



ICAO

PROJET OACI RBIS TOD
DONNEES DE TERRAIN ET D'OBSTACLES

**MODEL DE GUIDE DE MISE EN
ŒUVRE DES TOD**

No. : AFI_AIM_RBIS_TOD_GUID_TMP



ICAO

MODELE DE GUIDE DE MISE EN OEUVRE DES TOD

No. : AFI_AIM_RBIS_TOD_GUID_TMP

Ed: 01 03/2023

Rev: 00 03/2023

2 / 61

0. ADMINISTRATION DU DOCUMENT

0.1. PAGE D'APPROBATION

	FONCTION	NOM ET SIGNATURE	DATE
Elaboré par			
Contrôlé par			
Approuvé par			



ICAO

MODELE DE GUIDE DE MISE EN OEUVRE DES TOD

No. : AFI_AIM_RBIS_TOD_GUID_TMP

Ed: 01 03/2023

Rev: 00 03/2023

3 / 61

0.2. LISTE DES PAGES EFFECTIVES

Liste des pages effectives	
N° Page	Date de révision



ICAO

MODELE DE GUIDE DE MISE EN OEUVRE DES TOD

No. : AFI_AIM_RBIS_TOD_GUID_TMP

Ed: 01 03/2023

Rev: 00 03/2023

5 / 61

0.4. DOCUMENTS REFERENCES

- Annexe 15 OACI – Services d’information Aéronautique
- Annexe 4 OACI – Cartes Aéronautiques
- Annexe 14 OACI – Aérodrômes
- Doc 9674 OACI – Manuel du Système Géodésique mondial – 1984
- Doc 9881 OACI – Lignes directrices pour les informations cartographiques électroniques sur le terrain, les obstacles et les aérodrômes
- Doc 10066 OACI – Procédures pour les services de navigation aérienne Gestion de l’information aéronautique
- Doc 8126 OACI: Manuel des services d’information aéronautique
- EUROCONTROL Manuel des données de terrain et d'obstacles
- EUROCONTROL Lignes directrices pour une publication AIP harmonisée et la fourniture d'ensembles de données
- EUROCONTROL Spécification pour la création des données aéronautiques.



0.5. DEFINITIONS ET ABBREVIATION

0.5.1. DEFINITIONS

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.

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.

Attribut d'entité. Caractéristique d'une entité (ISO 19101*).

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*).

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*).

Canopée. Terre nue complétée par de la végétation en hauteur.

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.

Créateur (données aéronautiques ou informations aéronautiques). Entité responsable de la création des données et des informations et de laquelle l'organisme AIS reçoit les données aéronautiques et les informations aéronautiques.

Création (données aéronautiques ou informations aéronautiques). Établissement de la valeur de nouvelles données ou de nouvelles informations, ou modification de la valeur de données ou d'informations existantes.

Ensemble de données. Collection identifiable de données (ISO 19101*).

Entité. Abstraction d'un phénomène du monde réel (ISO 19101*).

Exigence. Besoin ou attente formulés, habituellement implicites, ou imposés (ISO 9000*).

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.

Hauteur. Distance verticale entre un niveau, un point ou un objet assimilé à un point, et un niveau de référence spécifié.

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.

Métadonnées. Données sur des données (ISO 19115*).



ICAO

MODELE DE GUIDE DE MISE EN OEUVRE DES TOD

No. : AFI_AIM_RBIS_TOD_GUID_TMP

Ed: 01 03/2023

Rev: 00 03/2023

7 / 61

Niveau de confiance. Probabilité que la valeur vraie d'un paramètre se trouve à l'intérieur d'un certain intervalle défini de part et d'autre de l'estimation de cette valeur.

Pas de maille. Distance angulaire ou linéaire entre deux points d'altitude adjacents

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*).

Sol nu. Surface de la terre comprenant les étendues d'eau ainsi que la glace et la neige pérennes, mais excluant la végétation et les objets artificiels.

Spécification de produit. Description détaillée d'un ensemble de données ou d'une série d'ensembles de données et informations supplémentaires permettant de créer l'ensemble de données, de le fournir à une autre partie et à cette autre partie de l'utiliser (ISO 19131*).

Surface de collecte de données d'obstacles ou de terrain. Surface définie destinée à la collecte des données d'obstacles ou de terrain.

Type d'entité. Classe de phénomènes du monde réel ayant des propriétés communes (ISO 19110*).

Validation. Confirmation par des preuves tangibles que les exigences pour une utilisation spécifique ou une application prévues ont été satisfaites (ISO 9000*).

Vérification. Confirmation par des preuves tangibles que les exigences spécifiées ont été satisfaites (ISO 9000*).

Zone interdite. Espace aérien, de dimensions définies, au-dessus du territoire ou des eaux territoriales d'un État, dans les limites duquel le vol des aéronefs est interdit

0.5.2. ABBREVIATIONS

AIP: publication d'information aéronautique

AISP: Fournisseur de services d'information aéronautique

AIXM : Modèle d'échange d'informations aéronautiques

ANSP: Fournisseur de services de navigation aérienne

ARP: Point de référence d'aérodrome

ATS : Services de la circulation aérienne

CAA : Autorité de l'aviation civile

DPS : spécification du produit de données

EGM: modèle gravitationnel de la Terre EGM

ISO : Organisation internationale de normalisation

MSL: Niveau moyen de la mer

NOTAM: Notice to Airmen

OACI : Organisation de l'Aviation Civile Internationale



ICAO

MODELE DE GUIDE DE MISE EN OEUVRE DES TOD

No. : AFI_AIM_RBIS_TOD_GUID_TMP

Ed: 01 03/2023

Rev: 00 03/2023

8 / 61

OLS : surface(s) de limitation d'obstacles

PANS-AIM : Procédures pour les services de navigation aérienne — Gestion de l'information aéronautique

PATC : carte de terrain d'approche de précision

SARP : Normes et pratiques recommandées

SLA : accord de niveau de service

SWIM : gestion de l'information à l'échelle mondial

TIN : réseau irrégulier triangulé

TMA : Zone Terminale

TOD : données de terrain et d'obstacles

UTC : temps universel coordonné

WGS-84: Système Géodésique mondial -1984



ICAO

MODELE DE GUIDE DE MISE EN OEUVRE DES TOD

No. : AFI_AIM_RBIS_TOD_GUID_TMP

Ed: 01 03/2023

Rev: 00 03/2023

9 / 61

0.6. TABLE DES MATIERES

0.	ADMINISTRATION DU DOCUMENT	2
0.1.	PAGE D'APPROBATION.....	2
0.2.	LISTE DES PAGES EFFECTIVES	3
0.3.	REGISTRES DES AMENDEMENTS ET MODIFICATION.....	4
0.4.	DOCUMENTS REFERENCES	5
0.5.	DEFINITIONS ET ABBREVIATION	6
0.6.	TABLE DES MATIERES	9
0.7.	INTRODUCTION	11
0.8.	OBJET DU DOCUMENT	11
0.9.	PORTEE	11
0.10.	PUBLIC CIBLE.....	11
	CHAPITRE 01. EXIGENCES DES TOD	12
1.1.	INTRODUCTION	12
1.2.	ZONES ET SURFACES PERTINENTES TOD.....	12
1.3.	ZONES DE COUVERTURE TOD	12
1.3.1.	APERÇU DE QUATRE ZONES	12
1.3.2.	SURFACES DE LIMITATION D'OBSTACLES DÉFINIES DANS L'ANNEXE 14 DE L'OACI	14
1.3.3.	AIRE DE TRAJECTOIRE DE DECOLLAGE DÉFINIE DANS L'ANNEXE 04 OACI.....	15
1.4.	EXIGENCES GENERALES	16
1.4.1.	SYSTEME DE REFERENCE HORIZONTALE.....	16
1.4.2.	SYSTEME DE REFERENCE VERTICALE.....	16
1.4.3.	SYSTEME DE REFERENCE TEMPORELLE.....	17
1.4.4.	UNITES DE MESURE.....	17
1.4.5.	METADONNEES	17
1.5.	DISPOSITIONS SPÉCIFIQUES RELATIVES AUX ENSEMBLES DE DONNÉES DE TERRAIN	18
1.5.1.	DEFINITION DE TERRAIN	18
1.5.2.	EXIGENCES DE QUALITE DE DONNEES DE TERRAIN	19
1.6.	DISPOSITIONS SPÉCIFIQUES RELATIVES AUX ENSEMBLES DE DONNÉES D'OBSTACLE	26
1.6.1.	DEFINITION D'OBSTACLE.....	26
1.6.2.	EXIGENCES DE QUALITE DE DONNEES D'OBSTACLE.....	27



ICAO

MODELE DE GUIDE DE MISE EN OEUVRE DES TOD

No. : AFI_AIM_RBIS_TOD_GUID_TMP

Ed: 01 03/2023

Rev: 00 03/2023

10 / 61

CHAPTRE 02. PROCESSUS DE MISE EN ŒUVRE DES TOD	35
2.1. CREATION DES DONNEES	35
2.1.1. IDENTIFICATION DES CREATEURS DE DONNEES	35
2.1.2. COLLECTE DE DONNÉES	36
2.1.3. ACQUISITION DES DONNÉES	37
2.2. VERIFICATION ET VALIDATION DES DONNEES.....	39
2.2.1. METHODES DE VALIDATION	39
2.2.2. METADONNEES	40
2.3. GESTION ET FOURNITURE	40
2.3.1. FOURNITURE DES DONNEES	40
2.3.2. CONTROLE OU SURVEILLANCE DES DONNEES	41
2.3.3. PRÉVENTION, DÉTECTION ET TRAITEMENT DES ERREURS	42
2.3.4. MAINTENANCE DES BASES DE DONNEES	43
2.4. PUBLICATION DES TOD	43
2.4.1. ANNONCE DE LA DISPONIBILITÉ DU TOD DANS LE CONTENU DE L'AIP	43
2.4.2. PUBLICATION DES OBSTACLES COMME POINTS, LIGNES ET POLYGONES.....	44
2.4.3. PUBLICATION DE GROUPES D'OBSTACLES DE HAUTEUR SIMILAIRE SITUÉS À PROXIMITÉ ÉTROITE LES UNS DES AUTRES.....	44
2.4.4. PUBLICATION DES OBSTACLES COMME POLYGONES.....	45
2.5. COÛTS	46
2.6. SUIVI/AUDIT DE LA MISE EN ŒUVRE	46
ANNEX A: GUIDE DE CAPTURE	48
ANNEXE B : LISTE DE CONTRÔLE DE LA MISE EN ŒUVRE DES TOD	58



ICAO

MODELE DE GUIDE DE MISE EN OEUVRE DES TOD

No. : AFI_AIM_RBIS_TOD_GUID_TMP

Ed: 01 03/2023

Rev: 00 03/2023

11 / 61

0.7 INTRODUCTION

La connaissance du terrain et des obstacles est une exigence pour assurer la sécurité lors de l'évaluation des structures à construire ou à modifier dans l'espace aérien d'un État. Le développement économique et la sécurité comprend souvent des infrastructures (bâtiments, tours, etc.) qui peuvent empiéter sur l'espace aérien.

En raison des implications pour le trafic aérien et les opérations de sécurité, il est essentiel que l'impact de ces obstacles soit continuellement évalué, examiné et mis à jour. L'OACI exige des États qu'ils mettent les données de terrain et d'obstacles à la disposition des usagers de l'espace aérien sous forme électronique.

0.8. OBJET DU DOCUMENT

Ce document fournit une assistance aux personnes chargées de la mise en œuvre des données électroniques de terrain et d'obstacles. Il vise à fournir les orientations nécessaires aux opérateurs.

L'objectif de ce document est

- Pour les créateurs de données et les fournisseurs de données:
 - Aider les créateurs de données et les fournisseurs de données à déterminer quel terrain et quel obstacle doivent être collectés et fournis à l'AIS
 - Promouvoir l'harmonisation de l'échange de TOD.
- Pour l'AIS :
 - Soutenir le traitement harmonisé des TOD reçues des créateurs et des fournisseurs de données.

0.9. PORTEE

Ce guide est destiné à être utilisé par les organismes impliqués dans la création, le traitement et la fourniture de données de terrain et d'obstacles, depuis le moment où le besoin de création est identifié, jusqu'au moment où l'État les met à la disposition des usagers conformément aux exigences nationales et internationales.

0.10. PUBLIC CIBLE

Le public cible de ce document comprend, mais sans s'y limiter :

- créateurs de données (exploitant d'aéroport, ANSP, etc.) transmettant des données à l'AIS ;
Personnel AIS responsable de la collecte et de la publication des données provenant des créateurs et ou des fournisseurs de données.



ICAO

MODELE DE GUIDE DE MISE EN OEUVRE DES TOD

No. : AFI_AIM_RBIS_TOD_GUID_TMP

Ed: 01 03/2023

Rev: 00 03/2023

12 / 61

CHAPITRE 01. EXIGENCES DES TOD

1.1. INTRODUCTION

Ce chapitre présente les dispositions règlementaires TOD. Afin de fournir des orientations cohérentes, il est structuré par sujet plutôt que par l'ordre des dispositions. Des orientations et explications sur chacune des dispositions peuvent être trouvés dans l'une des quatre sections principales suivantes :

- Zones et surfaces pertinentes pour le TOD,
- Dispositions pour les ensembles de données de terrain,
- Dispositions pour les ensembles de données d'obstacles.

Un utilisateur qui recherche des informations sur une disposition particulière peut se référer directement à la sous-section pertinente sans lire l'intégralité du chapitre. Par conséquent, certaines informations sont répétées lorsque les dispositions contiennent un texte similaire.

1.2. ZONES ET SURFACES PERTINENTES TOD

Différentes zones de couverture et surfaces 3D constituent la portée spatiale des dispositions TOD de l'OACI.

La majorité de ces zones et surfaces sont liées à la géométrie de l'aéroport. Elles sont définies dans les annexes et les PANS de l'OACI suivants et sont présentés dans cette section :

- Annexe 15 et PANS-AIM (zones de couverture) ;
- Annexe 14 (surfaces de limitation d'obstacles) ;
- Annexe 4 (aire de trajectoire de décollage).

1.2.1. ZONES DE COUVERTURE TOD

1.2.1.1. APERÇU DE QUATRE ZONES

L'OACI a défini quatre zones de couverture où différentes exigences s'appliquent aux données de terrain et d'obstacles. Les zones de couverture pour les ensembles de données électroniques de terrain et d'obstacles doivent être spécifiées comme suit :

- zone 1: L'ensemble du territoire d'un État
- zone 2: aire située à proximité de l'aérodrome, sous-divisée comme suit
 - zone 2a : aire rectangulaire encadrant une piste, y compris la bande de piste et les prolongements dégagés, le cas échéant ;

Note.— Voir l'Annexe 14, Volume I, Chapitre 3, pour les dimensions de la bande de piste.

- zone 2b : aire s'étendant à partir des extrémités de la zone 2a dans le sens du départ, sur une longueur de 10 km et avec un évasement de 15 % de chaque côté ;



ICAO

**MODELE DE GUIDE DE MISE EN OEUVRE
DES TOD**

No. : AFI_AIM_RBIS_TOD_GUID_TMP

Ed: 01 03/2023

Rev: 00 03/2023

13 / 61

- zone 2c : aire s'étendant à l'extérieur des zones 2a et 2b jusqu'à une distance n'excédant pas 10 km par rapport aux limites de la zone 2a ;
- zone 2d : aire s'étendant à l'extérieur des zones 2a, 2b et 2c jusqu'à une distance de 45 km par rapport au point de référence de l'aérodrome ou jusqu'à la limite de la région de contrôle terminale (TMA), le cas échéant, si cette limite est plus proche
- zone 3 : aire bordant l'aire de mouvement d'un aérodrome ;
- zone 4 : aire de radioaltimètre opérant devant une piste d'approche de précision, catégorie II ou III.

Lorsque le terrain situé à une distance supérieure à 900 m (3 000 ft) du seuil de piste est montagneux ou d'importance pour une autre raison, il est recommandé de prolonger la zone 4 jusqu'à une distance n'excédant pas 2 000 m (6 500 ft) par rapport au seuil de piste.

1.2.1.1.1. ZONE 1

La zone 1 englobe l'ensemble du territoire de l'État, y compris la zone de contrôle terminal et les aérodromes/héliports et les zones au-dessus de la haute mer pour lesquelles l'État est responsable de la fourniture des services de la circulation aérienne (ATS).

1.2.1.1.2. ZONE 2

La zone 2 est la zone de contrôle terminale telle que définie dans la publication d'information aéronautique (AIP) de l'État, limitée à un maximum de 45 km de l'ARP. Pour les aérodromes qui n'ont pas de zone terminale (TMA) légalement définie, la zone 2 est la zone couverte par un rayon de 45 km à partir de l'ARP, à l'exclusion des sous-zones où les opérations de vol sont restreintes en raison du terrain élevé ou des conditions d'interdiction de vol.

- Zone 2a

Aire rectangulaire qui englobe la bande de piste et tous les prolongements dégagés existants. Pour élaborer, la zone rectangulaire comprendra la zone entre les seuils de piste (ou les extrémités de piste où des seuils déplacés existent) et au-delà jusqu'à la fin de toute prolongement dégagé défini. La zone 2a est destinée à réduire le risque de dommages de sortie de piste et à protéger les aéronefs survolant la piste et les prolongements dégagés lors du décollage ou de l'atterrissage.

- Zone 2b

Aire s'étendant à partir des extrémités de la zone 2a dans le sens du départ, sur une longueur de 10 km et avec un évasement de 15 % de chaque côté.

- Zone 2c

Aire s'étendant à l'extérieur des zones 2a et 2b jusqu'à une distance n'excédant pas 10 km par rapport aux limites de la zone 2a

- Zone 2d



ICAO

**MODELE DE GUIDE DE MISE EN OEUVRE
DES TOD**

No. : AFI_AIM_RBIS_TOD_GUID_TMP

Ed: 01 03/2023

Rev: 00 03/2023

14 / 61

Aire s'étendant à l'extérieur des zones 2a, 2b et 2c jusqu'à une distance de 45 km par rapport au point de référence de l'aérodrome ou jusqu'à la limite de la région de contrôle terminale (TMA), le cas échéant, si cette limite est plus proche

Étant donné que la limite de la TMA n'est mentionnée qu'en ce qui concerne la zone 2d, il est supposé que si la TMA se termine plus près de la zone 2a que 10 km, les zones 2b et 2c s'étendraient toujours à 10 km, bien qu'elles s'étendent plus loin que la limite de la TMA.

1.2.1.1.3. ZONE 3

Aire bordant l'aire de mouvement d'un aérodrome, qui s'étend horizontalement sur une distance de 90 m par rapport à l'axe des pistes et sur une distance de 50 m par rapport au bord de toutes les autres parties de l'aire de mouvement.

Il convient de noter que l'aire de mouvement est définie comme la partie d'un aérodrome destinée à être utilisée pour le décollage, l'atterrissage et le roulage des aéronefs, constituée de l'aire de manœuvre et de la ou des aires de trafic. Les accotements de la voie de circulation ne font donc pas partie de l'aire de mouvement mais de la zone 3, c'est-à-dire la zone de délimitation de 50 m commençant au bord de la voie de circulation et non au bord de l'accotement de la voie de circulation.

1.2.1.1.4. ZONE 4

Aire s'étendant sur une distance de 900 m avant le seuil et sur une distance de 60 m de part et d'autre du prolongement de l'axe de piste dans le sens de l'approche, dans le cas d'une piste avec approche de précision de catégorie II ou III. Cette zone correspond à la zone de la carte de terrain d'approche de précision (PATC) telle que définie dans l'Annexe 4 de l'OACI.

1.2.1.2. SURFACES DE LIMITATION D'OBSTACLES DÉFINIES DANS L'ANNEXE 14 DE L'OACI

L'Annexe 14 de l'OACI, chapitre 4, définit une série de surfaces de limitation d'obstacles qui doivent définir l'espace aérien autour des aérodromes à maintenir exempt d'obstacles afin de permettre aux opérations aériennes prévues sur les aérodromes d'être menées en toute sécurité et d'empêcher les aérodromes de devenir inutilisables par l'érection anarchique des obstacles autour des aérodromes.

L'Annexe 14 de l'OACI, section 4.1, définit les composants qui composent les surfaces de limitation d'obstacles et ce sont les objets qui pénètrent dans ces surfaces qui doivent être inclus dans les données d'obstacles.

Les surfaces de limitation d'obstacles comprennent :

- Surface horizontale extérieure ;
- Surface conique ;
- Surface horizontale intérieure ;
- Surface d'approche ;
- Surface intérieure d'approche ;
- Surface de transition ;

- Surface intérieure de transition ;
- Surface d'atterrissage interrompu ; et
- Surface de montée au décollage.

Les dimensions précises de chacune de ces surfaces varient en fonction de la classification de la piste en question, les dimensions étant fournies par l'Annexe 14 de l'OACI dans le tableau 4-1 pour les pistes d'approche et le tableau 4-2 pour les pistes destinées au décollage.

La figure 1 fournit une représentation graphique des surfaces de limitation d'obstacles répertoriées.

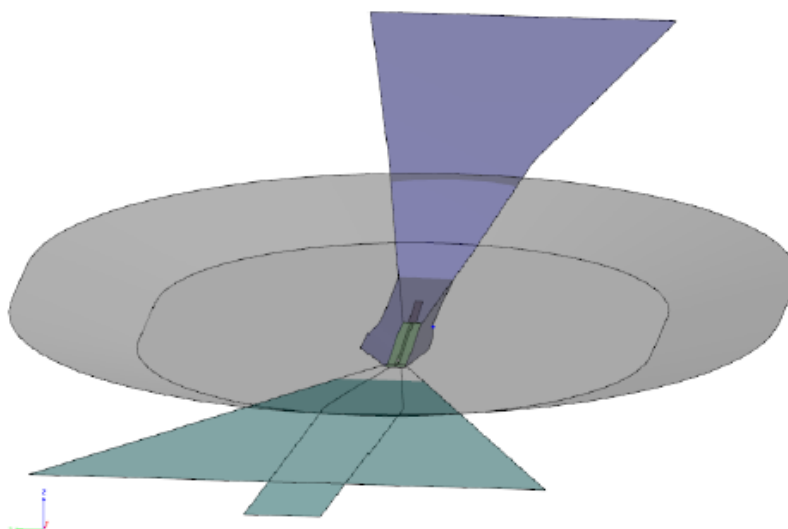


Figure 1: Surfaces de limitation d'obstacles

A noter que les surfaces de limitation d'obstacles s'étendent jusqu'à 15 km, ce qui est différent de la zone 2b, dont l'extension n'est que de 10 km.

1.2.1.3. AIRE DE TRAJECTOIRE DE DECOLLAGE DEFINIE DANS L'ANNEXE 04 OACI

L'aire de trajectoire de décollage est définie au paragraphe 3.8.2.1 de l'Annexe 4 de l'OACI :

L'aire de trajectoire de décollage est située à la surface du sol, directement sous la trajectoire de décollage ; elle est symétrique par rapport à la projection de cette trajectoire sur le sol ; elle a la forme d'un quadrilatère dont les caractéristiques sont les suivantes :

- il commence à l'extrémité de l'aire déclarée utilisable pour le décollage (c'est-à-dire à l'extrémité de la piste, ou du prolongement dégagé, selon le cas) ;
- sa largeur est de 180 m (600 ft) à l'origine ; elle augmente ensuite jusqu'à un maximum de 1 800 m (6 000 ft), sa valeur à une distance D de l'origine étant égale à 180 m (600 ft) plus $0,25D$;
- il s'étend jusqu'au dernier obstacle ou jusqu'à une distance de 10,0 km (5,4 NM) lorsque le dernier obstacle est situé au-delà de cette distance

La figure 2 fournit une représentation graphique de l'aire de trajectoire de décollage telle que définie dans l'annexe 4 de l'OACI.

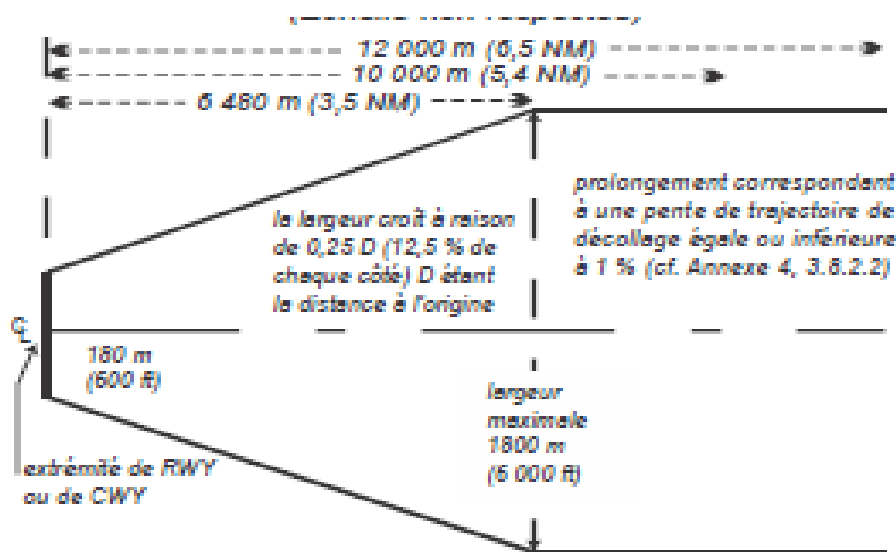


Figure 2: Aire de la trajectoire de décollage telle que définie dans l'annexe 4 de l'OACI

1.2.2. EXIGENCES GENERALES

1.2.2.1. SYSTEME DE REFERENCE HORIZONTALE

EXIGENCE 1 : Le système géodésique mondial-1984 (WGS-84) doit être utilisé comme système de référence horizontal pour les données de terrain et d'obstacles (TOD).

EXIGENCE 2 : Si les TOD ont été relevés dans une autre référence, un cadre de transformation appropriée doit être appliquée aux données pour produire des coordonnées dans un système de référence cohérent à l'échelle mondiale (WGS-84).

EXIGENCE 3 : Si des données qui ont été transformées d'un cadre de référence à un autre sont stockées, l'élément de données d'origine doit également être stocké avec lui en tant que métadonnées, ainsi que les détails du système de référence utilisé pour le levé.

EXIGENCE 4 : La version du cadre de référence horizontal utilisé doit être enregistrée en tant que métadonnées au niveau de l'élément de données.

EXIGENCE 5 : Le cadre de référence horizontal utilisé dans le levé des TOD doit être enregistré, avec les coordonnées, en tant que métadonnées (de lignage).

1.2.2.2. SYSTEME DE REFERENCE VERTICALE

EXIGENCE 6 : Le système de référence du niveau moyen de la mer (MSL) doit être utilisé comme système de référence verticale pour les données de terrain et d'obstacles.

EXIGENCE 7 : Un modèle de géoïde suffisant pour répondre aux exigences de l'OACI doit être utilisé pour déterminer la surface de référence MSL.

EXIGENCE 8 : Le modèle gravitationnel terrestre (EGM) 1996 (EGM-96) doit être utilisé comme modèle gravitationnel global pour la publication des informations verticales du TOD.



ICAO

MODELE DE GUIDE DE MISE EN OEUVRE DES TOD

No. : AFI_AIM_RBIS_TOD_GUID_TMP

Ed: 01 03/2023

Rev: 00 03/2023

17 / 61

EXIGENCE 9 : Lorsqu'un modèle de géoïde autre que le modèle gravitationnel terrestre (EGM) 1996 (EGM-96) est utilisé, ce modèle de géoïde doit être mis à disposition conformément à la norme ISO 19111:2007 « Information géographique - Référencement spatial par coordonnées ».

EXIGENCE 10 : Les informations sur le modèle de géoïde utilisé pour l'expression des altitudes doivent être enregistrées, avec la valeur d'altitude, en tant que métadonnées (de lignage) au niveau de l'élément de données.

1.2.2.3. SYSTEME DE REFERENCE TEMPORELLE

EXIGENCE 11 : Le système de référence temporelle utilisé pour le TOD est le calendrier grégorien et le temps universel coordonné (UTC).

1.2.2.4. UNITES DE MESURE

EXIGENCE 12 : Les unités de mesure dans lesquelles les données sont fournies doivent être conformes à l'Annexe 5 de l'OACI.

EXIGENCE 13 : Pour le TOD, l'unité de mesure doit être enregistrée sous forme de métadonnées.

EXIGENCE 14 : Les positions doivent être enregistrées de manière à répondre aux exigences de qualité des données définies pour l'élément de données.

1.2.2.5. METADONNEES

EXIGENCE 15 : Chaque ensemble de données doit être fourni au prochain utilisateur prévu avec au moins l'ensemble minimal de métadonnées qui assure la traçabilité. Les métadonnées doivent inclure au minimum :

- a) les noms des organisations ou entités effectuant toute action d'origine, de transmission ou de manipulation des données ;
- b) l'action effectuée ou les modifications apportées aux données ;
- c) les détails de toute validation et vérification des données qui ont été effectuées
- d) la date et l'heure à laquelle l'action a été effectuée et le moment où l'ensemble de données a été fourni ;
- e) période de validité de l'ensemble de données ;
- f) pour les données géo-spatiales :
 - le modèle de référence terrestre utilisé,
 - le système de coordonnées utilisé ;
- g) pour les données numériques :
 - la précision statistique de la technique de mesure ou de calcul utilisée ;
 - la résolution ;
 - le niveau de confiance requis par les normes de l'OACI.

- h) les détails de toutes les fonctions appliquées si les données ont fait l'objet d'une conversion/transformation
- i) les détails de toute limitation concernant l'utilisation de l'ensemble de données.

1.3. DISPOSITIONS SPÉCIFIQUES RELATIVES AUX ENSEMBLES DE DONNÉES DE TERRAIN

1.3.1. DEFINITION DE TERRAIN

Selon l'Annexe 15 de l'OACI, le terrain est comme une surface de la terre contenant des entités naturelles telles que montagnes, collines, crêtes, vallées, étendues d'eau, glace et neige pérennes, mais excluant les obstacles comme le montre la figure 3.

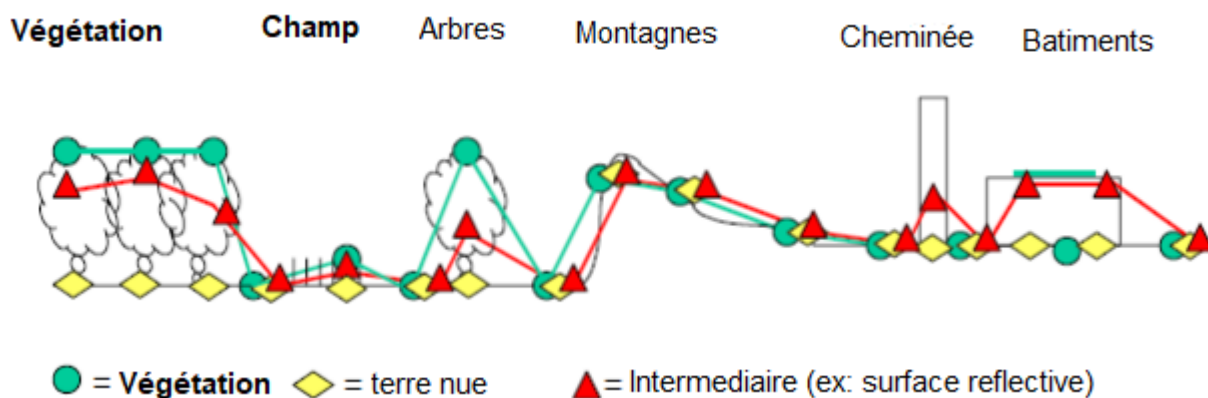


Figure 3: Définition terrain

Le terrain doit être représenté par l'élévation à intervalles réguliers. Le résultat est un modèle numérique d'élévation.

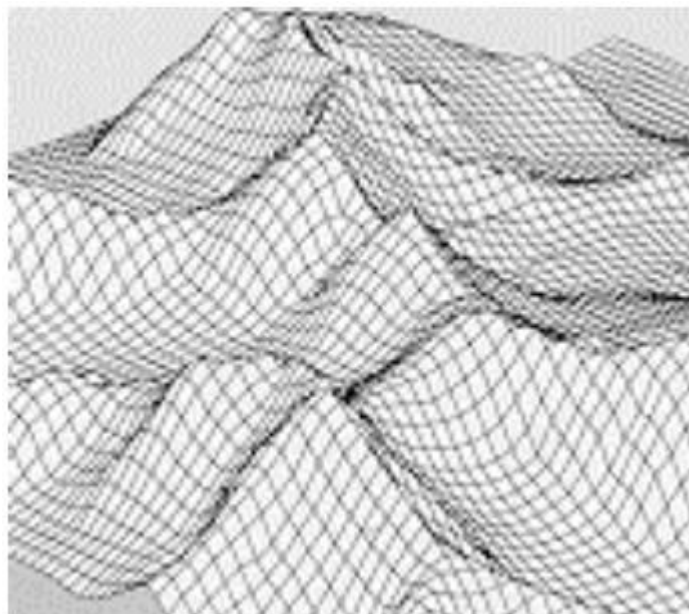


Figure 4: Grille d'élévation

Par conséquent, les modèles numériques d'élévation (DEM) sont définis comme la représentation 3D de la surface du terrain par des valeurs d'élévation continues à toutes les intersections d'une grille définie par rapport à un référentiel commun.

1.3.2. EXIGENCES DE QUALITE DE DONNEES DE TERRAIN

EXIGENCE 16: Les ensembles de données de terrain contiendront la représentation numérique de la surface du terrain sous forme de valeurs d'altitude continues à tous les points d'intersection d'une grille définie par rapport à un référentiel commun.

La grille de terrain sera angulaire ou linéaire et aura une forme régulière ou irrégulière.

Ce texte prévoit les exigences suivantes :

- a) Les données de terrain doivent être basées sur une grille définie. « Défini » s'entend pour indiquer que la représentation spatiale de la grille doit être documentée (système de référentiel de coordonnées utilisé, référence d'élévation, etc.) ;
- b) L'élévation du terrain doit être fournie pour chaque cellule de la grille;
- c) Les élévations fournies dans l'ensemble de données doivent toutes être basées sur une seule référence verticale.
- d) Bien que cela ne soit pas explicitement indiqué, il est supposé qu'une seule référence horizontale sera également utilisée pour définir la grille. Ceci est particulièrement pertinent lorsque les données de terrain sont fournies dans plusieurs grilles au sein d'un ensemble de données ;
- e) La grille de terrain peut être angulaire (c'est-à-dire qu'elle est basée sur une grille qui est formée par des lignes de latitude et de longitude) ou linéaire (c'est-à-dire que la distance entre les poteaux est fixe) ;



ICAO

**MODELE DE GUIDE DE MISE EN OEUVRE
DES TOD**

No. : AFI_AIM_RBIS_TOD_GUID_TMP

Ed: 01 03/2023

Rev: 00 03/2023

20 / 61

- f) Un ensemble de données de terrain de forme régulière est généralement compris comme un raster construit par des cellules. Les ensembles de données de terrain irréguliers sont basés sur un ensemble irrégulier de points (c'est-à-dire qu'ils sont inégalement répartis) qui sont utilisés pour créer un TIN

EXIGENCE 17: Les ensembles de données de terrain comprendront des éléments spatiaux (position et altitude), thématiques et temporels pour la surface de la terre contenant des entités naturelles comme des montagnes, collines, crêtes, vallées et étendues d'eau, mais excluront les obstacles. Le terrain représente, selon la méthode d'acquisition utilisée, la surface continue qui existe au niveau du sol nu, du sommet de la couverture végétale ou entre les deux et qui est aussi appelée « première surface réfléchissante ».

Cette norme fournit des éclaircissements sur ce qui doit être considéré comme un terrain et, par conséquent, levé pour être inclus dans l'ensemble de données de terrain.

Premièrement, l'exigence est que l'ensemble de données inclut :

- Informations de position – fournir la position horizontale et l'altitude du terrain ;
- Aspects thématiques du terrain : cela signifie que le type de surface du terrain peut être recueilli car il est considéré comme bénéfique pour la sélection des sites d'atterrissage d'urgence en route ;
- Les aspects temporels indiquent que les informations relatives à la date et à l'heure auxquelles les données ont été levées ou saisies doivent être enregistrées et documentées. Il convient de noter qu'un seul ensemble de données peut inclure un terrain qui a été capturé à de nombreux moments différents.

La norme poursuit en précisant que le terrain modélisé doit refléter la surface de la terre et que, en particulier, cela inclut les zones d'eau. Cela indique que le modèle de terrain n'est pas destiné à fournir des informations relatives au fond marin ou au fond des lacs/rivières, etc.

EXIGENCE 18: Des données de terrain seront fournies pour la zone 1

Cette norme exige qu'un ensemble de données de terrain électroniques soit fourni pour l'ensemble du territoire de l'État.

Le tableau 1 présente les exigences de qualité pour les données de terrain dans la zone 1.

EXIGENCE 19: Pour les aérodrômes utilisés régulièrement par l'aviation civile internationale, des données de terrain seront fournies pour:

- a) la zone 2a ;
- b) l'aire de trajectoire de décollage ;
- c) une aire définie par les limites latérales des surfaces de limitation d'obstacles d'aérodrome

Cette norme définit l'ensemble minimal requis de données électroniques de terrain pour la zone 2 à fournir pour tous les aérodrômes désignés comme internationaux dans la section AD 1.3 de l'AIP nationale - « Index des aérodrômes et des héliports ».

Il convient de noter que l'exigence définit uniquement l'étendue latérale de la zone où les données de terrain doivent être fournies, indépendamment de la hauteur du terrain. Même si la figure 5 mentionne que les exigences numériques de la zone 1 sont suffisantes pour le terrain au-delà de 10 km de l'ARP inférieur à 120 m au-dessus de l'altitude la plus faible de la piste, toutes les données de terrain doivent être fournies avec les exigences numériques de la zone 2 dans les limites définies aux points a), b) et c).



ICAO

MODELE DE GUIDE DE MISE EN OEUVRE DES TOD

No. : AFI_AIM_RBIS_TOD_GUID_TMP

Ed: 01 03/2023

Rev: 00 03/2023

21 / 61

Dans les parties de la zone 2 où les opérations aériennes sont interdites en raison d'un terrain très élevé ou d'autres restrictions et/ou réglementations locales, les données de terrain doivent être conformes aux exigences numériques de la zone 1.

Le tableau 1 présente les exigences de qualité pour les données de terrain dans la zone 2.

EXIGENCE 20 : Pour les aérodromes utilisés régulièrement par l'aviation civile internationale, des données de terrain supplémentaires soient fournies à l'intérieur de la zone 2, comme suit :

- a) dans un rayon de 10 km de l'ARP ;
- b) dans la zone située entre la limite de 10 km et la limite de la TMA ou du rayon de 45 km (si cette valeur est moindre), où le terrain pénètre une surface horizontale de collecte de données de terrain située à 120 m au-dessus de l'altitude la plus faible de la piste

L'OACI recommande qu'en plus de l'ensemble minimal de terrain électronique spécifié, des données de terrain soient fournies pour l'ensemble de la zone 2 pour tous les aérodromes désignés comme internationaux dans la section AD 1.3 de l'AIP nationale - « Index des aérodromes et des héliports ».

Il sera fourni toutes les données de terrain dans un rayon de 10 km de l'ARP. Au-delà du rayon de 10 km jusqu'à la limite de la TMA, seules les données de terrain situées à 120 m au-dessus de l'altitude la plus faible de la piste seront fournies.

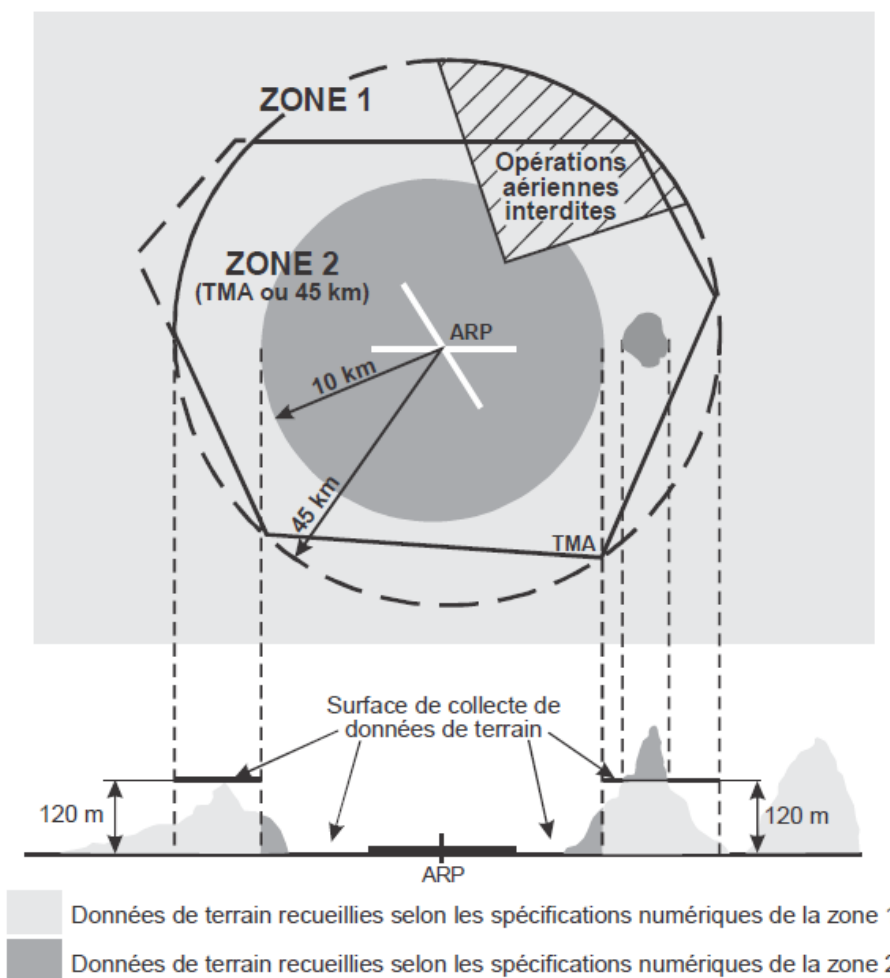


Figure 5: Surfaces de collecte de données de terrain — Zones 1 et 2

EXIGENCE 21: Pour les aérodomes utilisés régulièrement par l’aviation civile internationale, des données de terrain soient fournies pour la zone 3.

Lors de l’acquisition du terrain, l’étendue spatiale horizontale à lever doit inclure l’aire de mouvement de l’aérodomme plus une marge de sécurité de 50 mètres ou les distances de séparation minimales spécifiées dans le Doc 9157, selon la plus grande des deux.

Lors de l’acquisition du terrain à partir d’une piste, l’étendue spatiale horizontale à lever doit couvrir la zone qui s’étend du ou des bords de la ou des pistes jusqu’à 90 m de l’axe ou des axes de la piste (voir Figure 6).

Tout terrain dans la zone 3 d’étendue spatiale horizontale qui s’élève à plus de 0,5 mètre au-dessus du plan horizontal passant par le point le plus proche sur l’aire de mouvement de l’aérodomme peut être dangereux pour le mouvement de surface et doit lever suivant les exigences de qualité de la zone 3.

Le tableau 1 présente les exigences de qualité pour les données de terrain dans la zone 3.

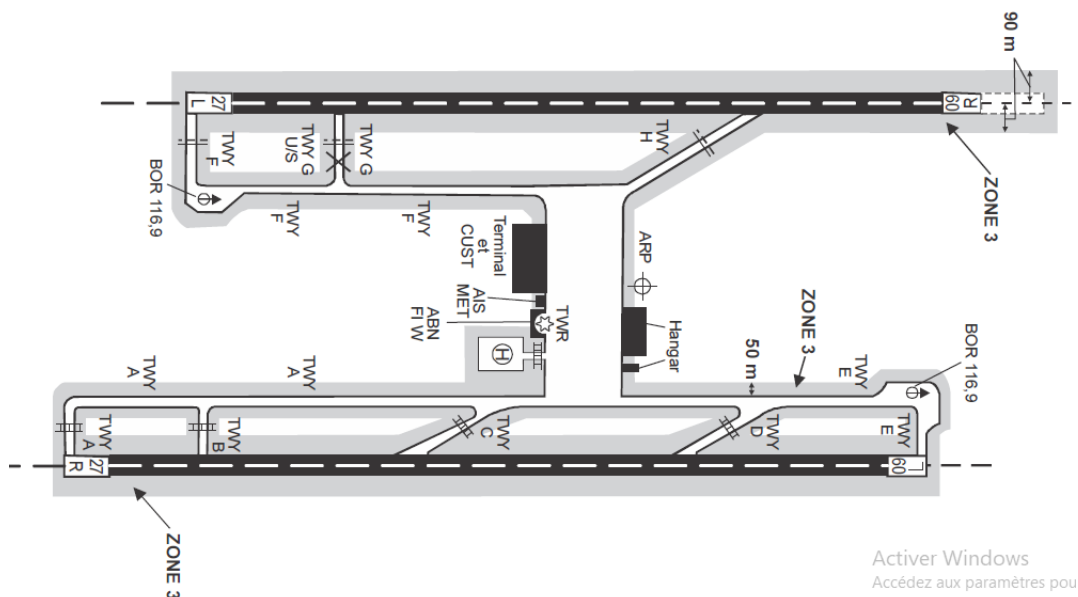


Figure 6: Surface de collecte de données de terrain et d'obstacles — Zone 3

EXIGENCE 22: Pour les aéroports utilisés régulièrement par l'aviation civile internationale, des données de terrain seront fournies pour la zone 4, pour toutes les pistes pour lesquelles des opérations d'approche de précision de catégorie II ou III ont été établies et lorsque les exploitants ont besoin de renseignements détaillés sur le terrain pour pouvoir en évaluer l'incidence sur la détermination de la hauteur de décision au moyen de radioaltimètres.

Cette norme exige que les données de terrain pour la zone 4 soient mises à disposition pour les pistes de catégorie II/III de tous les aéroports désignés comme internationaux dans la section AD 1.3 de l'AIP nationale - « Index des aéroports et des hélicoptères ». Le tableau 1 présente les exigences de qualité pour les données de terrain dans la zone 4.

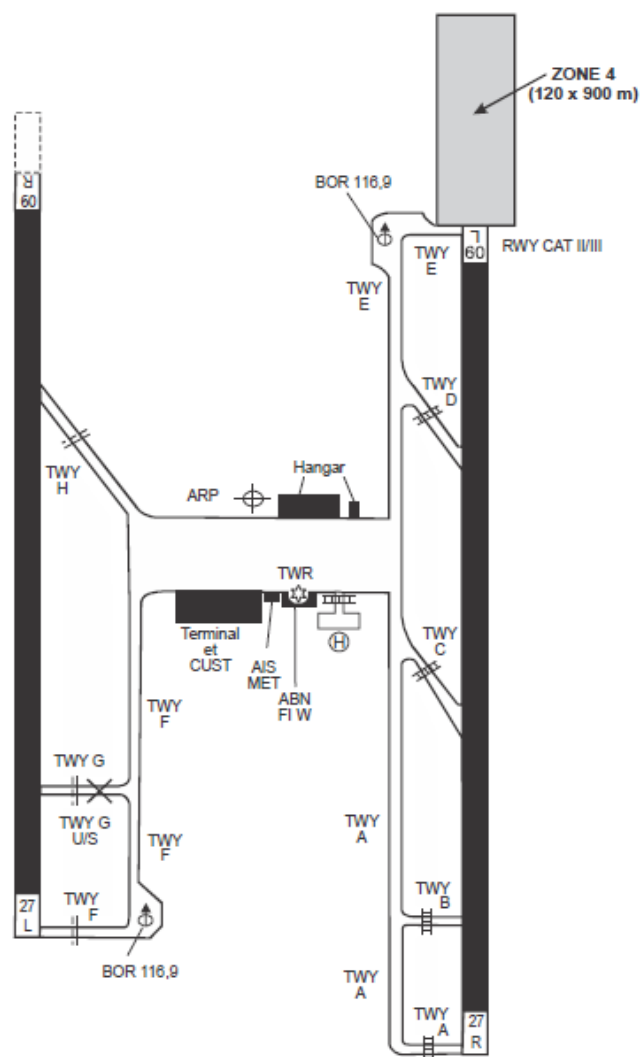


Figure 7: Terrain data collection surface — Area 4

EXIGENCE 23: Lorsque le terrain situé à une distance supérieure à 900 m (3 000 ft) du seuil de piste est montagneux ou d'importance pour une autre raison, il est recommandé de prolonger la zone 4 jusqu'à une distance n'excédant pas 2 000 m (6 500 ft) par rapport au seuil de piste.

Les données de la zone 4 sont destinées à fournir une représentation numérique des informations généralement fournies par le biais du PATC, qui doivent être fournies dans le cadre de l'AIP et sont détaillées dans l'annexe 4 de l'OACI.

EXIGENCE 24: Lorsque des données de terrain supplémentaires sont recueillies pour répondre à d'autres exigences aéronautiques, les ensembles de données de terrain doivent être élargis pour inclure ces données supplémentaires.

Afin de répondre à d'autres besoins, l'ANSP ou l'exploitant d'aérodrome peut lever d'autres données électroniques de terrain qui ne sont pas strictement requises par la réglementation TOD. Par exemple, une procédure de départ/arrivée non standard pourrait nécessiter des données de terrain supplémentaires en dehors des limites latérales de l'OLS



ICAO

**MODELE DE GUIDE DE MISE EN OEUVRE
DES TOD**

No. : AFI_AIM_RBIS_TOD_GUID_TMP

Ed: 01 03/2023

Rev: 00 03/2023

25 / 61

Tableau 1. Spécifications numériques des données de terrain

	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4
Pas de maille	3 arc seconds (approx. 90 m)	1 arc second (approx. 30 m)	0.6 arc seconds (approx. 20 m)	0.3 arc seconds (approx. 9 m)
Précision verticale	30 m	3 m	0.5 m	1 m
Résolution verticale	1 m	0.1 m	0.01 m	0.1 m
Précision horizontale	50 m	5 m	0.5 m	2.5 m
Niveau de confiance	90%	90%	90%	90%
classification d'intégrité	Ordinaires	Essentielles	Essentielles	Essentielles
Cycle de mise à jour	Selon les besoins	Selon les besoins	Selon les besoins	Selon les besoins

Exigence 25: Des dispositions en vue de la coordination de la fourniture des données de terrain lorsque les zones de couverture respectives d'aérodromes voisins se chevauchent, afin de garantir l'exactitude des données concernant le même terrain.

Lorsque les aérodromes sont situés relativement près les uns des autres, la zone 2 des aérodromes se chevauche. Cela est particulièrement vrai lorsque la totalité des 45 km est prise en compte ou une zone terminale partagée (TMA) existe pour les aérodromes.

Dans ce cas, l'exigence veut que des arrangements soient établis entre ces aérodromes pour s'assurer que les données de terrain pour ces zones de chevauchement sont « exactes ». Il est jugé important de définir ce que l'on entend par « exact ».

Deux aérodromes pourraient collecter indépendamment des données de terrain et d'obstacles et, dans un cas, les données sont en fait supérieures à la réalité mais dans les exigences de précision, et dans l'autre, inférieures mais, encore une fois, dans les exigences de précision. De même, les précisions horizontales peuvent être satisfaites dans les deux cas, mais les deux ensembles de données eux-mêmes peuvent être décalés horizontalement.

Une telle situation doit être évitée dans la mesure du possible et c'est l'objet de la présente exigence. La situation idéale serait que les aérodromes travaillent ensemble pour obtenir conjointement une étude unique, car cela conduirait à un ensemble de données unique et cohérent. Lorsqu'une seule étude n'est pas possible, les autorités compétentes de l'aérodrome devraient prendre des mesures pour convenir d'une représentation unique et harmonisée du terrain et des obstacles dans la zone de chevauchement, tout en veillant à ce que la jonction entre les zones de chevauchement et les zones de non-chevauchement reste cohérente.

EXIGENCE 26: Pour les aérodromes situés près de frontières territoriales, les États concernés prennent des dispositions en vue du partage des données de terrain.

Lorsque les aérodromes sont situés très près des frontières des États et que, dans certains cas, la TMA s'étend sur le territoire de l'État voisin. Dans ces circonstances, il peut être nécessaire de collecter des données pour les parties de la zone 2 situées dans l'État voisin.

Lorsqu'il est nécessaire de collecter des données pour un territoire qui n'est pas sous la responsabilité directe de l'État dans lequel l'aérodrome est situé, des accords doivent être conclus pour la collecte de ces données.

EXIGENCE 27: Dans les ensembles de données de terrain, un seul type d'entité (le terrain) sera fourni. Les attributs d'entité décrivant le terrain seront ceux qui figurent dans le Tableau 1 du cadre réglementaire TOD. Les attributs de l'entité terrain indiqués dans le Tableau 1, représentent l'ensemble minimal d'attributs de terrain et ceux qui sont indiqués comme obligatoires seront enregistrés dans l'ensemble de données de terrain.

Cette norme élabore davantage le contenu de l'ensemble de données de terrain, indiquant une fois de plus que seul le terrain doit être inclus. En spécifiant les attributs qui doivent être fournis dans l'ensemble de données, il fait référence à la réglementation TOD comme fournissant l'ensemble minimum d'attributs qui doivent être fournis. Comme indiqué, certains de ces attributs sont obligatoires et doivent être fournis, tandis que d'autres sont facultatifs. Comme cette liste d'attributs est décrite comme l'ensemble minimum qui doit être fourni, il est considéré que des attributs supplémentaires peuvent être fournis, le cas échéant. Les attributs peuvent être fournis sous forme de métadonnées (par exemple, système de référence horizontal et vertical) ou de données (par exemple, élévation, type de surface).

1.4. DISPOSITIONS SPÉCIFIQUES RELATIVES AUX ENSEMBLES DE DONNÉES D'OBSTACLE

1.4.1. DEFINITION D'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.

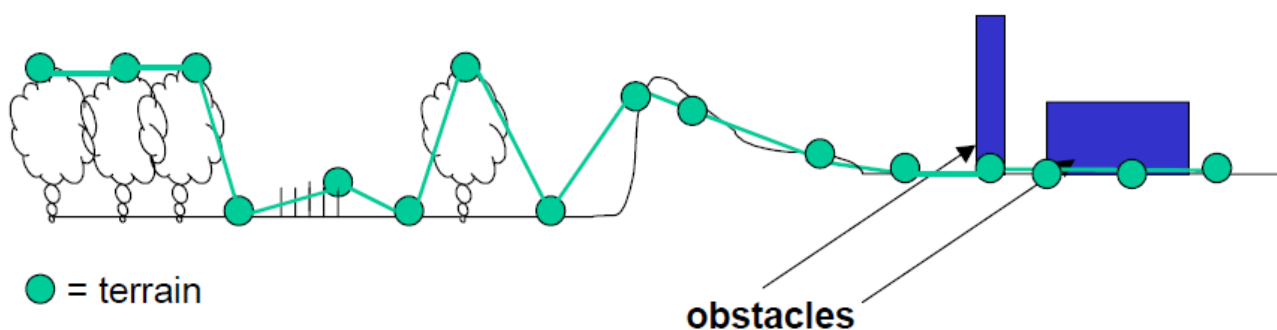


Figure 8: Définition d'obstacle



ICAO

MODELE DE GUIDE DE MISE EN OEUVRE DES TOD

No. : AFI_AIM_RBIS_TOD_GUID_TMP

Ed: 01 03/2023

Rev: 00 03/2023

27 / 61

1.4.2. EXIGENCES DE QUALITE DE DONNEES D'OBSTACLE

EXIGENCE 28: Les ensembles de données d'obstacles contiendront la représentation numérique de l'étendue verticale et horizontale des obstacles. Les données d'obstacles ne seront pas comprises dans les ensembles de données de terrain.

EXIGENCE 29: Les éléments des données d'obstacles sont des entités qui seront représentées dans les ensembles de données par des points, des lignes ou des polygones.

Ces dispositions définissent ce qu'il faut entendre par données d'obstacles, en rappelant que les obstacles ne doivent pas être inclus dans le jeu de données de terrain. Ils indiquent que les données sur les obstacles doivent fournir une représentation de l'étendue horizontale et verticale des obstacles, sous une forme numérique et soulignent que ces étendues peuvent être définies comme :

- point : un lieu géographique unique ;
- ligne : une série d'emplacements géographiques, comprenant un minimum de deux points ;
- polygone : une série d'emplacements géographiques qui doivent être fermés pour former une boîte englobante complète.

Quelques règles de capture sont fournis en annexe 1 du présent guide.

EXIGENCE 30: Les données d'obstacles seront fournies pour les obstacles situés dans la zone 1 qui ont une hauteur égale ou supérieure à 100 m au-dessus du sol.

Chaque obstacle dans la zone 1 dont la hauteur au-dessus du sol est égale ou supérieure à 100 m doit être levé et stocké dans la base de données des obstacles conformément aux exigences de qualité des données d'obstacles de la zone 1 spécifiées à la figure 15.

EXIGENCE 31: Pour les aérodromes utilisés régulièrement par l'aviation civile internationale, des données d'obstacles seront fournies pour tous les obstacles situés dans la zone 2 qui, après évaluation, ont été jugés comme présentant un danger pour la navigation aérienne.

Le texte « aérodromes régulièrement utilisés par l'aviation civile internationale » signifie tous les aérodromes désignés comme internationaux dans l'AIP nationale section AD 1.3 - Index des aérodromes et héliports.

EXIGENCE 32: Tous les obstacles qui existent dans la zone 2a et qui pénètre un plan horizontal de 3 m au-dessus de l'altitude de piste la plus proche mesurée le long de l'axe de la piste, et pour les parties situées au niveau des prolongements dégagés, le cas échéant, à l'altitude de l'extrémité de piste la plus proche doivent être fournis dans l'ensemble de données numériques avec les exigences numériques de la zone 2 définies sur la figure 15.

Il convient de noter que la surface de collecte d'obstacles peut avoir une élévation différente en chaque point le long de la piste selon le profil longitudinal de l'axe de piste (voir Figure 9). Par conséquent, la hauteur minimale d'un obstacle dans la zone 2a dépend de l'élévation du point le plus proche sur l'axe et de l'élévation du terrain.

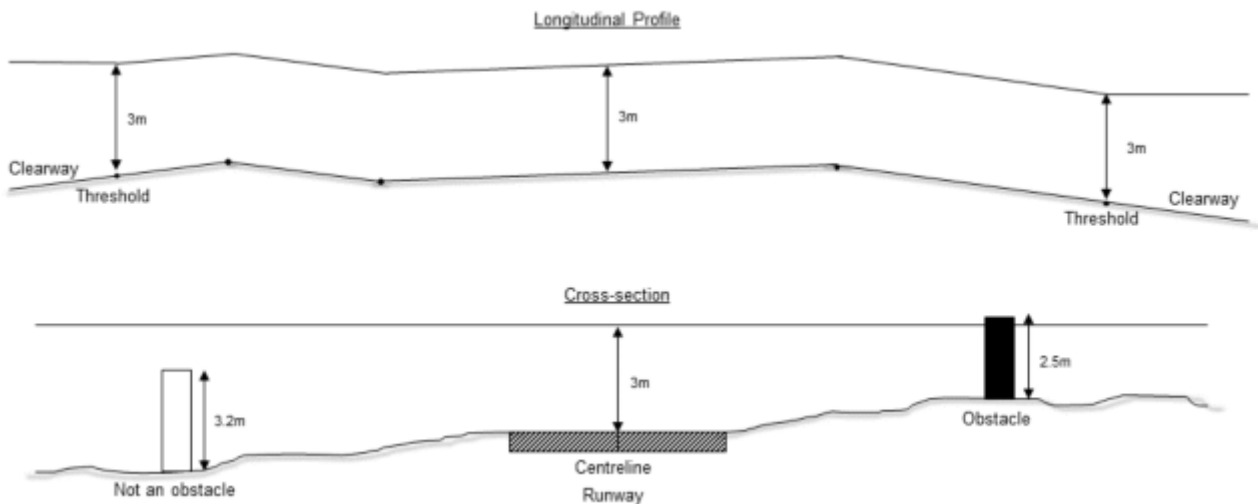


Figure 9: Obstacles dans la zone 2a

Objets dans la zone de trajectoire de décollage

Les objets situés dans l'aire de la trajectoire de décollage qui font saillie au-dessus d'une surface plane de pente égale à 1,2 % et de même origine que l'aire de la trajectoire de décollage (c'est-à-dire à l'extrémité de la piste ou de la prolongement dégagée, selon le cas) doivent être fournis avec les exigences numériques de la zone 2 définies sur la figure 15.

Il est donc nécessaire d'inclure les obstacles qui doivent figurer sur la carte d'obstacles d'aérodrome — Type A de l'OACI (limites d'exploitation) afin de satisfaire cette exigence.

Il convient de noter que, conformément aux exigences de l'Annexe 4 de l'OACI, tous les obstacles pénétrant la surface de 1,2 % ne sont pas indiqués sur la carte d'obstacles d'aérodrome — type A de l'OACI : les obstacles situés entièrement sous l'ombre d'autres obstacles n'ont pas besoin d'être indiqués. Ce n'est pas le cas pour l'ensemble de données d'obstacles de la zone 2. Tous les obstacles pénétrant la surface de 1,2 % dans la zone de trajectoire de décollage doivent être inclus dans l'ensemble de données.

Pénétrations des surfaces de limitation d'obstacles d'aérodrome :

Les objets qui pénètrent les surfaces de limitation d'obstacles de l'aérodrome doivent être fournis conformément aux exigences numériques de la zone 2 définies à la figure 15.

EXIGENCE 33:

Obstacles de la zone 2b

Zone 2b est une aire s'étendant à partir des extrémités de la zone 2a dans le sens du départ, sur une longueur de 10 km et avec un évasement de 15 % de chaque côté. La surface de collecte de données d'obstacles de la zone 2b suit une pente de 1,2 % qui s'étend des extrémités de la zone 2a à l'altitude de l'extrémité de piste dans la direction du départ, sur une longueur de 10 km et avec un évasement de 15 % de chaque côté.

Cette surface commence à l'altitude du seuil de piste ou de l'extrémité de piste la plus proche, en cas de seuil décalé.

Comme indiqué par la figure 11, tous les obstacles qui pénètrent dans cette surface et dont la hauteur au-dessus du niveau du sol est de 3 m ou plus doivent être collectés

Obstacles de la zone 2c

Zone 2c c'est une aire s'étendant à l'extérieur de la zone 2a et de la zone 2b jusqu'à une distance n'excédant pas 10 km par rapport à la limite de la zone 2a. La surface de collecte de données d'obstacles de la zone 2c suit une pente de 1,2 % qui s'étend à l'extérieur des zones 2a et 2b jusqu'à une distance n'excédant pas 10 km par rapport à la limite de la zone 2a. L'altitude initiale de la zone 2c correspond à l'altitude du point de la zone 2a où elle prend son origine

Comme l'indique la figure 11, tous les obstacles qui pénètrent dans cette surface et dont la hauteur au-dessus du sol est de 15 m ou plus doivent être ramassés.

Obstacles de la zone 2d

Zone 2d c'est une aire s'étendant à l'extérieur des zones 2a, 2b et 2c jusqu'à une distance de 45 km par rapport au point de référence de l'aérodrome, ou jusqu'à la limite de la TMA, le cas échéant, si cette limite est plus proche. La surface de collecte de données d'obstacles de la zone 2d se trouve à une hauteur de 100 m au-dessus du sol.

Il convient de noter qu'il existe certaines zones (voir Figure 10) où les surfaces de la zone 2 avec la pente de 1,2 % sont situées au-dessus des surfaces de limitation d'obstacles (OLS) et donc moins contraignantes pour la collecte de données d'obstacles. Néanmoins, tous les obstacles pénétrant dans une surface OLS doivent être inclus dans l'ensemble de données d'obstacles de la zone 2.

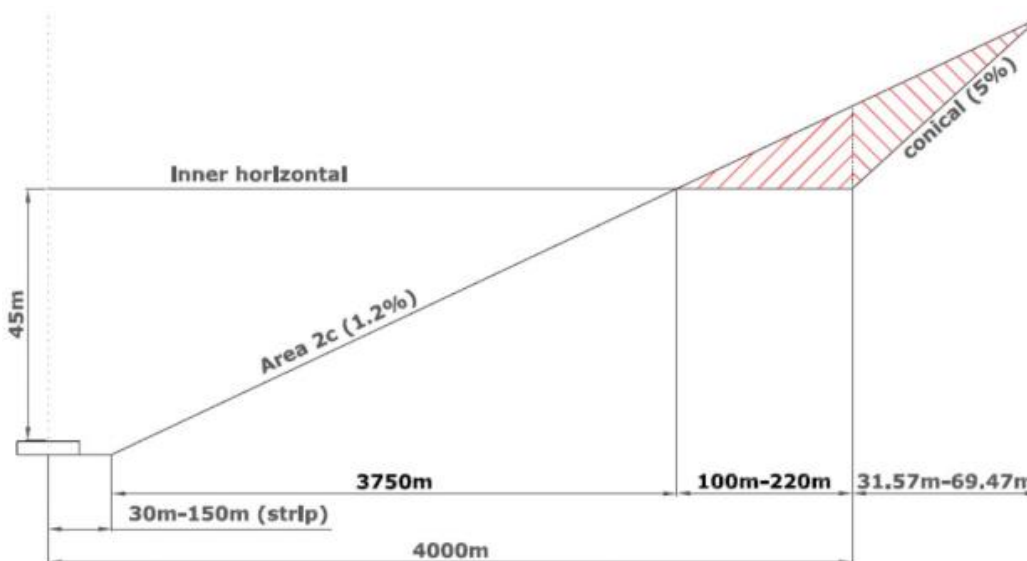


Figure 10: Différence entre la surface de la zone 2c 1,2 % et les surfaces de limitation d'obstacles

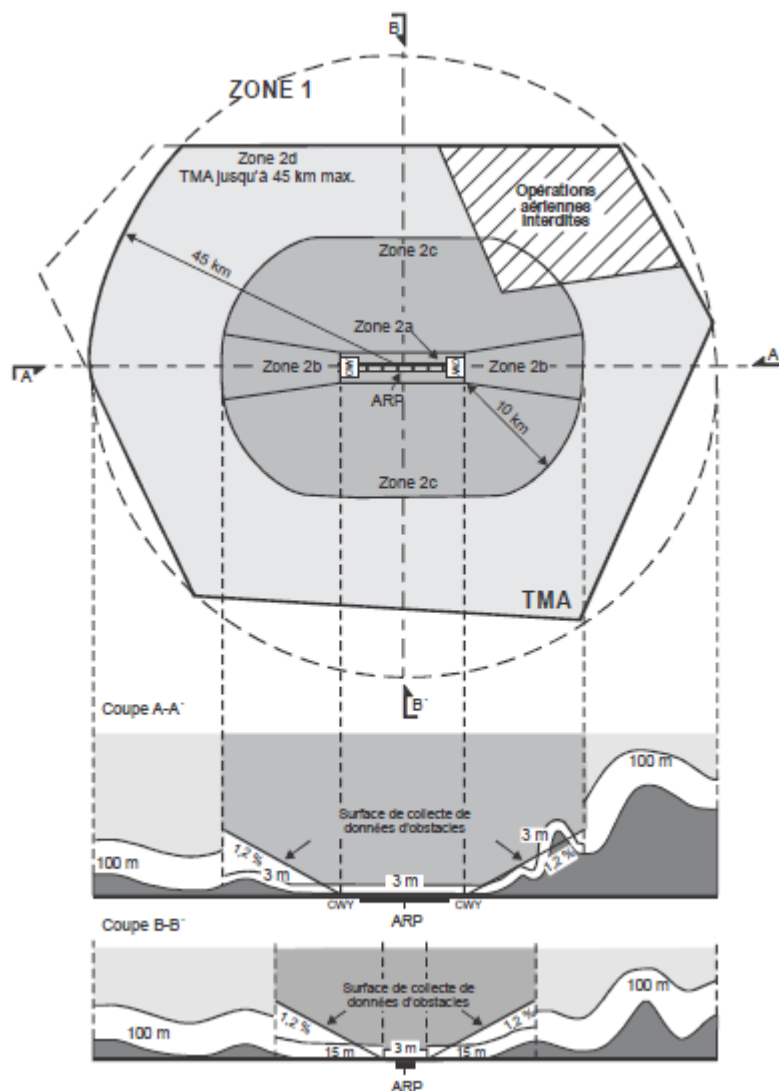


Figure 11: Surfaces de collecte de données d'obstacles — Zones 1 et 2

- 1 Les données d'obstacles seront recueillies et enregistrées conformément aux spécifications numériques de la zone 2 (figure 15).
- 2 Dans les parties de la zone 2 où les opérations aériennes sont interdites parce que le terrain est très élevé ou en raison de restrictions et/ou de règlements locaux, les données d'obstacles seront recueillies et enregistrées conformément aux spécifications de la zone 1.
- 3 Dans la zone 1, les données sur tous les obstacles dont la hauteur au-dessus du sol est de 100 m ou plus seront recueillies et enregistrées dans la base de données conformément aux spécifications numériques de la zone 1 (figure 15).

EXIGENCE 34: La spécification de produit de données d'obstacles, appuyée par des coordonnées géographiques pour chaque aéroport pris en compte dans l'ensemble de données, contiendra une description des zones suivantes :

- a) zones 2a, 2b, 2c et 2d ;

- b) aire de trajectoire de décollage ;
- c) surfaces de limitation d'obstacles.

La "portée de spécification" du DPS permet de différencier la spécification des données d'obstacles en fonction des étendues spatiales ou temporelles (zones) ou des types d'entités (terrain vs obstacle). Cette exigence stipule qu'une telle différenciation doit être faite dans le DPS. Bien que cela ne soit pas explicitement indiqué, il est recommandé d'utiliser la section « périmètre de spécification » pour la définition des différents domaines (1, 2a, 2b, 2c, 2d, 3 et 4).

L'aire de trajectoire de décollage et les surfaces de limitation d'obstacles ont un impact sur la saisie des données et il est donc important que celles-ci, ainsi que leurs impacts, soient spécifiés dans le DPS. L'exigence précise que les coordonnées géographiques doivent être utilisées pour décrire l'étendue géographique de ces zones.

EXIGENCE 35: Pour les aéroports utilisés régulièrement par l'aviation civile internationale les obstacles situés dans la zone 3 qui pénètrent la surface de collecte de données d'obstacles appropriée, qui s'étend à 0,5 m au-dessus du plan horizontal passant par le point le plus proche sur l'aire de mouvement de l'aéroport seront fournis

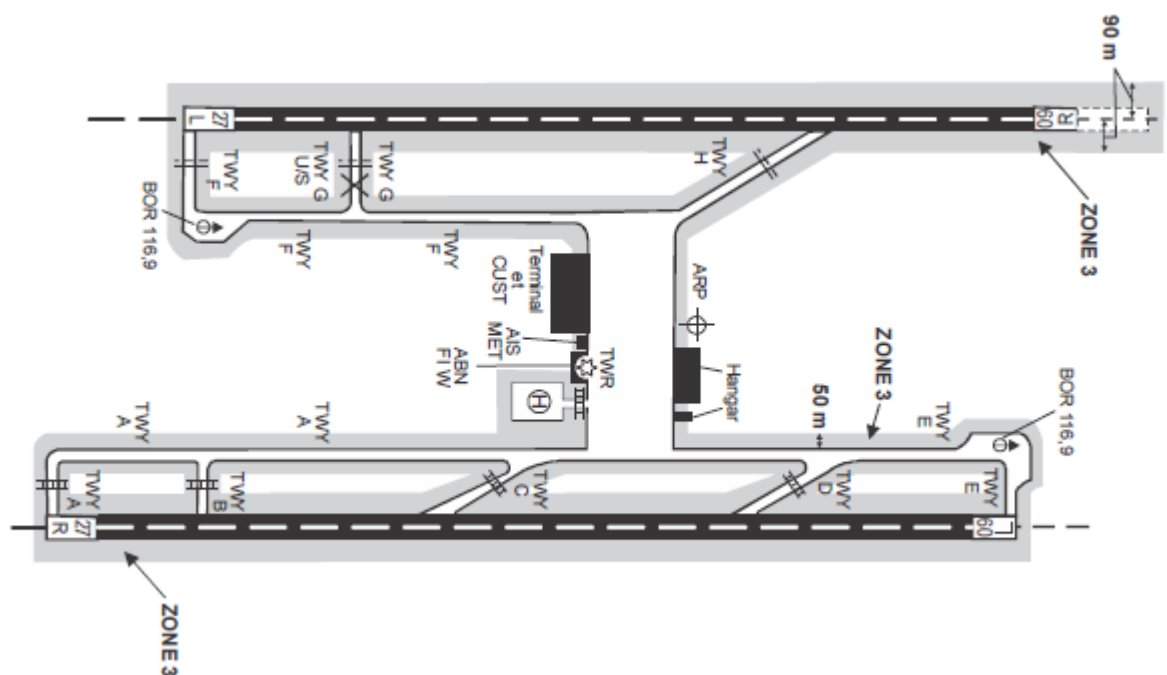


Figure 12: Surface de collecte de données de terrain et d'obstacles — Zone 3

La collecte de données pour les obstacles dans la zone 3 s'étend à un demi-mètre (0,5 m) au-dessus du plan horizontal passant par le point le plus proche sur l'aire de mouvement de l'aéroport. Il convient de noter qu'il ne s'agit pas d'une exigence pour la hauteur minimale des obstacles. Comme illustré à la figure 13, selon le terrain, des obstacles d'une hauteur inférieure à 0,5 m peuvent pénétrer dans cette surface et des objets supérieurs à 0,5 m peuvent rester sous la surface de collecte. Les données collectées seront conformes exigences numériques de la zone 3 spécifiées à la figure 15.

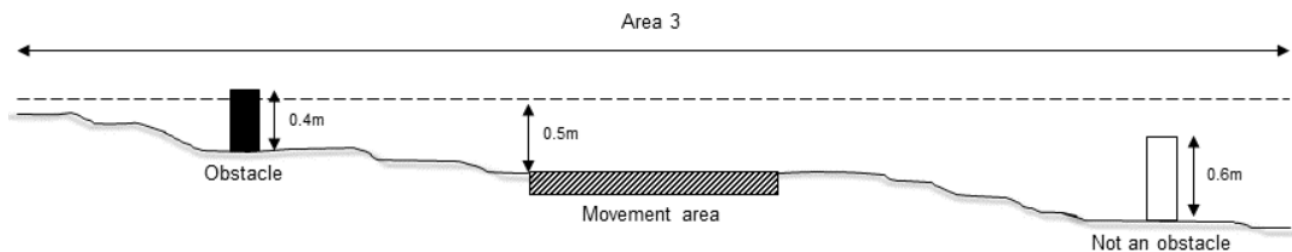
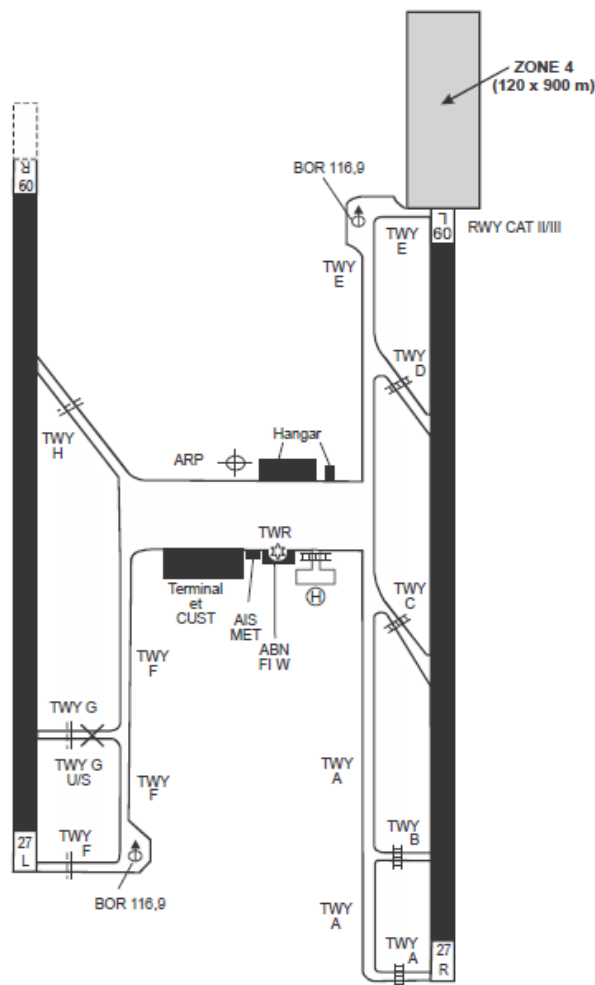


Figure 13: Obstacles de la zone 3

EXIGENCE 36: Pour les aéroports utilisés régulièrement par l’aviation civile internationale, des données d’obstacles seront fournies pour la zone 4, pour toutes les pistes pour lesquelles des opérations d’approche de précision de catégorie II ou III ont été établies.

Lorsque des données d'obstacles sont collectées, elles doivent l’être conformément aux exigences numériques de la zone 4 spécifiées à la figure 15.

L'exigence de l'OACI ne spécifie pas la surface minimale de collecte d'obstacles pour la zone 4. Cependant, étant donné que la précision verticale pour la zone 4 est de 1 m, il est recommandé que les données d'obstacles pour tous les objets de plus d'un (01) mètre de hauteur (au-dessus du niveau du sol) soient fournies.





ICAO

MODELE DE GUIDE DE MISE EN OEUVRE DES TOD

No. : AFI_AIM_RBIS_TOD_GUID_TMP

Ed: 01 03/2023

Rev: 00 03/2023

33 / 61

Figure 14: Obstacles de la zone 4

Table A1-6 Obstacle data											
Subject	Property	Sub-Property	Type	Description	Note	Accuracy	Integrity	Orig Type	Pub. Res.	Chart Res.	
Obstacle	Obstacle identifier		Text	All fixed (whether temporary or permanent) and mobile Unique identifier of obstacle							
	Operator / Owner		Text	Name and Contact information of obstacle operator or owner							
	Geometry type		Code list	An indication whether the obstacle is a point, line or polygon.							
	Horizontal position		Point Line Polygon	Horizontal position of obstacle						See Note 1)	
	Horizontal extent		Distance	Horizontal extent of the obstacle							
	Elevation		Elevation	Elevation of the highest point of the obstacle.							
	Height		Height	Height of the obstacle above ground						See Note 2)	
	Type		Text	Type of obstacle							
	Date and time stamp		Date	Date and time the obstacle was created							
	Operations		Text	Feature operations of mobile obstacles							
	Effectivity		Text	Effectivity of temporary types of obstacles							
	Lighting	Type		Text	Type of lighting						
		Colour		Text	Colour of the obstacle lighting						
	Marking			Text	Type of marking of obstacle						
	Material			Text	Predominant surface material of the obstacle						
			Note 1)	Obstacles in Area 1		50 m	routine	surveyed	1 sec	as plotted	
				Obstacles in Area 2 (including 2a, 2b, 2c, 2d, take-off flight path area and		5 m	essential	surveyed	1/10 sec	1/10 sec	
				Obstacles in Area 3		0.5 m	essential	surveyed	1/10 sec	1/10 sec	
				Obstacles in Area 4		2.5 m	essential	surveyed			
			Note 2)	Obstacles in Area 1		30 m	routine	surveyed	1 m or 1 ft	3 m (10 ft)	
				Obstacles in Area 2 (including 2a, 2b, 2c, 2d, take-off flight path area and		3 m	essential	surveyed	1 m or 1 ft	1 m or 1 ft	
				Obstacles in Area 3		0.5 m	essential	surveyed	0.1 m or 0.1	1m or 1 ft	
				Obstacles in Area 4		1 m	essential	surveyed	0.1 m or 0.1	1 m or 1 ft	

Figure 15: Exigences numériques d'obstacle

EXIGENCE 37: Lorsque des données d'obstacles supplémentaires sont collectées pour répondre à d'autres exigences aéronautiques, les ensembles de données d'obstacles soient élargis pour inclure ces données.

Afin de répondre à d'autres besoins, l'ANSP ou l'exploitant d'aérodrome peut collecter d'autres données d'obstacles qui ne sont pas strictement requises par la réglementation TOD.

Dans de tels cas, l'ANSP ou l'exploitant d'aérodrome peut également souhaiter inclure ces obstacles dans ses ensembles de données numériques, afin de fournir un ensemble de données plus complet. Les objets qui ne sont pas considérés comme des obstacles selon la définition donnée dans les SARP doit être déclarée comme telle dans les métadonnées.

EXIGENCE 38: Des dispositions seront prises pour la fourniture de données d'obstacles lorsque les zones de couverture respectives d'aérodromes voisins se chevauchent, afin de garantir l'exactitude des données concernant les mêmes obstacles .

Lorsque les aérodromes sont situés relativement près les uns des autres, la zone 2 des aérodromes se chevauche. Cela est particulièrement vrai lorsque les 45 km complets sont pris en compte ou qu'une zone terminale partagée (TMA) existe pour les aérodromes.

L'exigence veut que des accords soient établis entre ces aérodromes pour s'assurer que les données d'obstacles pour ces zones de chevauchement sont « exactes ». Il est jugé important de définir ce que l'on entend par « exact ».

Deux aérodromes pourraient collecter indépendamment des données d'obstacles et, dans un cas, les données sont en fait supérieures à la réalité mais dans les exigences de précision, et dans l'autre, inférieures mais, là encore, dans les exigences de précision. De même, les précisions horizontales peuvent être satisfaites dans les deux cas, mais les deux ensembles de données eux-mêmes peuvent être décalés horizontalement.

Comme la précision verticale pour la zone 2 est de 3 m et la précision horizontale de 5 m, dans le pire des cas, les deux aérodromes pourraient légitimement refléter le même obstacle avec une différence de



ICAO

MODELE DE GUIDE DE MISE EN OEUVRE DES TOD

No. : AFI_AIM_RBIS_TOD_GUID_TMP

Ed: 01 03/2023

Rev: 00 03/2023

34 / 61

hauteur/élévation de 6 m et une différence de localisation de 10 m. Ce n'est évidemment pas une situation idéale.

Une telle situation doit être évitée dans la mesure du possible et c'est le but de cette exigence. La situation idéale serait que les aéroports travaillent ensemble pour obtenir conjointement une étude unique, car cela conduirait à un ensemble de données unique et cohérent. Il est toutefois évident que de tels arrangements ne seront pas toujours réalisables. Lorsqu'une étude unique n'est pas possible, les autorités compétentes de l'aéroport devraient prendre des mesures pour convenir d'une représentation unique et harmonisée des obstacles dans la zone de chevauchement, tout en veillant à ce que la jonction entre les zones de chevauchement et les zones de non-chevauchement reste cohérente.

EXIGENCE 39: Les aéroports situés près de frontières territoriales, les États concernés prennent des dispositions en vue du partage des données d'obstacles.

Lorsque l'aéroport est situé très près des frontières de l'État et, dans certains cas ; la TMA s'étend sur le territoire de l'État voisin. Dans ces circonstances, il peut être nécessaire de collecter des données pour les parties de la zone 2 situées dans l'État voisin.

Pour la collecte des données pour le territoire non sous la responsabilité directe de l'État dans lequel l'aéroport est situé, il est nécessaire de conclure des accords pour la collecte de ces données. Dans de tels cas, des dispositions doivent être prises entre les États concernés pour garantir que ces données de terrain et d'obstacles sont collectées d'une manière qui permet leur partage et, par conséquent, fournit une solution rentable.

EXIGENCE 40: Dans les ensembles de données d'obstacles, tous les types définis d'entités d'obstacles seront fournis et chacun d'eux sera décrit conformément à la liste d'attributs obligatoires fournie au Tableau S8-2 du cadre réglementaire TOD.

Cette disposition définit le contenu de l'ensemble de données d'obstacles en précisant les attributs qui doivent être fournis dans l'ensemble de données. Ces attributs d'obstacle peuvent être fournis sous forme de métadonnées ou de données (propriétés des caractéristiques de l'obstacle).



CHAPTRE 02. PROCESSUS DE MISE EN ŒUVRE DES TOD

Ce chapitre fournit des lignes directrices qui doivent être suivies pour planifier et mettre en œuvre les données de terrain et d'obstacles à l'échelle nationale.

Pour permettre un meilleur suivi de la mise en œuvre des étapes définies, une check-list de mise en œuvre TOD est proposée aux opérateurs (voir Annexe B).

2.1. CREATION DES DONNEES

2.1.1. IDENTIFICATION DES CREATEURS DE DONNEES

L'ANSP et l'exploitant d'aérodrome doivent identifier les créateurs des données. En général, les données de terrain sont disponibles dans les instituts géographiques des États. Il peut également y avoir d'autres fournisseurs de ces données.

En ce qui concerne les obstacles, des données peuvent être disponibles auprès de :

- Compagnies de téléphonie mobile (antennes, fréquences d'émission),
- Fournisseurs de services aéronautiques (NAVAIDS / données d'aérodrome),
- Aéroports (données d'aérodrome),
- Autorités de service public (lignes électriques, barrages, téléphériques, cheminées, éoliennes, etc.),
- Armée,
- Collectivités locales (bâtiments),
- Études existantes sur les obstacles.

Il est recommandé d'établir les points de contact avec chaque partie.

Ces créateurs fourniront toutes les données pour construire une base de données TOD, qui seront modifiées au fur et à mesure que de nouvelles données émergeront, ou lorsque les données existantes seront modifiées ou supprimées.

Les parties prenantes du TOD doivent faire un inventaire et évaluer la qualité des données existantes sur le terrain et les obstacles, et dans le cas de la collecte de données, examiner attentivement le niveau requis de détails collectés.

Il est recommandé d'organiser des réunions avec ces organisations ou sociétés. Des discussions devraient avoir lieu sur les caractéristiques de collecte à appliquer (voir l'annexe A), la responsabilité des données pour les créateurs des données et les coûts et les licences pour les sources de données.

Il est recommandé qu'une fois que les créateurs de données et/ou les sources appropriées ont été identifiés et que la fourniture des données a été acceptée par la source de données et/ou le créateur, des accords formels soient établis entre le fournisseur de données et le créateur/source. Selon la réglementation TOD, la CAA doit veiller à ce que des accords formels soient établis entre les créateurs des données aéronautiques et des informations aéronautiques et le service d'information aéronautique en ce qui concerne la fourniture complète



ICAO

MODELE DE GUIDE DE MISE EN OEUVRE DES TOD

No. : AFI_AIM_RBIS_TOD_GUID_TMP

Ed: 01 03/2023

Rev: 00 03/2023

36 / 61

et en temps voulu des données aéronautiques et des informations aéronautiques. Si la fourniture de données est susceptible d'avoir lieu régulièrement, sur une période de temps, un accord de niveau de service (SLA) peut être un moyen approprié de formaliser la fourniture de données.

Le contenu ou les éléments de l'accord formel pour le TOD sont précisés dans le SLA AFI AIM RBIS TOD avec les créateurs des données et l' AIS.

2.1.2. COLLECTE DE DONNÉES

Une fois que les créateurs de données, tant internes qu'externes, ont été identifiés, et compte tenu du fait que ces créateurs sont disposés de partager ces données, l'organisme responsable de la collecte des données peut importer les données électroniques disponibles. Ces organismes peuvent être des ANSP ou des exploitants d'aérodrome.

De même, les données importées peuvent être incomplètes, compte tenu du fait qu'il reste beaucoup plus de données non collectées. Dans ce cas, et si aucune donnée de terrain et d'obstacle n'était disponible, une analyse doit être faite pour savoir comment les obtenir.

Les acteurs du TOD doivent mettre en place des mécanismes de collecte de nouvelles données ou complémentaires pour la base de données de manière à s'assurer que les données sont exactes et à jour. On doit tenir compte de la quantité de données qui doit être collecté et le faire efficacement

Ces mécanismes de collecte de données dépendront des données déjà disponibles, de l'étendue du territoire et des ressources économiques disponibles. Par conséquent, il est recommandé qu'une étude soit menée sur la possibilité de travailler en collaboration avec d'autres États afin que cela soit bénéfique à tous.

En plus de la collecte initiale de données pour la création de la base de données conforme aux TOD, l'ANSP ou l'exploitant d'aérodrome doit développer des mécanismes pour la collecte de données nouvelles ou supplémentaires pour la base de données afin de s'assurer que les informations sont exactes et à jour. L'ANSP ou l'exploitant d'aérodrome doit examiner comment les données peuvent être collectées de la manière la plus efficace et la plus économique.

Pour une collecte efficace des TOD, les étapes pratiques suivantes doivent être respectées :

- a) identifier les rôles et responsabilités de toutes les parties prenantes (fournisseurs de services de navigation aérienne, autorités aéroportuaires, agences géospaciales, etc.) ;
- b) formaliser les méthodes de travail entre les parties prenantes ;
- c) fournir les ressources compétentes, notamment dans le cadre de la transition vers des environnements de données numériques : une expertise technique spécifique est requise, principalement en ce qui concerne la vérification et la validation des données ;
- d) enregistrer toutes les interactions avec les données pour assurer la traçabilité ; et
- e) fournir les métadonnées suffisantes avec les données collectées, pour faciliter leur vérification et leur validation.

La collecte de données est facilitée par l'utilisation du catalogue de données aéronautiques (PANS-AIM, Appendice 1, Tableaux A1.6 ; A1.8 et A1.9) qui contient une description commune des données pour les éléments de données et les exigences de qualité des données.



ICAO

MODELE DE GUIDE DE MISE EN OEUVRE DES TOD

No. : AFI_AIM_RBIS_TOD_GUID_TMP

Ed: 01 03/2023

Rev: 00 03/2023

37 / 61

Les types de données permettent également aux entrées du catalogue de données aéronautiques d'être concises et faciles à lire. Par exemple, le type de données "point" de la position horizontale d'un obstacle signifie que la latitude, la longitude, le système de référence horizontal et les informations de précision de l'obstacle doivent être collectés.

L'organisation responsable de la collecte et de la fourniture des données doit disposer d'un personnel technique clé tel que :

- Un ingénieur cartographe ;
- Un ingénieur spécialisé dans le traitement de photos aériennes ;
- Un ingénieur topographe pour les mesures de terrain (points de contrôle) ;
- Un ingénieur spécialisé en SIG (Système d'Information Géographique) ;
- Un technicien en Dessin Assisté par Ordinateur (DAO).

2.1.3. ACQUISITION DES DONNÉES

Dans le cas où les données existantes ne satisfont pas aux exigences de l'OACI et que l'ANSP/l'exploitant d'aérodrome choisit d'obtenir des données de qualité par enquête/levé, les exigences de lever pour les quatre zones, y compris les intervalles de nouvelle enquête, doivent être définies, et les formats de lever communs doivent être utilisés par les géomètres et les institutions géodésiques doivent être déterminés pour chacune des zones.

L'ANSP/l'exploitant d'aérodrome doit examiner la manière dont les géomètres/collecteurs peuvent surveillés pour s'assurer qu'ils respectent les normes appropriées. A cet effet, toute acquisition de données doit au moins reposer sur la définition des termes de référence (ToR).

Les TdR doivent contenir au minimum :

- Spécifications des données de terrain et d'obstacles ;
- Autorisation du collecteur de données ou du géomètre ;
- Compétence des personnes en charge de la collecte des données ;
- Nature des données à collecter ;
- support de la transmission de données ;
- méthodes de travail
- Etc.

Les spécifications d'acquisition de données de terrain et d'obstacles sont contenues dans un modèle de termes de référence de collecte de données de terrain et d'obstacles.

Les normes à appliquer par les géomètres, par exemple les règles de capture, doivent être convenues et définies par l'Autorité de l'aviation civile et documentées. Les règles de capture doivent être aussi simples que possible. Il faut s'assurer qu'il y a peu de place pour l'interprétation afin que les spécialistes de l'aviation et des levés aient une compréhension commune et harmonisée.

Les techniques d'acquisition suivantes pourraient être utilisées pour les TOD

- Levé terrestre conventionnel



ICAO

MODELE DE GUIDE DE MISE EN OEUVRE DES TOD

No. : AFI_AIM_RBIS_TOD_GUID_TMP

Ed: 01 03/2023

Rev: 00 03/2023

38 / 61

- Photogrammétrie aérienne
- Balayage laser aéroporté (ALS), également connu sous le nom de détection et télémétrie (LiDAR)
- Radar interférométrique à synthèse d'ouverture (IfSAR/SAR)

Tous les travaux d'acquisition doivent être effectués par des personnels dûment qualifiés.

Toutes les techniques d'acquisition présentées sont comparées, selon différents critères. Cette comparaison fournira aux organisations des recommandations quant aux méthodes les plus appropriées. Les facteurs les plus importants à considérer sont :

- **ALS :**
 - coûts d'investissement très élevés et moins disponible,
 - DTM peut être extrait presque entièrement automatiquement,
 - L'acquisition de données de terrain est effectuée presque sans frais supplémentaires lorsqu'elle est combinée à la cartographie des obstacles,
 - faible risque de manquer un obstacle lors de l'acquisition de données
- **SAR:**
 - Il n'y a que quelques fournisseurs disponibles en raison des coûts d'investissement les plus élevés et du logiciel de traitement de toutes les techniques,
 - L'efficacité de l'acquisition de données est élevée, mais est influencée par le besoin de points d'angle marqués et relevés,
 - Pour les mesures brutes, le niveau de pénétration n'est pas clair, ce qui impacte la qualité dans les zones forestières,
 - Le SAR est indépendant du jour/de la nuit et peut collecter à travers les nuages,
 - L'extraction d'obstacles à partir de modèles de surface numériques générés par SAR souffre de peu de fiabilité,
 - Disponibilité des ensembles de données mondiaux.
- **Photogrammétrie aérienne :**
 - c'est la technique la plus efficace pour l'acquisition de données,
 - le degré d'automatisation est plus faible par rapport à ALS mais les algorithmes évoluent encore,
 - l'imagerie peut servir de base à de nombreuses autres applications,
 - un risque plus élevé de manquer un obstacle par rapport à l'ALS, mais en raison de l'interaction manuelle, la qualité de l'obstacle résultant devrait être supérieure à toutes les autres techniques
- **Photogrammétrie par satellite :**
 - Mêmes aspects que pour la photogrammétrie aérienne,
 - Très utile pour les grandes surfaces.
- **Levé terrestre :**
 - Il a les coûts d'investissement les plus bas mais une forte demande de main-d'œuvre,
 - Il donne un modèle de terrain bien structuré (points, lignes de rupture), avec un minimum d'objets,



- Il est une technique mature, mais peu d'améliorations supplémentaires sont attendues,
- il est idéal pour la validation des données.

2.2. VERIFICATION ET VALIDATION DES DONNEES

L'organisme responsable de la validation et de la vérification des données doit être identifié et mandaté.

Une évaluation doit être effectuée pour déterminer si des mécanismes ou méthodes de valider les données, y compris les métadonnées, existent déjà. Des moyens doivent être identifiés et, si nécessaire, définis pour la validation et la vérification des données nouvelles et existantes. La vérification et la validation seront évaluées selon les critères du TdR pour les nouvelles données.

En outre, une évaluation doit être effectuée pour déterminer la pertinence des données existantes et la manière dont leur qualité peut être vérifiée et validée. Il est fort probable, en particulier lors du choix d'utiliser des données héritées, que la pleine conformité avec les exigences de l'OACI ne sera pas atteinte.

2.2.1. METHODES DE VALIDATION

Cohérence avec les spécifications

La cohérence avec les spécifications consiste à comparer une donnée à ses spécifications. Cette méthode ne peut pas valider complètement les données, car il est possible que les données comportent une erreur qui se situe dans les spécifications attendues.

Auto-cohérence

L'auto-cohérence consiste à comparer les données au sein de l'ensemble de données lui-même et à identifier les incohérences.

Cette méthode ne peut pas valider complètement les données, car il est possible que les données soient cohérentes par erreur. Par exemple, il est possible à partir de certaines données de l'ensemble de données de calculer des données, qui existent déjà dans l'ensemble de données, puis de comparer les données calculées aux données existantes dans l'ensemble de données.

Cohérence avec les données exogènes

La cohérence avec les données exogènes consiste à comparer deux ensembles de données différents et à identifier les incohérences entre les valeurs. Cette méthode ne peut pas valider complètement les données car il est possible que les différents ensembles de données contiennent la même erreur. L'indépendance des ensembles de données améliore considérablement l'efficacité de ce type de validation.

Différentes techniques de validation des données peuvent être utilisées pour différents éléments de données et/ou parties dans le cadre des exigences de qualité des données. Chaque fois que la technique de validation doit être adaptée à l'objectif et suffisante pour donner à la partie le niveau d'assurance que les données sont vérifiées comme ayant une valeur pleinement applicable à l'identité attribuée à l'élément de données, ou qu'un ensemble de données est vérifié comme étant acceptables pour l'usage auquel ils sont destinés.

D'autres méthodes de validation des données et de vérification des données sont traitées en détail dans la procédure AFI AIM RBIS TOD pour la vérification et la validation TOD.



ICAO

MODELE DE GUIDE DE MISE EN OEUVRE DES TOD

No. : AFI_AIM_RBIS_TOD_GUID_TMP

Ed: 01 03/2023

Rev: 00 03/2023

40 / 61

Une évaluation des ensembles de données de terrain et d'obstacles doit être effectuée par l'AAC et des preuves doivent être obtenues pour atteindre le niveau d'assurance que ces produits répondent aux exigences de qualité des données pour les données de terrain et d'obstacles.

2.2.2. METADONNEES

Les métadonnées sont une source importante d'informations pour la vérification, la validation et la compréhension des données. Les métadonnées peuvent être diffusées sous forme de données structurées (basées sur les normes ISO 19115 et 19139) ou être fournies sous forme d'informations textuelles dans le rapport de qualité.

Certaines métadonnées peuvent provenir d'une autre source autorisée plus en amont dans la chaîne de données aéronautiques, telles que les données fournies à un exploitant d'aérodrome avant la soumission des données par l'exploitant d'aérodrome à l'AISP. Les métadonnées originales doivent être conservées à toutes les étapes de la gestion des données et de la soumission finale à l'AISP.

2.3. GESTION ET FOURNITURE

2.3.1. FOURNITURE DES DONNEES

L'organisme responsable de la fourniture des données aux prochains utilisateurs prévus doit être identifié et mandaté, par ex. AISP, Agence Géodésique Nationale, etc. Cet organisme est chargé de fournir aux prochains utilisateurs visés, y compris les formats à utiliser et les moyens et supports par lesquels les données électroniques de terrain et d'obstacles pourraient être mises à disposition.

Les coordonnées de cet organisme doivent contenir au moins :

- nom du service ou de l'organisme ;
- adresse municipale et l'adresse électronique du service ou de l'organisation ;
- numéro de télécopieur du service ou de l'organisation ;
- numéro de téléphone de contact du service ou de l'organisme ;
- heures de service (période incluant le fuseau horaire où le contact peut être établi) ;
- des informations en ligne permettant de contacter le service ou l'organisation ; et
- des informations complémentaires, si nécessaire, sur comment et quand contacter le service ou l'organisme.

Au cours du processus de mise en œuvre, il convient d'envisager l'adoption de formats d'échange interopérables pour les données de terrain et d'obstacles. De plus, les moyens par lesquels les données de terrain et d'obstacles seront mises à la disposition des utilisateurs doivent être déterminés.

Il existe différentes méthodes possibles pour rendre ces données disponibles :



ICAO

MODELE DE GUIDE DE MISE EN OEUVRE DES TOD

No. : AFI_AIM_RBIS_TOD_GUID_TMP

Ed: 01 03/2023

Rev: 00 03/2023

41 / 61

- Les données sont mises à la disposition de l'utilisateur selon SWIM : données qui peuvent être demandées via des services Web selon les besoins, et flux continus de messages en temps réel (notifications ou données réelles) ;
- Les données sont mises à la disposition de l'utilisateur par d'autres moyens sur Internet tels que le protocole de transfert de fichiers (FTP), le site Web, le courrier électronique ; et
- Les données sont fournies à l'utilisateur sous la forme d'un ensemble de données sur un support physique tel qu'un CD/DVD ou un support réutilisable.

Les ensembles de données d'obstacles seront automatiquement importés par AIM vers AIXM 5.1, éliminant ainsi la nécessité d'apporter des modifications manuelles à leurs données d'obstacles.

Les exploitants d'aérodromes sont encouragés à adopter le format AIXM 5.1 pour leurs obstacles. Toutes les parties de la chaîne de données sont tenues d'échanger des données par voie électronique.

2.3.2. CONTROLE OU SURVEILLANCE DES DONNEES

L'organisme responsable du contrôle des données pour chaque zone de couverture spécifique doit être identifié et mandaté.

Les coordonnées de cet organisme doivent contenir au moins :

- nom du service ou de l'organisme ;
- l'adresse municipale et l'adresse électronique du service ou de l'organisation ;
- numéro de télécopieur du service ou de l'organisation ;
- numéro de téléphone de contact du service ou de l'organisme ;
- des informations complémentaires, si nécessaire, sur comment et quand contacter le service ou l'organisme.

Une politique de surveillance devrait être élaborée pour chaque aérodrome/héliport qui définit l'approche à adopter pour s'assurer que les données de terrain et d'obstacles sont surveillés de manière à donner un degré de confiance suffisamment élevé pour qu'elles reflètent correctement la situation actuelle. Il est recommandé que cette politique de surveillance soit appliquée sur une base individuelle d'aérodrome/héliport et convenue avec le régulateur national.

Il doit décrire :

- Les zones autour d'un aérodrome/héliport auxquelles différentes approches de contrôle ou de surveillance peuvent être appliquées ;
- Pour chaque zones, l'approche de surveillance qui sera employée.

Cette politique peut être incluse avec la politique d'autorisation d'obstacles ou la politique de sauvegarde d'aérodrome dans un document unique ou peut être un document séparé. Le choix d'avoir deux politiques ou une politique conjointe peut dépendre des responsabilités choisies pour la surveillance et l'étude des changements de terrain et d'obstacles ainsi que de la situation de périodicité décrite ci-dessus.



ICAO

MODELE DE GUIDE DE MISE EN OEUVRE DES TOD

No. : AFI_AIM_RBIS_TOD_GUID_TMP

Ed: 01 03/2023

Rev: 00 03/2023

42 / 61

Voici des exemples de la façon dont le contrôle et la surveillance du terrain et des obstacles peuvent être établis :

- Aucun contrôle :

On considère que les chances que le terrain change suffisamment et/ou qu'un obstacle inconnu de taille suffisante pour avoir un impact sur les opérations aériennes soit érigé sont très minimes.

- Contrôle occasionnel :

On considère que les chances que le terrain change suffisamment et/ou qu'un obstacle inconnu de taille suffisante pour avoir un impact sur les opérations aériennes soit érigé sont minimes et, par conséquent, seule une évaluation occasionnelle, par des moyens visuels, est suffisante.

- Contrôle fréquent :

On considère que les chances que le terrain change suffisamment et/ou qu'un obstacle inconnu de taille suffisante pour avoir un impact sur les opérations aériennes soit érigé sont importantes et, par conséquent, une évaluation fréquente est nécessaire.

Les méthodes de maintenance TOD sont spécifiées dans AFI AIM RBIS TOD Gestion de la base de données et échange TOR.

2.3.3. PRÉVENTION, DÉTECTION ET TRAITEMENT DES ERREURS

L'AIASP et les exploitants d'aérodrome devraient établir et maintenir :

- processus de validation et de vérification pour s'assurer que les données sont acceptables pour l'utilisation prévue et n'ont pas été corrompues lors du traitement des données ;
- techniques de détection d'erreurs de données numériques et processus d'authentification pour tout transfert de données ;
- vérification indépendante des données aéronautiques saisies manuellement (le cas échéant) pour détecter toute erreur qui aurait pu être introduite ;
- mécanisme pour assurer l'actualité des TOD sous leur responsabilité (maintenance des données) ;
- processus de suivi des TOD pertinentes promulguées par l'AIASP ;
- des mécanismes de notification à l'AIASP, avec un délai minimum de modification des éléments de données sous la responsabilité de la Source Autorisée (mises à jour standard ou erreurs identifiées) ;
- processus de détection et de traitement des erreurs de données ;
- les enregistrements des erreurs de données identifiées et les mesures correctives consécutives prises pour les erreurs identifiées après la livraison des données à l'AIASP.

Toutes les parties doivent s'assurer que les mécanismes de détection et d'authentification des erreurs, de rapport, de mesure et d'actions correctives sont établis, maintenus et inclus dans le système de gestion.

Toutes les erreurs, incohérences et anomalies détectées dans tout TOD publié par l'AIASP doivent être signalées à l'AIASP.



ICAO

MODELE DE GUIDE DE MISE EN OEUVRE DES TOD

No. : AFI_AIM_RBIS_TOD_GUID_TMP

Ed: 01 03/2023

Rev: 00 03/2023

43 / 61

Toutes les erreurs, incohérences et anomalies détectées dans les TOD essentielles publiées doivent être immédiatement notifiées par la source autorisée à tous les utilisateurs via la promulgation d'un NOTAM et résolues de manière permanente dès que possible par la suite.

2.3.4. MAINTENANCE DES BASES DE DONNEES

Les bases de données de terrain et d'obstacles doivent être mises à jour pour tenir compte des erreurs qui ont été découvertes ainsi que pour modifier les données appropriées (par exemple, en raison des activités de construction ou de la croissance de la végétation), de sorte que les applications prises en charge par l'utilisation des bases de données conservent leur navigabilité.

Selon l'annexe 15 de l'OACI, les données d'obstacles doivent être mises à jour conformément au calendrier d'amendement du cycle AIRAC.

Les changements qui se produisent au cours de cette période peuvent être fournis par NOTAM, liaison de données ou une méthode équivalente. La méthode d'information de l'utilisateur des changements dépend de l'utilisation opérationnelle des données.

Il n'y a pas de spécification spécifique de cycle de mise à jour de l'OACI pour les données de terrain. Les bases de données topographiques doivent être mises à jour conformément à leur utilisation prévue.

2.4. PUBLICATION DES TOD

2.4.1. ANNONCE DE LA DISPONIBILITÉ DU TOD DANS LE CONTENU DE L'AIP

Selon l'Appendice 2 du PANS-AIM de l'OACI, la disponibilité des ensembles de données de terrain et d'obstacles doit être annoncée dans l'AIP nationale dans la section GEN 3.1.6 :

Description des ensembles de données disponibles, notamment :

1. titre de l'ensemble de données ;
2. brève description ;
3. sujets de données inclus ;
4. zone géographique ;
5. s'il y a lieu, limites liées à son emploi ;
6. renseignements indiquant comment obtenir les ensembles de données :
 - a. nom de la personne, du service ou de l'organisation responsable ;
 - b. adresse postale et adresse de courrier électronique de la personne, du service ou de l'organisation responsable ;
 - c. numéro de télécopieur de la personne, du service ou de l'organisation responsable ;
 - d. numéro de téléphone de la personne, du service ou de l'organisation responsable ;
 - e. heures de service (heures, y compris le fuseau horaire, pendant lesquelles il est possible de joindre la personne, le service ou l'organisation) ;



ICAO

MODELE DE GUIDE DE MISE EN OEUVRE DES TOD

No. : AFI_AIM_RBIS_TOD_GUID_TMP

Ed: 01 03/2023

Rev: 00 03/2023

44 / 61

- f. informations en ligne qui peuvent être utilisées pour contacter la personne, le service ou l'organisation ;
- g. s'il y a lieu, renseignements supplémentaires sur la façon de contacter la personne, le service ou l'organisation et le moment où il est possible de les joindre.

La description selon les points 1) à 6) est considérée comme insuffisante pour que les utilisateurs comprennent le contenu complet d'un jeu de données disponible. Par conséquent, il est recommandé qu'en plus des éléments spécifiés dans l'Appendice 2 du PANS-AIM de l'OACI, GEN 3.1.6 fournisse également un lien vers les Spécifications des produits de données sur la base desquelles les utilisateurs de la navigation aérienne pourront évaluer les produits et déterminer s'ils satisfont aux exigences de leur utilisation prévue (application). GEN 3.1.6 peut également fournir un lien direct vers l'ensemble de données ou une plateforme en ligne hébergeant l'ensemble de données (si disponible) au point 6(g).

En plus de l'annonce de la disponibilité des ensembles de données TOD dans GEN 3.1.6, cela peut inclure :

- Une indication dans ENR 5.4 qu'une liste d'obstacles affectant la navigation aérienne dans la zone 1 est disponible sous forme électronique, et une référence à GEN 3.1.6 (obligatoire si les tables d'obstacles sont omises).
- Une indication dans ***AD 2.10 et ***AD 3.10 que les données d'obstacles pour les zones 2 et 3 sont disponibles sous forme électronique, et une référence à GEN 3.1.6 (obligatoire si les tables d'obstacles sont omises).
- Une indication dans les cartes d'obstacles d'aérodrome de la disponibilité d'ensembles de données électroniques de terrain et/ou d'obstacles de la zone 2 et une référence à GEN 3.1.6.
- Une indication sur la carte de terrain d'approche de précision (PATC) de la disponibilité de l'eTOD de la zone 4 et une référence à GEN 3.1.6.

2.4.2. PUBLICATION DES OBSTACLES COMME POINTS, LIGNES ET POLYGONES

Conformément aux exigences TOD, un type d'obstacle doit être défini pour chaque obstacle. Pour les obstacles individuels (points), les types communément connus tels que « éolienne », « cheminée » et « mât » doivent être utilisés dans l'AIP comme types d'obstacles.

Pour les obstacles dont la géométrie n'est pas ponctuelle (par exemple, regroupement d'obstacles), les types courants représentant des lignes et des polygones (surface) tels que « parc éolien », « installation éolienne », « téléphérique », « ligne électrique » doivent être utilisés dans l'AIP, accompagné de (aire), (ligne) ou (polygone) pour appuyer l'emplacement décrit (coordonnées) de l'obstacle.

2.4.3. PUBLICATION DE GROUPES D'OBSTACLES DE HAUTEUR SIMILAIRE SITUÉS À PROXIMITÉ ÉTROITE LES UNS DES AUTRES

En tant que directives générales de publication, chaque obstacle collecté est publié individuellement et inclut les informations requises comme suit :

- (1) désignation d'obstacle (emplacement ou nom) ;



ICAO

MODELE DE GUIDE DE MISE EN OEUVRE DES TOD

No. : AFI_AIM_RBIS_TOD_GUID_TMP

Ed: 01 03/2023

Rev: 00 03/2023

45 / 61

- (2) identifiant d'obstacle (une séquence alphanumérique unique) pour chaque obstacle publié séparément ;
- (3) type d'obstacle;
- (4) position de l'obstacle, représentée par des coordonnées géographiques en degrés, minutes et secondes ;
- (5) altitude et hauteur de l'obstacle au mètre ou au pied le plus proche ;
- (6) type et couleur des feux d'obstacles (le cas échéant).

Pour indiquer que les obstacles répertoriés font partie d'un groupe, le type d'obstacle (3) peut être publié en commun pour le groupe d'obstacles. Les informations requises (2, 4, 5 et 6) sont publiées pour chaque obstacle individuel.

Lignes directrices pour une zone publiée pour un groupe d'obstacles à une altitude similaire :

- La désignation de l'obstacle (emplacement ou nom) ;
- L'identifiant de l'obstacle (séquence (alpha)numérique unique) concernant un groupe d'obstacles permettant une référence aisée ;
- Le type d'obstacle est suivi du mot « zone » entre parenthèses (zone), pour indiquer qu'il s'agit d'une zone ;
- L'altitude de la zone englobe l'obstacle le plus élevé du groupe.
- Le nombre d'objets inclus dans la zone peut être publié avec le type d'obstacle ;
- La zone est décrite avec des coordonnées (latitude/longitude), séparées par un trait d'union, et où la première et la dernière coordonnées sont identiques ;
- Un cercle avec une coordonnée centrale et un rayon peut également être utilisé pour définir la zone

Lignes directrices pour la publication des obstacles sous forme de ligne :

- La désignation de l'obstacle (emplacement ou nom) ;
- L'identifiant d'obstacle (séquence (alpha)numérique unique) concernant un groupe d'obstacles représenté linéairement ;
- Le type d'obstacle est suivi du mot « ligne » entre parenthèses (ligne), pour indiquer qu'il s'agit d'une ligne ;
- La ligne est publiée par au moins 2 couples ordonnés de coordonnées (latitude/longitude), définissant au minimum les positions extrêmes (points) de la ligne d'obstacles ;
- L'altitude et la hauteur sont publiées pour chaque position de mât/poteau publiée ;
- La hauteur maximale pour chaque portion de câble/ligne entre les poteaux/mâts consécutifs est publiée.

2.4.4. PUBLICATION DES OBSTACLES COMME POLYGONES

Dans les cas où un obstacle tel qu'un grand bâtiment ou un obstacle mobile est publié sous forme de polygone et non de point, les directives de publication suivantes s'appliquent :

- Le polygone est décrit avec des coordonnées (latitude/longitude) séparées par un trait d'union, où la première et la dernière coordonnées sont identiques.
- L'altitude/hauteur publiée du polygone englobe la position la plus élevée de l'obstacle.



2.5. COÛTS

La disponibilité et la fourniture de TOD généreront des dépenses et il est nécessaire de définir un mécanisme pour couvrir ces dépenses.

Pour le calcul des coûts, un ensemble d'éléments doit être pris en compte et spécifiquement analysé par les créateurs ou sources de TOD en fonction d'une série de paramètres :

- l'étendue de son territoire,
- l'existence ou l'absence de données préalables de terrain et d'obstacles,
- la méthodologie à utiliser pour la saisie des informations,
- l'environnement autour de l'aérodrome.

Outre ces paramètres, il convient également de tenir compte de la manière dont de nouvelles informations seront collectées à l'avenir.

En cas d'externalisation, le coût de la formation et la signature éventuelle d'un SLA précisant clairement les données requises seront également pris en compte.

En conséquence, les créateurs ou sources de TOD doivent analyser comment ils récupéreront leur investissement. Certains mécanismes sont listés ci-dessous à titre d'exemple :

- paiement pour l'utilisation des informations chaque fois que la base de données est interrogée,
- paiement initial pour le droit d'utiliser les informations et une redevance annuelle forfaitaire pour cette utilisation,
- autres options jugées appropriées.

2.6. SUIVI/AUDIT DE LA MISE EN ŒUVRE

En étroite coordination avec l'AAC et les parties prenantes concernées du TOD, les fournisseurs ANS et les exploitants d'aérodrome doivent analyser l'environnement actuel et élaborer un plan/feuille de route démontrant la faisabilité de la réalisation des étapes nécessaires pour permettre la collecte (le cas échéant), la gestion et la fourniture de données électroniques de terrain et les données d'obstacles conformément à la politique nationale TOD.

La planification de la mise en œuvre doit couvrir les sujets suivants, selon le cas :

- Changement de système ;
- Gestion du changement;
- Développement de processus;
- Migration des processus et des données ;
- Validation et vérification des données ;
- Ressources financières et humaines ;
- Suivi de la performance;
- Gestion des risques;
- Gestion de la conformité ;
- formation.



ICAO

MODELE DE GUIDE DE MISE EN OEUVRE DES TOD

No. : AFI_AIM_RBIS_TOD_GUID_TMP

Ed: 01 03/2023

Rev: 00 03/2023

47 / 61

ANNEX A: GUIDE DE CAPTURE

Cette section fournit les conseils de capture qui doivent être des conseils déterministes, indépendants de l'application et sans ambiguïté sur la façon dont un objet du monde réel est abstrait et capturé en tant que caractéristique de base de données, tout en respectant les exigences de qualité.

1. OBSTACLE POINT AVEC EXTENSION

Un obstacle représenté par un seul point est le cas le plus courant dans les données d'obstacles fournies aujourd'hui. Pour les obstacles avec une empreinte pertinente considérable par opposition aux antennes ou aux poteaux avec une étendue horizontale négligeable, la connaissance de la taille de cette empreinte est pertinente pour les opérations de l'utilisateur. Dans ces cas, l'étendue horizontale de l'obstacle ponctuel doit être capturée. Les exemples suivants illustrent des cas typiques où un rayon décrit suffisamment l'étendue horizontale.

Si l'étendue horizontale dépasse un certain seuil, soit en largeur, en longueur ou les deux, alors un polygone ou une ligne est une meilleure représentation géométrique de l'obstacle qu'un point avec un rayon.

1.1. ÉOLIENNES

Une éolienne est un obstacle avec des parties mobiles, c'est-à-dire les pales. Pour déterminer l'élévation maximale (hauteur) et l'étendue horizontale de l'obstacle, la taille des pales du rotor doit être prise en compte (voir Figure A1).

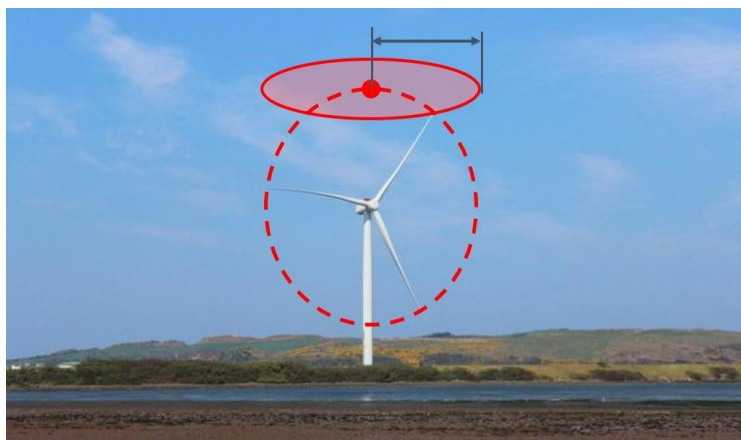


Figure A1: Capture de l'altitude et de l'étendue pertinentes d'une éolienne

1.2. GRUES

Une grue est un obstacle avec une partie mobile, c'est-à-dire une flèche. Pour déterminer l'obstacle, le rayon de la flèche est saisi ainsi que le point maximum de la grue. La figure A2 montre un tel exemple.

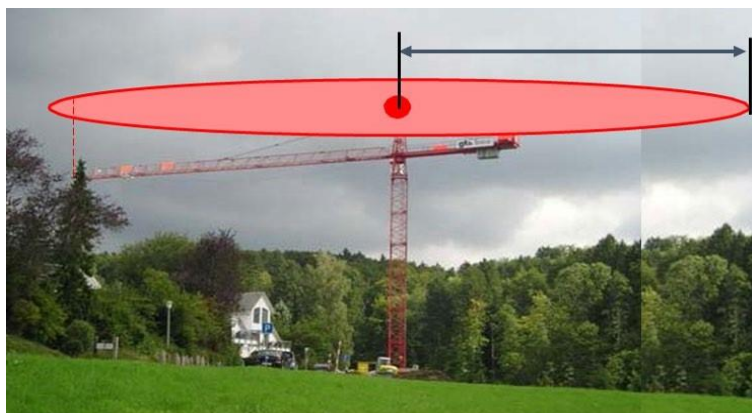


Figure A2: Capture de l'altitude et de l'étendue pertinentes d'une grue

1.3. MÂTS AVEC HAUBAN

Il est important de capturer l'étendue horizontale d'un mât à l'empreinte appropriée avec des haubans puisque les câbles ne sont pas visibles pour un pilote VFR. La figure A3 illustre un mât qui est capturé comme un point avec un rayon. Dans le cas où les haubans dépassent la valeur seuil pour un obstacle ponctuel pour une zone spécifique, un obstacle polygonal serait plus approprié.

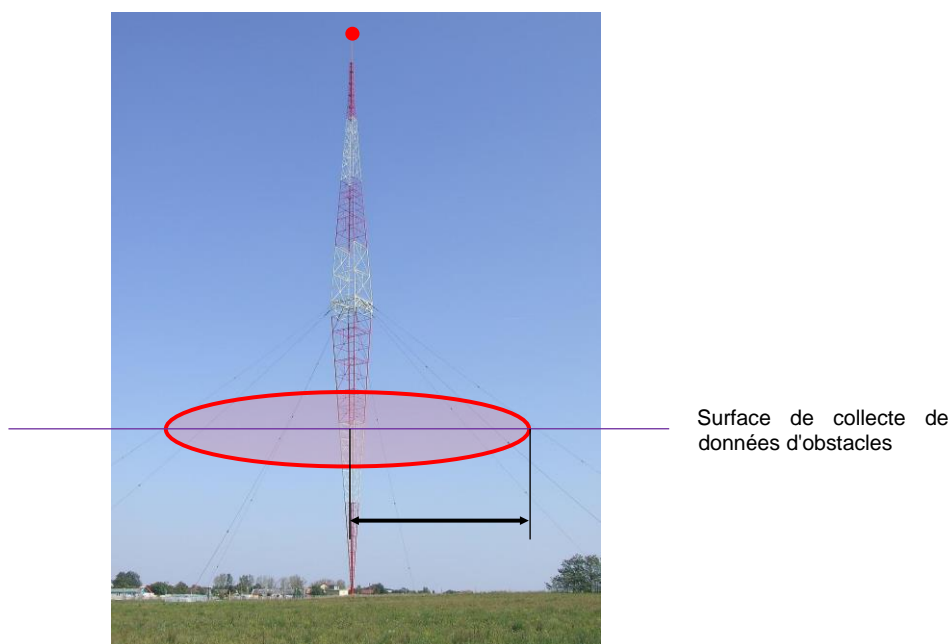


Figure A3: Capture de l'altitude et de l'étendue pertinentes d'un mât avec des haubans

2. GROUPEMENT D'OBSTACLES

Les obstacles ponctuels adjacents de hauteur et d'altitude similaires peuvent être regroupés en un obstacle de type polygone ou ligne. La décision si les objets sont capturés en tant qu'obstacle unique ou en tant que groupe dépend des besoins opérationnels, par ex. si des opérations sont prévues ou non entre obstacles.

2.1 PARCS ÉOLIENS

Un parc éolien constitué d'un groupe d'éoliennes peut être représenté sous la forme d'un polygone, d'une ligne ou d'un ensemble d'obstacles individuels multiples comme dans les figures ci-dessous.

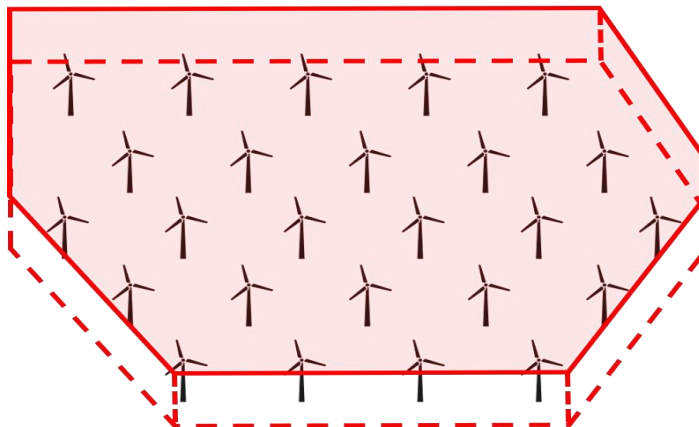


Figure A4: Capture d'un parc éolien sous forme de polygone

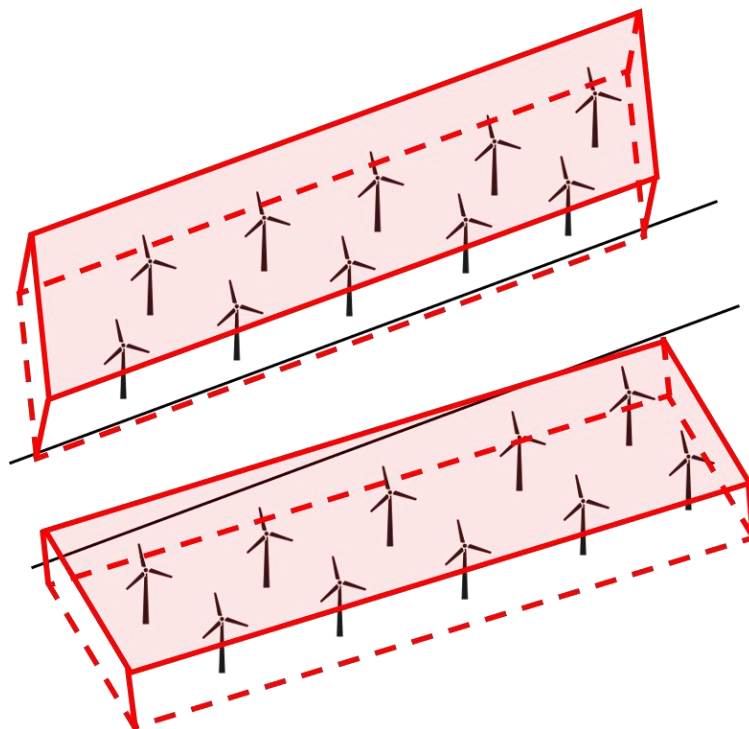


Figure A5: Capture d'un parc éolien avec espace pour d'éventuelles opérations d'hélicoptère

Les éoliennes positionnées en ligne peuvent être collectées sous la forme d'une ligne et d'une étendue horizontale (en largeur) comme dans la figure A6.

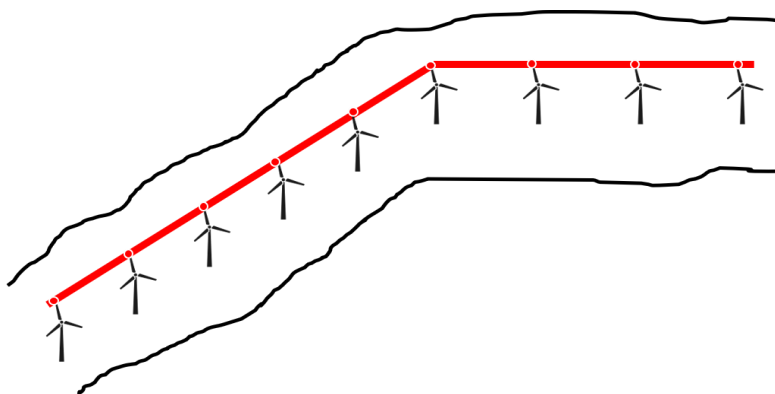


Figure A6: Capture d'un parc éolien en ligne

Il peut y avoir un avantage opérationnel à collecter et à représenter chaque éolienne individuelle d'un parc éolien comme un obstacle unique. Par exemple, si des opérations aériennes peuvent avoir lieu dans un parc éolien (par exemple, des opérations de sauvetage par hélicoptère à un croisement de routes), la collecte de chaque éolienne individuelle peut être la méthode préférée pour accueillir les opérations aériennes.

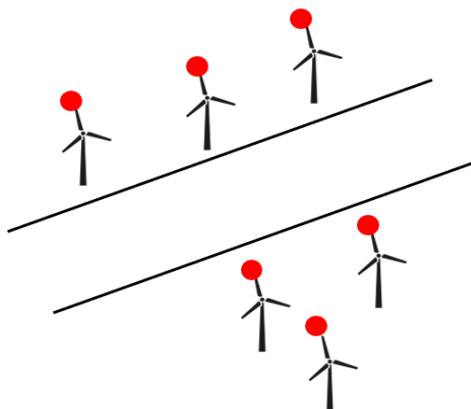


Figure A7: Capture des éoliennes en tant que points individuels

2.2 RUES – MÂTS D'ÉCLAIRAGE LE LONG D'UNE AUTOROUTE

Les lampadaires le long d'une autoroute dans la zone d'approche/de décollage peuvent être capturés sous la forme d'une ligne et d'une étendue horizontale.

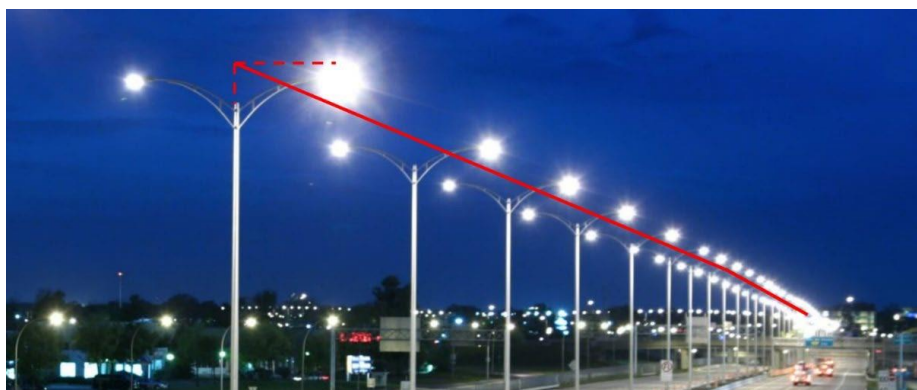


Figure A8: Capture de lampadaires le long d'une autoroute sous forme de ligne

3. OBSTACLE AVEC CÂBLES

Les obstacles avec des câbles montés sur des poteaux et des mâts comme les lignes électriques/de transmission, les téléphériques, etc. sont divisés en parties selon le principe : point - ligne - point - ligne - point et ainsi de suite, comme illustré dans la figure ci-dessous.

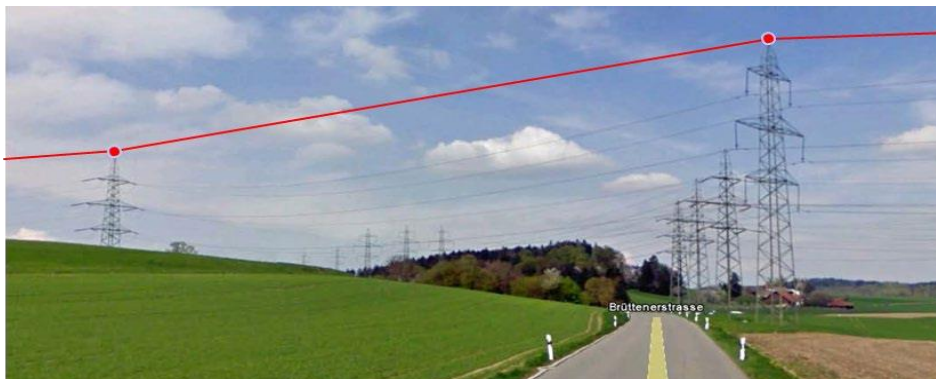


Figure A9: Principe de capture des lignes électriques

3.1 RÉSEAUX DE LIGNE ÉLECTRIQUE

Les lignes électriques/transmission forment souvent un réseau (voir Figure A10). Il existe différentes manières possibles de structurer les pièces (P : poteaux et câbles) en obstacles (O) :

- a) Chaque segment entre les nœuds de branchement ou de terminaison est un obstacle distinct

$$O1 = \{P1, P2, P3, P4, P5\}$$

$$O2 = \{P5, P6, P7, P8, P9\}$$

$$O3 = \{P5, P10, P11, P12, P13, P14, P15\}$$

- b) Tous les segments appartiennent au même obstacle :

$$O1 = \{P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P14, P15\}$$

- c) Une ligne principale est un obstacle ; la branche est un obstacle distinct :

$$O1 = \{P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9\}$$

$$O2 = \{P5, P10, P11, P12, P13, P14, P15\}$$

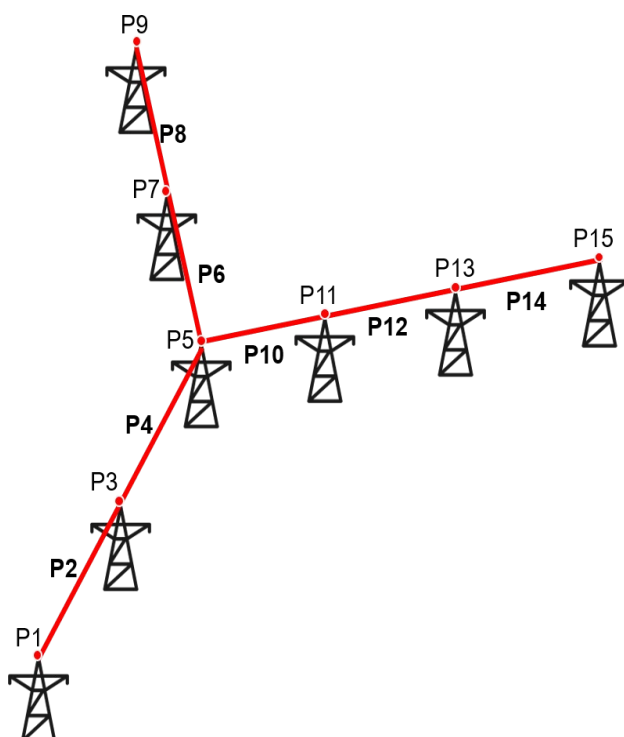


Figure A10: Captation des réseaux électriques

3.2 POWER LINES WITH SECTIONS BELOW THE COLLECTION SURFACE

La figure ci-dessous illustre les cas où les lignes électriques avec des sections sous les surfaces de collecte doivent être capturées en supposant qu'une surface de collecte de données d'obstacles est de 100 m AGL.

L'exemple 1) présente la capture d'une ligne électrique avec des poteaux plus hauts que la surface de captage (ex. 120m) et une section avec des poteaux sous la surface de captage (ex. 45m) en bout de ligne. La capture s'arrête après la dernière partie croisant la surface de collecte.

L'exemple 2) présente le captage d'une ligne électrique avec une section de moins de dix pôles sous la surface de captage au milieu de la ligne. Pour préserver la continuité de la ligne d'obstacles toutes les pièces sont capturées quelle que soit leur hauteur.

L'exemple 3) présente le cas d'une ligne électrique avec une section de plus de dix pôles sous la surface de captage au milieu de la ligne. La continuité de la ligne d'obstacle n'est pas considérée et donc, la section intermédiaire n'est pas capturée.

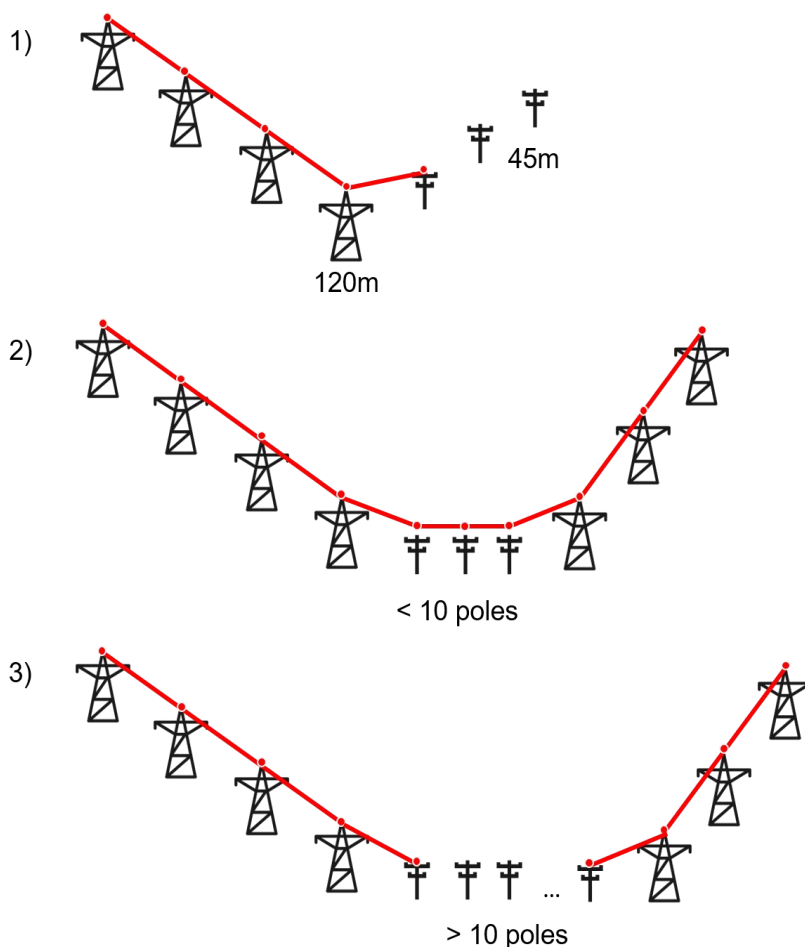


Figure A11: Capture de lignes électriques avec des segments sous la surface de collecte

4. OBSTACLES MOBILES

Les obstacles mobiles (objets qui pénètrent dans les surfaces de collecte d'obstacles sans emplacement fixe) occupent une plus grande partie de l'espace aérien que leur étendue spatiale. Le périmètre total dans lequel ils peuvent être localisés doit être pris en considération lors de la capture d'obstacles mobiles.

4.1. GRUE PORTIQUE SUR RAIL

Les grues sur rails telles qu'une grue à portique (première photo ci-dessous) ou une grue à conteneurs dans un port peuvent se déplacer dans une zone limitée définie par les rails. Une grue à portique sur rail est capturée en tenant compte de la hauteur et de la zone de mouvement maximale, qui définit l'empreinte de l'obstacle (deuxième image ci-dessous). Ensuite, l'empreinte pertinente de l'objet est considérée en tenant compte de la pénétration de la surface de collecte.



Figure A12: Capture d'un portique sur rail

4.2. NAVIRES ET ROUTES

Les navires et les routes dans la zone d'approche / de décollage d'un aéroport peuvent être des obstacles mobiles s'ils pénètrent dans les surfaces de limitation d'obstacles ou de collecte. Un tel obstacle est capturé sous la forme d'un polygone prenant en compte la hauteur maximale des navires utilisant la voie navigable et la limite de la partie de la voie navigable pertinente pour l'opération.

Un cas similaire et probablement plus fréquent est une autoroute avec des camions pénétrant la surface de la zone 2b (ou de la zone 4 ou de la trajectoire de décollage) d'un aéroport.



Figure A13: Les camions sur une autoroute sont des obstacles mobiles dans la zone d'approche d'une piste

5. BÂTIMENT À STRUCTURES COMPOSÉES

La taille de l'empreinte pertinente varie, dans de nombreux cas, avec la hauteur de croissance (arbres, toits inclinés, structures sur le dessus, bâtiments imbriqués ou antennes montées sur le toit). Dans plusieurs cas, l'application de l'empreinte et de la hauteur maximale peut ne pas être favorable dans les cas où l'objet est décrit comme beaucoup plus grand que l'objet du monde réel. De tels objets peuvent avoir un impact sur le franchissement d'obstacles et donc sur les objectifs opérationnels.

Il convient de noter que dans la plupart des cas, la segmentation verticale n'est pas nécessaire et qu'il suffit de capturer un objet en tant qu'obstacle ponctuel unique - si nécessaire avec une étendue horizontale (voir section 1). La segmentation verticale peut être utile pour des gains opérationnels, par ex. si l'obstacle est situé à proximité d'une procédure de vol aux instruments ou d'une surface de limitation d'obstacles et si un espace aérien précieux peut être gagné en divisant l'obstacle en plusieurs parties de dimensions différentes.

Un exemple typique est illustré dans la figure ci-dessous. L'obstacle composé de deux parties (le bâtiment P1 et avec une antenne montée au-dessus de celui-ci P2) nécessite que la structure soit « découpée » horizontalement en fonction de la taille d'empreinte maximale autorisée pour la géométrie initiale. Il en résulte que deux segments sont empilés l'un sur l'autre et donc segmentés pour éviter d'utiliser l'empreinte pertinente sur toute la hauteur de l'obstacle.

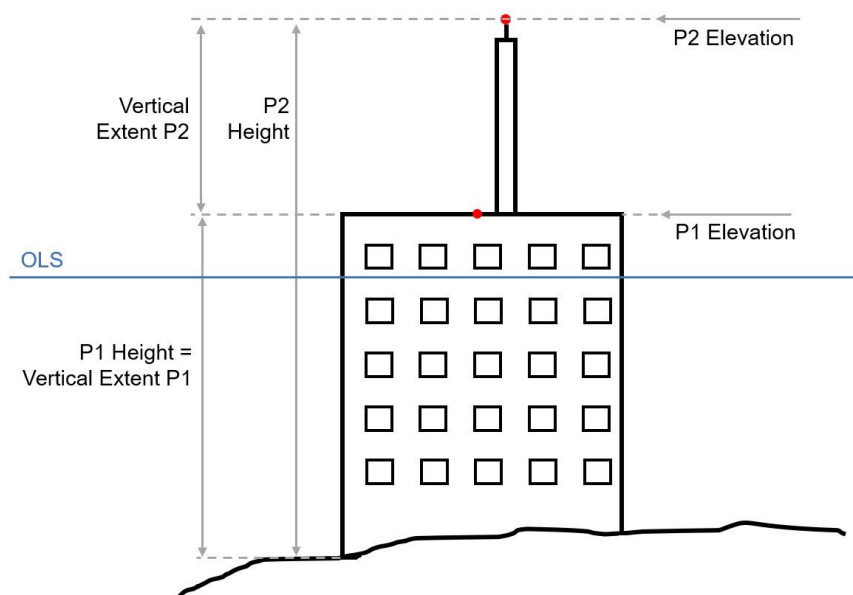


Figure A14: Exemple d'obstacle segmenté

Lorsque les obstacles sont capturés par des méthodes aéroportées telles que la photogrammétrie, l'imagerie satellite ou le LIDAR, les hauteurs ne peuvent être obtenues qu'en calculant la différence entre les élévations de l'obstacle et du sol ou de l'obstacle situé en dessous (P1 et P2, dans la figure d'exemple). Le calcul de hauteurs fiables nécessite l'application de la même méthode de levé (par exemple LIDAR) pour la détermination de l'élévation du sol et des obstacles.

6. VÉGÉTATION

6.1. LES FORÊTS DANS LE CADRE D'UN ENSEMBLE DE DONNÉES SUR LE TERRAIN

L'ensemble de données de terrain peut être ce que l'on appelle un modèle de terre nue, décrivant la surface continue du sol sans aucun objet artificiel ni végétation ou inclure les forêts ou d'autres zones végétalisées. Les forêts qui, en raison de leur taille, ne peuvent pas être modélisées sous forme d'entités ponctuelles ou linéaires doivent être ajoutées au terrain situé au-dessus de la terre nue. Dans de tels cas, il convient de s'assurer que la zone végétalisée est collectée comme première surface réfléchissante. Lorsque cela n'est pas réalisable en raison des contraintes du capteur, le niveau de pénétration doit être indiqué, sur la base d'enquêtes de contrôle.

6.2. LES FORÊTS ISOLÉES COMME OBSTACLES

Les forêts isolées sont généralement capturées comme un obstacle polygonal. La construction d'un obstacle forestier doit être basée sur le calcul de l'élévation maximale. Cependant, une seule zone forestière avec l'altitude maximale est évidemment trop stricte, surtout si la forêt couvre une colline. En conséquence, il est recommandé qu'en plus du polygone, les points d'arbres soient capturés en tant que points uniques avec une proposition de densité de points d'arbres (par exemple, 1 arbre pour 10 ha). La densité dépendra si le terrain est plat. Les maxima locaux pourraient être utilisés lorsque les données sont capturées par LIDAR.

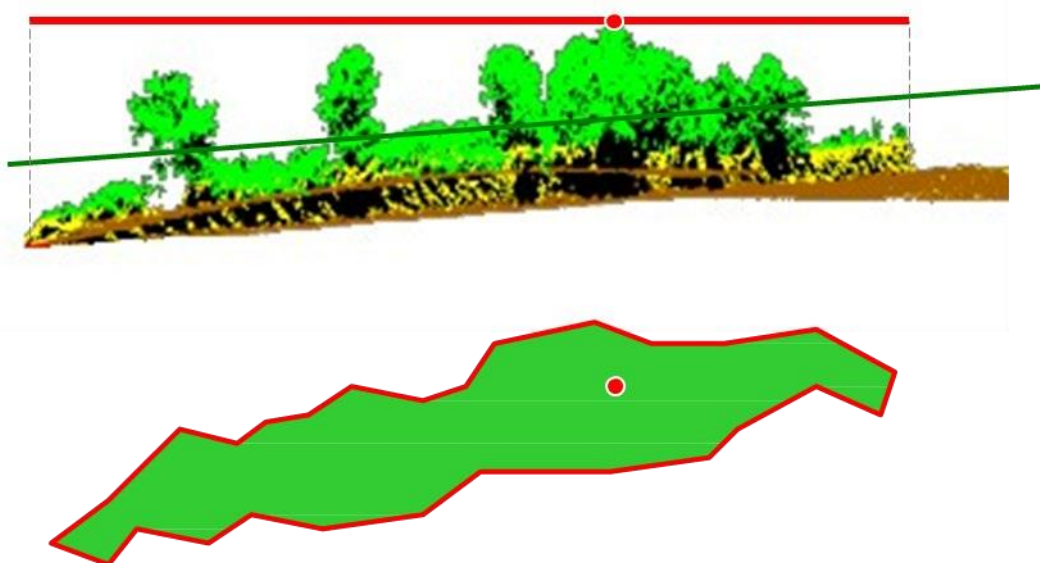


Figure A15: Capture d'une forêt sous forme de polygone



ICAO

MODELE DE GUIDE DE MISE EN OEUVRE DES TOD

No. : AFI_AIM_RBIS_TOD_GUID_TMP

Ed: 01 03/2023

Rev: 00 03/2023

58 / 61

ANNEXE B : LISTE DE CONTRÔLE DE LA MISE EN ŒUVRE DES TOD

N°	QUESTIONS DE LA LISTE DE CONTRÔLE	PREUVES	CONFORMITÉ			OBSERVATIONS
			S	NS	NA	
IDENTIFICATION DES SOURCES DE DONNÉES						
1.	Les sources de données sont-elles identifiées ?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.	Les points de contact pour chaque source sont-ils identifiés ?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.	Les sources de données sont-elles conscientes des exigences TOD ?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4.	Les méthodes de travail entre les parties prenantes sont formalisées ?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
FORMATION						
5.	Avez-vous développé un programme de formation et la documentation pour les acteurs TOD et les points focaux ?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6.	Avez-vous mené un programme de formation?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

7.	Avez-vous animé des séminaires pour les spécialistes TOD, exposant les projets et les bénéfices opérationnels et économiques attendus ?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
COLLECTE DES DONNEES						
8.	Les données de terrain et d'obstacles sont-elles disponibles ?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9.	Une évaluation est-elle effectuée pour déterminer la pertinence des données existantes et comment leur qualité peut être vérifiée et validée ?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10.	Des accords formels ont-ils été établis entre le fournisseur de données et l'AISP pour la collecte des TOD ?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11.	Le catalogue de données aéronautiques (PANS-AIM, Appendice 1, Tableaux A1.6 ; A1.8 et A1.9) est-il utilisé pour la collecte des TOD ?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
12.	Ces données sont-elles conformes aux exigences de qualité des données ?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
13.	Des mécanismes de collecte de données nouvelles ou supplémentaires pour la base de données afin de garantir l'exactitude et l'actualité des informations ont-ils été définis ?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ACQUISITION DES DONNEES						
14.	Si ces données de terrain et d'obstacles ne répondent pas aux exigences de qualité des données, prévoyez-vous d'obtenir des données de qualité ?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



ICAO

MODELE DE GUIDE DE MISE EN OEUVRE DES TOD

No. : AFI_AIM_RBIS_TOD_GUID_TMP

Ed: 01 03/2023

Rev: 00 03/2023

60 / 61

15.	Les exigences d'enquête pour les zones, y compris les intervalles de nouvelle enquête sont-elles définies ?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
16.	Avez-vous défini les spécifications techniques et logistiques du projet ?					
17.	Les formats d'arpentage communs à utiliser par les géomètres et les institutions géodésiques sont-ils déterminés pour chacune des zones ?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ANALYSE FINANCIÈRE						
18.	Avez-vous estimé le coût général du projet ?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
19.	Avez-vous préparé la documentation financière?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
20.	Avez-vous soumis le document final à la haute direction pour approbation ?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
METADONNEES						
21.	Les données de terrain et d'obstacles sont-elles transmises avec des métadonnées ?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
22.	Les métadonnées originales sont-elles conservées à toutes les étapes de la gestion des données ?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
FOURNITURE DES DONNEES						

23.	L'organisation responsable de la fourniture de TOD aux prochains utilisateurs prévus est-elle identifiée et mandatée ?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
24.	Les moyens par lesquels les données de terrain et d'obstacles sont mises à la disposition des utilisateurs sont-ils déterminés ?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
CONTROLE/SURVEILLANCE DES DONNEES						
25.	Une politique de surveillance a-t-elle été élaborée pour chaque aérodrome/héliport qui définit l'approche à adopter pour s'assurer que les données de terrain et d'obstacles sont conservées ?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
26.	Des mécanismes d'erreur pour la détection et l'authentification, le signalement, la mesure et les actions correctives sont-ils établis et maintenus ?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
27.	La base de données TOD existe-t-elle ?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
28.	Des mécanismes d'utilisation de la base de données TOD sont-ils établis ?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
PUBLICATION DES TOD						
29.	Vous avez décidé de publier TOD ?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
30.	Un type d'obstacle a-t-il été défini pour chaque obstacle ?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	