2	4
X	2	2	3
Y	2	2	4
Z	2	2	3

Lettre	Hauteur de la lettre (mm)		
	200	300	400
A	170	255	340
B	137	205	274
C	137	205	274
D	137	205	274
E	124	186	248
F	124	186	248
G	137	205	274
H	137	205	274
I	32	48	64
J	127	190	254
K	140	210	280
L	124	186	248
M	157	236	314
N	137	205	274
O	143	214	286
P	137	205	274
Q	143	205	274
R	137	186	248
S	137	205	274
T	124	186	248
U	137	206	274
V	152	229	304
W	178	267	356
X	137	205	274
Y	171	257	342
Z	137	205	274

b) Numéro de code selon les chiffres			
Chiffre précédent	Chiffre		
	1,5	2, 3, 6, 8, 9, 0	4, 7
	Numéro de code		
1	1	1	2
2	1	2	2
3	1	2	2
4	2	2	4
5	1	2	2
6	1	2	2
7	2	2	4
8	1	2	2
9	1	2	2
0	1	2	2

e) Largeur de la lettre			
Chiffre	Hauteur des lettres (mm)		
	200	300	400
	Espacement (mm)		
1	50	74	98
2	137	205	274
3	137	205	274
4	149	224	298
5	137	205	274
6	137	205	274
7	137	205	274
8	137	205	274
9	137	205	274
0	143	214	286

C) Espace entre caractères			
Numéro De code	Hauteur des caractères (mm)		
	200	300	400
	Espacement (mm)		
1	48	71	96
2	38	57	76
3	25	38	50
4	13	19	26

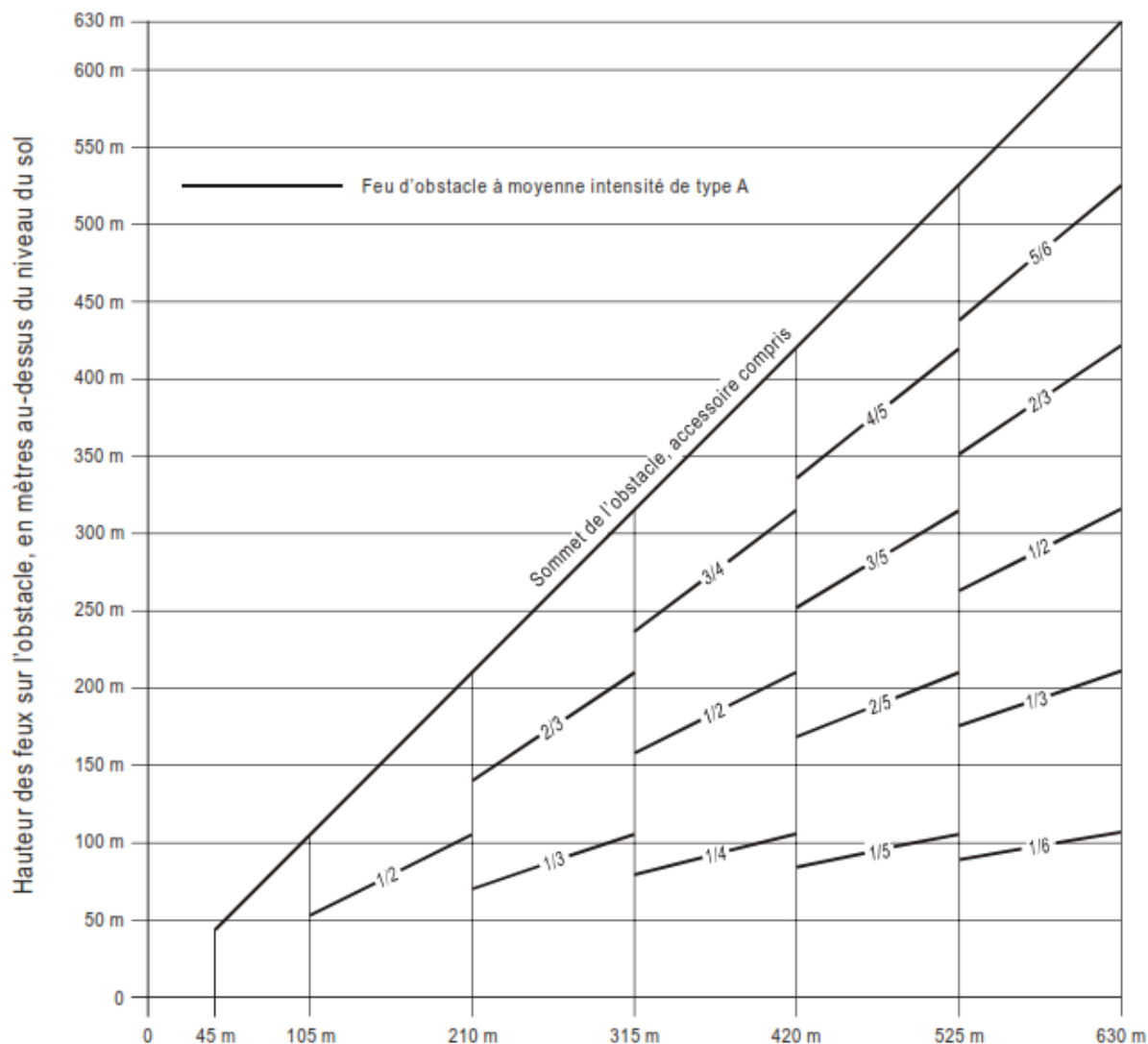
d) Largeur de la lettre

INSTRUCTIONS

- Pour déterminer l'ESPACEMENT approprié entre des lettres ou des chiffres, il faut obtenir le numéro de code à l'aide du tableau a) ou du tableau b), et avec ce numéro de code, utiliser le tableau c) pour déterminer la hauteur voulue de la lettre ou du chiffre.
- L'espace entre des mots ou des groupes de caractères constituant une abréviation ou un symbole devrait être de 0,5 à 0,75 fois la hauteur des caractères utilisés. Toutefois, lorsqu'une flèche est accompagnée d'un seul caractère, par exemple 'A→', l'espace peut être réduit jusqu'à 0,25 fois la hauteur du caractère, au maximum, pour que l'ensemble soit bien équilibré.
- Lorsqu'un chiffre fait suite à une lettre, ou vice versa, utiliser le code 1.
- Lorsqu'un trait d'union, un point ou une barre oblique fait suite à un caractère, ou vice versa, utiliser le code 1.
- Pour le panneau indicateur de décollage depuis une intersection, la lettre minuscule « m » a une hauteur égale à 0,75 fois la hauteur du « 0 » (zéro) qui la précède et en est espacée selon le numéro de code 1 applicable à la hauteur des caractères.



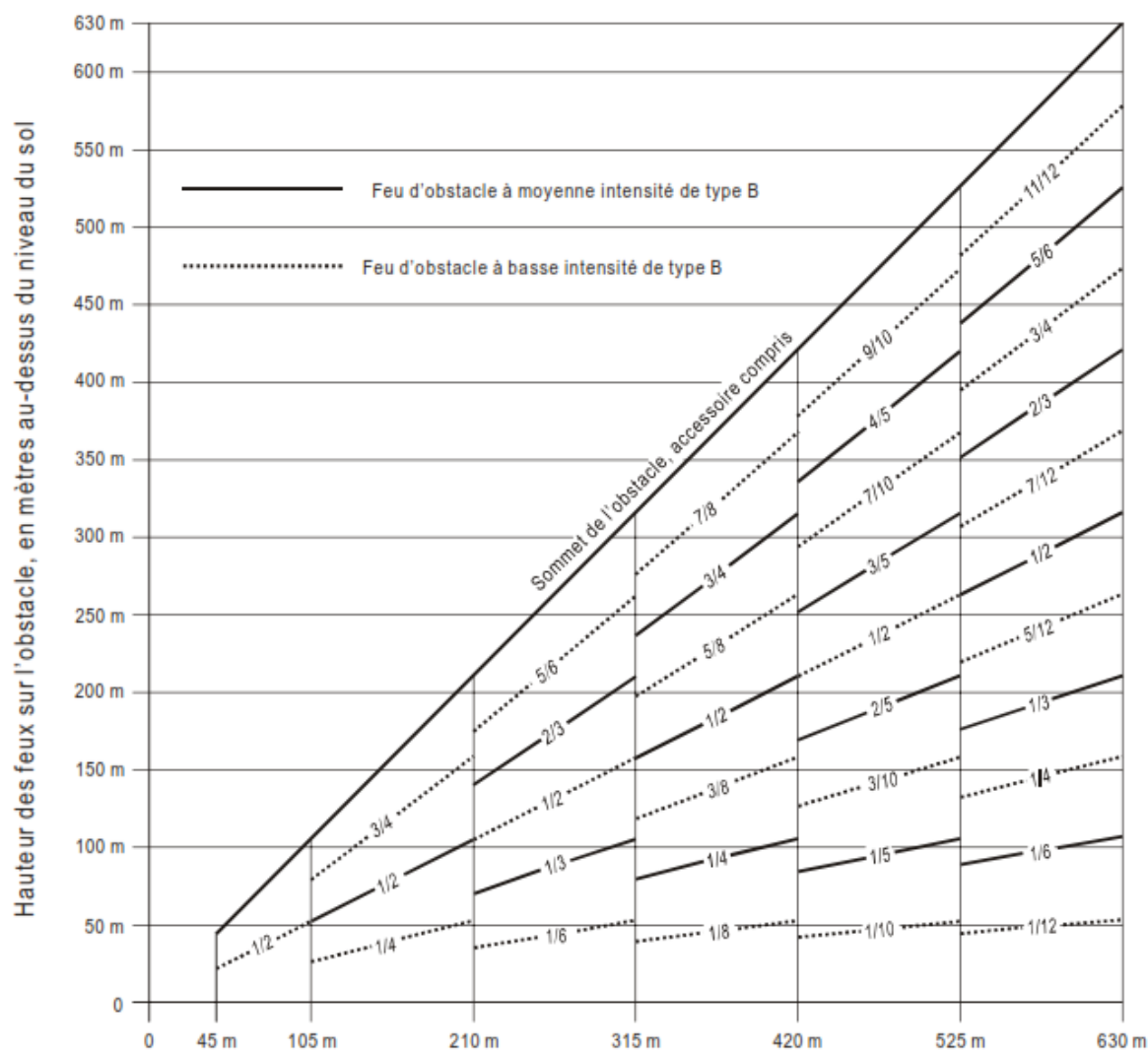
APPENDICE 5. EMBLACEMENT DES FEUX SUR LES OBSTACLES



Hauteur de l'obstacle, en mètres au-dessus du niveau du sol

Note. Dans le cas d'obstacles d'une hauteur de plus de 150 m au-dessus du niveau du sol, il est recommandé d'utiliser des feux d'obstacle à haute intensité. Si on utilise des feux à moyenne intensité, un marquage sera également nécessaire.

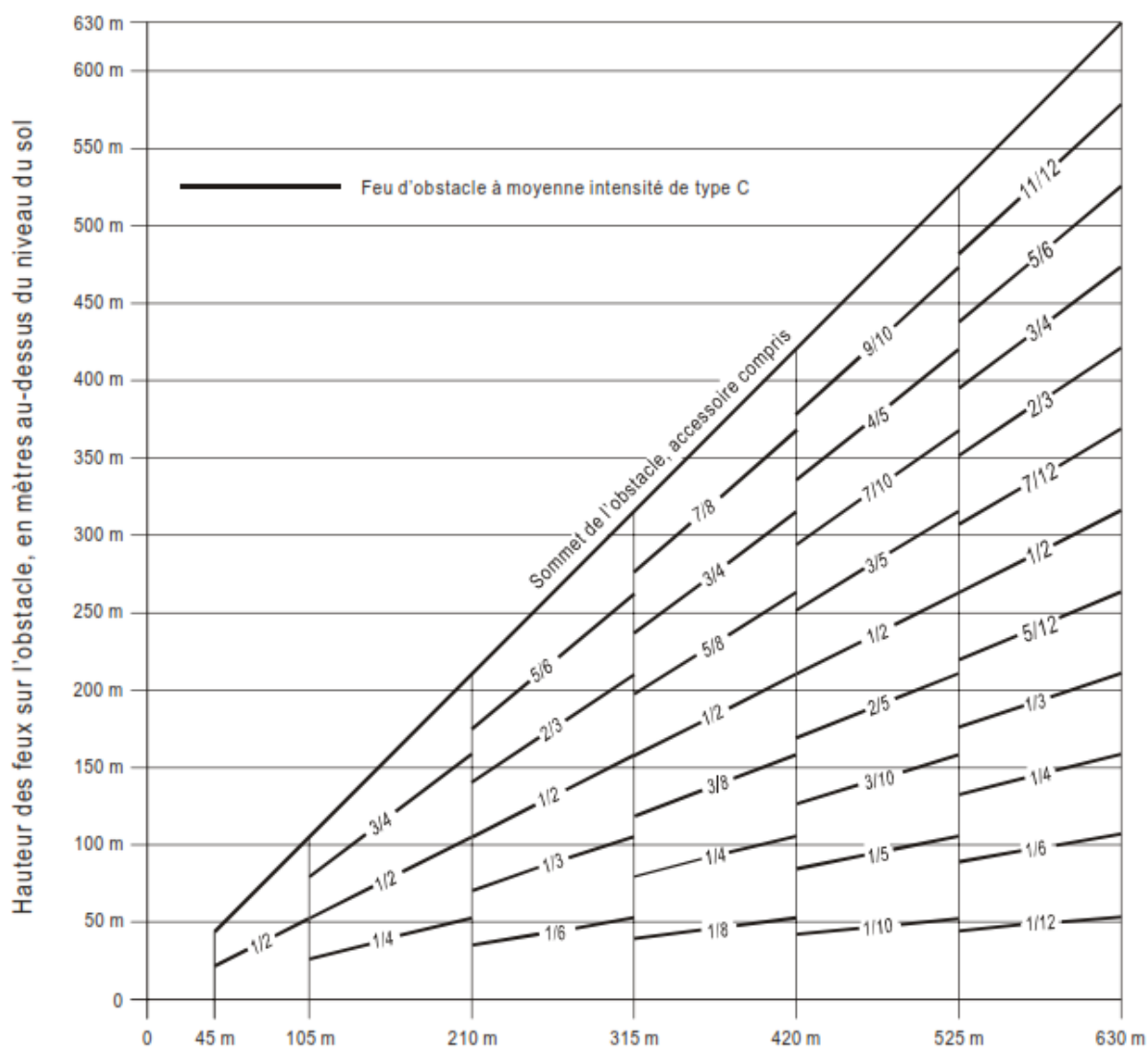
Figure A5-1. Dispositif de balisage d'obstacle à feux blancs à éclats de moyenne intensité de type A



Hauteur de l'obstacle, en mètres au-dessus du niveau du sol

Note. Balisage de nuit seulement.

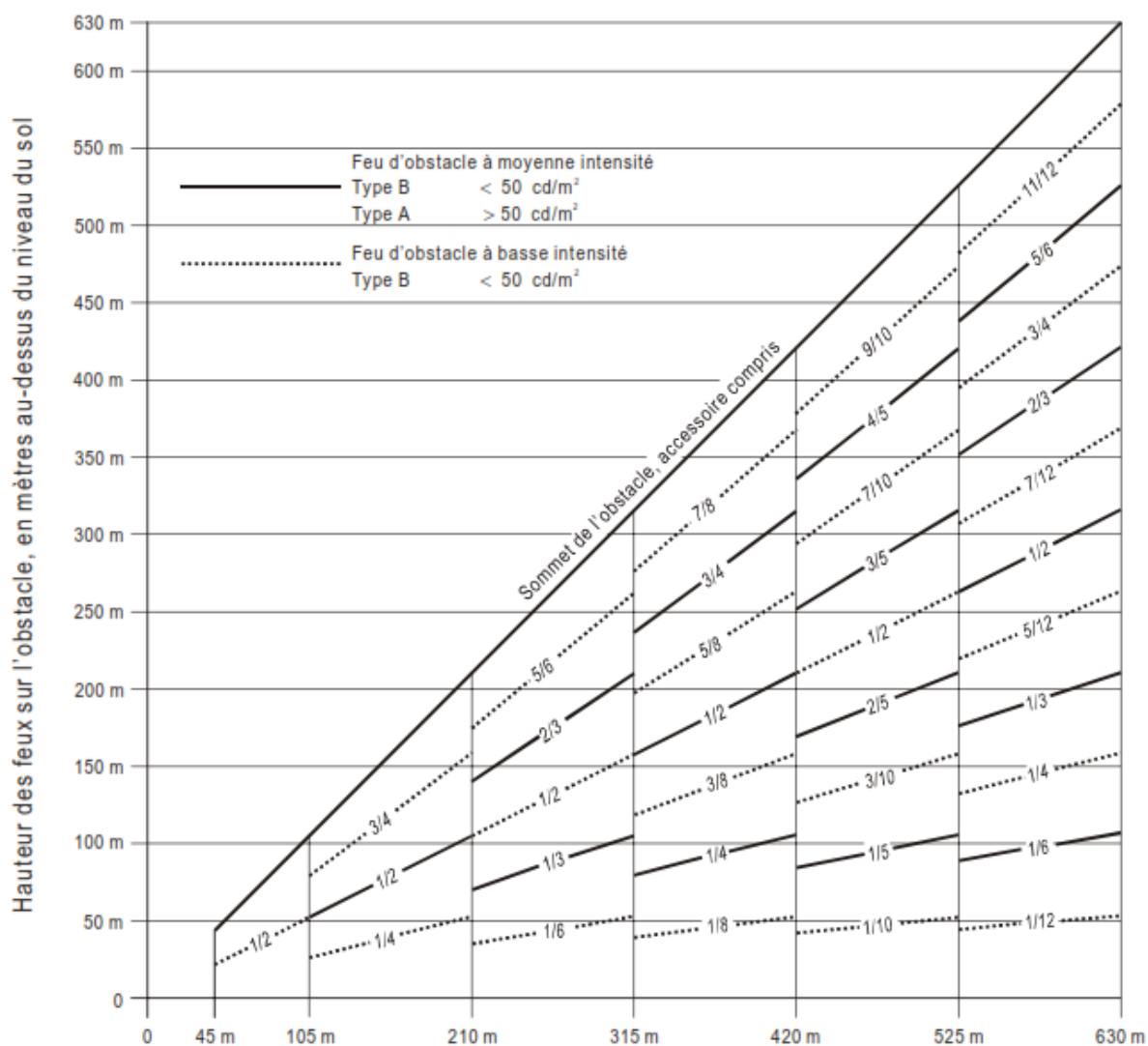
Figure A5-2. Dispositif de balisage d'obstacle à feux rouges à éclats de moyenne intensité de type B



Hauteur de l'obstacle, en mètres au-dessus du niveau du sol

Note. Balisage de nuit seulement.

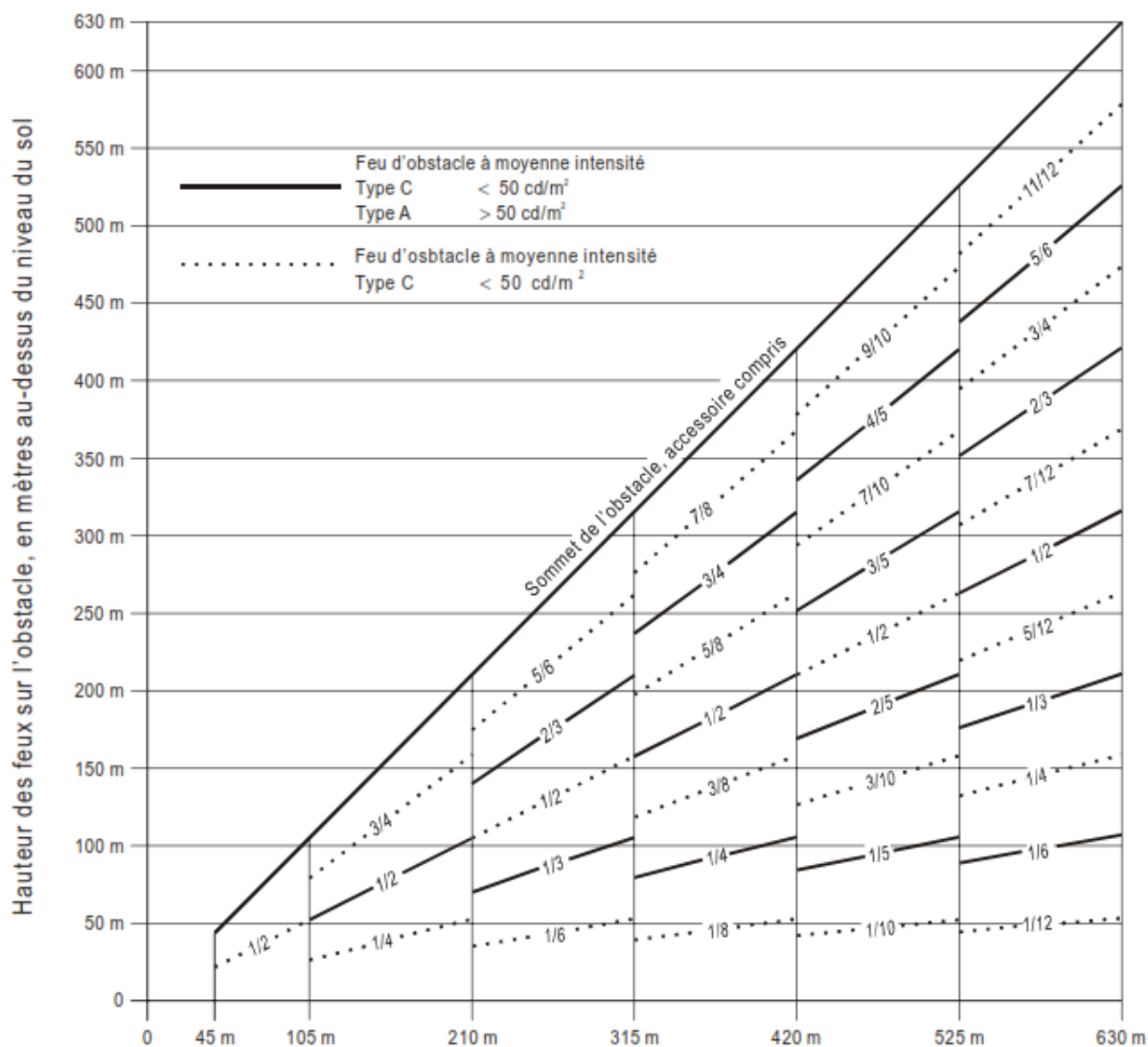
Figure A5-3. Dispositif de balisage d'obstacle à feux rouges fixes de moyenne intensité de type C



Hauteur de l'obstacle, en mètres au-dessus du niveau du sol

Note. Dans le cas d'obstacles d'une hauteur de plus de 150 m au-dessus du niveau du sol, il est recommandé d'utiliser des feux d'obstacle à haute intensité. Si on utilise des feux à moyenne intensité, un marquage sera également nécessaire.

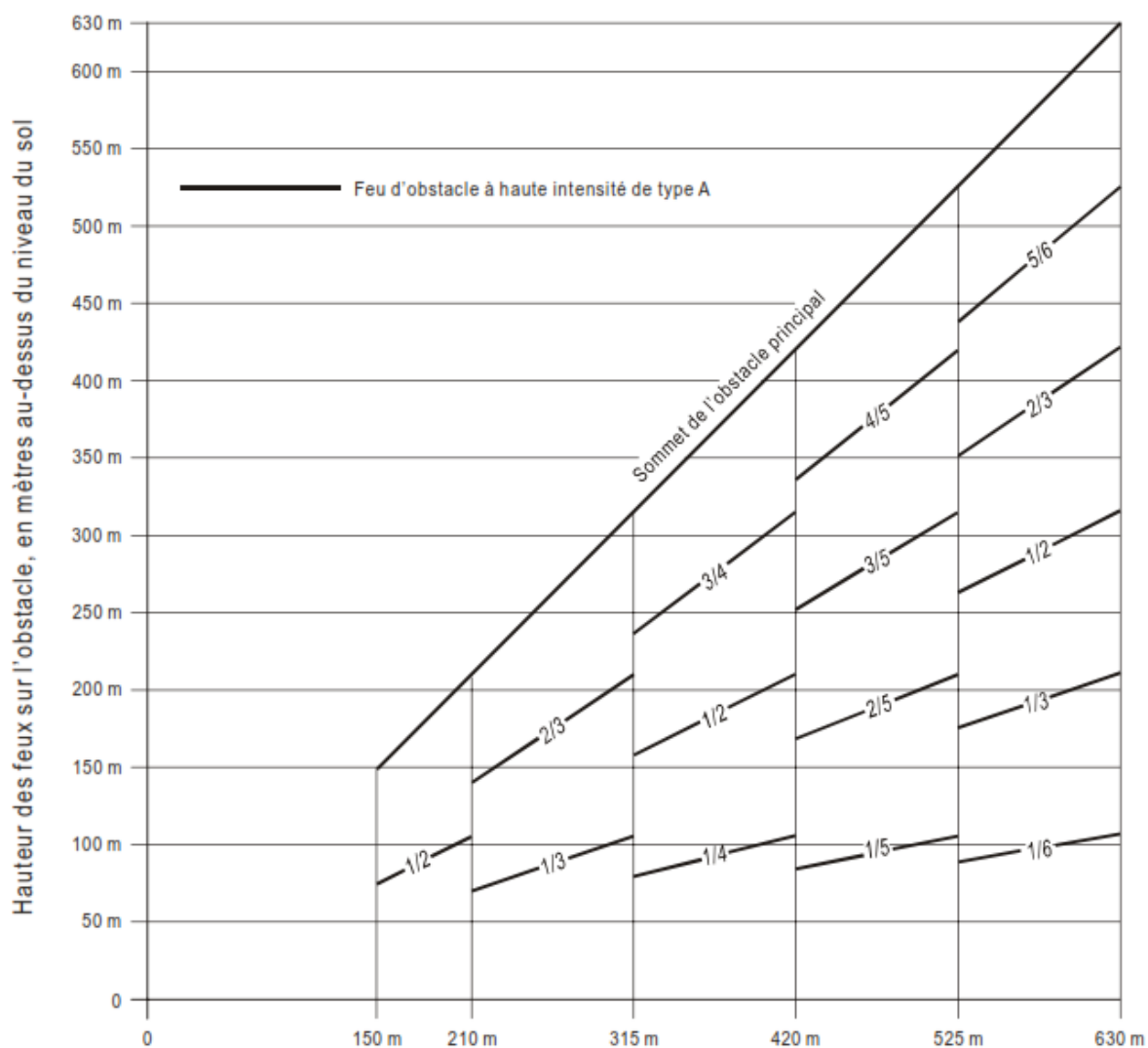
Figure A5-4. Dispositif de balisage d'obstacle double à moyenne intensité de type A/type B



Hauteur de l'obstacle, en mètres au-dessus du niveau du sol

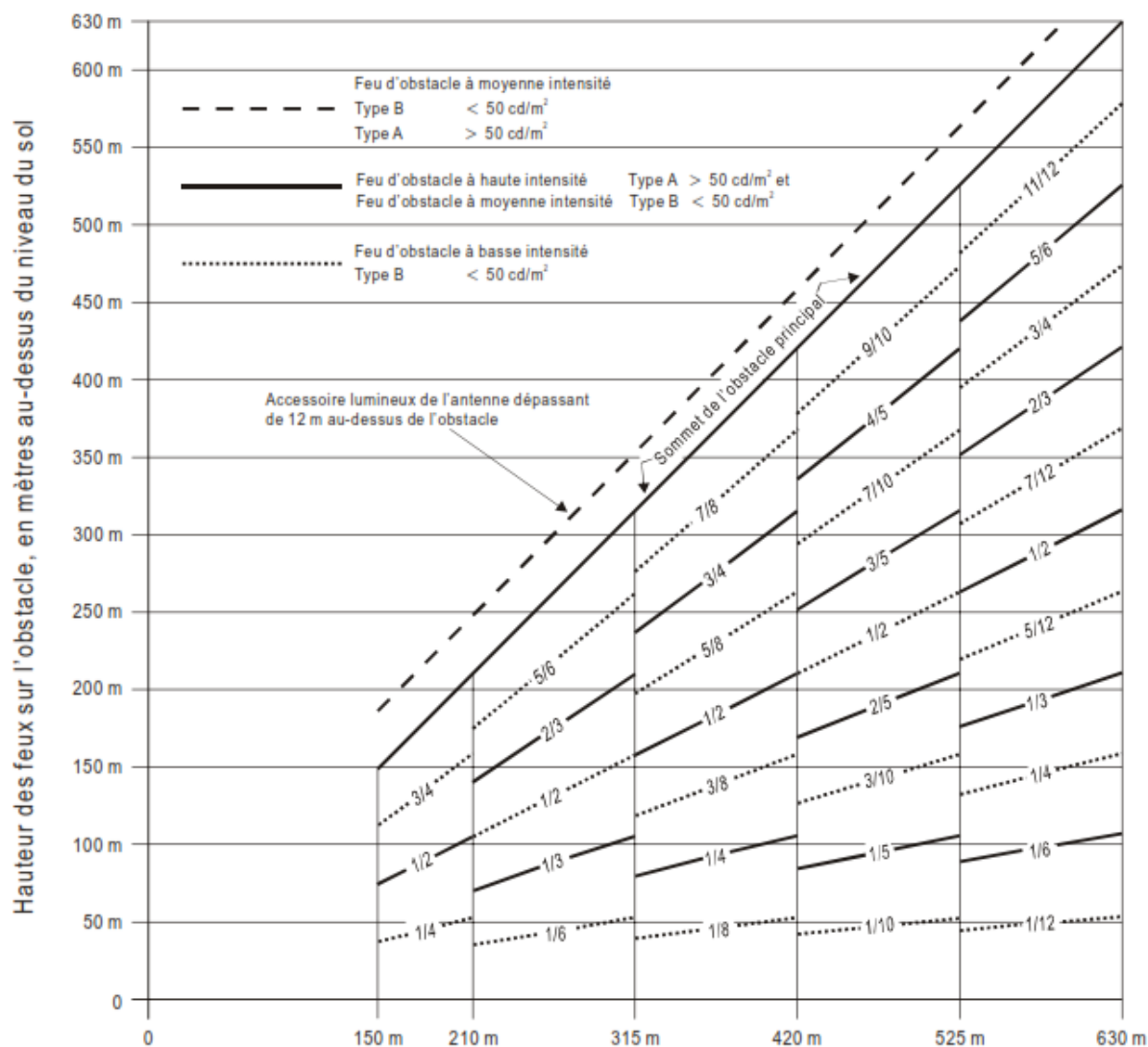
Note. Dans le cas d'obstacles d'une hauteur de plus de 150 m au-dessus du niveau du sol, il est recommandé d'utiliser des feux d'obstacle à haute intensité. Si on utilise des feux à moyenne intensité, un marquage sera également nécessaire.

Figure A5-5. Dispositif de balisage d'obstacle double à moyenne intensité de type A/type C



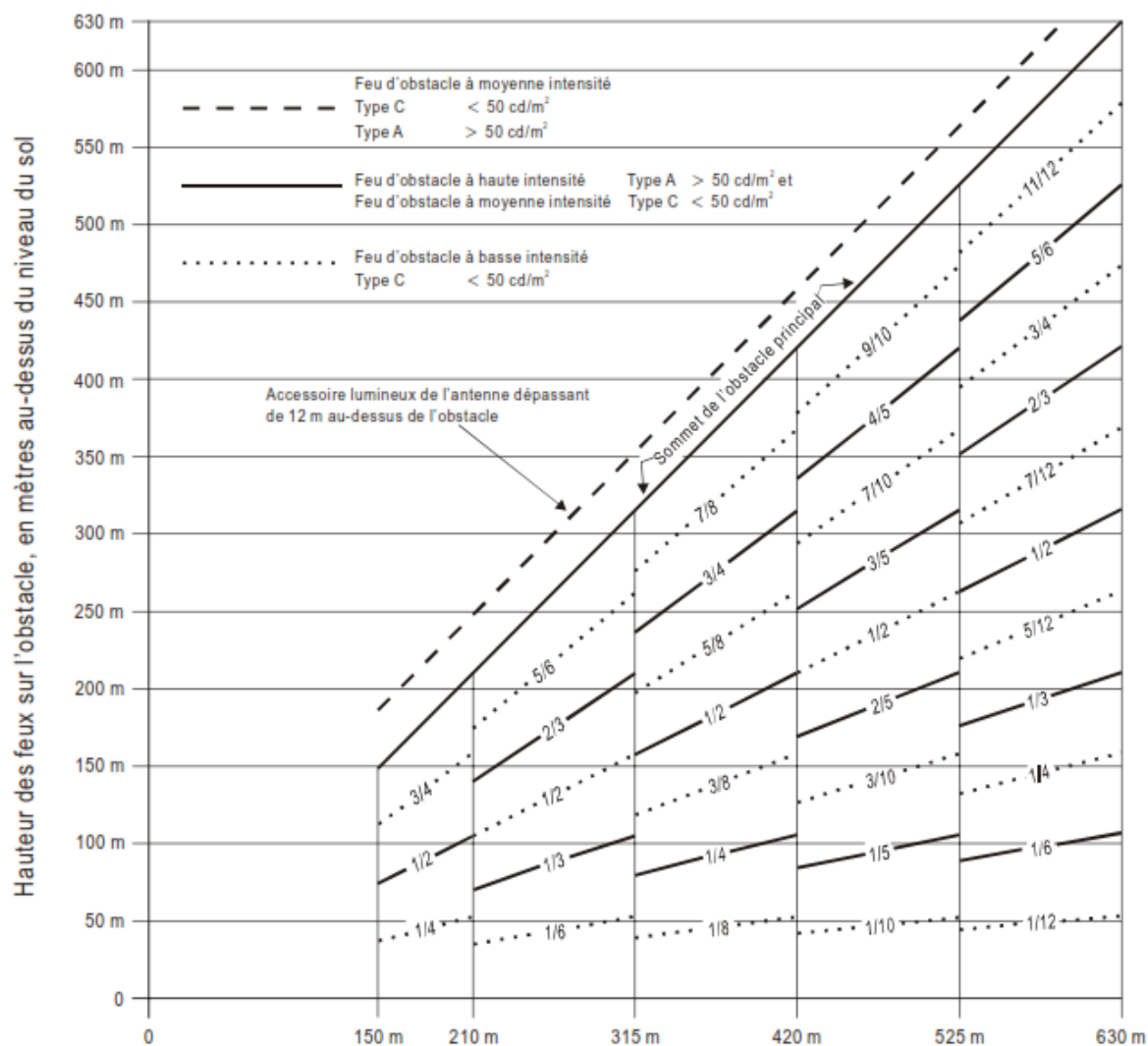
Hauteur de l'obstacle, en mètres au-dessus du niveau du sol

Figure A5-6. Dispositif de balisage d'obstacle à feux blancs à éclats à haute intensité de type A



Hauteur de l'obstacle, en mètres au-dessus du niveau du sol

Figure A5-7. Dispositif de balisage d'obstacle double à haute/moyenne intensité de type A/type B



Hauteur de l'obstacle, en mètres au-dessus du niveau du sol

Figure A5-8. Dispositif de balisage d'obstacle double à haute/moyenne intensité de type A/type C

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : SUP A-1 Révision : 00 Date : 28/12/2022

SUPPLÉMENT A. ÉLÉMENTS INDICATIFS COMPLÉTANT LES DISPOSITIONS DU RANT 14 – PART 1

1. Nombre, implantation et orientation des pistes

Implantation et orientation

1.1 De nombreux facteurs interviennent dans la détermination de l'implantation et de l'orientation des pistes. Sans prétendre en faire l'énumération complète, ni en analyser les incidences, il paraît utile d'indiquer ceux d'entre eux dont l'examen est le plus souvent nécessaire. Ces facteurs peuvent se subdiviser en quatre catégories :

1.1.1 *Type d'exploitation.* Il convient de déterminer en particulier si l'aérodrome doit être utilisé dans toutes les conditions météorologiques ou dans les conditions météorologiques de vol à vue seulement, et si son utilisation est prévue de jour et de nuit, ou de jour seulement.

1.1.2 Facteurs climatologiques. Il convient de faire une étude sur le régime des vents pour déterminer le coefficient d'utilisation, et de tenir compte des remarques suivantes à cet égard.

a) Pour le calcul du coefficient d'utilisation on dispose en général de statistiques relatives au vent établies pour différentes gammes de vitesses et de directions, et la précision des calculs peut dépendre dans une grande mesure des hypothèses faites sur la répartition des observations entre ces gammes. À défaut de renseignements précis sur la répartition réelle on admettra une répartition uniforme, car ces hypothèses conduisent généralement, par rapport aux orientations de piste les plus favorables, à une évaluation par défaut du coefficient d'utilisation.

b) Les valeurs maximales de la composante transversale du vent indiquées au Chapitre 3, § 3.1.3, correspondent aux conditions normales. Il existe des facteurs qui peuvent nécessiter de réduire ces valeurs maximales pour un aérodrome déterminé, notamment :

- 1) différences importantes dans les caractéristiques de manœuvre, et les valeurs admissibles de la composante transversale du vent pour divers types d'avions (y compris les types d'avions futurs) dans chacune des catégories indiquées au § 3.1.3 ;
- 2) prépondérance des rafales ; nature des rafales ;
- 3) prépondérance d'une turbulence ; nature de la turbulence ;
- 4) possibilité d'utiliser une piste secondaire ;
- 5) largeur des pistes ;
- 6) état de la surface de piste ; la présence d'eau, de neige et de glace sur la piste réduit la valeur maximale admissible de la composante transversale du vent ;
- 7) force du vent correspondant à la valeur maximale admissible de la composante transversale du vent.

Mais il convient aussi de procéder à l'étude des cas de faible visibilité et/ou de nuages bas et de prendre en considération leur fréquence ainsi que la direction et la vitesse des vents correspondants.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : SUP A-2 Révision : 00 Date : 28/12/2022

1.1.3 Topographie de l'emplacement de l'aérodrome, de ses approches et de ses abords, notamment:

- a) respect des surfaces de limitation d'obstacles ;
- b) utilisation actuelle et future des terrains ; il y a lieu de choisir l'orientation et la disposition de façon à protéger le plus possible les zones particulièrement sensibles (zones résidentielles, écoles, hôpitaux, etc.) contre la gêne due au bruit des aéronefs. Des renseignements détaillés sur cette question sont fournis dans le *Manuel de planification d'aéroport* (Doc 9184), Partie 2, et dans les *Orientations relatives à l'approche équilibrée de la gestion du bruit des aéronefs* (Doc 9829) ;
- c) longueurs de piste actuelles et futures ;
- d) coût des travaux de construction ;
- e) possibilité d'implantation d'aides visuelles et non visuelles d'approche.

1.1.4 *Circulation aérienne au voisinage de l'aérodrome*, notamment :

- a) proximité d'autres aérodromes ou de routes ATS ;
- b) densité de la circulation ;
- c) procédures de contrôle de la circulation aérienne et procédures d'approche interrompue.

Nombre de pistes dans chaque direction

1.2 Le nombre de pistes à prévoir dans chaque direction dépend du nombre de mouvements d'aéronefs à traiter.

2. Prolongements dégagés et prolongements d'arrêt

2.1 La décision d'aménager un prolongement d'arrêt et/ou un prolongement dégagé, comme solution de remplacement au problème de l'allongement d'une piste dépendra des caractéristiques physiques de la zone située au-delà de l'extrémité de piste et des spécifications de performances opérationnelles des avions qui utiliseront la piste. La longueur à donner à la piste, au prolongement d'arrêt et au prolongement dégagé est fonction des performances de décollage des avions, mais il faudrait aussi vérifier la distance d'atterrissage nécessaire à ces avions pour s'assurer que la piste est assez longue pour l'atterrissage. Toutefois, la longueur d'un prolongement dégagé ne devrait pas dépasser la moitié de la longueur de roulement utilisable au décollage.

2.2 Les limites d'emploi relatives aux performances des avions nécessitent d'aménager une longueur suffisante pour permettre, une fois le décollage commencé, soit d'immobiliser l'avion, soit de poursuivre le décollage, avec sécurité. Pour les besoins des calculs, on suppose que les longueurs de piste, de prolongement d'arrêt et de prolongement dégagé aménagés sur l'aérodrome sont tout juste suffisantes pour l'avion qui a besoin de la plus grande distance de décollage et de la plus grande distance accélération-arrêt, compte tenu de sa masse au décollage, des caractéristiques de la piste et des conditions atmosphériques ambiantes. Dans ces conditions, il y a, pour chaque décollage, une vitesse appelée vitesse de décision ; au-dessous de cette vitesse, en cas de panne de moteur, il faut

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : SUP A-3 Révision : 00 Date 28/12/2022

interrompre le décollage, tandis qu'au-dessus de cette vitesse le décollage doit être poursuivi. La poursuite du décollage nécessitera une distance de roulement au décollage et une distance de décollage très grandes si une panne de moteur se produit avant que ne soit atteinte la vitesse de décision, à cause de la vitesse insuffisante et de la puissance réduite disponible. Il ne serait pas difficile d'arrêter l'avion dans les limites de la distance restante utilisable pour l'accélération-arrêt, à condition que les mesures nécessaires soient prises immédiatement. Dans ce cas, la décision correcte serait d'interrompre le décollage.

2.3 D'autre part, si la panne de moteur se produit après que la vitesse de décision ait été atteinte, l'avion aura acquis une vitesse et une puissance suffisantes pour continuer le décollage avec sécurité dans les limites de la distance de décollage utilisable restante. Toutefois, à cause de la vitesse élevée, il y aurait des difficultés à immobiliser l'avion dans les limites de la distance accélération-arrêt utilisable restante.

2.4 La vitesse de décision n'est une vitesse fixe pour aucun avion mais peut être choisie par le pilote à l'intérieur de limites compatibles avec les valeurs utilisables de la distance accélération-arrêt et de la distance de décollage, la masse de l'avion au décollage, les caractéristiques de la piste et les conditions atmosphériques ambiantes sur l'aérodrome. Normalement, une plus grande vitesse de décision est choisie lorsque la distance accélération-arrêt utilisable est plus grande.

2.5 Il est possible d'obtenir une variété de combinaisons distance accélération-arrêt nécessaire/distance de décollage nécessaire pour répondre aux besoins d'un avion déterminé, compte tenu de sa masse au décollage, des caractéristiques de la piste et des conditions atmosphériques ambiantes. À chacune de ces combinaisons correspond une distance de roulement au décollage déterminée.

2.6 Le cas le plus fréquent est celui où la vitesse de décision est telle que la distance de décollage nécessaire et la distance accélération-arrêt nécessaire sont égales ; leur valeur commune est appelée longueur de piste équivalente. Lorsqu'il n'y a pas de prolongement d'arrêt ni de prolongement dégagé, ces distances sont toutes deux égales à la longueur de la piste. Cependant, si l'on fait pour le moment abstraction de la distance d'atterrissage, la piste ne doit pas constituer essentiellement la totalité de la longueur de piste équivalente, la distance de roulement nécessaire au décollage étant, bien entendu, inférieure à la longueur de piste équivalente. Celle-ci peut être par conséquent réalisée par une piste augmentée d'une longueur égale de prolongement dégagé et de prolongement d'arrêt au lieu d'être constituée par la totalité de la piste. Si une piste est utilisée pour le décollage dans les deux sens, il faudra aménager, à ses deux extrémités, des prolongements d'arrêt et des prolongements dégagés de même longueur. L'économie dans la longueur de piste est donc réalisée au prix d'une plus grande longueur totale.

2.7 Lorsqu'il est impossible pour des raisons d'ordre économique d'aménager un prolongement d'arrêt et que par suite seuls une piste et un prolongement dégagé doivent être aménagés, la longueur

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : SUP A-4 Révision : 00 Date : 28/12/2022

de piste (abstraction faite des besoins de l'atterrissage) devrait être égale à la distance accélération-arrêt nécessaire, ou à la longueur de roulement nécessaire au décollage, si celle-ci est plus grande. La distance utilisable au décollage sera égale à la somme de la longueur de la piste et de la longueur du prolongement dégagé.

2.8 On pourra déterminer comme il est indiqué ci-après la longueur minimale de piste et la longueur maximale de prolongement d'arrêt ou de prolongement dégagé qu'il faut aménager, en utilisant les données du manuel de vol de l'avion considéré comme critique du point de vue des longueurs de piste nécessaires :

- a) s'il est possible, sur le plan économique, d'aménager un prolongement d'arrêt, les longueurs à prévoir correspondent à la longueur de piste équivalente. La longueur de piste est la plus grande des deux distances suivantes : distance de roulement au décollage ou distance d'atterrissage nécessaire. Si la distance accélération-arrêt nécessaire est plus grande que la longueur de piste ainsi déterminée, l'excédent peut être assuré par un prolongement d'arrêt, généralement à chaque extrémité de la piste. Il faut en outre aménager un prolongement dégagé de même longueur que le prolongement d'arrêt ;
- b) s'il n'est pas question d'aménager un prolongement d'arrêt, la longueur de piste est la distance d'atterrissage nécessaire ou la distance accélération-arrêt nécessaire, si celle-ci est plus grande, correspondant à la plus faible valeur possible de la vitesse de décision. L'excédent, par rapport à la longueur de la piste, de la distance de décollage peut être fourni par un prolongement dégagé, généralement à chaque extrémité de la piste.

2.9 Outre les considérations ci-dessus, le concept du prolongement dégagé peut s'appliquer, dans certains cas, à une situation dans laquelle la distance de décollage nécessaire avec tous les moteurs en fonctionnement dépasse la distance nécessaire avec un moteur hors de fonctionnement.

2.10 L'économie permise par un prolongement d'arrêt peut être complètement perdue si, chaque fois qu'il a été utilisé, le prolongement d'arrêt doit être à nouveau nivelé et compacté. Par conséquent, le prolongement d'arrêt doit être aménagé de façon à pouvoir supporter un nombre minimal d'applications de la charge correspondant à l'avion auquel ce prolongement est destiné sans qu'il en résulte de dommages pour la structure de l'avion.

3. Calcul des distances déclarées

3.1 Pour chaque direction de piste, les distances à calculer sont la distance de roulement utilisable au décollage (TORA), la distance utilisable au décollage (TODA), la distance utilisable pour l'accélération-arrêt (ASDA) et la distance utilisable à l'atterrissage (LDA).

3.2 Si la piste ne comporte ni prolongement d'arrêt ni prolongement dégagé, le seuil étant lui-même situé à l'extrémité de la piste, les quatre distances déclarées devraient normalement avoir la même longueur que la piste [voir Figure A-1 (A)].

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : SUP A-5 Révision : 00 Date : 28/12/2022

3.3 Si la piste comporte un prolongement dégagé (CWY), la TODA comprendra la longueur du prolongement dégagé [voir Figure A-1 (B)].

3.4 Si la piste comporte un prolongement d'arrêt (SWY), l'ASDA comprendra la longueur du prolongement d'arrêt [voir Figure A-1 (C)].

3.5 Si le seuil est décalé, la LDA sera diminuée de la distance de décalage du seuil [voir Figure A-1 (D)]. Le décalage du seuil n'affecte la LDA que dans le cas des approches exécutées du côté du seuil en question ; aucune des distances déclarées n'est affectée dans le cas des opérations exécutées dans l'autre direction.

3.6 Les Figures A-1 (B) à A-1 (D) représentent une piste dotée d'un prolongement dégagé, d'un prolongement d'arrêt, ou d'un seuil décalé. Si la piste comporte plusieurs de ces caractéristiques, plusieurs des distances déclarées seront modifiées, les modifications obéissant toutefois au même principe illustré. Le cas d'une piste comportant toutes ces caractéristiques est représenté à la Figure A-1 (E).

3.7 La Figure A-1 (F) propose un modèle de présentation des renseignements sur les distances déclarées. Lorsqu'une piste ne peut être utilisée dans un sens donné pour le décollage ou l'atterrissage, en raison d'une interdiction d'ordre opérationnel, la mention « non utilisable » ou l'abréviation « NU » doit être indiquée.

4. Pentes d'une piste

4.1 Distance entre changements de pente

L'exemple suivant illustre la façon dont il faut déterminer la distance entre changements de pente (voir Figure A-2) :

Pour une piste identifiée par le chiffre de code 3, D ne devra pas être inférieur à :

$$15\,000 (|x - y| + |y - z|) \text{ m}$$

$|x - y|$ désignant la valeur absolue de $x - y$

$|y - z|$ désignant la valeur absolue de $y - z$

Si l'on suppose que $x = +0,01$
 $y = -0,005$
 $z = +0,005$

on a : $|x - y| = 0,015$

on a : $|y - z| = 0,01$

Pour être conforme aux spécifications, D ne devrait pas être inférieur à :

$$15\,000 (0,015 + 0,01) \text{ m} = 15\,000 \times 0,025 = 375 \text{ m}$$

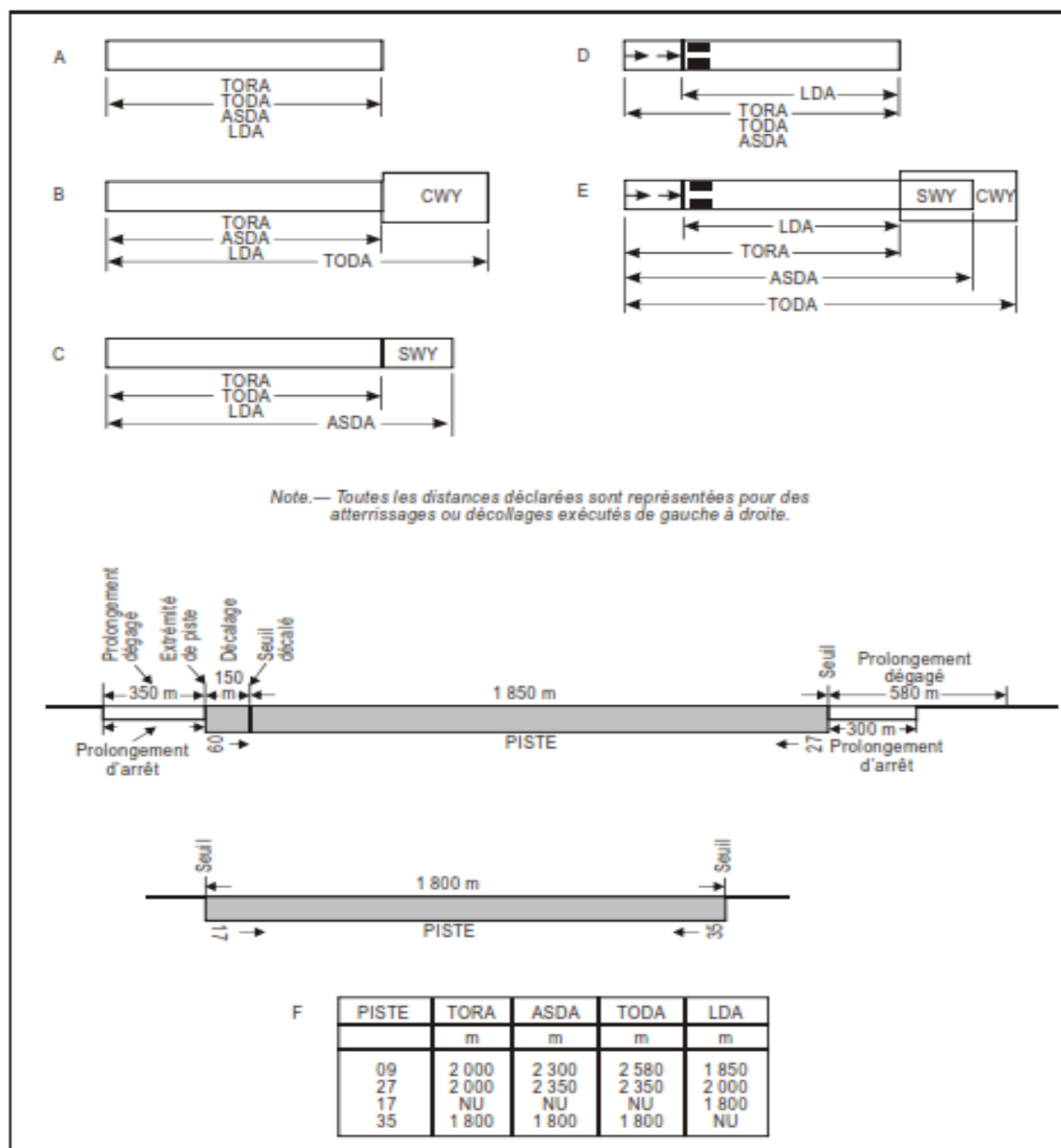


Figure A-1. Représentation des distances déclarées

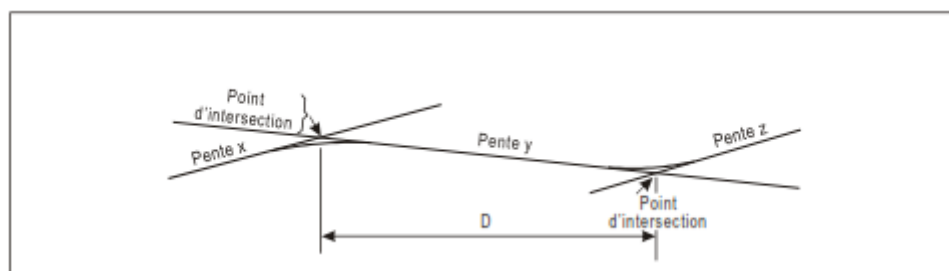


Figure A-2. Profil de l'axe de piste

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : SUP A-7 Révision : 00 Date 28/12/2022

4.2 Étude relative aux pentes longitudinale et transversale

Lorsqu'il est envisagé de construire une piste qui combinera les valeurs extrêmes autorisées en vertu du Chapitre 3, § 3.1.13 à 3.1.19, pour les pentes et changements de pente, il sera procédé à une étude en vue d'assurer que le profil de surface qui en résulte ne nuira pas à l'exploitation des avions.

4.3 Aire d'emploi du radioaltimètre

Pour les avions qui font des approches au pilote automatique et des atterrissages automatiques (par tous les temps), il doit être évité les changements de pente ou de les limiter au strict minimum sur une aire rectangulaire d'au moins 300 m de longueur située avant le seuil d'une piste avec approche de précision. L'aire devra être symétrique par rapport au prolongement de l'axe de la piste et avoir une largeur d'environ 120 m. Lorsque des circonstances particulières le justifient, on peut réduire cette largeur à un minimum de 60 m si une étude aéronautique indique qu'une telle réduction ne compromettra pas la sécurité de l'exploitation des aéronefs. En effet, ces avions sont équipés d'un radioaltimètre pour le guidage final en hauteur et en arrondi et, lorsque l'avion est à la verticale du terrain situé juste en amont du seuil, le radioaltimètre commence à fournir des indications au pilote automatique pour l'arrondi automatique. Lorsque les changements de pente ne peuvent être évités, le taux de variation entre deux pentes consécutives ne devra pas dépasser 2 % sur 30 m.

5. Planéité des surfaces des pistes

5.1 Lors de l'adoption de marges de tolérances pour les irrégularités de la surface des pistes, la norme de construction ci-après est applicable sur de courtes distances de l'ordre de 3 m, et elle est conforme à une technique rationnelle :

Excepté à l'endroit de la crête d'un bombement ou à l'endroit des caniveaux d'assèchement, la surface de la couche portante doit présenter, une fois finie, une planéité telle qu'en posant une règle à araser de 3 m, en un point quelconque et dans n'importe quel sens, il n'existe en aucun point un écart supérieur à 3 mm entre le bord inférieur de la règle et la surface de la chaussée.

5.2 L'installation de feux de piste encastrés ou de grilles d'écoulement à la surface des pistes doit être effectuée avec précaution de manière à garder à la surface une planéité satisfaisante.

5.3 Les mouvements des aéronefs et les variations dans le tassement des fondations de la chaussée finiront par accentuer les irrégularités de la surface. De légers dépassements des tolérances ci-dessus n'entraveront pas sérieusement l'exploitation aérienne. D'une manière générale, des irrégularités de 2,5 cm à 3 cm sur une distance de 45 m sont acceptable, comme le montre la Figure A-3. Même si le dépassement maximal acceptable varie avec la catégorie et la vitesse de l'aéronef considéré, il est possible d'estimer jusqu'à un certain point les limites des irrégularités acceptables de la surface. Le tableau ci-après indique les limites des irrégularités acceptables, des irrégularités tolérables et des irrégularités excessives :

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : SUP A-8 Révision : 00 Date : 28/12/2022

- a) si les irrégularités de la surface excèdent les hauteurs définies par la courbe des valeurs limites acceptables mais sont en-deçà des hauteurs définies par la courbe des valeurs limites tolérables, à la longueur acceptable minimale spécifiée (plage des valeurs tolérables), il faudrait planifier une action d'entretien. La piste peut rester en service. Cette plage correspond à un début d'inconfort possible pour les passagers et les pilotes ;
- b) si les irrégularités de la surface excèdent les hauteurs définies par la courbe des valeurs limites tolérables mais sont en-deçà des hauteurs définies par la courbe des valeurs limites excessives, à la longueur acceptable minimale spécifiée (plage des valeurs excessives), une action d'entretien correctrice est obligatoire pour remettre la piste dans un état acceptable. La piste peut rester en service mais devrait être réparée dans un délai raisonnable. Les irrégularités de cette plage peuvent créer un risque d'endommagement structurel des aéronefs causé par un événement isolé ou une défaillance due à la fatigue après un certain temps ;
- c) si les irrégularités de la surface excèdent les hauteurs définies par la courbe des valeurs limites excessives, à la longueur acceptable minimale spécifiée (plage des valeurs inacceptables), il est justifié de fermer la portion de la piste qui présente les irrégularités. Des réparations doivent être effectuées pour remettre la piste dans un état acceptable, et les exploitants d'aéronefs peuvent alors être avisés selon qu'il convient. Les irrégularités de cette plage créent un risque extrême de défaillance structurelle et doivent être traitées sans délai.

	Longueur de l'irrégularité (en m)								
Irrégularité de la surface	3	6	9	12	15	20	30	45	60
Hauteur acceptable des irrégularités de la surface (en cm)	2,9	3,8	4,5	5	5,4	5,9	6,5	8,5	10
Hauteur tolérable des irrégularités de la surface (en cm)	3,9	5,5	6,8	7,8	8,6	9,6	11	13,6	16
Hauteur excessive des irrégularités de la surface (en cm)	5,8	7,6	9,1	10	10,8	11,9	13,9	17	20

Dans le présent contexte, l'expression « irrégularités de la surface » désigne des écarts isolés par rapport au niveau de la surface qui ne suivent pas une pente uniforme dans un tronçon de piste donné, et l'expression « tronçon de piste » désigne un segment de piste caractérisé par une pente ascendante, descendante ou nulle. La longueur de ce segment est en général comprise entre 30 et 60 mètres et peut être supérieure, selon le profil longitudinal et l'état de la chaussée.

La hauteur tolérable maximale d'une irrégularité en forme de marche, que l'on pourrait trouver par exemple à la jonction de deux dalles de béton, est simplement la hauteur correspondant à la valeur zéro de la longueur de l'irrégularité à la limite supérieure de la plage tolérable des critères d'uni indiqués à la Figure A-3. La hauteur de la bosse à cette limite est de 1,75 cm.

5.4 La Figure A-3 offre une comparaison entre les critères d'uni de la surface fixés par l'OACI et

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : SUP A-9 Révision : 00 Date : 28/12/2022

ceux établis par la Federal Aviation Administration (FAA) des États-Unis. De plus amples indications sur les pentes temporaires des nouveaux revêtements posés sur des pistes en service figurent dans le *Manuel de conception des aérodromes*, 3e Partie — *Chaussées* (Doc 9157).

5.5 La déformation de la piste avec le temps peut également augmenter le risque de la formation de flaques d'eau. Les flaques d'environ 3 mm de profondeur, surtout si elles sont situées en des endroits de la piste où les avions à l'atterrissage roulent à grande vitesse, peuvent provoquer un hydroplanage qui peut ensuite se poursuivre sur une piste recouverte d'une couche d'eau beaucoup plus mince. L'élaboration de meilleurs éléments indicatifs sur la longueur et la profondeur significatives des flaques pour l'hydroplanage fait actuellement l'objet d'une étude. De toute évidence, il est particulièrement nécessaire d'empêcher la formation de flaques lorsqu'il y a risque de gel.

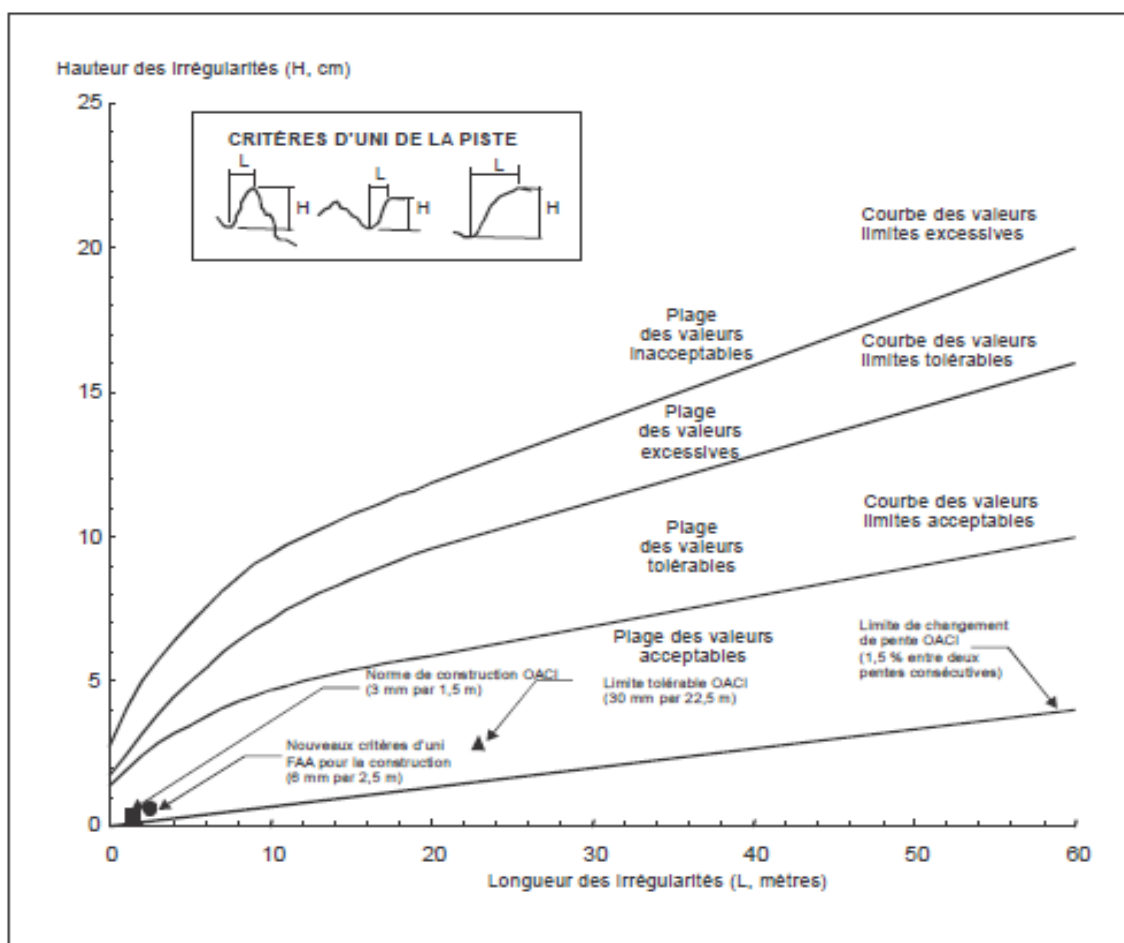


Figure A-3 : Comparaison des critères d'uni

Note. Ces critères concernent des irrégularités ponctuelles, non les effets des harmoniques à grande longueur d'onde ni l'effet des ondulations de surface multiples.

6. Rapport sur l'état des pistes — État de surface des pistes

6.1 Les aires de mouvement sont exposées à une multitude de conditions climatiques et, par conséquent, il y a des différences significatives dans les conditions à signaler. Le rapport sur l'état des pistes (RCR) devra décrire une méthode de base applicable à toutes ces variations climatiques et il

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : SUP A-10 Révision : 00 Date 28/12/2022

devra être structuré de manière à ce que les États puissent l'adapter aux conditions climatiques de leur territoire ou de leur région.

6.2 Le concept de RCRdevra être fondé sur :

- a) un ensemble convenu de critères utilisés de manière systématique pour l'évaluation de l'état la surface des pistes, la certification des aéronefs (performances) et le calcul de la performance opérationnelle ;
- b) un code d'état de piste (RWYCC) unique reliant l'ensemble des critères convenus au tableau de performances de l'aéronef à l'atterrissage et au décollage, et établissant un lien avec l'efficacité de freinage constatée et finalement signalée par les équipages de conduite ;
- c) une indication du type et de la profondeur du contaminant qui concerne les performances au décollage ;
- d) une terminologie commune et des expressions conventionnelles uniformisées pour la description de l'état de surface des pistes utilisées par le personnel d'inspection des exploitants d'aérodromes, les contrôleurs de la circulation aérienne, les exploitants d'aéronefs et les équipages de conduite ;
- e) des procédures harmonisées à l'échelle mondiale pour l'établissement du RWYCC, dotées d'une souplesse inhérente permettant de faire correspondre les variations locales avec les conditions spécifiques du climat et des infrastructures, et avec d'autres conditions particulières.

6.3 Ces procédures harmonisées devront être prises en compte dans la matrice d'évaluation de l'état des pistes (RCAM) qui met en corrélation le RWYCC, l'ensemble des critères convenus et l'efficacité du freinage de l'aéronef à laquelle l'équipage de conduite devrait s'attendre pour chaque valeur du RWYCC.

6.4 Les PANS-Aérodromes (Doc 9981) et le guide pratique de mise en œuvre du GRF (ANAC-TOGO/AGA/GUID 025) contiennent des procédures qui concernent l'utilisation de la RCAM.

6.5 Il est reconnu que les renseignements fournis par le personnel de l'aérodrome qui évalue l'état de surface des pistes et en rend compte sont cruciaux pour le succès du rapport sur l'état des pistes. À elle seule, une erreur dans le compte rendu de l'état d'une piste ne devrait pas causer d'accident ou d'incident. Les tolérances d'exploitation devraient prévoir une erreur raisonnable dans l'évaluation, y compris une évolution non signalée de l'état de la piste. Toutefois, une erreur dans l'état signalé de la piste peut signifier que les tolérances ne sont plus suffisantes pour prendre en compte d'autres variations opérationnelles (vent arrière inattendu, altitude et vitesse élevées à la verticale du seuil ou arrondi prolongé).

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : SUP A-11 Révision : 00 Date 28/12/2022

6.6 Les renseignements évalués devront être fournis dans un format normalisé permettant de les diffuser. A cet effet les limitations inhérentes à la syntaxe de diffusion doivent être bien comprises afin de limiter de plus la rédaction des observations à fournir en langage clair.

6.7 Les procédures normalisées pour la communication des renseignements évalués sur l'état de surface des pistes devront être suivies pour faire en sorte que la sécurité ne soit pas compromise lorsque des avions utilisent des pistes mouillées ou contaminées. Le personnel devra être formé dans les domaines de compétence pertinents et leur compétence être vérifiée dans le cadre des activités de certification d'aérodrome, de supervision ou de surveillance continue des exploitants d'aérodromes pour garantir qu'on puisse faire confiance aux résultats d'évaluations effectuées par ce personnel.

6.8 Le programme de formation devra inclure une formation initiale et une formation périodique de recyclage dans les domaines suivants :

- a) connaissance de l'aérodrome, y compris les marques, panneaux indicateurs et feux d'aérodrome ;
- b) procédures d'aérodrome décrites dans le manuel d'aérodrome ;
- c) plan d'urgence d'aérodrome ;
- d) procédures de préparation des avis aux aviateurs/aviatrices (NOTAM) ;
- e) procédures d'achèvement/de préparation relatives au RCR ;
- f) règles de conduite sur l'aérodrome ;
- g) procédures de contrôle de la circulation aérienne sur l'aire de mouvement ;
- h) procédures d'exploitation radiotéléphonique ;
- i) expressions conventionnelles utilisées dans le contrôle d'aérodrome, y compris le code d'épellation en radiotéléphonie de l'OACI ;
- j) procédures et techniques d'inspection des aérodromes ;
- k) types de contaminants de piste et comptes rendus à leur sujet ;
- l) évaluation et compte rendu des caractéristiques de frottement de la surface des pistes ;
- m) emploi du dispositif de mesure du frottement des pistes ;
- n) étalonnage et entretien du dispositif de mesure du frottement des pistes ;
- o) conscience des incertitudes quant aux informations visées aux alinéas l) et m) ;
- p) procédures d'exploitation par faible visibilité applicable sur l'aérodrome au besoin.

7. Caractéristiques de drainage de l'aire de mouvement et des aires adjacentes

7.1 Généralités

7.1.1 Un écoulement rapide de l'eau de surface est une considération primordiale de sécurité dans la conception, la construction et l'entretien de l'aire de mouvement et des aires adjacentes.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : SUP A-12 Révision : 00 Date 28/12/2022

L'objectif est de réduire au minimum l'épaisseur de la pellicule d'eau présente sur la surface en amenant l'eau à s'écouler de la piste par le plus court trajet possible, et en particulier hors de la zone de parcours des roues. Il se produit deux processus de drainage distincts :

a) l'écoulement naturel des eaux superficielles depuis le sommet de la surface de la chaussée jusqu'à ce qu'elles atteignent le plan d'eau de réception final, tel que rivière ou autres plans d'eau;

b) le drainage dynamique de l'eau superficielle piégée sous un pneu en mouvement jusqu'à ce qu'elle arrive en dehors de la zone de contact pneu-sol.

8.1.2 Les deux processus peuvent être contrôlés par :

a) la conception ;

b) la construction ; et

c) l'entretien des chaussées afin d'éviter l'accumulation d'eau sur la surface de la chaussée.

7.2 Conception de la chaussée

7.2.1 Le drainage superficiel est une exigence fondamentale et sa fonction est de réduire au minimum l'épaisseur de la pellicule d'eau présente sur la surface. L'objectif est d'amener l'eau à s'écouler de la piste par le trajet le plus court. Un bon drainage superficiel est assuré principalement par une pente bien conçue (dans le sens longitudinal et dans le sens transversal).

La pente longitudinale et transversale combinée qui en résulte est le parcours pour le ruissellement de drainage naturel. Ce parcours peut être raccourci par l'addition de rainures transversales.

7.2.2 Un drainage dynamique est réalisé par la texture incorporée dans la surface de la chaussée. Le pneu qui roule accroît la pression de l'eau et expulse l'eau par les canaux d'échappement ménagés par la texture. Le drainage dynamique de la zone de contact pneu-sol peut être amélioré par l'addition de sillons transversaux à la condition que ceux-ci fassent l'objet d'un entretien rigoureux.

7.3 Construction de la chaussée

7.3.1 Par la construction, les caractéristiques de drainage sont incorporées dans la chaussée. Ces caractéristiques de la surface sont :

a) les pentes ;

b) la texture :

1) microtexture ;

2) macrotexture.

7.3.2 Les pentes pour les différentes parties de l'aire de mouvement et les aires adjacentes

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : SUP A-13 Révision : 00 Date 28/12/2022

sont décrites dans le Chapitre 3 et les chiffres sont donnés en pourcentages. D'autres éléments indicatifs figurent dans le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 1^{re} Partie, Chapitre 5.

7.3.3 La texture est décrite dans les documents comme microtexture ou macrotexture. Ces termes sont interprétés différemment dans différents secteurs de l'aviation.

7.3.4 La microtexture est la texture de chacune des pierres et n'est guère perceptible à l'œil nu. Elle est considérée comme un élément primordial de la résistance au dérapage à faibles vitesses. Sur surface mouillée à plus grandes vitesses une pellicule d'eau peut empêcher le contact direct entre les aspérités de la surface et le pneu du fait d'un drainage insuffisant de la zone de contact pneu-sol.

7.3.5 La microtexture est une qualité qui fait partie intégrante de la surface de la chaussée. Si l'on spécifie un matériau broyé qui résistera au polissage de la microtexture, le drainage de fines pellicules d'eau est assuré pendant une plus longue période. La résistance au polissage est exprimée par le coefficient de polissage accéléré (CPA), ce qui est en principe une valeur obtenue à partir d'une mesure du frottement selon des normes internationales. Ces normes définissent le CPA minimal en fonction duquel un matériau présentant une bonne microtexture peut être sélectionné.

7.3.6 Un problème majeur avec la microtexture est qu'elle peut changer rapidement sans que ce soit facile à déceler.

Un exemple type est l'accumulation de dépôts de caoutchouc dans la zone de toucher des roues, qui masquera en grande partie la microtexture sans réduire nécessairement la macrotexture.

7.3.7 La macrotexture est la texture des pierres individuelles. Cette échelle de texture peut être approximativement appréciée à l'œil nu. La macrotexture est créée principalement par la taille des granulats utilisés ou par le traitement de surface de la chaussée. Elle est le facteur majeur qui influence la capacité de drainage à grande vitesse. Les matériaux seront sélectionnés en fonction de leur capacité à produire une bonne macrotexture.

7.3.8 Le but primordial du rainurage d'une surface de piste est d'améliorer le drainage superficiel. Le drainage naturel peut être ralenti par la texture de la surface, mais le rainurage peut accélérer le drainage en raccourcissant le parcours d'écoulement des eaux et en augmentant le débit d'écoulement des eaux.

7.3.9 Pour la mesure de la macrotexture, des méthodes simples ont été mises au point, comme la méthode d'étalement de couches de graisse ou de sable. Ces méthodes sont décrites dans le Manuel des services d'aéroport (Doc 9137), 2e Partie.

Elles ont été employées pour les premières recherches sur lesquelles sont basées les spécifications actuelles de navigabilité, qui font référence à une classification qui établit des

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : SUP A-14 Révision : 00 Date : 28/12/2022

catégories de macrotexture de A à E. Cette classification a été mise au point en utilisant des techniques de mesure par étalement de couche de sable ou de graisse, et publiée en 1971 par l'ESDU(Engineering Sciences Data Unit).

Classification des pistes sur la base des renseignements
de texture provenant de l'ESDU 71026

Classification Profondeurs de la texture (mm)

A	0,10 – 0,14
B	0,15 – 0,24
C	0,25 – 0,50
D	0,51 – 1,00
E	1,01 – 2,54

7.3.10 En employant cette classification, la valeur seuil entre microtexture et macrotexture est une profondeur de texture moyenne (MTD) de 0,1 mm. En rapport avec cette échelle, la performance normale d'un aéronef sur piste mouillée est basée sur une texture donnant des qualités de drainage et de frottement à mi-chemin entre les classifications B et C (0,25 mm).

Un drainage amélioré grâce à une meilleure texture pourrait être une qualification pour une meilleure classe de performance des aéronefs. Un tel crédit doit cependant être en accord avec la documentation des aviateurs et avoir l'accord de l'État.

Actuellement, on crédite les pistes à couche de frottement rainurée ou poreuse répondant à des critères de conception, de construction et d'entretien acceptables pour l'État. Les normes de certification harmonisées de certains États font référence à la texture en donnant des qualités de drainage et de frottement à mi-chemin entre les classifications D et E (1,0 mm).

7.3.11 Pour la construction, la conception et l'entretien, les États emploient différentes normes internationales.

Actuellement, la norme ISO 13473-1 : Characterization of pavement texture by use of surface profiles — Part 1:

Determination of Mean Profile Depth relie la technique de mesure volumétrique avec les techniques de mesure du profil sans contact donnant des valeurs de texture comparables. Ces normes décrivent la valeur seuil entre microtexture et macrotexture comme 0,5 mm. La méthode volumétrique a une fourchette de validité de 0,25 à 5 mm MTD. La méthode de la profilométrie a une fourchette de validité de 0 à 5 mm MPD (mean profile depth). Les valeurs de MPD et MTD diffèrent du fait de la taille finie des sphères de verre employées dans la technique volumétrique et parce que la MPD est tirée d'un profil bidimensionnel plutôt que d'une surface tridimensionnelle. Il faut donc établir une équation de transformation pour l'équipement de mesure employé pour relier

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : SUP A-15 Révision : 00 Date 28/12/2022

la MPD à la MTD.

7.3.12 L'échelle ESDU groupe les surfaces de pistes sur la base de la macrotexture, de A à E, où E représente la surface ayant la meilleure capacité de drainage dynamique. L'échelle ESDU tient donc compte des caractéristiques de drainage dynamique de la chaussée. Ménager des sillons sur n'importe laquelle de ces surfaces accroît la capacité de drainage dynamique. La capacité de drainage dynamique de la surface qui en résulte est donc fonction de la texture (A à E) et du rainurage. La contribution du rainurage est fonction de la taille des sillons et de l'espacement entre les sillons. Les aérodromes exposés à des pluies fortes ou torrentielles doivent veiller à ce que la chaussée et les aires adjacentes aient une capacité d'écoulement des eaux permettant de résister à ces précipitations ou imposer des limites à l'utilisation des chaussées dans ces conditions extrêmes. Ces aéroports devraient chercher à avoir les pentes maximales admissibles et à utiliser des granulats présentant de bonnes caractéristiques de drainage. Ils devraient également envisager d'avoir des chaussées rainurées de la classe E pour garantir que la sécurité ne soit pas compromise.

7.4 Entretien des caractéristiques d'écoulement des eaux de la chaussée

7.4.1 La macrotexture ne change pas à court délai mais l'accumulation de caoutchouc peut combler la texture et réduire ainsi la capacité de drainage, ce qui peut compromettre la sécurité. De plus, la structure de la piste peut changer avec le temps et donner des irrégularités qui entraînent la formation de flaques d'eau après la pluie. On trouvera des éléments indicatifs sur l'enlèvement du caoutchouc et les irrégularités dans le Manuel des services d'aéroport (Doc 9137), 2e Partie. Des éléments indicatifs sur les méthodes d'amélioration de la texture de surface figurent dans le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 3e Partie.

7.4.2 Lorsqu'on a recours au rainurage, on devrait faire des inspections régulières des rainures pour vérifier qu'il n'y a pas eu de détérioration et qu'elles sont en bon état. On trouvera des éléments indicatifs sur l'entretien des chaussées dans le Manuel des services d'aéroport (Doc 9137), 2e et 9e Parties, et dans le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 2e Partie.

7.4.3 Une opération de grenailage peut être effectuée afin d'améliorer la macrotexture de la chaussée.

8. Bandes

8.1 Accotements

8.1.1 Les accotements d'une piste ou d'un prolongement d'arrêt doivent être aménagés ou construits de manière à réduire au minimum les risques courus par un avion qui s'écarte de la piste ou du prolongement d'arrêt. Les paragraphes ci-après donnent des indications sur certains problèmes spéciaux susceptibles de se poser et sur la question complémentaire des mesures propres à éviter les projections de pierres ou autres objets à l'intérieur des turbomachines.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : SUP A-16 Révision : 00 Date 28/12/2022

8.1.2 En certains cas, le terrain naturel de la bande peut avoir une force portante suffisante pour servir d'accotement sans aménagement spécial. Lorsqu'un aménagement spécial est nécessaire, la méthode utilisée dépendra des conditions locales du terrain et de la masse des avions auxquels la piste est destinée. Des essais de terrain faciliteront la détermination de la meilleure méthode d'amélioration (par exemple : assèchement, stabilisation, traitement superficiel ou léger revêtement).

8.1.3 Il convient également de concevoir les accotements de manière à éviter l'aspiration de pierres ou d'autres objets par les turbomachines. Les facteurs à prendre en considération sont analogues à ceux qui sont exposés dans le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 2e Partie, pour les accotements des voies de circulation, aussi bien en ce qui concerne les mesures spéciales éventuellement nécessaires que la largeur sur laquelle il convient d'appliquer ces mesures.

8.1.4 Lorsque les accotements ont subi un traitement spécial, soit en vue d'obtenir la force portante requise, soit pour éviter la présence de pierres ou d'autres objets, des difficultés peuvent se produire par suite d'un manque de contraste entre l'aspect de la surface de piste et celui de la bande. Pour éliminer cette difficulté, on peut ou bien rétablir le contraste entre la surface de la piste et celle de la bande par traitement de la surface, ou bien apposer des marques latérales de piste.

8.2 Objets situés sur les bandes

À l'intérieur de la partie de la bande contiguë à la piste, des mesures devraient être prises pour éviter que, lorsqu'une roue d'avion s'enfonce dans le sol, elle ne heurte une surface verticale en dur. Des problèmes particuliers peuvent se poser lorsque des montures de feux de piste ou d'autres objets sont situés sur la bande ou à l'intersection de la piste et d'une voie de circulation ou d'une autre piste. Dans le cas de constructions telles que des pistes ou des voies de circulation dont la surface doit également être de niveau avec la surface de la bande, une arête verticale peut être éliminée en ménageant un biseau depuis le sommet de la construction jusqu'à 30 cm au moins au-dessous du niveau de la surface de la bande.

D'autres objets dont les fonctions n'exigent pas qu'ils soient au niveau de la surface devraient être enterrés à une profondeur de 30 cm au moins.

8.3 Nivellement d'une bande dans le cas des pistes avec approche de précision

Le Chapitre 3, § 3.4.8, stipule que, lorsque le chiffre de code est 3 ou 4, sur une distance d'au moins 75 m de l'axe, la partie d'une bande dans laquelle se trouve une piste aux instruments présente une aire nivelée. Avec les mêmes chiffres de code, pour une piste avec approche de précision, il peut être souhaitable d'adopter une plus grande largeur. La Figure A-4 représente la forme et les dimensions d'une bande plus large qui peut être envisagée pour une telle piste ; cette bande a été conçue à partir des renseignements recueillis sur les cas d'aéronefs qui sortent latéralement des pistes. La partie à niveler s'étend jusqu'à une distance de 105 m de l'axe ; toutefois,

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : SUP A-17 Révision : 00 Date : 28/12/2022

cette distance est réduite graduellement à 75 m de l'axe aux deux extrémités de la bande, sur une longueur de 150 m à partir de chaque extrémité de la piste.

9. Aires de sécurité d'extrémité de piste

9.1 Lorsqu'une aire de sécurité d'extrémité de piste est aménagée conformément aux dispositions du Chapitre 3, il faudra envisager de lui donner une longueur suffisante pour que ses limites ne soient jamais dépassées dans les cas de dépassement de piste et d'atterrissages trop courts qui peuvent découler d'une combinaison de facteurs opérationnels défavorables correspondant à une probabilité raisonnable. Sur les pistes avec approche de précision, le radiophare d'alignement de piste ILS constitue normalement le premier obstacle qui se présente et l'aire de sécurité d'extrémité de piste devra s'étendre jusqu'à cette installation. Dans d'autres circonstances, le premier obstacle peut être une route, une voie ferrée ou tout autre obstacle naturel ou artificiel. L'aménagement de l'aire de sécurité d'extrémité de piste devrait prendre en compte ces obstacles.

9.2 Lorsqu'il serait particulièrement prohibitif d'aménager une aire de sécurité d'extrémité de piste, il faudra envisager de réduire certaines des distances de piste déclarées afin de pouvoir aménager une aire de sécurité d'extrémité de piste et de mettre en place un système d'arrêt.

9.3 Des programmes de recherche et une évaluation de cas réels de dépassement de piste suivi d'un freinage par un système d'arrêt ont démontré que certains systèmes d'arrêt peuvent avoir des performances prévisibles et peuvent être efficaces.

9.4 On peut établir la performance effective d'un système d'arrêt en utilisant une méthode de conception validée qui permet de prévoir le comportement du système. La conception et la performance doivent être fondées sur le type d'aéronef qui utilisera en principe la piste et qui sollicitera le plus le système d'arrêt.

9.5 La conception d'un système d'arrêt doit tenir compte de plusieurs paramètres concernant l'aéronef (charge admissible sur le train d'atterrissage, configuration du train, pression de contact des pneus, centre de gravité, vitesse, etc.) et aussi, des atterrissages trop courts. De plus, elle doit prévoir la circulation en sécurité de véhicules de sauvetage et de lutte contre l'incendie chargés au maximum, notamment leur entrée et leur sortie.

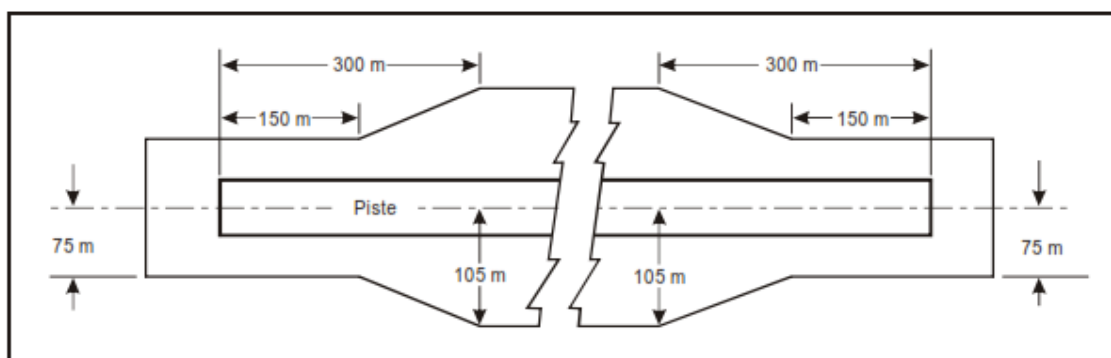


Figure A-4. Partie nivelée d'une bande de piste avec approche de précision lorsque le chiffre de code est 3 ou 4

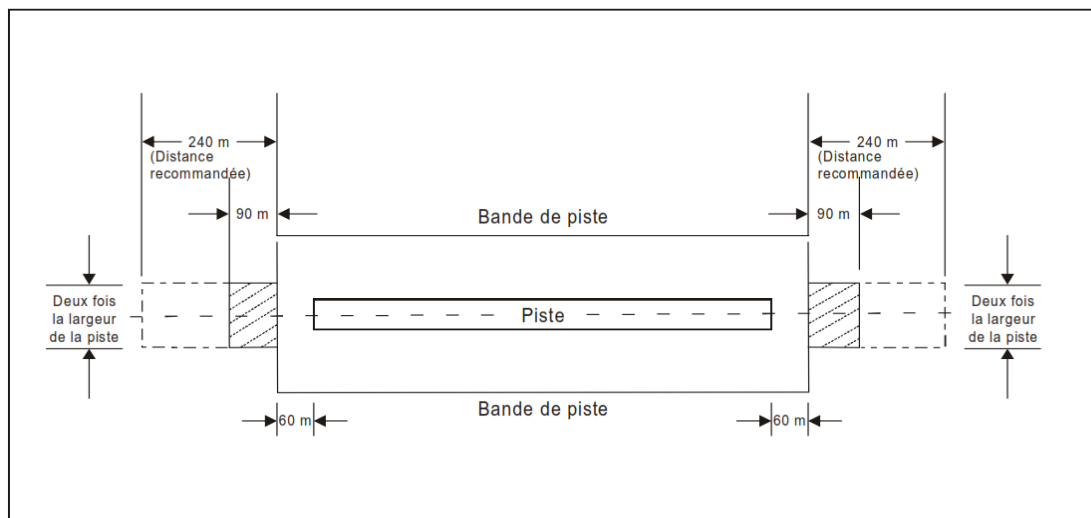


Figure A-5. Aire de sécurité d'extrémité de piste lorsque le chiffre de code est 3 ou 4

9.6 Les renseignements concernant l'aménagement d'une aire de sécurité d'extrémité de piste et la présence d'un système d'arrêt devraient être publiés dans l'AIP.

9.7 Des renseignements supplémentaires figurent dans le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 1ere Partie.

10. Emplacement du seuil

10.1 Généralités

10.1.1 Le seuil est normalement situé à l'extrémité de la piste si aucun obstacle ne fait saillie au-dessus de la surface d'approche. Dans certains cas cependant, il peut être souhaitable, en raison des conditions locales, de décaler le seuil d'une manière permanente (voir ci-dessous). Lorsqu'on cherche à déterminer l'emplacement du seuil, il faut également tenir compte de la hauteur du point de repère ILS ou du point de repère d'approche MLS ou des deux et des limites de franchissement d'obstacles. (Le RANT10 PART I, contient des spécifications relatives à la hauteur du point de repère ILS et du point de repère d'approche MLS.)

10.1.2 Lorsqu'il s'agit de déterminer si aucun obstacle ne fait saillie au-dessus de la surface d'approche, il convient de prendre en considération la présence d'objets mobiles (véhicules routiers, trains, etc.) au moins dans la partie de l'aire d'approche qui s'étend longitudinalement sur 1 200 m à partir du seuil et d'une largeur totale d'au moins 150 m.

10.2 Seuil décalé

10.2.1 Si un objet qui fait saillie au-dessus de la surface d'approche ne peut être enlevé, il faudrait envisager de décaler le seuil d'une manière permanente.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : SUP A-19 Révision : 00 Date 28/12/2022

10.2.2 Afin d'atteindre les objectifs du Chapitre 4 en ce qui concerne la limitation des obstacles, l'idéal serait de décaler le seuil en aval de la piste de la distance voulue pour que la surface d'approche soit dégagée d'obstacles.

10.2.3 Toutefois, le décalage du seuil par rapport à l'extrémité de la piste ne manquera pas de raccourcir la distance d'atterrissage utilisable, raccourcissement qui risque de revêtir, en exploitation, une importance plus grande que la présence des obstacles, balisés de jour ou de nuit, qui dépassent la surface d'approche. Avant de prendre la décision de décaler le seuil et de déterminer l'ordre de grandeur de ce décalage, il faut donc tenir compte de l'équilibre optimal qui doit subsister entre des surfaces d'approche dégagées d'obstacles et des distances d'atterrissage suffisantes. Pour se prononcer à ce sujet, il faudra tenir compte des types d'avions auxquels la piste est destinée, des conditions de visibilité et de plafonds les plus défavorables dans lesquelles la piste est susceptible d'être utilisée, de l'emplacement des obstacles par rapport au seuil de la piste et au prolongement de son axe et, dans le cas d'une piste avec approche de précision, de l'importance des obstacles dans la détermination des limites de franchissement d'obstacles.

10.2.4 Nonobstant la distance d'atterrissage utilisable, l'emplacement du seuil devrait être choisi de façon que la pente de la surface dégagée d'obstacles vers le seuil ne soit pas supérieure à 3,3 % dans le cas des pistes dont le chiffre de code est 4, ou ne soit pas supérieure à 5 % dans celui des pistes dont le chiffre de code est 3.

10.2.5 Dans le cas d'un seuil implanté conformément aux critères relatifs aux surfaces dégagées d'obstacles, indiqués au paragraphe précédent, les spécifications du Chapitre 6 relatives au balisage des obstacles devraient continuer à s'appliquer pour le seuil décalé.

10.2.6 Selon la longueur du décalage, la RVR au seuil pourrait différer de celle au début de la piste de décollage.

L'utilisation de feux de bord de piste rouges à intensités photométriques inférieures à la valeur nominale de 10 000 cd pour les feux blancs accentue ce phénomène. Les incidences d'un seuil décalé sur les minimums de décollage devraient être évaluées par une étude aéronautique.

10.2.7 Les § 5.2.4.9, 5.2.4.10, 5.3.5.5, 5.3.8.1, 5.3.9.7, 5.3.10.3, 5.3.10.7 et 5.3.12.6 du RANT14 PART I, contiennent des dispositions sur le marquage et le balisage des seuils décalés ainsi que certaines recommandations opérationnelles.

11. Dispositifs lumineux d'approche

11.1 Types et caractéristiques

11.1.1 Les spécifications du présent volume définissent les caractéristiques fondamentales du dispositif lumineux d'approche simplifié et du dispositif lumineux d'approche de précision. Une certaine latitude est admise en ce qui concerne certains aspects de ces dispositifs, comme l'espacement entre

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : SUP A-20 Révision : 00 Date : 28/12/2022

feux axiaux et barres transversales. Les Figures A-7 et A-8 représentent les configurations de dispositifs lumineux d'approche qui ont été adoptées en général. La Figure 5-14 montre un schéma des 300 derniers mètres du dispositif lumineux d'approche de précision des catégories II et III.

11.1.2 Il faut adopter la même configuration de dispositif lumineux d'approche, quel que soit l'emplacement du seuil de la piste, c'est-à-dire, que le seuil se trouve à l'extrémité de la piste, ou décalé par rapport à celle-ci. Dans les deux cas, le dispositif lumineux d'approche devrait s'étendre jusqu'au seuil. Toutefois, dans le cas d'un seuil décalé, des feux encastrés sont utilisés à partir de l'extrémité de la piste jusqu'au seuil de la piste pour obtenir la configuration spécifiée.

Ces feux encastrés sont conçus de manière à répondre aux spécifications de conception du Chapitre 5, § 5.3.1.9, ainsi qu'aux caractéristiques photométriques spécifiées à l'Appendice 2, Figure A2-1 ou A2-2.

11.1.3 Les enveloppes de trajectoire de vol à utiliser dans la conception des dispositifs lumineux sont illustrées à la Figure A-6.

11.2 Tolérances d'installation

Dans le plan horizontal

11.2.1 Les tolérances de dimensions sont indiquées sur la Figure A-8.

11.2.2 L'axe d'un dispositif lumineux d'approche doit coïncider autant que possible avec le prolongement de l'axe de la piste ; la tolérance angulaire maximale est de $\pm 15'$.

11.2.3 L'espacement longitudinal des feux sur l'axe doit être tel qu'un feu (ou un groupe de feux) soit placé au centre de chaque barre transversale, et que les feux axiaux soient disposés aussi régulièrement que possible entre deux barres ou entre une barre et un seuil.

11.2.4 Les barres transversales et les barrettes doivent être perpendiculaires à l'axe du dispositif lumineux d'approche ; la tolérance angulaire maximale est de $\pm 30'$ pour la configuration de la Figure A-8 (A) et de $\pm 2^\circ$ pour la configuration de la Figure A-8 (B).

11.2.5 Lorsqu'une barre transversale doit être placée ailleurs qu'à sa position normale, toute barre voisine doit, si possible, être déplacée en conséquence afin de réduire les écarts dans l'espacement des barres.

11.2.6 Lorsqu'une barre transversale du dispositif représenté dans la Figure A-8 (A) n'est pas à sa place normale, la longueur totale de cette barre doit être réglée de façon qu'elle reste égale au vingtième de la distance réelle de la barre au point d'origine. Toutefois, il n'est pas nécessaire de modifier l'espacement normal de 2,7 m entre les feux de la barre transversale, mais les barres doivent demeurer symétriques par rapport à l'axe du dispositif lumineux d'approche.

Dans le plan vertical

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : SUP A-21 Révision : 00 Date 28/12/2022

11.2.7 L'idéal consiste à monter tous les feux d'approche dans le plan horizontal passant par le seuil (voir Figure A-9).

On doit, en général, s'efforcer de parvenir à cette disposition dans la mesure où les conditions locales le permettent. Toutefois, les feux ne devraient pas être masqués par des bâtiments, des arbres, etc., à la vue d'un pilote qui se trouverait à 1° au-dessous du radioalignement de descente au voisinage de la radioborne extérieure.

11.2.8 À l'intérieur des prolongements d'arrêt ou des prolongements dégagés, et à moins de 150 m de l'extrémité de la piste, les feux doivent être montés aussi près du sol que les conditions locales le permettent, afin de réduire au minimum le risque d'endommager un avion qui fait un atterrissage trop long ou trop court. Au-delà des prolongements d'arrêt et des prolongements dégagés, il n'est pas aussi indispensable que les feux soient montés près du sol ; aussi peut-on compenser les ondulations du sol en montant les feux sur des supports de hauteur appropriée.

11.2.9 Les feux soient montés de telle sorte que, aucun objet ne fasse saillie au-dessus du plan du dispositif lumineux d'approche, à moins de 60 m de part et d'autre de l'axe du dispositif. Lorsqu'un objet élevé se trouve à moins de 60 m de cet axe, et à moins de 1 350 m du seuil dans le cas d'un dispositif lumineux d'approche de précision ou 900 m du seuil dans le cas d'un dispositif lumineux d'approche simplifié, il peut être souhaitable de disposer les feux de manière que le plan de la moitié la plus éloignée du dispositif passe au-dessus de cet objet.

11.2.10 Afin d'éviter de donner une fausse impression de la surface du sol, les feux ne doivent pas être montés au-dessous d'un plan incliné faisant avec le plan horizontal une pente négative de 1/66 à partir du seuil sur une distance de 300 m et au-dessous d'un plan incliné ayant une pente négative de 1/40 à plus de 300 m de ce seuil. Il peut être nécessaire d'appliquer des critères plus stricts dans le cas d'un dispositif lumineux d'approche de précision des catégories II et III, par exemple de ne pas tolérer de pente négative à moins de 450 m du seuil.

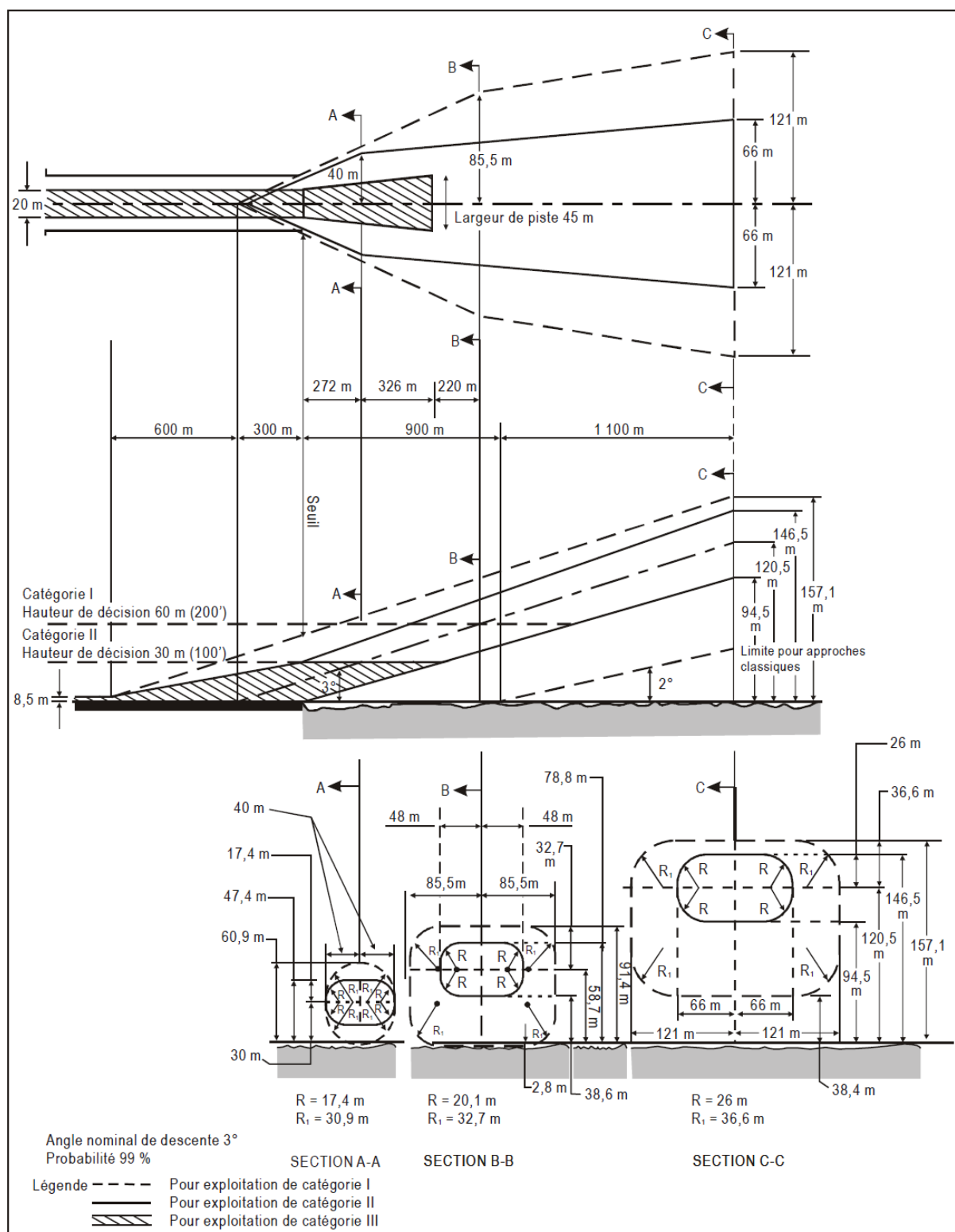


Figure A-6. Enveloppes de trajectoires de vol à utiliser pour la conception du balisage lumineux destiné à l'exploitation des catégories I, II et III

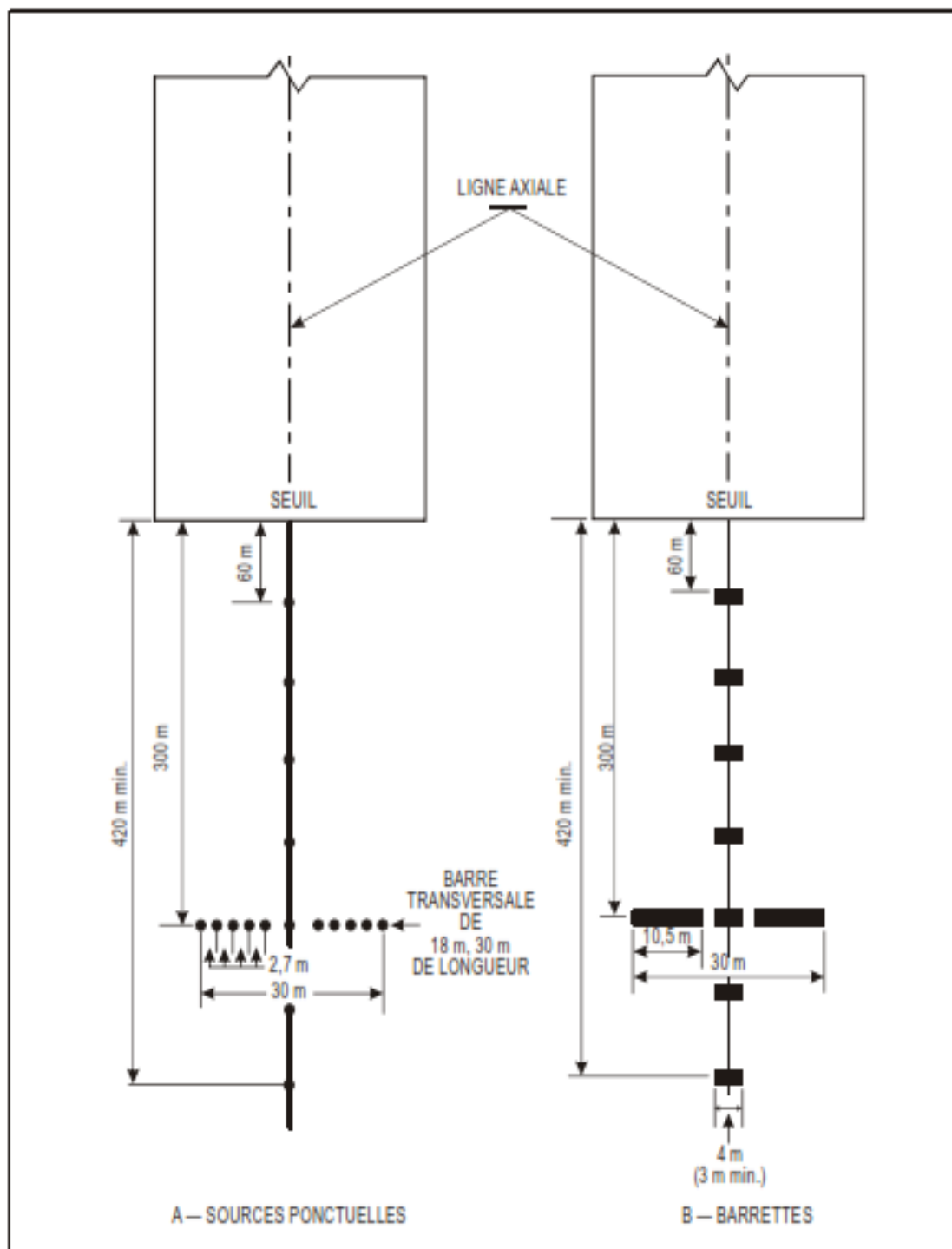


Figure A-7. Dispositifs lumineux d'approche simplifiés

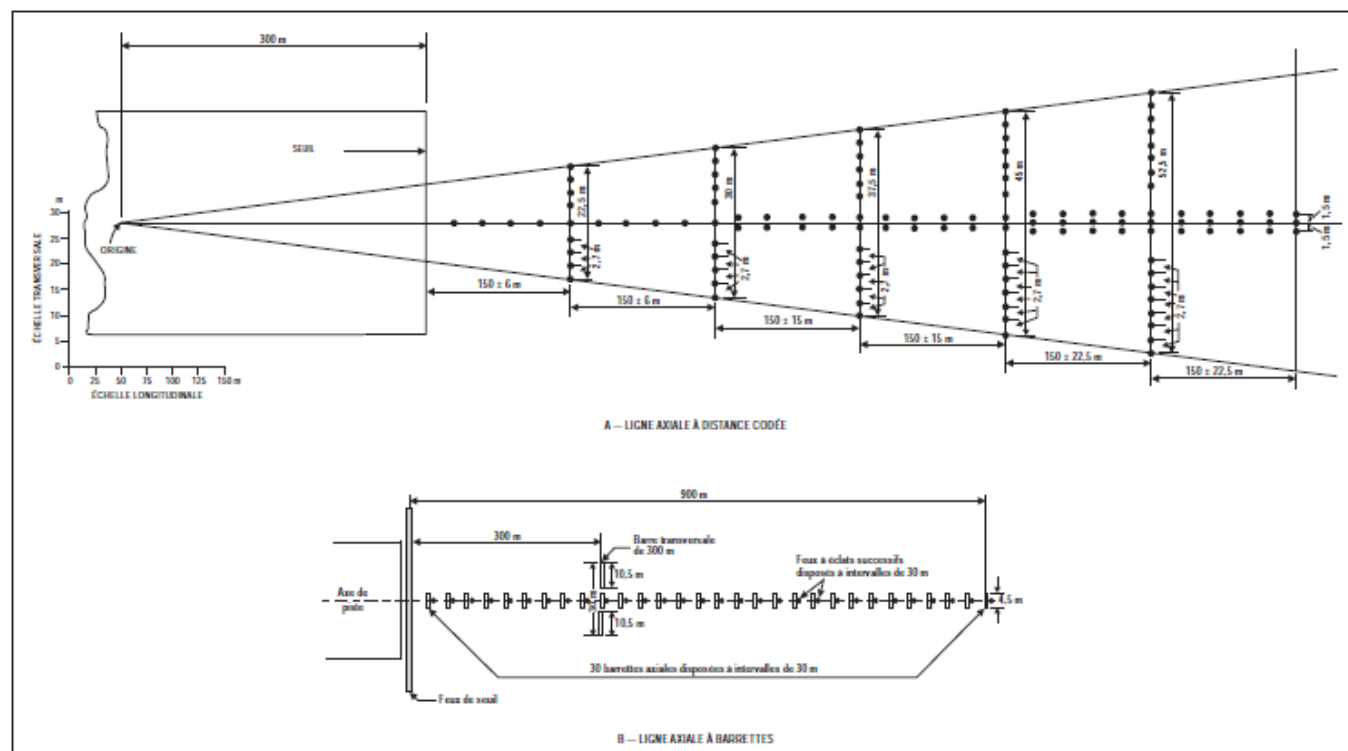
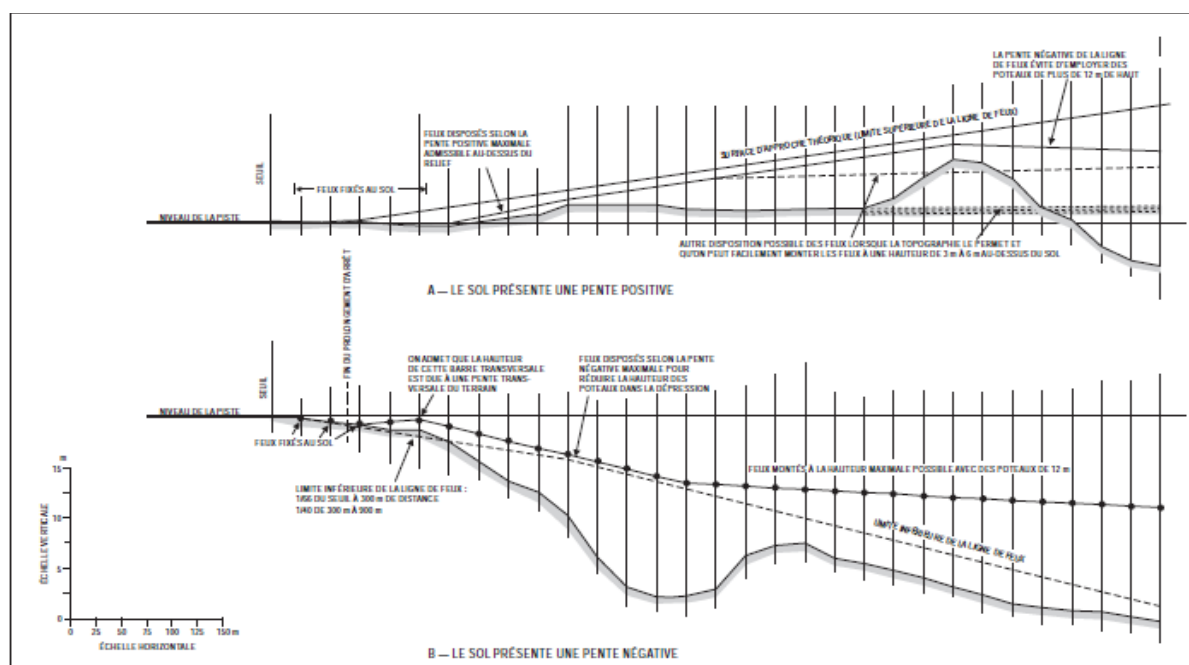


Figure A-8. Dispositifs lumineux d'approche de précision de catégorie I



12.2.11 *Ligne axiale*. Les pentes du dispositif, dans quelque partie que ce soit (prolongement d'arrêt ou prolongement dégagé compris) devraient être aussi faibles que possible, et les modifications de pente devraient être aussi peu nombreuses et aussi faibles que possible, sans jamais dépasser 1/60. Comme l'expérience l'a révélé, à mesure que l'on s'éloigne de la piste, des pentes ascendantes pouvant

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : SUP A-25 Révision : 00 Date 28/12/2022

atteindre 1/66, dans une partie quelconque, et des pentes descendantes pouvant atteindre 1/40, sont acceptables.

11.2.12 *Barres transversales.* Les feux des barres transversales doivent être disposés de manière à se trouver sur une droite passant par les feux de la ligne axiale et, chaque fois que cela est possible, cette droite devrait être horizontale. Il est néanmoins admissible de monter les feux selon une pente transversale ne dépassant pas 1/80 si cela doit permettre de monter les feux des barres transversales, à l'intérieur d'un prolongement d'arrêt ou d'un prolongement dégagé, plus près du sol, à des emplacements présentant une pente transversale.

11.3 Dégagement des obstacles

11.3.1 On a défini, pour assurer le dégagement des obstacles, une surface ci-après désignée sous le nom de plan des feux, tous les feux du dispositif étant situés dans ce plan. Il s'agit d'une surface rectangulaire symétrique par rapport à l'axe du dispositif lumineux d'approche. Elle commence au seuil et se termine à 60 m au-delà de l'autre extrémité du dispositif ; sa largeur est de 120 m.

11.3.2 Aucun objet plus élevé que le plan des feux, excepté les objets désignés plus loin, ne sera toléré à l'intérieur des limites du plan des feux. Toutes les routes et autoroutes sont considérées comme des obstacles atteignant une hauteur de 4,8 m au-dessus du bombement de la chaussée, excepté dans le cas de routes desservant un aéroport et sur lesquelles toute la circulation automobile est sous le contrôle des autorités de l'aéroport et coordonnée par la tour. Les voies ferrées, quelle que soit l'importance de la circulation, sont considérées comme des obstacles atteignant une hauteur de 5,4 m au-dessus de la voie.

11.3.3 On admet que certains équipements faisant partie des dispositifs électroniques d'aide à l'atterrissage, tels que réflecteurs, antennes, dispositifs de contrôle, etc., doivent être installés au-dessus du plan des feux. On ne devrait épargner aucun effort pour déplacer de tels équipements en dehors des limites du plan des feux. Lorsqu'il s'agit de réflecteurs et de dispositifs de contrôle, il est possible d'effectuer ce déplacement dans de nombreux cas.

11.3.4 Lorsqu'un radiophare d'alignement de piste ILS est installé à l'intérieur des limites du plan des feux, il est admis que ce radiophare, ou l'écran s'il y a lieu, doit dépasser le plan des feux. En pareil cas, on devrait donner à ces constructions le minimum de hauteur et elles devraient être situées aussi loin du seuil que possible. En général, la règle concernant les hauteurs admissibles est de 15 cm de hauteur pour chaque tranche de 30 m de la distance entre la construction et le seuil. Par exemple, si le radiophare d'alignement de piste est situé à 300 m du seuil, il est admis que l'écran pourra dépasser le plan du dispositif lumineux d'approche d'une hauteur maximale de $10 \times 15 = 150$ cm, mais il devrait de préférence être maintenu à une hauteur aussi faible que peut le permettre le fonctionnement correct de l'ILS.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : SUP A-26 Révision : 00 Date 28/12/2022

11.3.5 Lorsqu'il s'agit d'implanter une antenne d'azimut MLS, il convient de suivre les indications que contient le RANT10 PART I, Supplément G. Ces éléments, qui fournissent également des indications sur la coimplantation d'une antenne d'azimut MLS avec une antenne de radiophare d'alignement de piste ILS, précisent que l'antenne d'azimut MLS peut être implantée à l'intérieur du couloir lumineux s'il n'est pas possible ou pratique de la placer au-delà de l'extrémité aval du dispositif lumineux d'approche pour la direction d'approche opposée. Si l'antenne est disposée dans le prolongement de l'axe de la piste, elle devrait être placée aussi loin que possible du feu le plus rapproché de l'antenne d'azimut MLS, dans la direction de l'extrémité aval de la piste. De plus, le centre de phase de l'antenne MLS devrait se trouver à 0,3 m au minimum au-dessus du plan horizontal passant par le centre du feu le plus rapproché de l'antenne MLS dans la direction de l'extrémité aval de la piste. (Cette hauteur pourrait être ramenée à 0,15 m si, par ailleurs, le site ne pose pas de problème important de multitrajets.) L'application de cette spécification, qui vise à garantir que la qualité du signal MLS n'est pas affectée par le dispositif lumineux d'approche, pourrait entraîner le masquage partiel du dispositif lumineux par l'antenne MLS. Pour faire en sorte que le masquage qui en résulte ne détériore pas le guidage visuel au-delà d'un niveau acceptable, il convient de ne pas placer l'antenne MLS à moins de 300 m de l'extrémité de piste, l'emplacement préféré se situant à 25 m au-delà de la barre transversale des 300 m (ce qui aurait pour effet de placer l'antenne à 5 m en aval du feu situé lui-même à 330 m de l'extrémité de piste). Lorsqu'une antenne d'azimut MLS est placée de cette manière, seule une section centrale de la barre transversale des 300 m du dispositif lumineux d'approche serait partiellement masquée. Néanmoins, il importe de faire en sorte que les feux visibles de la barre transversale soient maintenus en permanence en bon état de fonctionnement.

11.3.6 Les objets qui se trouvent à l'intérieur des limites du plan des feux et qui obligent à élever ce plan de façon à répondre aux critères définis ici, devraient être enlevés, abaissés ou déplacés lorsque ces opérations sont plus économiques que le relèvement du plan des feux.

11.3.7 Dans certains cas, il est possible que des objets ne puissent être enlevés, abaissés ou déplacés, de façon économique. Ces objets peuvent être situés si près du seuil qu'ils font saillie au-dessus de la pente de 2 %. En pareil cas, et lorsque aucune autre solution n'est possible, la pente de 2 % peut être dépassée ou bien on a recours à un « décrochement » de façon que les feux d'approche demeurent au-dessus des objets. On ne devrait avoir recours à ces décrochements ou à ces augmentations de pente que lorsqu'il est impossible de respecter les critères de pente normalisés, et on devrait s'en tenir au strict minimum. En vertu de ce critère, aucune pente négative n'est admise sur la partie la plus éloignée du dispositif.

11.4 Examen des effets d'une réduction de longueur

11.4.1 Pour être satisfaisant, un dispositif lumineux d'approche doit répondre aux besoins des approches de précision lorsque le pilote est tenu d'acquérir des repères visuels avant l'atterrissage. La sécurité et la régularité de ces approches en dépendent. La hauteur au-dessus du seuil de piste à

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : SUP A-27 Révision : 00 Date 28/12/2022

laquelle le pilote décide qu'il dispose de repères visuels suffisants pour poursuivre l'approche de précision et atterrir variera en fonction du type d'approche exécuté et d'autres facteurs tels que les conditions météorologiques, l'équipement au sol et l'équipement de bord, etc. La longueur requise pour un dispositif lumineux d'approche capable de répondre aux besoins pour toutes les variations de ce genre d'approches de précision est de 900 m et cette longueur devra toujours être observée dans la mesure du possible.

11.4.2 Il existe toutefois certains emplacements de piste où il est impossible d'installer un dispositif lumineux d'approche de 900 m de longueur pour répondre aux besoins des approches de précision.

11.4.3 En pareil cas, il ne faudrait épargner aucun effort pour installer un système lumineux d'approche aussi long qu'il est possible. Des restrictions opérationnelles peuvent être imposées pour les pistes équipées de dispositifs lumineux de longueur réduite. Un grand nombre de facteurs déterminent la hauteur à laquelle le pilote doit avoir décidé s'il poursuivra l'approche ou s'il l'interrompra. Il faudra réaliser que le pilote ne prend pas une décision instantanée en atteignant une hauteur spécifiée. En réalité, la prise de la décision de poursuivre l'approche et la séquence d'atterrissage est un processus cumulatif qui prend seulement fin à la hauteur spécifiée. À moins qu'il soit possible de percevoir des feux avant d'atteindre la hauteur de décision, ce processus d'évaluation visuelle est compromis et la probabilité d'exécution d'une approche interrompue augmentera nettement. Il existe un grand nombre de considérations opérationnelles dont il faudra tenir compte lorsqu'il est nécessaire d'imposer des restrictions quelconques à un système d'approche de précision et ces considérations sont exposées en détail au RANT 06.

12. Priorité d'installation des indicateurs visuels de pente d'approche

12.1 Il s'est révélé pratiquement impossible d'élaborer des éléments indicatifs qui permettent de déterminer logiquement et objectivement laquelle des pistes d'un aéroport devra être dotée, en priorité, d'un indicateur visuel de pente d'approche.

Toute décision devra cependant tenir compte des facteurs ci-après :

- a) fréquence d'utilisation ;
- b) gravité du danger ;
- c) présence d'autres aides visuelles et non visuelles ;
- d) types d'avions utilisant la piste ;
- e) fréquence et type des conditions météorologiques défavorables dans lesquelles la piste sera utilisée.

12.2 En ce qui concerne la gravité du danger on peut utiliser comme guide général les spécifications d'emploi des indicateurs visuels de pente d'approche dans l'ordre des alinéas b) à e) du § 5.3.5.1, Chapitre 5. Elles peuvent se résumer comme suit :

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : SUP A-28 Révision : 00 Date 28/12/2022

a) guidage visuel insuffisant pour les raisons suivantes :

1) approches au-dessus d'un plan d'eau ou d'un terrain dépourvu de repères, ou par suite de l'insuffisance de lumières extérieures dans l'aire d'approche, pendant la nuit ;

2) illusions d'optique dues à la configuration du terrain environnant ;

b) danger grave dans l'approche ;

c) danger grave en cas de prise de terrain trop courte ou trop longue ;

d) turbulence anormale.

12.3 La présence d'autres aides visuelles ou non visuelles constitue un facteur très important. Les pistes dotées d'un ILS ou d'un MLS auront généralement la plus faible priorité d'installation d'un indicateur visuel de pente d'approche. Il ne faut cependant pas oublier que les indicateurs visuels de pente d'approche sont en soi des aides visuelles d'approche et qu'ils peuvent servir de complément aux aides électroniques. Lorsque des dangers graves existent et/ou lorsqu'un nombre appréciable d'avions qui ne sont pas équipés pour l'ILS ou le MLS utilisent une piste, la priorité sera accordée à l'installation d'un indicateur visuel de pente d'approche sur cette piste.

12.4 Les pistes utilisées par des avions à turboréacteurs devront avoir priorité.

13. Balisage lumineux des zones inutilisables

Lorsqu'une zone est temporairement inutilisable, elle peut être balisée à l'aide de feux rouges fixes. Ces feux devront baliser les extrémités de la zone inutilisable qui présentent les plus grands risques. Il convient d'utiliser au minimum quatre feux de ce type ; toutefois, lorsque la zone en question est de forme triangulaire, on peut utiliser trois feux au minimum. Le nombre des feux sera augmenté lorsque la zone en question est de grandes dimensions ou lorsque sa configuration est inhabituelle. Il convient d'installer au moins un feu par 7,5 m de distance périphérique. Si les feux sont directionnels, il conviendra autant que possible de les orienter de manière que leurs faisceaux soient alignés dans la direction d'où viennent les aéronefs ou les véhicules au sol. Dans le cas où les aéronefs ou véhicules viendront normalement de plusieurs directions, il faudra envisager d'ajouter des feux supplémentaires ou d'utiliser des feux omnidirectionnels pour signaler la zone selon ces directions. Les feux de zone inutilisable devront être frangibles. Leurs montures devront être suffisamment basses pour assurer la garde nécessaire aux hélices et aux nacelles de réacteurs des avions à réaction.

14. Feux indicateurs de voie de sortie rapide

14.1 Les feux indicateurs de voie de sortie rapide (RETIL) se composent d'une rangée de feux unidirectionnels jaunes placés sur la piste, à côté de l'axe. Les feux sont placés selon la séquence 3-2-1, à intervalles de 100 mètres, avant le point de tangence de l'axe d'une voie de sortie rapide. Ils servent à indiquer aux pilotes l'emplacement de la prochaine voie de sortie rapide.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : SUP A-29 Révision : 00 Date 28/12/2022

14.2 Par mauvaise visibilité, les RETIL indiquent au pilote sa position sur la piste, ce qui lui permet de se concentrer pour maintenir l'aéronef sur l'axe de la piste.

14.3 À la suite d'un atterrissage, le temps d'occupation de la piste a une incidence significative sur sa capacité potentielle. Les RETIL permettent aux pilotes de conserver une bonne vitesse de course au sol jusqu'à ce qu'il soit nécessaire de décélérer à une vitesse appropriée pour virer à une voie de sortie rapide. Une vitesse de course au sol de 60 nœuds jusqu'au premier RETIL (barrette de trois feux) est considérée comme optimale.

15. Réglage de l'intensité des feux d'approche et de piste

15.1 L'éclat apparent d'un feu dépend de l'impression visuelle produite par le contraste entre ce feu et l'arrière-plan.

Un feu, pour être utile de jour, à un pilote qui effectue son approche, doit avoir une intensité de 2 000 ou 3 000 cd au moins et, dans le cas des feux d'approche, une intensité de l'ordre de 20 000 cd est souhaitable. Il peut être impossible, dans le cas de brouillard diurne très lumineux, de disposer de feux d'une intensité suffisante pour qu'ils soient sûrement aperçus. D'autre part, par temps clair et nuit sombre, une intensité de l'ordre de 100 cd pour les feux d'approche, et de 50 cd pour les feux de bord de piste, peut convenir. Même ainsi, et à cause de la distance plus réduite à laquelle ces feux sont aperçus, des pilotes se sont plaints quelquefois du fait que les feux de bord de piste semblaient exagérément brillants.

15.2 En cas de brouillard, la quantité de lumière diffuse est élevée. La nuit, la lumière diffuse augmente la luminosité de brouillard, au-dessus de la zone ou de la piste balisée, au point qu'une augmentation de l'intensité des feux au-delà de 2 000 ou 3 000 cd ne se traduit que par une faible augmentation de leur portée visuelle. On ne doit pas, pour essayer d'augmenter la distance à laquelle on commencerait à apercevoir les feux la nuit, augmenter leur intensité au point de risquer d'éblouir exagérément un pilote à une distance moindre.

15.3 D'après ce qui précède, on reconnaîtra l'importance évidente qu'il y a à régler l'intensité des feux du dispositif lumineux d'un aérodrome en fonction des conditions du moment, de façon à obtenir les meilleurs résultats sans risquer de gêner le pilote en l'éblouissant exagérément. Le réglage d'intensité approprié dépendra, dans tous les cas, à la fois de la luminosité de l'arrière-plan et de la visibilité. Le *Manuel de conception des aérodromes* (Doc 9157), 4^e Partie, contient des éléments indicatifs détaillés sur le choix du réglage d'intensité dans différentes conditions.

16. Aire à signaux

L'aménagement d'une aire à signaux ne se justifie que lorsqu'il est prévu d'utiliser des signaux visuels au sol pour communiquer avec des aéronefs en vol. De tels signaux peuvent être nécessaires lorsqu'un aérodrome ne dispose pas d'une tour de contrôle ou d'un service d'information de vol, ou lorsqu'il est

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : SUP A-30 Révision : 00 Date 28/12/2022

utilisé par des aéronefs qui ne sont pas dotés d'un équipement de radiocommunication. Les signaux visuels au sol peuvent aussi se révéler utiles en cas d'interruption des communications air-sol. Il faut reconnaître toutefois que les renseignements qui peuvent être transmis par des signaux visuels au sol sont du même type que ceux qui devraient normalement figurer dans les AIP ou les NOTAM. Il convient donc d'évaluer la nécessité de recourir éventuellement à des signaux visuels au sol avant de décider d'aménager une aire à signaux.

17. Services de sauvetage et d'incendie

17.1 Administration

17.1.1 Le service de sauvetage et d'incendie aux aérodromes devra être placé sous le contrôle administratif de la direction de l'aérodrome qui devrait en outre être chargée de veiller à ce que ce service soit organisé, équipé, doté de personnel, formé et utilisé de façon à remplir les fonctions qui lui incombent.

17.1.2 En dressant le plan détaillé des opérations de recherche et de sauvetage conformément au RANT 12, § 4.2.1, les centres de coordination de sauvetage intéressés et la direction de l'aérodrome devront coordonner leurs plans afin que soient clairement définies leurs fonctions respectives en cas d'accident d'aviation au voisinage d'un aérodrome.

17.1.3 La coordination entre le service de sauvetage et d'incendie aux aérodromes et les organismes publics de protection (corps des sapeurs-pompiers, police, services côtiers et hôpitaux, par exemple) devra être assurée par accords préalables d'assistance en cas d'accident d'aviation.

17.1.4 Les services d'aérodrome intéressés devront disposer d'une carte à quadrillage de l'aérodrome et de ses abords immédiats. Des renseignements devraient figurer sur la topographie, les voies d'accès et l'emplacement des points d'eau.

Cette carte devrait être affichée bien en vue dans la tour de contrôle et le poste d'incendie et se trouver dans les véhicules de sauvetage et d'incendie ainsi que dans tous les autres véhicules dont l'aide peut être requise en cas d'accident ou incident d'aviation. Des exemplaires de cette carte devraient être également distribués aux services publics de protection, dans la mesure où cette distribution est souhaitable.

17.1.5 Des instructions coordonnées devront être publiées afin de donner des indications détaillées sur les fonctions de tous les intéressés et les mesures à prendre en cas d'urgence. Ces instructions doivent être effectivement diffusées et respectées.

17.2 Formation

Le programme de formation doit comprendre une instruction initiale et une instruction périodique dans les domaines suivants au moins :

a) connaissance de l'aéroport ;

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : SUP A-31 Révision : 00 Date 28/12/2022

- b) connaissance des aéronefs ;
- c) sécurité du personnel de sauvetage et de lutte contre l'incendie ;
- d) systèmes de communication d'urgence de l'aérodrome, y compris les alarmes concernant les incendies d'aéronef ;
- e) utilisation des tuyaux, lances, tourelles et autres appareils nécessaires pour répondre aux spécifications du Chapitre 9, section 9.2 ;
- f) application des types d'agents extincteurs nécessaires pour répondre aux spécifications du Chapitre 9, section 9.2 ;
- g) assistance à l'évacuation d'urgence des aéronefs ;
- h) opérations de lutte contre l'incendie ;
- i) adaptation et utilisation de l'équipement intégré de sauvetage et de lutte contre l'incendie des aéronefs ;
- j) marchandises dangereuses ;
- k) connaissance des tâches du pompier dans le cadre du plan d'urgence de l'aérodrome ;
- l) vêtements protecteurs et équipement respiratoire.

17.3 Niveau de protection à assurer

17.3.1 Conformément au Chapitre 9, section 9.2, les aérodromes devront être classés aux fins du sauvetage et de la lutte contre l'incendie, et le niveau de protection assuré devra correspondre à la catégorie de l'aérodrome.

17.3.2 Le Chapitre 9, § 9.2.3, permet cependant, pour une durée limitée, d'assurer un niveau de protection inférieur si le nombre de mouvements des avions de la catégorie la plus élevée qui utilisent normalement l'aérodrome est inférieur à 700 pendant les trois mois consécutifs les plus actifs. La tolérance énoncée au § 9.2.3 s'applique uniquement lorsqu'il y a une grande différence entre les dimensions des avions qui sont compris dans le chiffre de 700 mouvements.

17.4 Matériel de sauvetage pour les zones difficiles

17.4.1 Les aérodromes où la zone à couvrir comprend des étendues d'eau ou des zones marécageuses ou d'autres zones difficiles qui ne peuvent être parfaitement couvertes par des véhicules classiques à roues devront être dotés d'un matériel et de services de sauvetage appropriés. Ceci est particulièrement important lorsqu'une portion appréciable des approches et des départs s'effectue au-dessus de ces zones.

17.4.2 Le matériel de sauvetage devra être transporté sur des embarcations ou sur d'autres véhicules tels que des hélicoptères amphibies ou des aéroglisseurs utilisables dans les zones en question. Les

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : SUP A-32 Révision : 00 Date 28/12/2022

véhicules devraient être stationnés de telle sorte qu'ils puissent intervenir rapidement dans les zones à couvrir.

17.4.3 Aux aérodromes situés en bordure de plans d'eau, les embarcations ou autres véhicules devraient de préférence être stationnés sur l'aérodrome, qui devrait être doté d'appontements ou de dispositifs de mise à l'eau appropriés. Lorsque les véhicules sont stationnés hors de l'aérodrome, il est préférable qu'ils soient placés sous l'autorité directe du service de sauvetage et d'incendie de l'aérodrome ou, si cela ne convient pas, sous l'autorité d'une autre organisation compétente, publique ou privée, travaillant en coordination étroite avec le service de sauvetage et d'incendie de l'aérodrome (comme, par exemple, la police, les autorités militaires, les services de surveillance des ports ou la garde côtière).

17.4.4 Les embarcations ou autres véhicules devront être aussi rapides que possible afin d'atteindre dans les moindres délais le lieu d'un accident. Afin de réduire les risques de blessures au cours des opérations de sauvetage, les embarcations hydropropulsées sont préférables aux embarcations à hélices immergées, à moins que les hélices ne soient carénées. Les véhicules utilisés pour ce service devront être dotés de radeaux et de gilets de sauvetage en nombre suffisant pour répondre aux besoins des plus gros aéronefs qui utilisent régulièrement l'aérodrome, de moyens de communication radio bilatérale et de projecteurs pour les opérations de nuit. Si l'exploitation par mauvaise visibilité est prévue à l'aérodrome, il sera peut-être nécessaire de guider les véhicules d'intervention d'urgence.

17.4.5 Le personnel affecté à la manœuvre de ce matériel devrait avoir reçu une formation et un entraînement appropriés à l'environnement dans lequel il peut être appelé à intervenir.

17.5 Autres moyens à mettre en œuvre

17.5.1 Le service de sauvetage et d'incendie devra disposer de liaisons téléphoniques spéciales, de moyens de communication radio bilatérale et d'un dispositif général d'alarme pour le service de sauvetage et d'incendie, afin d'assurer la transmission sûre des renseignements courants et des renseignements d'urgence essentiels. Ces moyens, selon les besoins propres à chaque aérodrome, doivent permettre d'assurer :

- a) des communications directes entre le service qui donne l'alerte et le poste d'incendie de l'aérodrome afin que le personnel soit promptement alerté et que les véhicules de sauvetage et d'incendie soient dirigés rapidement sur les lieux d'un accident ou incident d'aviation ;
- b) des communications directes entre le service de sauvetage et d'incendie et l'équipage de conduite de l'aéronef en situation d'urgence ;
- c) l'appel d'urgence du personnel désigné qui n'est pas de service ;
- d) en cas de besoin, l'appel des services connexes essentiels situés sur l'aérodrome ou au dehors ;

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : SUP A-33 Révision : 00 Date 28/12/2022

e) la liaison radio bilatérale avec les véhicules de sauvetage et d'incendie sur les lieux d'un accident ou incident d'aviation.

17.5.2 Les ambulances et les services médicaux à prévoir pour le transport des victimes et les soins à donner à la suite d'un accident d'aviation devront faire l'objet d'un examen minutieux de la part de l'autorité compétente et faire partie de l'organisation de secours d'ensemble créée dans ce but.

18. Conducteurs de véhicules

18.1 Les autorités responsables de l'exploitation de véhicules sur l'aire de mouvement devront s'assurer que les conducteurs possèdent les qualifications nécessaires. Il s'agit, selon les fonctions du conducteur, d'une bonne connaissance des domaines suivants :

- a) géographie de l'aérodrome ;
- b) panneaux indicateurs, marques et feux d'aérodrome ;
- c) procédures d'exploitation radiotéléphoniques ;
- d) termes et expressions conventionnelles utilisés dans le contrôle d'aérodrome, y compris le code d'épellation en radiotéléphonie de l'OACI ;
- e) règles des services de la circulation aérienne concernant les mouvements au sol ;
- f) règles et procédures d'aéroport ;
- g) fonctions spécialisées, selon les besoins, par exemple en sauvetage et lutte contre l'incendie.

18.2 Le conducteur devra, selon les besoins, faire la preuve de sa compétence dans les domaines suivants :

- a) fonctionnement ou utilisation de l'équipement émetteur-récepteur du véhicule ;
- b) compréhension et application des procédures de contrôle de la circulation aérienne et des procédures de contrôle locales ;
- c) navigation des véhicules sur l'aérodrome ;
- d) aptitudes spéciales nécessaires pour une fonction déterminée.

En outre, comme pour toute fonction spécialisée, le conducteur devra être titulaire d'un permis de conduire national, d'une licence d'opérateur radio ou autres licences nationales.

18.3 Les indications ci-dessus devront s'appliquer à la fonction dont devra s'acquitter le conducteur, et il n'est pas nécessaire que tous les conducteurs soient formés au même niveau, par exemple les conducteurs dont les fonctions sont limitées à l'aire de trafic.

18.4 Si des procédures spéciales s'appliquent aux mouvements effectués dans des conditions de faible visibilité, il est souhaitable de vérifier périodiquement les connaissances du conducteur à cet égard.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : SUP A-34 Révision : 00 Date 28/12/2022

19. Méthode ACN-PCN de communication de la résistance des chaussées (Applicable jusqu'au 27 novembre 2024)

19.1 Exploitation en surcharge

19.1.1 Il peut y avoir surcharge d'une chaussée lorsque la charge appliquée est trop forte, lorsque la fréquence d'utilisation augmente sensiblement, ou lorsque ces deux éventualités se présentent en même temps. Des charges supérieures à la charge définie (par le calcul ou l'évaluation) écourtent la durée de service prévue, alors que des charges plus faibles la prolongent. Sauf en cas de surcharge excessive, la résistance d'une chaussée n'est pas limitée par l'application d'une charge particulière au-delà de laquelle elle cède subitement ou de façon catastrophique. Le comportement d'une chaussée est tel que celle-ci peut supporter un certain nombre d'applications répétées d'une charge définissable pendant sa durée de service théorique. Par conséquent, on peut tolérer l'application occasionnelle d'une faible surcharge, si nécessaire, moyennant seulement une réduction limitée de la durée de service prévue de la chaussée, et une accélération relativement faible du processus de détérioration de la chaussée. Pour les cas où l'importance de la charge et/ou la fréquence d'utilisation ne justifient pas une analyse détaillée, les critères ci-après sont proposés :

- a) pour les chaussées souples, des mouvements occasionnels d'aéronefs dont l'ACN ne dépasse pas de plus de 10 % le PCN communiqué n'auront pas un effet néfaste sur la chaussée ;
- b) pour les chaussées rigides ou composites, pour lesquelles une couche rigide constitue un des principaux éléments de la structure, les mouvements occasionnels d'aéronefs dont l'ACN ne dépasse pas de plus de 5 % le PCN communiqué n'auront pas un effet néfaste sur la chaussée ;
- c) si la structure de la chaussée est inconnue, la limite de 5 % devrait s'appliquer ;
- d) le nombre annuel de mouvements en surcharge ne devrait pas dépasser environ 5 % du total annuel des mouvements.

19.1.2 Ces mouvements en surcharge ne devront pas être autorisés sur des chaussées qui présentent des signes de faiblesse ou de rupture. De plus, toute surcharge devrait être évitée pendant lorsque la résistance de la chaussée et de son terrain de fondation peut être affaiblie par l'eau. En cas d'exploitation en surcharge, l'état des chaussées devra être vérifiée périodiquement l'état des chaussées ainsi que les critères d'exploitation en surcharge étant donné que la répétition excessive des surcharges peut abréger fortement la durée de service de la chaussée ou exiger des travaux de réfection de grande envergure.

19.2 Numéros ACN de plusieurs types d'avions

Plusieurs types d'avions actuellement en service ont été évalués sur des chaussées rigides et des chaussées souples sur la base des quatre catégories de résistance du terrain de fondation qui figurent au Chapitre 2, § 2.6.6, alinéa b) et les résultats sont présentés dans le Manuel de conception des aérodromes (Doc 9157), 3e Partie.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : SUP A-35 Révision : 00 Date : 28/12/2022

19. Méthode ACR-PCR de communication de la résistance des chaussées (Applicable à compter du 28 novembre 2024)

19.1 Exploitation en surcharge

19.1.1 Il peut y avoir surcharge d'une chaussée lorsque la charge appliquée est trop forte, lorsque la fréquence d'utilisation augmente sensiblement, ou lorsque ces deux éventualités se présentent en même temps. Des charges supérieures à la charge définie (par le calcul ou l'évaluation) écourtent la durée de service prévue, alors que des charges plus faibles la prolongent. Sauf en cas de surcharge excessive, la résistance d'une chaussée n'est pas limitée par l'application d'une charge particulière au-delà de laquelle elle cède subitement ou de façon catastrophique. Le comportement d'une chaussée est tel que celle-ci peut supporter un certain nombre d'applications répétées d'une charge définissable pendant sa durée de service théorique. Par conséquent, on peut tolérer l'application occasionnelle d'une faible surcharge, si nécessaire, moyennant seulement une réduction limitée de la durée de service prévue de la chaussée, et une accélération relativement faible du processus de détérioration de la chaussée. Pour les cas où l'importance de la charge et/ou la fréquence d'utilisation ne justifient pas une analyse détaillée, les critères ci-après sont proposés :

- a) pour les chaussées souples et les chaussées rigides, des mouvements occasionnels d'aéronefs dont l'ACR ne dépasse pas de plus de 10 % la PCR communiquée n'auront pas un effet néfaste sur la chaussée ;
- b) le nombre annuel de mouvements en surcharge ne devrait pas dépasser environ 5 % du total annuel des mouvements, à l'exclusion des aéronefs légers.

19.1.2 Ces mouvements en surcharge ne devront pas être autorisés sur des chaussées qui présentent des signes de faiblesse ou de rupture. De plus, toute surcharge devrait être évitée pendant lorsque la résistance de la chaussée et de son terrain de fondation peut être affaiblie par l'eau. En cas d'exploitation en surcharge, l'état des chaussées devra être vérifiée périodiquement l'état des chaussées ainsi que les critères d'exploitation en surcharge étant donné que la répétition excessive des surcharges peut abréger fortement la durée de service de la chaussée ou exiger des travaux de réparation de grande envergure.

19.2 ACR de plusieurs types d'avions

Pour la facilité, le site web de l'OACI contient un logiciel spécialisé qui permet de calculer l'ACR de n'importe quel aéronef, quelle que soit la masse, sur les chaussées rigides et les chaussées souples, pour les quatre catégories normalisées de résistance du terrain de fondation indiquées au § 2.6.6, alinéa b).

20. Système autonome d'avertissement d'incursion sur piste (ARIWS)

Note 1. En raison de leur conception et de leur fonctionnement plutôt complexes, les ARIWS méritent d'être examinés attentivement par tous les niveaux de l'industrie, de l'autorité de réglementation à

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : SUP A-36 Révision : 00 Date 28/12/2022

l'utilisateur final. Les présents éléments indicatifs ont pour but de fournir une description plus claire de ces systèmes et proposent certaines mesures à prendre pour dûment mettre en oeuvre ces systèmes aux aérodromes dans quelque État que ce soit.

Note 2. Le Manuel sur la prévention des incursions sur piste (Doc 9870) présente diverses approches pour la prévention des incursions sur piste.

20.1 Description générale

20.1.1 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 courte 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

20.1.2 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.

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

20.1.4 Dans la pratique, il n'est pas nécessaire que chaque entrée et chaque seuil soient équipés de feux d'avertissement. Chaque aérodrome évaluera ses besoins individuellement en fonction de ses caractéristiques. Plusieurs systèmes ont été mis au point qui offrent des fonctionnalités identiques ou semblables.

20.2 Mesures à prendre par les équipages de conduite

20.2.1 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

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : SUP A-37 Révision : 00 Date 28/12/2022

interprétation erronée du signal. Il est de la plus haute importance que le signal visuel soit le même partout dans le monde.

20.2.2 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.

20.2.3 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.

20.2.4 Des procédures devraient 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 visé au paragraphe 21.2.3 ci-dessus.

20.3 Aérodomes

20.3.1 Il n'est pas nécessaire d'installer un ARIWS à tous les aérodomes. Aux aérodomes où l'on envisage d'installer un tel système, on voudra peut-être 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.

20.3.2 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 locales devraient être établies en cas d'anomalie de fonctionnement ou de panne d'une partie ou de la totalité du système.

20.4 Services de la circulation aérienne

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : SUP A-38 Révision : 00 Date 28/12/2022

20.4.1 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.

20.4.2 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 devront être suivies, comme il est décrit aux § 20.2.3 et 20.2.4. Il ne faudrait 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.

20.4.3 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.

20.4.4 Chaque État, et peut-être chaque aérodrome où le système est en place, élaborera des procédures de rechange en fonction de sa situation particulière. Il faut souligner à nouveau que des pilotes ou des conducteurs ne devraient 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 être d'un grand secours dans le processus d'élaboration.

20.5 Publication de renseignements

20.5.1 Des renseignements sur les caractéristiques et l'état de fonctionnement d'un ARIWS à un aérodrome sont publiés dans la section AD 2.9 de l'AIP dans les PANS – AIM (Doc 10066) et actualisés au besoin par NOTAM ou messages ATIS, conformément au, § 2.9.1.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : SUP A-39 Révision : 00 Date 28/12/2022

20.5.2 Les exploitants d'aéronefs doivent veiller à ce que la documentation destinée aux équipages de conduite contienne des procédures concernant l'ARIWS, de même que des orientations appropriées, conformément aux dispositions du RANT 06, Partie 1.

20.5.3 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 ARIWS.

21. Orientations en matière de conception de voies de circulation visant à réduire au minimum la possibilité d'incursions sur piste

21.1 De bonnes pratiques de conception d'aérodrome peuvent réduire la possibilité d'incursions sur piste sans nuire à l'efficacité et à la capacité opérationnelles. Les présents éléments indicatifs en matière de conception de voies de circulation peuvent être considérés comme des éléments d'un programme de prévention des incursions sur piste visant à garantir la prise en compte des incursions sur piste durant la phase de conception de nouvelles pistes et voies de circulation. Dans ces éléments indicatifs ciblés, les principales considérations sont les suivantes : limiter le nombre d'aéronefs et de véhicules qui entrent sur une piste ou franchissent une piste ; donner aux pilotes une vue améliorée et dégagée de la totalité de la piste ; et corriger autant que possible les voies de circulation identifiées comme des points chauds.

21.2 L'axe d'une voie d'entrée devrait être perpendiculaire à l'axe de la piste, lorsque c'est possible. Ce principe de conception donne aux pilotes une vue dégagée de la totalité de la piste, dans les deux directions, pour confirmer l'absence de trafic conflictuel sur la piste ou en approche avant de se diriger vers elle. Si l'angle de la voie de circulation ne permet pas d'avoir une vue dégagée, dans les deux directions, il conviendrait d'envisager que la partie de la voie située à proximité immédiate de la piste soit perpendiculaire à celle-ci pour que les pilotes puissent effectuer un balayage visuel complet avant d'entrer sur la piste ou de la franchir.

21.3 Pour des voies de circulation qui croisent une piste, il convient d'éviter que leur largeur soit supérieure à ce qui est recommandé dans l'Annexe 14. Ce principe de conception permet de mieux reconnaître l'emplacement du point d'attente avant piste, ainsi que le panneau, la marque et les repères lumineux correspondants.

21.4 Dans le cas de voies de circulation existantes plus larges que ne le recommande l'Annexe 14, on peut corriger la situation en peignant des marques latérales de voie de circulation à la largeur recommandée. Il est préférable de réaménager ces emplacements comme il convient, lorsque c'est possible, plutôt que de les repeindre.

21.5 Les voies d'entrée multiples sur piste devraient être parallèles les unes aux autres et être clairement séparées par un espace non revêtu. Ce principe de conception ménage un espace de terre à chaque point d'attente avant piste pour l'installation des panneaux, des marques et des repères visuels lumineux. De plus, ce principe de conception élimine les coûts indus liés à la construction de chaussées inutilisables et les coûts de peinture de marques de bord de voie de circulation signalant de

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : SUP A-40 Révision : 00 Date : 28/12/2022

telles chaussées inutilisables. En général, des zones revêtues superflues aux points d'attente avant piste réduisent l'efficacité des panneaux, des marques et des repères visuels lumineux.

21.6 Construire les voies de circulation qui croisent une piste comme une seule voie de circulation rectiligne. Éviter de diviser une voie de circulation en deux après qu'elle a croisé la piste. Ce principe de conception évite la construction de voies de circulation en forme de Y, connues pour créer un risque d'incursions sur piste.

21.7 Si possible, éviter de construire des voies de circulation qui aboutissent au point médian de la piste. Ce principe de conception aide à réduire les risques de collision aux endroits les plus dangereux (à haute énergie). À ce point, un aéronef au départ a normalement trop d'énergie pour arrêter mais pas assez de vitesse pour décoller avant de heurter un autre aéronef ou un véhicule se trouvant sur la piste.

21.8 Assurer une séparation claire de la chaussée entre une voie de sortie rapide et des voies de circulation ordinaires qui s'ouvrent sur une piste ou en croisent une. Ce principe de conception évite que deux voies de circulation se chevauchent en créant une zone revêtue de dimensions excessives qui serait source de confusion pour les pilotes entrant sur la piste.

21.9 Autant que possible, s'abstenir d'utiliser des matériaux de revêtement différents (asphalte et béton de ciment) à un point d'attente avant piste ou à proximité. Ce principe de conception évite de créer de la confusion visuelle quant à l'emplacement exact du point d'attente avant piste.

21.10 De nombreux aérodromes sont dotés de plus d'une piste, notamment d'une paire de pistes parallèles (deux pistes d'un même côté de l'aérogare), ce qui crée un problème difficile, un aéronef étant obligé de traverser une piste soit à l'arrivée, soit au départ. Avec une telle configuration, l'objectif de sécurité est d'éviter les franchissements de piste ou au moins d'en tenir le nombre au minimum. La construction d'une « voie de circulation périphérique » permet d'atteindre cet objectif de sécurité. Il s'agit d'une voie qui contourne l'extrémité d'une piste, ce qui permet à un aéronef à l'arrivée (quand les atterrissages se font sur la piste extérieure d'une paire) de se rendre jusqu'à l'aérogare ou à un aéronef au départ (quand les décollages se font sur la piste extérieure d'une paire) de se rendre à la piste sans en franchir une autre ou sans être en conflit avec un aéronef au départ ou en approche.

21.11 Une voie de circulation périphérique peut être conçue selon les critères suivants :

a) un espace suffisant doit exister entre le seuil d'atterrissage de la piste et l'axe de la voie de circulation qui la traverse au-dessous de la trajectoire d'approche, pour permettre que l'aéronef critique au roulage passe sous la trajectoire d'approche sans qu'aucune surface d'approche ne soit percée ;

b) l'incidence du souffle des réacteurs d'un aéronef au décollage devrait être examinée en consultation avec les aviateurs ; la poussée au décollage devrait être évaluée lorsque l'on détermine l'emplacement d'une voie de circulation périphérique ;

c) la nécessité d'une aire de sécurité d'extrémité de piste et la possibilité d'une interférence avec les systèmes d'atterrissage et les autres aides à la navigation devraient également être prises en compte. Par exemple, dans le cas d'un système d'atterrissage aux instruments, la voie de circulation périphérique devrait être située derrière l'antenne du radiophare d'alignement de piste, et non entre cette antenne et la piste en raison de la possibilité de perturbation sévère

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : SUP A-41 Révision : 00 Date 28/12/2022

de l'ILS, l'objectif visé étant d'autant plus difficile à atteindre que la distance entre l'antenne et la piste est grande ;

d) il devrait être tenu compte aussi des aspects liés aux facteurs humains. Des mesures appropriées devraient être mises en place pour aider les pilotes à distinguer les aéronefs qui traversent la piste des aéronefs qui se trouvent en sécurité sur une voie de circulation périphérique.

22. Données cartographiques d'aérodrome

22.1 Introduction

Les § 2.1.2 et 2.1.3 du Chapitre 2 contiennent des dispositions relatives à la fourniture de données cartographiques d'aérodrome. Les éléments liés aux données cartographiques d'aérodrome sont collectés et mis à la disposition des services d'information aéronautique pour les aérodromes désignés par les États, compte tenu des applications prévues. Ces applications sont étroitement associé/es à un besoin et à un usage opérationnel établis dans les cas où les données apporteraient un avantage en matière de sécurité ou pourraient servir à l'atténuation d'une préoccupation de sécurité.

22.2 Applications

22.2.1 Les données cartographiques d'aérodrome incluent des informations géographiques d'aérodrome alimentant des applications qui améliorent la conscience de la situation de l'utilisateur ou appuient les opérations à la surface, ce qui augmente les marges de sécurité et l'efficacité opérationnelle. Avec une précision appropriée des éléments de données, ces ensembles de données appuient la prise de décision en collaboration, la conscience commune de la situation et les applications de guidage aux aérodromes. Les ensembles de données sont destinés à être utilisés notamment dans les applications de navigation aérienne suivantes :

- a) conscience à bord de la position et de la route à bord, avec cartes mobiles montrant la position de l'aéronef de référence, guidage et navigation de surface ;
- b) conscience du trafic, y compris surveillance et détection des incursions sur piste et alertes correspondantes (p. ex. A-SMGCS niveau 1 et niveau 2, respectivement) ;
- c) conscience de la position et de la route au sol, avec affichages de situation montrant la position et l'itinéraire de circulation au sol d'aéronefs et de véhicules, guidage et navigation de surface (p. ex. A-SMGCS niveau 3 et niveau 4) ;
- d) facilitation des informations aéronautiques concernant l'aérodrome, y compris les NOTAM ;
- e) gestion des ressources et des installations d'aérodrome ;
- f) production de cartes aéronautiques.

22.2.2 Les données peuvent aussi être utilisées dans d'autres applications, telles que simulateurs d'entraînement au vol/de vol, systèmes de vision améliorée (EVS) à bord ou au sol, systèmes de vision artificielle (SVS) et systèmes de vision combinée (CVS).

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 14 – PART 1 CONCEPTION ET EXPLOITATION TECHNIQUE DES AERODROMES	Page : SUP A-42 Révision : 00 Date 28/12/2022

22.3 Détermination des aérodromes à prendre en considération pour la collecte d'éléments de données cartographiques d'aérodrome

22.3.1 Pour déterminer les aérodromes qui peuvent tirer profit des applications nécessitant une collecte d'éléments de données cartographiques d'aérodrome, on peut considérer les points suivants :

- Risques pour la sécurité à l'aérodrome ;
- Conditions de visibilité ;
- Configuration de l'aérodrome ;
- Densité de la circulation.

Note. De plus amples orientations sur les données cartographiques d'aérodrome figurent dans le Doc 9137, Manuel des services d'aéroport, 8e Partie — Exploitation.

