



ICAO

PROJET OACI RBIS TOD
DONNÉES DE TERRAIN ET D'OBSTACLES

MODELE DE TERMES DE REFERENCE
POUR LA COLLECTE DES DONNEES
D'OBSTACLES

N°: AFI_AIM_RBIS_TOD_ToR Obstacles_TMP

Énoncé des exigences

Pour

la collecte des données d'obstacles pour [aérodromes]



ICAO

**MODÈLE DE TERMES DE REFERENCE (TDR) POUR
LA COLLECTE DE DONNEES D'OBSTACLES**

No: AFI_AIM_RBIS_TOD_ToR_Obstacles_.TMP

Ed: 01 03/2023

Rév.: 00 03/2023

2 de 49

0. ADMINISTRATION DES DOCUMENTS

0.1. PAGE D'APPROBATION

	Fonction	Nom et signature	Date
Rédigé par			
Vérifié par			
Approuvé par			



ICAO

MODÈLE DE TERMES DE REFERENCE (TDR) POUR LA COLLECTE DE DONNEES D'OBSTACLES

No: AFI_AIM_RBIS_TOD_ToR_Obstacles_.TMP

Ed: 01 03/2023

Rév.: 00 03/2023

3 de 49

0.2. LISTE DES PAGES EFFECTIVES

Liste des pages en vigueur	
Numéro de page	Date de révision



ICAO

MODÈLE DE TERMES DE REFERENCE (TDR) POUR LA COLLECTE DE DONNEES D'OBSTACLES

No: AFI_AIM_RBIS_TOD_ToR_Obstacles_.TMP

Ed: 01 03/2023

Rév.: 00 03/2023

5 de 49

0.4. RÉFÉRENCES DES DOCUMENTS

- Annexe 4 de l'OACI : Cartes aéronautiques ;
- Annexe 14 de l'OACI - Aéroports, Volume 1 : Conception et exploitation des aéroports ;
- Annexe 15 de l'OACI : Services d'information aéronautique ;
- Document 9881 de l'OACI - Directives pour la cartographie électronique du terrain, des obstacles et des aéroports ;
- Document OACI 9674 - World Geodetic System 1984 (WGS-84) Manual v11. Normes relatives à la collecte électronique de données sur le terrain et les obstacles ;
- OACI Doc 10066 PANS AIM.



ICAO

MODÈLE DE TERMES DE REFERENCE (TDR) POUR LA COLLECTE DE DONNEES D'OBSTACLES

No: AFI_AIM_RBIS_TOD_ToR_Obstacles_.TMP

Ed: 01 03/2023

Rév.: 00 03/2023

6 de 49

0.5. TABLE DE MATIERE

0.	ADMINISTRATION DES DOCUMENTS	2
0.1.	PAGE D'APPROBATION	2
0.2.	LISTE DES PAGES EFFECTIVES.....	3
0.3.	REGISTRE DES AMENDEMENTS ET DES RECTIFICATIFS.....	4
0.4.	RÉFÉRENCES DES DOCUMENTS.....	5
0.5.	TABLE DE MATIERE	6
1.	INTRODUCTION	8
2.	ZONE DU PROJET	9
3.	CHAMP D'APPLICATION DU PROJET	9
4.	PARAMÈTRES GÉODÉSINIQUES	10
5.	LIVRABLES DU PROJET	11
6.	MÉTHODOLOGIE DU PROJET	15
6.1	EXAMEN DU PLAN DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET	15
6.2	TRAITEMENT DES PERMISSIONS ET AUTORISATIONS	15
6.3	SENSIBILISATIONS COMMUNAUTAIRES	16
6.4	ENQUÊTE DE CONTRÔLE AU SOL.....	16
6.5	ACQUISITION ET SAISIE DE DONNÉES	16
6.6.	DÉFINITION DES ESPACES AÉRIENS TOD.....	16
6.7	CARTOGRAPHIE DES OBSTACLES.....	16
6.8	VÉRIFICATIONS SUR LE TERRAIN / VÉRIFICATION AU SOL.....	16
6.9	FORMATION PRATIQUE SUR L'UTILISATION, L'INTÉGRATION ET L'INTERPRÉTATION DES DONNÉES	17
7.	QUALIFICATIONS DU CONSULTANT	17
7.1	CONSULTANT EN CHEF.....	17
7.1.1.	QUALIFICATIONS GÉNÉRALES	17
7.1.2.	EXIGENCES DE L'ENTREPRISE.....	17
7.1.3.	EXIGENCES MINIMALES EN ÉQUIPEMENT	18
7.2	PERSONNEL DU CONSULTANT.....	19
7.2.1.	EXIGENCES RELATIVES AU PERSONNEL DU SOUMISSIONNAIRE	19
7.3	SOUMISSION DU CURRICULUM VITAE	20
8.	RAPPORTS.....	20
9.	RÉUNIONS AVEC LE PERSONNEL DE [ORGANISATION].....	20



ICAO

MODÈLE DE TERMES DE REFERENCE (TDR) POUR LA COLLECTE DE DONNÉES D'OBSTACLES


No: AFI_AIM_RBIS_TOD_ToR_Obstacles_.TMP

Ed: 01 03/2023

Rév.: 00 03/2023

7 de 49

10. HORAIRE	21
10.1. COMMENCEMENT	21
10.2. PÉRIODE D'AFFECTATION	21
10.3. RETARDS DU PROJET	21
11. PLAN DE GESTION DES RISQUES	21
12. PROPOSITION FINANCIÈRE	21
13. DONNÉES ET INFORMATIONS À FOURNIR PAR LE CLIENT	22
14. GESTION ET ADMINISTRATION DES MISSIONS	22
15. RÉFÉRENCES	22
16. ANNEXES	24
16.1 ANNEXE 1 : EXEMPLES DE TABLEAU DE DONNÉES SUR LES OBSTACLES	24
16.2 ANNEXE 2 : SPÉCIFICATIONS DES ZONES 3 ET 2 POUR TOD.....	24
16.2.1. ZONE 3	24
16. 2. 2 ZONE 4	24
16. 2.3 ZONE 2a	25
16. 2. 4 ZONE 2b	25
16. 2.5 ZONE 2c.....	26
16. 2.6 ZONE 2d	26
16.3. ANNEXE 3 : ENSEMBLES DE DONNÉES D'OBSTACLES	27
16. 4. ANNEXE 4 : CONCEPTS DE BASE SUR LES OBSTACLES	29
16.4.3. OBSTACLES	29
16.5. ANNEXE 5 : MODÉLISATION DES DONNÉES D'OBSTACLE	31
16.5.4. SPÉCIFICATIONS DU PRODUIT DES DONNÉES D'OBSTACLES	31
16.5.6. EXIGENCES EN MATIÈRE DE DONNÉES D'OBSTACLES	32
16.5.7. SYSTÈME DE RÉFÉRENCE HORIZONTALE.....	35
16.5.8. SYSTÈME DE RÉFÉRENCE VERTICALE.....	36
16.5.9. SYSTÈME DE RÉFÉRENCE TEMPOREL.....	36
16.5.10. METADONNEES	37
16.6. EXIGENCES EN MATIÈRE D'ACQUISITION DES DONNÉES D'OBSTACLES.....	38
16.6.1. RÈGLE DE CAPTURE HORIZONTALE	38
16.6.2. RÈGLE DE CAPTURE VERTICALE	40

	MODÈLE DE TERMES DE REFERENCE (TDR) POUR LA COLLECTE DE DONNEES D'OBSTACLES		
No: AFI_AIM_RBIS_TOD_ToR_Obstacles_.TMP	Ed: 01 03/2023	Rév.: 00 03/2023	8 de 49

1. INTRODUCTION

Le besoin d'ensembles de données numériques et de cartes d'aérodrome numérisées a été exprimé à l'OACI par l'industrie et, par conséquent, a été inclus dans l'Amendement 33 à l'Annexe 15 de l'OACI qui a été adopté en février 2004 et est entré en vigueur en juillet de la même année. Cependant, l'OACI a reconnu que l'introduction des données électroniques de terrain et d'obstacles (TOD) était un défi et, par conséquent, les dates applicables pour ces données ont été reportées. La zone 1 (l'État) et la zone 4 (zone d'opérations CAT II/III) sont entrées en vigueur le 20 novembre 2008. Les zones restantes, la zone 2 (la zone terminale) et la zone 3 (l'aérodrome) sont entrées en vigueur le 12 novembre 2015.

C'est pour les raisons susmentionnées que [nom de l'organisation] a budgétisé et alloué des fonds pour l'acquisition de données de terrain et d'obstacles pour [énumérer chaque zone de couverture spécifique] pour [liste des aérodromes].

L'objectif principal de ce projet est de respecter les réglementations nationales et internationales suivantes relatives aux données sur le relief et les obstacles pour [liste des aérodromes].

Données numériques couvrant une zone dans un rayon de 45 km centrée autour du point de référence d'aérodrome (ARP) de chacun des [liste des aérodromes] suivants et cartographie ultérieure des aérodromes (y compris l'extraction de DEM, DTM, DSM et génération de courbes de niveau à intervalles appropriés) au-dessus de la zone d'étude indiquée ci-dessous. Il est prévu que les données recueillies seront utilisées pour générer des données/informations spatiales et non spatiales de [liste d'aérodromes] qui seront utilisées pour la cartographie des aérodromes, la modélisation du relief et la cartographie des obstacles pour la sécurité des opérations des aéroports et des aéronefs pour chaque aérodrome.


Les données/informations numériques acquises sont utilisées pour les aéroports et les applications de navigation aérienne suivants.

Pour les aéroports :

- a) Certification des types d'exploitation des aéroports
- b) Détermination de la masse maximale au décollage
- c) Mise à jour des systèmes de contrôle et de mouvement au sol de l'aéroport, par exemple système perfectionné de guidage et de contrôle de la circulation de surface (A-SMGCS);
- d) Planification aéroportuaire et études sur l'utilisation des sols
- e) Fourniture de contrôle géodésique pour les projets d'ingénierie

Pour les services de navigation aérienne :

- a) Configuration des bases de données TOD et Cartographie des aérodromes ;
- b) Production de cartes aéronautiques ;
- c) Mise à jour des publications aéronautiques ;
- d) Analyse des limites d'emploi des aéronefs ;
- e) Mise à jour des bases de données embarquées des systèmes de gestion de vol.

	MODÈLE DE TERMES DE REFERENCE (TDR) POUR LA COLLECTE DE DONNEES D'OBSTACLES		
No: AFI_AIM_RBIS_TOD_ToR_Obstacles_.TMP	Ed: 01 03/2023	Rév.: 00 03/2023	9 de 49

2. ZONE DU PROJET

Pour chaque [\[liste d'aérodromes\]](#), des images au format large doivent être capturées sur une zone circulaire d'environ 45 km centrée sur le point de référence de **l'aérodrome** (ARP) habituellement situé à mi-chemin de la piste. Les propositions techniques à fournir doivent inclure des représentations préliminaires des zones d'intérêt (ZI) et des lignes de vol provisoires, le cas échéant, ainsi que des méthodologies détaillées ou élaborées sur la saisie et le traitement des données.

- a) Pour répondre aux exigences en matière de données d'aérodrome des aérodromes de l'Aviation civile, la zone du projet pour les travaux comprend le levé d'élément ou des positions (aides à la navigation et points de navigation) importantes pour la navigation aérienne et terrestre dans un rayon de quinze (15) kilomètres du point de référence de l'aérodrome (ARP) des aéroports qui correspond à la surface horizontale extérieure, les surfaces d'approche et de décollage des surfaces de limitation d'obstacles de l'aérodrome. Une liste des caractéristiques ou des points possibles à étudier est fournie dans les produits livrables du projet et les annexes connexes du présent document. En général, la zone à étudier se trouve sous les surfaces de limitation d'obstacles énumérées dans l'annexe 14, volume 1, de l'OACI et dans le Règlement de 2019 sur l'aviation civile (aérodromes).
- b) Pour satisfaire aux exigences TOD précisées dans le Règlement sur les services d'information aéronautique de l'Aviation civile, la zone d'intérêt couvrira une zone située dans un rayon de quarante-cinq (45) kilomètres de la ARP des aérodromes susmentionnés, y compris la zone spécifiée en a) ci-dessus.

La zone de trajectoire de décollage est définie au paragraphe 3.8.2.1 de l'annexe 4 de l'OACI :

La zone de trajectoire de vol au décollage consiste en une zone quadrilatérale à la surface de la terre située directement sous la trajectoire de vol au décollage et disposée symétriquement autour de celle-ci.

3. CHAMP D'APPLICATION DU PROJET

La portée du projet devrait inclure, notamment :

- a) Mobilisation vers et depuis les lieux de travail ;
- b) Procéder à des sensibilisations communautaires, chaque fois que nécessaire, dans les zones à cartographier ;
- c) Fourniture et positionnement d'un nombre suffisant de stations de base GPS au sol, selon les besoins, pour atteindre la précision spécifiée pour les levés. Dans la mesure du possible, le point de référence de l'aérodrome (ARP) fait partie des stations de base GPS ;
- d) Obtenir toutes les approbations nécessaires des autorités aéronautiques compétentes, militaires ou autres, selon les besoins, pour l'exécution du projet ;
- e) Capture de la zone requise (zone 2, 3 et 4), afin d'obtenir la densité de points requise ; couverture de fauchée et imagerie numérique pour répondre aux exigences du produit ;
- f) Traitement et formatage des données numériques et des cartes/graphiques conformément aux exigences techniques décrites dans les documents référencés ;



ICAO

MODÈLE DE TERMES DE REFERENCE (TDR) POUR LA COLLECTE DE DONNEES D'OBSTACLES

No: AFI_AIM_RBIS_TOD_ToR_Obstacles_.TMP

Ed: 01 03/2023

Rév.: 00 03/2023

10 de 49

- g) Formation sur l'utilisation, l'intégration et l'interprétation des données ; On s'attend à ce que le consultant charge les données dans les bases de données du client, génère automatiquement les aérodromes pertinents et d'autres cartes obligatoires, et fournisse des instructions sur l'utilisation des données ;
- h) Traitement et formatage des données conformément aux exigences techniques ;
- i) Livraison de produits ou de livrables spécifiés, en particulier les rapports de campagne, en pleine conformité avec la précision de la qualité des données, les données numériques et les formats de rapport stipulé dans le document 9674 de l'OACI, appendice 1 du PANS-AIM ;
- j) Établissement et documentation des points de contrôle d'aérodrome (y compris l'ARP) conformément aux spécifications de la norme Doc 9674 de l'OACI.

4. PARAMÈTRES GÉODÉSINIQUES

Tous les résultats doivent être fournis dans le référentiel WGS-84 et UTM (en tenant compte de la zone concernée). Un exemple en est donné dans le tableau ci-dessous.


- Les coordonnées géographiques sont fournies dans WGS-84
- Les hauteurs ellipsoïdales sont données au-dessus de l'ellipsoïde GRS-80

Les coordonnées du plan sont exprimées dans une projection UTM applicable à la zone concernée

Les altitudes se réfèrent au MSL tel que donné par le mode géo potentiel global EGM96.

Tableau 1 : Paramètres géodésiques

Paramètres de référence WGS-84/ITRS (ITRF08)	
Date	WGS-84 / ITRS
Cadre de réalisation	Cadre international de référence terrestre 2008
Sphéroïde	GRS80
Demi-Grand axe (a)	6 378 137 000 m
Demi Petit axe (b)	6 356 752,314 m
Excentricité (e)	0.006 694 380 067
Aplatissement inverse (1/f)	298.257 222
Paramètres de projection	
Nom	UTM Zone xx (spécifier le numéro de zone)
Type de projection	Transverse Mercator
Longitude d'origine	À préciser
Latitude d'origine	À préciser
Facteur d'échelle à la longitude	0.9996

	MODÈLE DE TERMES DE REFERENCE (TDR) POUR LA COLLECTE DE DONNEES D'OBSTACLES		
No: AFI_AIM_RBIS_TOD_ToR_Obstacles_.TMP	Ed: 01 03/2023	Rév.: 00 03/2023	11 de 49

5. LIVRABLES DU PROJET

a) Voici les livrables attendus du projet après la réussite de la campagne WGS-84 qui visent à répondre aux exigences de l'objectif du projet :

- i. Établir au moins quatre (04) stations conformes aux monuments à la fin du projet conformément aux spécifications fournies dans le document OACI 9674 chapitre 5 pièce jointe A, y compris des photographies ;
- ii. Description et photographies des positions géographiques conformément aux spécifications fournies dans le document 9674, chapitre 5, pièce jointe B, document de l'OACI ;
- iii. Rapports de campagne, à savoir :
 - Rapport sur la connexion géodésique qui détaille comment la connexion a été établie au réseau géodésique WGS-84 (voir le document OACI 9674, chapitre 5, appendice C et annexe C) ;
 - Rapport de levé d'aérodrome (voir le document OACI 9674, chapitre 5, pièce jointe C) ;

Note :

- *En plus de ces rapports, les enregistrements des observations réelles doivent être fournis dans des volumes indexés distincts. Des renvois aux observations doivent être faits dans le rapport de campagne.*
 - *Toutes les observations de la campagne peuvent être faites et enregistrées en fonction de la résolution et de la précision de l'équipement utilisé afin que les besoins futurs en matière relevés plus précis puissent être satisfaits. Lorsque les campagnes sont effectuées à l'aide d'équipements ou de techniques qui fournissent des données sur la hauteur ainsi que sur la position horizontale, celles-ci doivent être consignées de manière exhaustive et incluses dans le rapport de campagne.*
 - *Observations de levés de points clés tels que les monuments, le seuil de piste, les marquages de stand « T », etc. doivent être photographiés pour faciliter l'identification exacte du point levé.*
- Lors de la présentation du rapport, l'expert doit inclure des détails sur tous les obstacles levés, qu'ils pénètrent ou non dans les surfaces de limitation d'obstacles pertinentes ;
 - La base de données des obstacles indique la mesure de l'intrusion dans la surface de limitation d'obstacles concernée ou la surface de la carte de type A, selon le cas, et précise pour chaque obstacle la surface impactée ;
 - Les obstacles fins tels que les paratonnerres ou les antennes qui surmontent l'objet peuvent ne pas être visibles à distance. Par conséquent, des précautions doivent être prises lors de l'observation d'obstacles éloignés pour s'assurer que le point le plus élevé est relevé.
- iv. Plan quadrillé d'urgence de l'aérodrome;
 - v. Plan de protection conformément aux directives sur le contrôle des obstacles de l'Etat ;
 - vi. Les coordonnées géographiques WGS-84 et les altitudes/hauteurs de toute caractéristique importante pour la navigation aérienne ou terrestre qui est située à l'intérieur de la piste ou des bandes de voie de circulation ;



ICAO

MODÈLE DE TERMES DE REFERENCE (TDR) POUR LA COLLECTE DE DONNEES D'OBSTACLES

No: AFI_AIM_RBIS_TOD_ToR_Obstacles_.TMP

Ed: 01 03/2023

Rév.: 00 03/2023

12 de 49

- vii. Données numériques fournies par le format UDDF (Universal Data Delivery Format) pour répondre au processus de déclaration des données étudiées à l' AIS (voir le document OACI 9674, chapitre 7, section 7.3).
- viii. Les données doivent également être fournies au format Shapefiles, CAD et AIXM 5.1 (le format exact de la base de données à convenir avec l' AIM avant l' appel d' offres) en plus de l' UDDF; et les fichiers KMZ Google Earth contenant tous les obstacles et les surfaces de limitation d' obstacles.
- b) Les produits livrables qui répondent aux exigences TOD pour ce projet sont résumés dans le tableau 2 ci-dessous :

Tableau 2 : Résumé des exigences de la TOD

Description	Attribut	Spécification
Zone à relever in km ²	Km ²	
Équipement à utiliser (y compris les paramètres utilisés dans le traitement des données)	Tous les équipements pertinents	Par exemple. Appareil photo numérique grand format
Imagerie couleur	Toute la zone	GeoTIFF, ECW
Résolution en cm	Cm	10
XY - précision des images en cm	Cm	20
Z - précision en cm	Cm	10 - 20 dans les zones sans végétation
Modèle numérique d'altitude (DEM), Modèle Numérique de Terrain (MNT), Modèle numérique de surface (DSM)		ASCII & DXF, Entité, Jeux de données/Classes, Jeux de données raster/mosaïque/Catalogues, Shapefiles, GeoTIFF, Classes de relations, Tables SDE, Fichier ESRI Géodatabase, DGN ou DWG
Fichiers d'images de photos aériennes géoréférencées et ortho rectifiées entièrement traitées au format GeoTIFF sur disque dur ou via un compte ftp	Pour toute la zone de couverture	GeoTIFF, ECW
Intervalle de contour en mètres	Selon le cas, par exemple 0,5 ; 1,0 ; 2,5	ASCII & DXF, jeux de données/classes d'entités, jeux de données raster/mosaïque/catalogues GeoTIFF, classes de relations, tables SDE, fichiers de formes, GeoTIFF, classes de relations, tables SDE, géodatabase ESRI, DGN ou DWG, fichiers de format



ICAO

MODÈLE DE TERMES DE REFERENCE (TDR) POUR LA COLLECTE DE DONNEES D'OBSTACLES

No: AFI_AIM_RBIS_TOD_ToR_Obstacles_.TMP

Ed: 01 03/2023

Rév.: 00 03/2023

13 de 49

Description	Attribut	Spécification
		de base de données de terrain Avitech SDO.
Cartographie numérique des lignes	3-D	Formats DXF, DGN, Shapefiles, DWG Geodatabase Avitech
Échelle des cartes topographiques (copies électroniques et papier) Les cartes numériques doivent être réalisées à l'échelle 1:2500. Le consultant doit également réaliser l'enquête de manière à permettre la production de cartes à d'autres échelles, par ex. 1:10000 ; 1:50000 ; 1:250000	1:2500 ; 1:10000 ; 1:50000 ; 1:250000	Géodatabase ESRI, documents cartographiques ArcGIS ESRI, Shapefiles, fichiers DXF, DGN, DWG, Avitech SDO topographic format de base de données Le format du papier varie en fonction de l'échelle, mais de préférence le format A0
Système de coordonnées	GCS-WGS- 1984 Référence : D-WGS- 1984 Sphéroïde : WGS_1984 Géode : EGM96	Hauteurs géographiques et projetées, ellipsoïdales & orthométriques. Le Manuel WGS-84 (Doc 9674 de l'OACI) fait référence
Rapports d'étape mensuels	Copies électroniques et papier	Approprié
Rapports d'enquête finaux	Copies électroniques et papier	RINEX/ASCU; OACI Doc 9674 WGS-84 Structure du rapport manuel
Tous les fichiers de données d'enquête brutes et les fichiers de données traitées doivent être remis à [nom de l'organisation] , y compris tous les paramètres de traitement.	Copies électroniques et papier	ASCII & DXF, jeux de données/classes d'entités, jeux de données raster/mosaïques/catalogues, GeoTIFF, classes de relations, tables SDE, fichiers de formes, GeoTIFF, Excel, classes de relations, tables SDE, fichiers de formes, géodatabase ESRI, DGN ou DWG, fichiers de données statiques Avitech
Ensembles de données sur les obstacles pour les zones 2a, 2b, 2c, 2d, 3 et 4, comme décrit à l'annexe 15 de l'OACI	Copies électroniques et papier	Feuilles Excel, jeux de données d'obstacles AIXM 5.1 (XML). Pour chaque obstacle, indiquez : Zone d'obstacles Identification ou désignation des obstacles; Type d'obstacle; Position de l'obstacle, représentée par les coordonnées



ICAO

**MODÈLE DE TERMES DE REFERENCE (TDR)
POUR LA COLLECTE DE DONNEES
D'OBSTACLES**

No: AFI_AIM_RBIS_TOD_ToR_Obstacles_.TMP

Ed: 01 03/2023

Rév.: 00 03/2023

14 de 49

Description	Attribut	Spécification
		<p>géographiques en degrés, minutes, secondes et dixièmes de secondes;</p> <p>Élévation et hauteur de l'obstacle au mètre ou au pied près;</p> <p>Marquage des obstacles, et type et couleur de l'éclairage de l'obstacle (le cas échéant);</p> <p>Les exigences de qualité des données aéronautiques du Doc 9674 et d'autres documents pertinents doivent être respectées (section 11)</p>
Ensembles de données de terrain pour les zones 1, 2, 3 et 4, comme décrit à l'annexe 15 et la PANS-AIM de l'OACI	Copies électroniques et papier	<p>Pour chaque ensemble de données de terrain pour les zones 1, 2 3 et 4, fournir:</p> <p>Vue d'ensemble, portée des spécifications, identification des produits de données, contenu et structure des données, système de référence, qualité des données, saisie des données, maintenance des données, représentation des données, livraison des produits de données informations supplémentaires et métadonnées.</p> <p>Les exigences relatives à la qualité des données aéronautiques énoncées dans le Doc 9674 et dans d'autres documents pertinents doivent être respectées (section 11)</p>
Espaces aériens TOD Bloc d'espace aérien TOD Zone 3 Bloc d'espace aérien TOD Zone 4 Bloc d'espace aérien TOD Zone 2a Bloc d'espace aérien TOD Zone 2b Bloc d'espace aérien TOD Zone 2c Bloc d'espace aérien TOD Zone 2d	Copies électroniques et papier	<p>Feuilles Excel, fichiers AIXM 5.1 (XML)</p> <p>Modèles 3D 2a, 2b, 2c, 2d, 3 et 4 espaces aériens</p>



ICAO

MODÈLE DE TERMES DE REFERENCE (TDR) POUR LA COLLECTE DE DONNEES D'OBSTACLES

No: AFI_AIM_RBIS_TOD_ToR_Obstacles_.TMP

Ed: 01 03/2023

Rév.: 00 03/2023

15 de 49

Description	Attribut	Spécification
Repères géodésiques	Copies électroniques et papier	Coordonnées WGS-84 sous forme de tableaux (EGM 96)
Formation sur l'utilisation, l'intégration et l'interprétation des données	Formation pratique personnalisée pour 6 membres du personnel de l'AIM	Charger TOD dans les bases de données TOD des clients Produire une carte électronique de terrain et d'obstacles de l'aérodrome comme preuve (tel que spécifié dans l'annexe 4 de l'OACI et le document 8697) Fournir des manuels d'instructions pour charger les bases de données de terrains et d'obstacles et charger les mises à jour des données Fournir des manuels d'instructions pour l'élaboration des cartes et des plans d'aérodrome produits par le consultant et sur la façon de mettre à jour les cartes élaborées

6. MÉTHODOLOGIE DU PROJET


Le consultant documentera clairement la méthodologie du projet étape par étape en indiquant comment le projet sera exécuté, la méthode à utiliser pour la saisie, l'acquisition et la mise en œuvre des données.

6.1 EXAMEN DU PLAN DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET

Le plan de mise en œuvre du projet du consultant doit être examiné avec le client pour vérifier le plan de travail et les livrables. Une référence appropriée doit être faite au manuel WGS-84 (OACI Doc 9674), au manuel de cartographie électronique du terrain et des obstacles et des aérodromes (OACI Doc 9881) et à tous les documents de référence indiqués à la section 16 des présents termes de référence) pendant la mise en œuvre de l'ensemble du projet.

6.2 TRAITEMENT DES PERMISSIONS ET AUTORISATIONS

Les autorisations des autorités compétentes sont nécessaires pour les équipes d'enquête. Des autorisations seront demandées à l'armée, à l'autorité de l'aviation civile, au ministère des terres, du logement et du développement urbain et aux autorités locales. Pour faciliter ce processus, des lettres d'introduction seront exigées de la CAA.

	MODÈLE DE TERMES DE REFERENCE (TDR) POUR LA COLLECTE DE DONNEES D'OBSTACLES		
No: AFI_AIM_RBIS_TOD_ToR_Obstacles_.TMP	Ed: 01 03/2023	Rév.: 00 03/2023	16 de 49

6.3 SENSIBILISATIONS COMMUNAUTAIRES

Mener une sensibilisation communautaire et assurer la liaison avec les autorités locales dans tous les districts touchés par le projet.

6.4 ENQUÊTE DE CONTRÔLE AU SOL

L'étude de contrôle au sol doit inclure :

- Emplacement des GCP
- Repères géodésiques
- Observations GPS
- Traitement des informations de coordonnées
- Opérations sur le terrain et au bureau
- Rapports

6.5 ACQUISITION ET SAISIE DE DONNÉES

Le consultant doit documenter de manière claire et détaillée la méthode de saisie et d'acquisition des données en élaborant clairement les étapes de la méthodologie et la manière dont les données seront saisies.

6.6 DÉFINITION DES ESPACES AÉRIENS TOD

Les espaces aériens à définir sont les espaces noirs TOD zone 3, zone 4, zone 2a, zone 2b, zone 2c et zone 2d.


6.7 CARTOGRAPHIE DES OBSTACLES

Représentation numérique de l'étendue verticale et horizontale des caractéristiques artificielles et naturelles importantes telles que les piliers rocheux isolés et la végétation naturelle (arbres) d'une hauteur particulière.

6.8 VÉRIFICATIONS SUR LE TERRAIN / VÉRIFICATION AU SOL

Une fois que les projets de mise en page ou de cartes sont prêts, le consultant doit effectuer un exercice de vérification sur le terrain afin d'identifier les éléments qui ne sont pas cartographiés, puis mettre à jour les données étudiées.

- Des échantillons des données étudiées (comme spécifié dans la section 5) seront envoyés à la [\[nom de l'organisation\]](#) pour vérification et analyse lors de la troisième réunion avec le consultant avant que les livrables finaux ne soient produits ;
- Les marques et les couleurs utilisées doivent être celles spécifiées dans l'Annexe 4, Appendice 3 de l'OACI.

	MODÈLE DE TERMES DE REFERENCE (TDR) POUR LA COLLECTE DE DONNEES D'OBSTACLES		
No: AFI_AIM_RBIS_TOD_ToR_Obstacles_.TMP	Ed: 01 03/2023	Rév.: 00 03/2023	17 de 49

6.9 FORMATION PRATIQUE SUR L'UTILISATION, L'INTÉGRATION ET L'INTERPRÉTATION DES DONNÉES

Le consultant doit offrir une formation pratique personnalisée sur l'utilisation, l'intégration et l'interprétation des données pour six membres du personnel AIM

- a) Charger des données dans les bases de données des clients et générer des cartes de terrain et d'obstacles d'aérodrome - OACI, ensemble de données de terrain et ensemble de données d'obstacles ;
- b) Élaborer et fournir des instructions d'utilisation ;
- c) Former au moins six utilisateurs AIM.

7. QUALIFICATIONS DU CONSULTANT

7.1 CONSULTANT EN CHEF

7.1.1. QUALIFICATIONS GÉNÉRALES

Pour être admissibles à l'attribution du contrat, les soumissionnaires doivent satisfaire aux critères minimaux d'admissibilité suivants :

- (a) Expérience en tant que maître d'œuvre d'un projet aéronautique similaire dans la région africaine
- (b) Expérience en tant que maître d'œuvre dans la réalisation d'au moins deux projets d'une taille et d'une nature équivalentes au cours des 5 dernières années (pour se conformer à cette exigence ;
- (c) Propositions pour l'acquisition en temps opportun (possession, crédit-bail, location, etc.) de l'équipement essentiel
- (d) Un chef de projet ayant cinq ans d'expérience dans des projets de nature et de volume équivalents, dont au moins trois ans en tant que chef de projet;

Visite des lieux : le Soumissionnaire, sous sa propre responsabilité et à ses propres risques, est encouragé à visiter et à examiner les sites des services requis et ses environs et à obtenir toutes les informations qui peuvent être nécessaires pour préparer l'Offre et conclure un contrat pour les Services. Les frais de visite du Site sont à la charge du Soumissionnaire.

7.1.2. EXIGENCES DE L'ENTREPRISE

- a) Le soumissionnaire doit disposer d'un équipement numérique moderne, de logiciels et de technologies pour effectuer une photographie aérienne numérique couleur, traitement de données, triangulation aérienne, mode terrain numérique ! extraction et production de l'imagerie numérique ortho-rectifiée.
- b) Le soumissionnaire doit avoir au moins 15 ans d'expérience de travail dans la photographie aérienne et la cartographie numérique, y compris au moins 10 ans d'expérience dans des projets similaires sur la nature en Afrique. L'expérience de la mise en œuvre de projets de photographie



ICAO

MODÈLE DE TERMES DE REFERENCE (TDR) POUR LA COLLECTE DE DONNEES D'OBSTACLES

No: AFI_AIM_RBIS_TOD_ToR_Obstacles_.TMP

Ed: 01 03/2023

Rév.: 00 03/2023

18 de 49


aérienne dans d'autres pays africains présentant des conditions environnementales et climatiques similaires, la connaissance de la sécurité, les permis demandés et les procédures d'autorisation, etc. seront considérées comme un avantage.

- c) Le soumissionnaire doit être financièrement solide pour mener à bien le projet de nature et de complexité similaires dans l'environnement tropical, les infrastructures et les conditions climatiques de l'Afrique subsaharienne et fournir la preuve documentaire de sa situation financière et de sa stabilité au cours des cinq dernières années.
- d) Le soumissionnaire doit fournir la confirmation et la preuve documentée de la réussite de projets similaires dans des conditions équatoriales et dans les pays voisins. La preuve de l'achèvement de tels projets au cours des dix (10) dernières années en Afrique serait un avantage.

7.1.3. EXIGENCES MINIMALES EN ÉQUIPEMENT

Le Soumissionnaire doit fournir un document justificatif confirmant qu'il dispose de l'équipement minimum suivant :

- Un minimum de deux (2) aéronefs spécialisés pour la photographie aérienne conformes aux exigences ;
- Au moins deux (2) caméras aériennes numériques de moyen à grand format avec les certificats d'étalonnage qui expirent au plus tôt à la fin estimée des travaux de photographie aérienne ;
- Système de navigation et de gestion de vol conforme aux normes de l'industrie, tel que pour chaque ensemble de caméras aériennes, conformément aux exigences ;
- GPS et autres équipements certifiés pour la photographie aérienne - un minimum de deux ensembles d'équipements selon les exigences du projet ;
- Logiciel et équipement pour la triangulation aérienne selon les exigences et les spécifications du projet ;
- Production de logiciels, d'équipements pour le modèle numérique de terrain et d'images ortho-rectifiées numériques et capacité humaine pour achever cette production dans les délais spécifiés dans le calendrier du projet et conformément aux exigences et aux spécifications du projet ;
- Équipement GPS (récepteurs à double fréquence) pour l'arpentage des GCP et des points de contrôle supplémentaires ainsi que des stations de référence pour la photographie aérienne selon les spécifications et les exigences des travaux du projet dans les quantités nécessaires à l'achèvement des noirs du projet selon les exigences du calendrier d'exécution du projet ;
- Le Soumissionnaire doit présenter les documents d'immatriculation, les certificats d'entretien récents des aéronefs et les certificats récents d'étalonnage des caméras ;
- Le logiciel pour la triangulation aérienne, le modèle numérique de terrain et l'imagerie numérique ortho-rectifiée doit provenir de fournisseurs internationalement reconnus ;

	MODÈLE DE TERMES DE REFERENCE (TDR) POUR LA COLLECTE DE DONNEES D'OBSTACLES		
No: AFI_AIM_RBIS_TOD_ToR_Obstacles_.TMP	Ed: 01 03/2023	Rév.: 00 03/2023	19 de 49

- Le soumissionnaire doit fournir la preuve documentée confirmant la capacité de remplacer l'aéronef ou l'équipement déployé en cas de panne dans un délai maximum de 3 semaines pour assurer l'achèvement de la photographie aérienne à temps ;
- Le soumissionnaire doit démontrer qu'il a mis en place un système d'assurance et de contrôle de la qualité approprié et fournir le plan de la société (AQ/CQ) avec la proposition d'offre. Le plan AQ/CQ doit être préparé conformément aux exigences de la norme ISO 10005 : 1995 Gestion de la qualité - Lignes directrices pour la norme de qualité. Les certificats de qualité ISO fournis seront considérés comme un avantage ;
- La preuve documentée confirmant la conformité aux exigences ci-dessus doit être présentée dans la proposition de soumission. Le non-respect de ces exigences entraînera la disqualification du soumissionnaire de cette offre.

7.2 PERSONNEL DU CONSULTANT


7.2.1. EXIGENCES RELATIVES AU PERSONNEL DU SOUMISSIONNAIRE

Le soumissionnaire doit affecter du personnel hautement qualifié en nombre suffisant pour terminer le projet à temps. Le nombre de personnel technique requis pour le traitement des données et la production des livrables selon les exigences des travaux du projet est la responsabilité du soumissionnaire, mais il doit s'assurer que le projet sera achevé conformément au calendrier estimé du projet convenu dans le contrat.

En plus du personnel technique qui effectuera les travaux, le soumissionnaire doit fournir un chef de projet à temps plein qui devrait être disponible en permanence en fonction des besoins pendant la durée du projet, pour la gestion du projet, l'organisation et le contrôle des résultats et des livrables du projet.

Le soumissionnaire doit également fournir un expert en formation à temps partiel qui répondra aux exigences de la gestion de projet, des experts clés et du personnel :

- Le chef de projet doit avoir une maîtrise (ou équivalent) en photogrammétrie, géomatique ou dans des domaines connexes et un minimum de 10 ans d'expérience en gestion de projets similaires, dont un minimum de 5 ans en Afrique ou dans des pays en développement dans des conditions équatoriales ; bonnes compétences en gestion et en établissement de rapports ; compétence linguistique - doit parler couramment l'anglais ou le français ;
- Techniciens spécialisés / Personnel clé - doivent avoir au moins 5 ans d'expérience dans la saisie, le traitement et la production de données telles que des bases de données, des graphiques et des cartes, ainsi que les licences professionnelles nécessaires. Expérience pour des projets similaires dans des environnements et des aéroports similaires en Afrique, expérience pratique de projets similaires d'Afrique de l'Est sera un atout ; compétence linguistique - doit parler couramment l'anglais/français ;
- Expert QA / QC - doit avoir une maîtrise ou un diplôme équivalent en photogrammétrie ou dans des disciplines similaires, une bonne expérience pratique et théorique dans les domaines pertinents et un minimum de 5 ans de travaux pratiques et de gestion de projet avec des affectations similaires; de bonnes compétences analytiques et des pratiques de gestion de la

	MODÈLE DE TERMES DE REFERENCE (TDR) POUR LA COLLECTE DE DONNEES D'OBSTACLES		
No: AFI_AIM_RBIS_TOD_ToR_Obstacles_.TMP	Ed: 01 03/2023	Rév.: 00 03/2023	20 de 49

qualité assurant le contrôle nécessaire par le biais de politiques et de procédures; compétence linguistique - doit parler couramment l'anglais/français

Exigences du personnel technique qui effectuera le traitement des données et la production des produits et livrables requis :

- i) Diplôme dans des domaines pertinents tels que la photographie aérienne, la photogrammétrie, la gestion des données spatiales, etc. ;
- ii) Un minimum de 3 ans d'expérience pratique dans la production de produits similaires pour des conditions de terrain similaires.

7.3 SOUMISSION DU CURRICULUM VITAE

Le curriculum vitae détaillé de tout le personnel technique et administratif concerné doit être soumis dans la proposition du soumissionnaire.


8. RAPPORTS

Le fournisseur de services fournira des **rapports d'avancement mensuels** détaillés (y compris le rapport initial et le rapport final) sur l'état d'avancement du projet, qui comprendront, aux étapes appropriées du projet :

- (a). Une copie numérique du projet de carte AutoCAD 2010 (aérodromes) de chaque aérodrome, compatible avec d'autres logiciels tels qu'Arc Info et ArcView GIS. Cela sera vérifié par le client pour l'exactitude et pour s'assurer qu'aucune caractéristique n'a été omise.
- (b). Une carte numérique finale de chaque aérodrome [[liste des aérodromes](#)] dans AutoCAD ;
- (c). Photos aériennes des aérodromes couvrant la surface totale à numériser à une échelle appropriée comme proposé par le prestataire et accepté par le client ;
- (d). Un ensemble de copies papier des cartes numérisées soit 10 copies de A₀ scellées dans du plastique et 05 copies de A₁, scellées dans du plastique ;
- (e). Fichiers de données brutes des levés en format Excel ;
- (f). Calculs de traversée et de nivellement ;
- (g). Données sur les obstacles pour les zones 1, 2, 3 et 4 en format AIXM 5.1/AIXM5.2 et Excel (voir annexe 1)
- (h). Rapports de projet (rapport de repères géodésiques, rapport de capture aérienne des données, y compris la méthodologie et les photographies, rapport de développement d'images, rapport de sensibilisation et rapport campagne WGS-84). Celles-ci seront annexées au rapport final principal.

9. RÉUNIONS AVEC LE PERSONNEL DE [\[ORGANISATION\]](#)

Il y aura trois réunions dans les locaux des clients à [\[lieu\]](#) :

	MODÈLE DE TERMES DE REFERENCE (TDR) POUR LA COLLECTE DE DONNEES D'OBSTACLES		
No: AFI_AIM_RBIS_TOD_ToR_Obstacles_.TMP	Ed: 01 03/2023	Rév.: 00 03/2023	21 de 49

- (a). Le premier aura lieu au début du projet ;
- (b). La seconde aura lieu au moment de la présentation des projets par le consultant ;
- (c). La dernière réunion aura lieu lors de la remise des documents dûment remplis par le consultant au client.

Le prestataire de services présentera auparavant le rapport initial et le rapport final au client lors d'une réunion dans les locaux du client à **[lieu]**.

10. HORAIRE

10.1. COMMENCEMENT

Le consultant commencera les travaux dans les délais précisés dans le contrat.

10.2. PÉRIODE D'AFFECTION

Cette mission est prévue pour durer 16 mois répartis comme suit : (tous les 4 mois)

- (a). Inspection physique et étude de la zone couverte - 3 mois ;
- (b). Production d'un projet de plan numérique - 5 mois ;
- (c). Production de la carte numérique finale, des copies papier et d'autres livrables - 4 mois.

10.3. RETARDS DU PROJET

Des mesures doivent être mises en place par **[l'organisation]** et le contractant retenu pour éviter de manière aussi réaliste que possible et, le cas échéant, atténuer tout retard pouvant survenir pendant l'exécution du projet.

11. PLAN DE GESTION DES RISQUES

Le consultant soumet un registre des risques indiquant clairement tous les risques visés et les mesures d'atténuation proposées pour y faire face.

12. PROPOSITION FINANCIÈRE

- (a). La proposition financière énumère tous les coûts associés à la mission, classés comme suit :
 - i. Honoraires (rémunération) ;
 - ii. Les coûts d'exécution du projet ;
 - iii. Remboursables.
- (b). Le prix total de la proposition est ventilé selon les éléments de coût suivants à l'aide des formulaires appropriés :



ICAO

MODÈLE DE TERMES DE REFERENCE (TDR) POUR LA COLLECTE DE DONNEES D'OBSTACLES

No: AFI_AIM_RBIS_TOD_ToR_Obstacles_.TMP

Ed: 01 03/2023

Rév.: 00 03/2023

22 de 49

- i. Sommaire du prix de la proposition (ventilation du montant forfaitaire);
 - ii. Ventilation des honoraires (rémunération);
 - iii. Ventilation des coûts d'exécution du projet pour les diverses activités du projet, y compris Sensibilisation communautaire, arpentage au sol, cartographie des lignes 3D, cartographie des données sur les obstacles, cartographie des espaces aériens TOD, vérification au sol, compilation et impression de cartes pour tous les aérodromes dans la zone de couverture, chargement des données, formation pratique sur l'utilisation, l'intégration et l'interprétation des données, entre autres activités ;
 - iv. Ventilation des dépenses remboursables pour le personnel (étranger et national sur le terrain et au siège), telles que les transports (internationaux et locaux), les communications, l'imprimerie, etc. ;
- (c). Le prix total de la proposition est ventilé entre les activités distinctes indiquées dans l'énoncé des besoins, les éléments de coût étant exprimés pour chaque activité ;
 - (d). Le prix total de la proposition est soumis à une retenue à la source de 15% ;
 - (e). Les formulaires de proposition financière remplis seront utilisés pour compiler la ventilation du prix contractuel dans toute entente subséquente, telle qu'ajustée au besoin au cours de l'évaluation ou de la négociation. La ventilation du prix contractuel déterminera les prix de tout service ou coût supplémentaire ;
 - (f). Un formulaire a été joint pour la préparation de la proposition financière ; et
 - (g). Tous les prix de la proposition doivent être en shillings ougandais.

13. DONNÉES ET INFORMATIONS À FOURNIR PAR LE CLIENT

Le Client fournira les informations suivantes :

- a. Emplacement physique des zones délimitées ;
- b. Carte numérique existante ;
- c. Photos aériennes existantes.

14. GESTION ET ADMINISTRATION DES MISSIONS

Le Client coordonnera et gèrera cette tâche par l'intermédiaire / sous les auspices du Chef de Projet désigné par [organisation] qui coordonnera les activités du Consultant ainsi que la délivrance des approbations nécessaires au Consultant au nom du Client.

15. RÉFÉRENCES

Le consultant doit faire référence à la documentation pertinente la plus récente, y compris, mais sans s'y limiter :



ICAO

MODÈLE DE TERMES DE REFERENCE (TDR) POUR LA COLLECTE DE DONNEES D'OBSTACLES

No: AFI_AIM_RBIS_TOD_ToR_Obstacles_.TMP

Ed: 01 03/2023

Rév.: 00 03/2023

23 de 49

- Annexe 4 de l'OACI : Cartes aéronautiques ;
- Annexe 14 de l'OACI - Aéroports, Volume 1 : Conception et exploitation des aéroports ;
- Annexe 15 de l'OACI : Services d'information aéronautique ;
- Document 8697 de l'OACI - Manuel des cartes aéronautiques ;
- Document 9881 de l'OACI - Directives pour la cartographie électronique du terrain, des obstacles et des aéroports ;
- Document OACI 9674 - World Geodetic System 1984 (WGS-84) Manual v11. Normes relatives à la collecte électronique de données sur le terrain et les obstacles ;
- ISO 8601 - Éléments de données et formats d'échange -- Échange d'informations -- Représentation des dates et des heures ;
- ISO 19109 - Information géographique -- Règles pour schéma d'application Body Title Edition;
- ISO 19110 - Information géographique -- Méthodologie pour le catalogage des entités;
- ISO 19113 - Information géographique -- Principes de qualité;
- ISO 19114 - Information géographique -- Procédures d'évaluation de la qualité;
- ISO 19115 - Métadonnées;
- ISO 19117 - Information géographique = Représentation;
- ISO 19123 - Information géographique -- Schéma pour la géométrie de couverture et les fonctions xvi. ISO 19131 - Information géographique -- Spécifications des produits de données;
- Manuel sur les exigences spécifiques pour les AMDB et TOD;
- Annexe 10 de l'OACI, vol. 1 et 4 : Télécommunications aéronautiques;
- Doc OACI 9981 PANS Aéroports;
- Doc OACI 8168 Vol. 2: PANS Aircraft Operations;
- Doc 9137 de l'OACI : Manuel des services d'aéroport, partie 6 : Obstacles;
- Agence européenne de la sécurité aérienne (AESA) - Règles d'accès facile pour les aéroports [règlement (UE) n° 139/2014] (janvier 2018);
- OACI Doc 10066 PANS AIM ; et
- Orientation sur le contrôle des obstacles.

16. ANNEXES

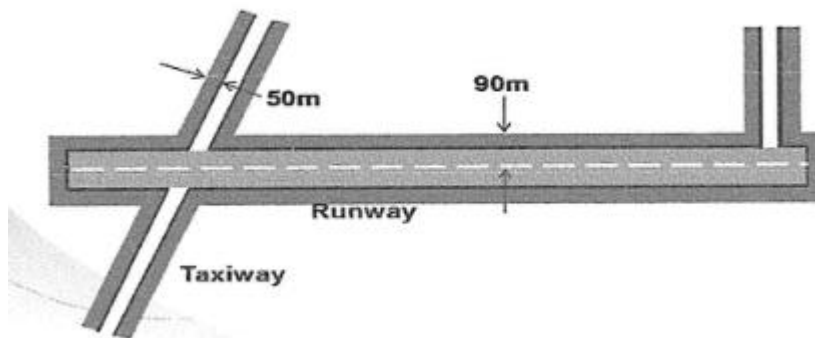
16.1 ANNEXE 1 : EXEMPLES DE TABLEAU DE DONNÉES SUR LES OBSTACLES

Voir fichier Excel.

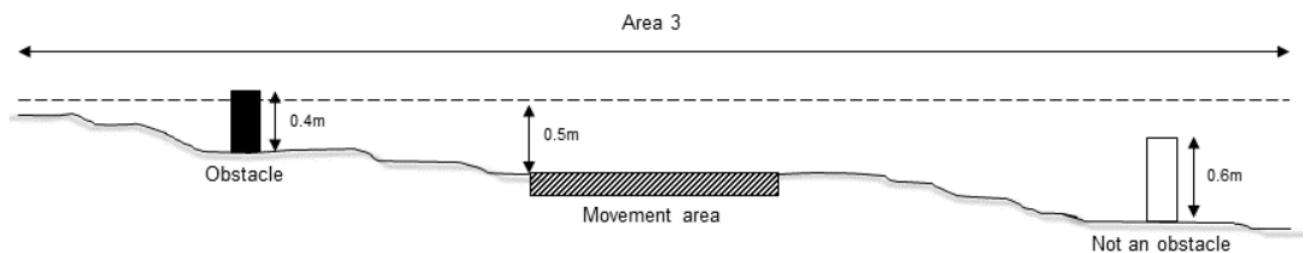
16.2 ANNEXE 2 : SPÉCIFICATIONS DES ZONES 3 ET 2 POUR TOD

16.2.1. ZONE 3

- La zone bordant une aire de mouvement d'aérodrome qui s'étend horizontalement du bord d'une piste à 90 m de l'axe de piste et à 50 m du bord de toutes les autres parties de l'aire de mouvement d'aérodrome.

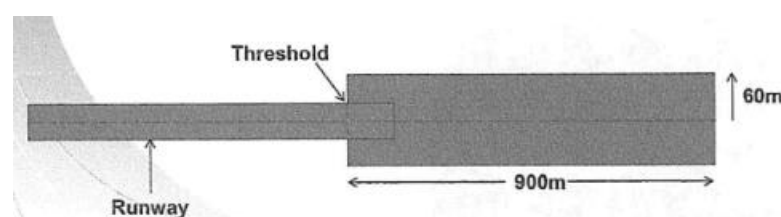


- Les obstacles sont à 0,5 m au-dessus



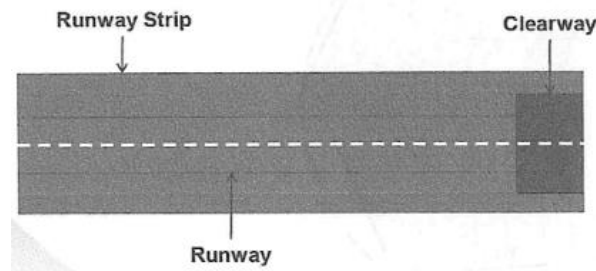
16.2.2 ZONE 4

La zone s'étendant 900 m avant le seuil de piste et 60 m de chaque côté du prolongement de l'axe de piste dans la direction de l'approche sur une piste avec approche de précision, catégorie II ou III.

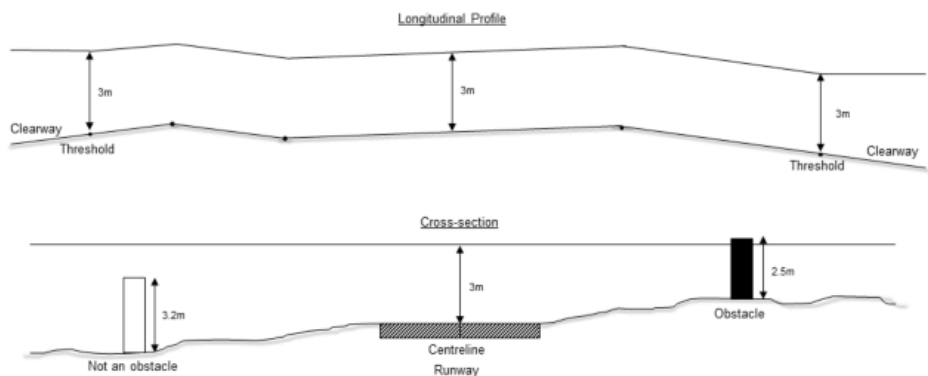


16. 2.3 ZONE 2a

- Une zone rectangulaire autour d'une piste qui comprend la bande de piste plus toute voie dégagée existante.

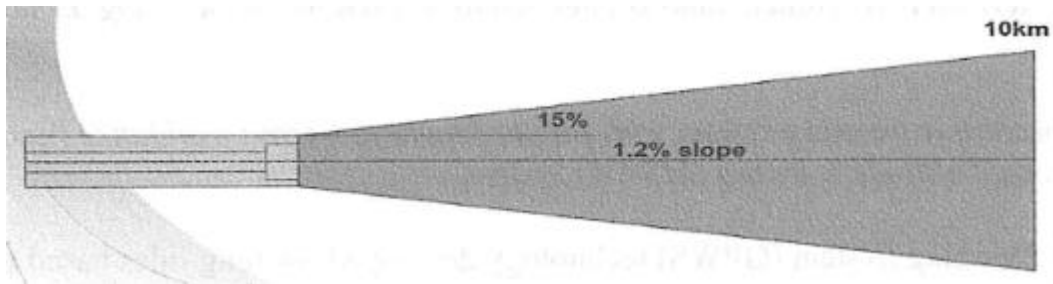


- La surface de collecte d'obstacles de la zone 2a doit avoir une hauteur de 3 m au-dessus de l'élévation de la piste la plus proche mesurée le long de l'axe de la piste, et pour les parties liées à une voie dégagée, s'il en existe une, à l'élévation de l'extrémité de piste la plus proche ;



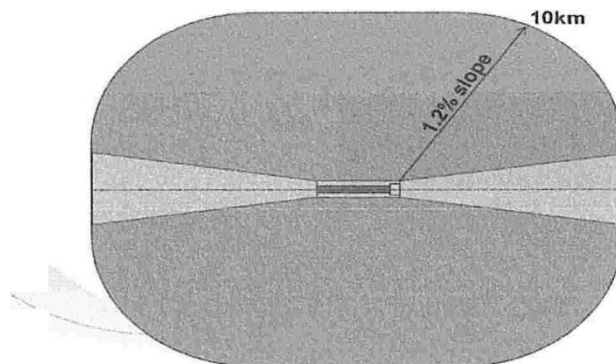
16. 2. 4 ZONE 2b

- Une zone s'étendant des extrémités de la zone 2a dans le sens du départ, d'une longueur de 10 km et d'un évasement de 15 % de chaque côté ;
- La surface de collecte de la zone 2b a une pente de 1,2 % s'étendant des extrémités de la zone 2a à l'élévation de l'extrémité de la piste dans la direction du départ, avec une longueur de 10 km et un évasement de 15 % de chaque côté.



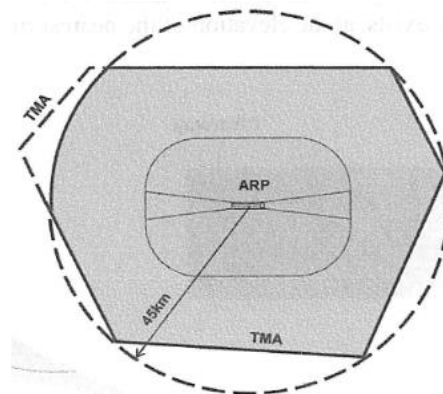
16. 2.5 ZONE 2c

- Une zone s'étendant à l'extérieur de la Zone 2a et de la Zone 2b à une distance d'au plus 10 km de la limite de la Zone 2a ;
- La surface de collecte de la zone 2c a une pente de 1,2 % s'étendant à l'extérieur de la zone 2a et de la zone 2b à une distance d'au plus 10 km de la limite de la zone 2a.
- L'élévation initiale de la zone 2c est l'élévation du point de la zone 2a où elle commence ;



16. 2.6 ZONE 2d

- Une zone en dehors des zones 2a, 2b et 2c jusqu'à une distance de 45 km du point de référence de l'aérodrome, ou d'une limite de TMA existante, selon la plus proche ;
- La surface de collecte d'obstacles de la zone 2d a une hauteur de 100 m au-dessus du sol.



16.3. ANNEXE 3 : ENSEMBLES DE DONNÉES D'OBSTACLES

- (1) Les ensembles de données d'obstacles contiendront la représentation numérique de l'étendue verticale et horizontale des obstacles.
- (2) Les données d'obstacles ne seront pas comprises dans les ensembles de données de terrain.
- (3) 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.
- (4) 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.
- (5) Pour les aérodromes utilisés régulièrement par l'aviation civile internationale, des données d'obstacles seront fournies pour :
 - (a). Les obstacles situés dans la zone 2a qui pénètrent la surface de collecte de données d'obstacles délimitée par une aire rectangulaire encadrant une piste, y compris la bande de piste et les prolongements dégagés, le cas échéant. La surface de collecte de données d'obstacles de la zone 2a se trouvera à une hauteur 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 ;
 - (b). Les objets situés dans l'aire de 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 trajectoire de décollage ;
 - (c). les pénétrations des surfaces de limitation d'obstacles d'aérodrome.

Note. — Les aires de trajectoire de décollage sont spécifiées à l'Annexe 4, § 3.8.2. Les surfaces de limitation d'obstacles d'aérodrome sont spécifiées à l'Annexe 14, Volume 1, Chapitre 4.

- (6) Pour les aérodromes utilisés régulièrement par l'aviation civile internationale, des données d'obstacles soient fournies sur les obstacles situés dans les zones 2b, 2c et 2d qui pénètrent la surface de collecte de données d'obstacles appropriée, comme suit :
 - a. 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. La surface de collecte de



ICAO

MODÈLE DE TERMES DE REFERENCE (TDR) POUR LA COLLECTE DE DONNEES D'OBSTACLES

No: AFI_AIM_RBIS_TOD_ToR_Obstacles_.TMP


Ed: 01 03/2023

Rév.: 00 03/2023

28 de 49

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 ;

- b. Zone 2c : 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 ;
 - c. 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 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 n'est toutefois pas nécessaire de collecter des données sur les obstacles de moins de 3 m au-dessus du sol, situés dans la zone 2b, ni sur les obstacles de moins de 15 m au-dessus du sol, situés dans la zone 2c.
- (7) Pour les aérodromes utilisés régulièrement par l'aviation civile internationale, des données d'obstacles soient fournies sur 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'aérodrome.
- (8) Pour les aérodromes 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.
- (9) 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.
- (10) Sur les aérodromes régulièrement utilisés par l'aviation civile internationale, des données électroniques sur les obstacles sont fournies pour tous les obstacles de la zone 2 qui sont évalués comme présentant un danger pour la navigation aérienne.

	MODÈLE DE TERMES DE REFERENCE (TDR) POUR LA COLLECTE DE DONNEES D'OBSTACLES		
No: AFI_AIM_RBIS_TOD_ToR_Obstacles_.TMP	Ed: 01 03/2023	Rév.: 00 03/2023	29 de 49

16. 4. ANNEXE 4 : CONCEPTS DE BASE SUR LES OBSTACLES

16.4.3. OBSTACLES

Les applications existantes du terme « obstacle » permettent d'identifier le problème de fournir une définition unique et globale :

16. 4. 3.1. DÉFINITION D'UN 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.

Cette définition est basée sur la nécessité de protéger les aéronefs et la navigation aérienne, c'est-à-dire qu'un obstacle est un objet qui peut potentiellement affecter les opérations aériennes.

16.4.3.2. OACI DOC 8168 PANS-OPS

Le document 8168 de l'OACI ne définit pas ce qui constitue un obstacle, mais définit plutôt une série de surfaces qui ne doivent pas être pénétrées ou tout ce qui les pénètre constitue un obstacle et un dégagement adéquat de celui-ci doit être prévu.

16.4.3.3. GESTION DES OBSTACLES

La gestion des obstacles consiste à confirmer que les structures n'ont pas d'incidence sur les opérations aériennes. Ceci est réalisé en établissant des processus pour s'assurer que les obstacles n'ont pas pénétré la surface définie, ne sont pas construits en premier lieu ou que leur démolition est connue.


Comme on peut le voir à partir de ces trois points de vue, il n'existe pas de définition unique de ce qu'est un obstacle, celui-ci variant selon le point de vue de l'utilisateur et de l'application.

Il a donc été nécessaire de définir ce que l'on entend par « obstacle » dans le contexte de ce manuel et dans un contexte plus large de gestion de l'information aéronautique (AIM). La définition suivante a été dérivée :

« Tout ou partie d'un objet fixe (temporaire ou permanent) et mobile, qui pénètrent dans les surfaces d'évaluation des obstacles identifiées ou dont la hauteur au-dessus du sol dépasse un minimum défini. ».

Les modèles de données pour les obstacles doivent refléter correctement la position, la forme et la temporalité d'un obstacle et fournir suffisamment d'informations sur l'obstacle, telles que son type, ses marquages et son éclairage.

Un modèle d'obstacle de base permettrait de définir une forme simple, avec des approches plus complexes permettant de décrire un certain nombre de « parties ». Cette dernière approche est souhaitable lorsque les obstacles sont constitués de parties distinctes qui forment ensemble un tout. Un exemple serait un bâtiment qui était essentiellement de forme rectangulaire mais a une antenne sur le toit qui étend la hauteur. Bien qu'un cadre « délimitatif » global puisse être décrit, cela peut avoir un impact

	MODÈLE DE TERMES DE REFERENCE (TDR) POUR LA COLLECTE DE DONNEES D'OBSTACLES		
No: AFI_AIM_RBIS_TOD_ToR_Obstacles_.TMP	Ed: 01 03/2023	Rév.: 00 03/2023	30 de 49


négalif sur les opérations, car cela restreint l'utilisation d'une zone plus grande que celle réellement occupée par le bâtiment. Une forme composée comprenant ces deux éléments refléterait plus fidèlement la réalité.

Alors que le terrain est principalement statique, les obstacles sont relativement dynamiques, les obstacles temporaires tels que les grues étant très courants. Il est donc essentiel de prévoir la possibilité de définir la temporalité et le statut d'un obstacle. Ce dernier est nécessaire car les obstacles sont généralement planifiés, en construction, existants, planifiés pour l'enlèvement, en cours d'enlèvement et d'enlèvement. Dans certains cas, les opérations aériennes sont ajustées en fonction de l'état de l'obstacle.

16.4.3.4. ENSEMBLE DE DONNEES D'OBSTACLES - CONTENU, SPECIFICATION NUMERIQUE ET STRUCTURE

- i) Les données relatives aux obstacles comprennent la représentation numérique de l'étendue verticale et horizontale de l'obstacle. Les obstacles ne doivent pas être inclus dans les ensembles de données de terrain. 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.
- ii) 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 A6-2 de l'Appendice 6 du PANS-AIM.

Note.- Par définition, les obstacles peuvent être fixes (permanents ou temporaires) ou mobiles. Les attributs particuliers associés aux types d'obstacles mobiles (opérations sur une entité) et temporaires figurent au Tableau A6-2 de l'Appendice 6 en tant qu'attributs optionnels. Si ces types d'obstacles sont fournis dans l'ensemble de données, il faut également des attributs appropriés pour les décrire.

	MODÈLE DE TERMES DE REFERENCE (TDR) POUR LA COLLECTE DE DONNEES D'OBSTACLES		
No: AFI_AIM_RBIS_TOD_ToR_Obstacles_.TMP	Ed: 01 03/2023	Rév.: 00 03/2023	31 de 49

16.5. ANNEXE 5 : MODÉLISATION DES DONNÉES D'OBSTACLE

16.5.4. SPÉCIFICATIONS DU PRODUIT DES DONNÉES D'OBSTACLES

- i) Afin de permettre et de soutenir l'échange et l'utilisation d'ensembles de données électroniques sur les obstacles entre différents fournisseurs et utilisateurs de données, la série de normes ISO 19100 pour l'information géographique doit être utilisée comme cadre général de modélisation des données.
- ii) Une déclaration complète des ensembles électroniques de données d'obstacles disponibles est fournie sous la forme de spécifications de produits de données d'obstacles sur la base desquelles les utilisateurs de la navigation aérienne seront en mesure d'évaluer les produits et de déterminer s'ils satisfont aux exigences relatives à leur utilisation prévue (application).



Note. - La norme ISO 19131 spécifie les exigences et les grandes lignes des spécifications des produits de données pour l'information géographique.

- iii) La vue d'ensemble des spécifications du produit de données sur les obstacles doit fournir une description informelle du produit et contenir des informations générales sur le produit de données.
- iv) Les informations relatives au contenu des ensembles de données sur les obstacles fondés sur les caractéristiques doivent chacune être décrites en termes de schéma d'application et de catalogue d'entités. Le schéma d'application doit fournir une description formelle de la structure de données et du contenu des ensembles de données, tandis que le catalogue d'entités doit fournir la sémantique de tous les types d'entités ainsi que leurs attributs et domaines de valeurs d'attributs, les types d'association entre les types d'entités et les opérations d'entités, les relations d'héritage et les contraintes. La couverture est considérée comme un sous-type d'une caractéristique et peut être dérivée d'un ensemble de caractéristiques qui ont des attributs communs. Les deux spécifications de produit de données sur les obstacles doivent indiquer clairement la couverture et/ou les images qu'elles incluent et fournir une description narrative de chacune d'elles.

Note 1.-La norme ISO 19109 contient des règles pour le schéma d'application blanc La norme ISO 19110 décrit la méthodologie de catalogue des entités pour l'information géographique.

Note 2.-La norme ISO 19123 contient un schéma pour la géométrie et les fonctions de couverture.

- v) Les spécifications du produit de données sur les obstacles comprennent des informations permettant d'identifier le système de référence utilisé dans le produit de données. Cela inclut le système de référence spatiale et le système de référence temporel. En outre, les spécifications des produits de données sur les obstacles doivent identifier les exigences de qualité des données pour chaque produit de données. **Cela comprend une déclaration sur les niveaux de qualité de conformité acceptables et les mesures correspondantes de la qualité des données.** Cette déclaration couvre tous les éléments et sous-éléments relatifs à la qualité des données, ne serait-ce que pour indiquer qu'un élément ou sous-élément spécifique de la qualité des données n'est pas applicable.

		MODÈLE DE TERMES DE REFERENCE (TDR) POUR LA COLLECTE DE DONNEES D'OBSTACLES			
		No: AFI_AIM_RBIS_TOD_ToR_Obstacles_.TMP	Ed: 01 03/2023	Rév.: 00 03/2023	32 de 49

Note.-La norme ISO 19113 contient des principes de qualité pour l'information géographique blanc La norme ISO 19114 couvre les procédures d'évaluation de la qualité.

- vi) Les principes et critères appliqués à la gestion des ensembles de données sur les obstacles doivent également être fournis avec les spécifications de données, y compris la fréquence à laquelle les produits de données sont mis à jour. Les informations relatives à l'entretien des ensembles de données sur les obstacles et l'indication des principes, méthodes et critères appliqués pour la maintenance des données sur les obstacles revêtent une importance particulière :

Note. - La norme ISO 19117 contient une définition du schéma décrivant la représentation de l'information géographique, y compris la méthodologie de description des symboles et de mappage du schéma à un schéma d'application.

- vii) Les principaux éléments de métadonnées d'obstacle doivent être inclus dans les spécifications du produit de données. Tout élément de métadonnées supplémentaire devant être fourni doit être indiqué dans chaque spécification de produit, ainsi que le format et l'encodage des métadonnées.

Note. La norme ISO 19115 spécifie les exigences relatives aux métadonnées d'information géographique.

- viii) La spécification du produit de données sur les obstacles, étayée par les coordonnées géographiques de chaque aéroport inclus dans l'ensemble de données, doit décrire les domaines suivants :

- Zones 2a, 2b, 2c, 2d ;
- La zone de trajectoire de décollage ; et
- La limitation des obstacles fait surface.

16.5.6. EXIGENCES EN MATIÈRE DE DONNÉES D'OBSTACLES

Les exigences en matière de qualité des données sur les obstacles sont présentées dans le tableau 5 ci-dessous.

Tableau 5 : Exigences en matière de qualité des données d'obstacles

Sujet	Propriété	Sous-propriété	Type	Description	Précision	Intégrité	Type d'origine.	Rés. de publ.	Rés. cart.
Obstacles				Tout ou partie d'un objet fixe (temporaire ou permanent) ou mobile.					
	Identificateur d'obstacle		Texte	Identificateur unique de l'obstacle.					
	Exploitant / propriétaire		Texte	Nom et coordonnées de l'exploitant ou du propriétaire de l'obstacle.					
	Type de géométrie		Liste de codes	Indique si l'obstacle est un point, une ligne ou un polygone.					
	Position horizontale		Point Ligne Polygone	Position horizontale de l'obstacle.	Voir Note 1)				
	Étendue horizontale		Distance	Étendue horizontale de l'obstacle.					
	Altitude topographique		Altitude	Altitude du point le plus élevé de l'obstacle.	Voir Note 2)				



ICAO

MODÈLE DE TERMES DE REFERENCE (TDR) POUR LA COLLECTE DE DONNEES D'OBSTACLES

No: AFI_AIM_RBIS_TOD_ToR_Obstacles_.TMP

Ed: 01 03/2023

Rév.: 00 03/2023

33 de 49

Sujet	Propriété	Sous-propriété	Type	Description	Précision	Intégrité	Type d'origine.	Rés. de publ.	Rés. cart.	
	Hauteur		Hauteur	Hauteur de l'obstacle au-dessus du sol.						
	Type		Texte	Type d'obstacle.						
	Date et heure		Date	Date et heure de la création de l'obstacle.						
	Opérations		Texte	Opérations sur une entité — obstacles mobiles.						
	Applicabilité		Texte	Applicabilité des types d'obstacles temporaires.						
	Balisage									
		Type	Texte	Texte	Type de balisage.					
		Couleur	Texte	Texte	Couleur du balisage de l'obstacle.					
	Marquage		Texte	Texte	Type de marquage de l'obstacle					
Matériau		Texte	Texte	Principal matériau de la surface de l'obstacle.						

Note 1)	Obstacles dans la zone 1	50 m	ordinaires	mesurées	1 s	selon la carte 1/10 s
	Obstacles dans la zone 2 (y compris 2a, 2b, 2c, 2d, aire de trajectoire de décollage et surfaces de limitation d'obstacles)	5 m	essentielles	mesurées	1/10 s	
	Obstacles dans la zone 3	0,5 m	essentielles	mesurées	1/10 s	
	Obstacles dans la zone 4	2,5 m	essentielles	mesurées		
Note 2)	Obstacles dans la zone 1	30 m	ordinaires	mesurées	1 m ou 1 ft	3 m (10 ft)
	Obstacles dans la zone 2 (y compris 2a, 2b, 2c, 2d, aire de trajectoire de décollage et surfaces de limitation d'obstacles)	3 m	essentielles	mesurées	1 m ou 1 ft	1 m ou 1 ft
	Obstacles dans la zone 3	0,5 m	essentielles	mesurées	0,1 m ou 0,1 ft 0,01 m	1 m ou 1 ft
	Obstacles dans la zone 4	1 m	essentielles	mesurées	0,1 m	



	MODÈLE DE TERMES DE REFERENCE (TDR) POUR LA COLLECTE DE DONNEES D'OBSTACLES		
No: AFI_AIM_RBIS_TOD_ToR_Obstacles_.TMP	Ed: 01 03/2023	Rév.: 00 03/2023	34 de 49

Tableau 6 : Attribut d'obstacle

Le tableau 6 présente la liste des attributs définis pour décrire les données sur les obstacles. Les attributs désignés « obligatoires » doivent être enregistrés. Il est recommandé d'enregistrer également les attributs « optionnel ».

N°	Attribut d'obstacle	Obligatoire/Optionnel
1	Zone de couverture	Obligatoire
2	Identificateur du créateur de données	Obligatoire
3	Identificateur de la source des données	Obligatoire
4	Identification d'obstacle	Obligatoire
5	Précision horizontale	Obligatoire
6	Niveau de confiance horizontal	Obligatoire
7	Position horizontale	Obligatoire
8	Résolution horizontale	Obligatoire
9	Étendue horizontale	Obligatoire
10	Système de référence horizontale	Obligatoire
11	Altitude (topographique)	Obligatoire
12	Hauteur	Optionnel
13	Précision verticale	Obligatoire
14	Niveau de confiance vertical	Obligatoire
15	Résolution verticale	Obligatoire
16	Système de référence vertical	Obligatoire
17	Type d'obstacle	Obligatoire
18	Type de géométrie	Obligatoire
19	Intégrité	Obligatoire
20	Indicateur de la date et de l'heure	Obligatoire
21	Unité de mesure employée	Obligatoire
22	Opérations	Optionnel
23	Applicabilité	Optionnel
24	Balisage lumineux	Obligatoire

	MODÈLE DE TERMES DE REFERENCE (TDR) POUR LA COLLECTE DE DONNEES D'OBSTACLES		
No: AFI_AIM_RBIS_TOD_ToR_Obstacles_.TMP	Ed: 01 03/2023	Rév.: 00 03/2023	35 de 49

16.5.7. SYSTÈME DE RÉFÉRENCE HORIZONTALE

- i) Le Système géodésique mondial - 1984 (WGS-84) sera utilisé comme système de référence horizontal (géodésique) pour la navigation aérienne internationale. Par conséquent, les coordonnées géographiques aéronautiques (latitude et longitude) publiées seront exprimées selon le référentiel géodésique WGS-84.

Note 1.- Le Manuel du Système géodésique mondial — 1984 (WGS-84) (Doc 9674) contient des éléments indicatifs complets sur le WGS-84.

Note 2. - Spécifications régissant la détermination et la communication (exactitude du travail sur le terrain et intégrité des données) des coordonnées aéronautiques liées au WGS-84 pour les positions géographiques établies par le catalogue de données aéronautiques de PANS-AIM.


- ii) Dans les applications géodésiques précises et dans certaines applications de navigation aérienne, les changements temporels liés aux effets du mouvement des plaques tectoniques et des marées sur la croûte terrestre soient modélisés et estimés. Il est également recommandé, pour tenir compte de l'effet temporel, d'inclure une époque dans tout ensemble de coordonnées absolues de station.

Note 1.- L'époque du cadre de référence WGS-84 (G873) est 1997.0 ; celle de la version la plus récente du cadre de référence WGS-84 (G1150), qui comprend le modèle du mouvement des plaques, est 2001.0. [La lettre G signifie que les coordonnées sont obtenues au moyen des techniques du système mondial de localisation (GPS) et le nombre qui suit désigne le numéro de la semaine GPS où ces coordonnées ont été mises en œuvre dans le processus d'estimation des éphémérides précises de la National Geospatial-Intelligence Agency des États-Unis].

Note 2.- L'ensemble de coordonnées géodésiques des stations de poursuite GPS permanentes du monde entier pour la version la plus récente du cadre de référence WGS-84 (G1150) figure dans le Doc 9674. Dans les stations permanentes de poursuite GPS, la précision des positions estimées individuellement en WGS-84 (G1150) est de l'ordre de 1 cm (1σ).

Note 3.- Le système international de référence terrestre (ITRS) du Service international de la rotation terrestre (IERS) est un autre système mondial précis de coordonnées terrestres et la réalisation pratique de l'ITRS est le repère international de référence terrestre (ITRF) de l'IERS. L'Appendice C du Doc 9674 contient des éléments indicatifs sur l'ITRS. L'époque de référence de la réalisation la plus récente du WGS-84 (G1150) est l'ITRF 2000. Le WGS-84 (G1150) est compatible avec l'ITRF 2000 et, en pratique, la différence entre ces deux systèmes est de l'ordre de 1 à 2 cm mondialement, ce qui signifie que le WGS-84 (G1150) et l'ITRF 2000 sont essentiellement identiques.

- iii) Les coordonnées géographiques qui ont été transformées en coordonnées WGS-84 mais dont l'exactitude du travail initial sur le terrain ne satisfait pas aux exigences applicables doivent être identifiées par un astérisque.
- iv) L'ordre de publication de la résolution des coordonnées géographiques est celui spécifié, tandis que l'ordre de résolution des coordonnées géographiques est celui spécifié à l'appendice 1 du PANS-AIM, tableau A1-6 et A1-8.

	MODÈLE DE TERMES DE REFERENCE (TDR) POUR LA COLLECTE DE DONNEES D'OBSTACLES		
No: AFI_AIM_RBIS_TOD_ToR_Obstacles_.TMP	Ed: 01 03/2023	Rév.: 00 03/2023	36 de 49

16.5.8. SYSTÈME DE RÉFÉRENCE VERTICALE

- i) Le système de référence du niveau moyen de la mer (MSL), qui donne la relation entre la hauteur (élévation) liée à la gravité et une surface connue sous le nom de géoïde, doit être utilisé comme système de référence verticale pour la navigation aérienne internationale.

Note 1.-Le géoïde le plus proche à l'échelle mondiale se rapproche de MSL. Il est défini comme la surface équipotentielle dans le champ de gravité de la Terre qui coïncide avec le MSL non perturbé étendu continuellement à travers les continents.

Note 2.- Les hauteurs liées à la gravité (élévations) sont également appelées hauteurs orthométriques. Les distances blanches des points au-dessus de l'ellipsoïde sont appelées hauteurs ellipsoïdales.

- ii) Le modèle gravitationnel terrestre - 1996 (EGM-96), contenant des données sur le champ de gravité à grande longueur d'onde au degré et à l'ordre 360, doit être utilisé par la navigation aérienne internationale comme modèle gravimétrique global.

Note. - Des documents d'orientation concernant EGM-96 figurent dans le Doc 9674

- iii) Aux positions géographiques où la précision de l'EGM-96 ne satisfait pas aux exigences de précision pour l'élévation et l'ondulation du géoïde spécifiées à l'annexe 15, sur la base des données EGM-96, des modèles régionaux, nationaux ou locaux du géoïde contenant des données de champ de gravité à haute résolution (courte longueur d'onde) doivent être élaborés et utilisés. Lorsqu'un modèle du géoïde autre que le modèle EGM-96 est utilisé, une description du modèle utilisé, y compris les paramètres requis pour la transformation de la hauteur entre le modèle et EGM-96, doit être fournie dans la publication d'information aéronautique (AIP).

Note. -Les spécifications régissant la détermination et la communication (précision du travail sur le terrain et intégrité des données) de l'élévation et de l'ondulation du géoïde à des positions spécifiques des aérodromes/héliports sont données dans l'appendice 1 du PANS-AIM, tableau A1-1.

- iv) Outre l'altitude référencée au MSL (géoïde), pour les positions au sol étudiées spécifiques, l'ondulation du géoïde (référencée à l'ellipsoïde WGS-84) pour les positions spécifiées à l'appendice 1 doit également être publiée.
- v) L'ordre de publication de la résolution de l'élévation et de l'ondulation du géoïde est celui spécifié dans PANS-AIM, appendice 1 et tableau A1-1.


16.5.9. SYSTÈME DE RÉFÉRENCE TEMPOREL

- i) Le système de référence temporel utilisé pour la navigation aérienne internationale sera le calendrier grégorien et le temps universel coordonné (UTC).

Note 1. - Une valeur dans le domaine temporel est une position temporelle mesurée par rapport à un système de référence temporel.

Note 2.- L'UTC est une échelle de temps maintenue par le Bureau international de l'heure et l'IERS, qui constitue la base de la diffusion coordonnée des fréquences étalon et des signaux horaires.

Note 3.- Le Supplément D de l'Annexe 5 — Unités de mesure à utiliser dans l'exploitation en vol et au sol, contient des éléments indicatifs sur l'UTC.

	MODÈLE DE TERMES DE REFERENCE (TDR) POUR LA COLLECTE DE DONNEES D'OBSTACLES		
No: AFI_AIM_RBIS_TOD_ToR_Obstacles_.TMP	Ed: 01 03/2023	Rév.: 00 03/2023	37 de 49

Note 4.- La norme ISO 8601 spécifie l'utilisation du calendrier grégorien et de l'heure locale de 24 heures ou de l'heure UTC pour l'échange d'informations, tandis que la norme ISO 19108* prescrit le calendrier grégorien et l'UTC comme système de référence temporel primaire pour l'information géographique.*


- ii) Lorsqu'un système de référence temporel différent est utilisé dans certaines applications, le catalogue d'entités, ou les métadonnées associées à un schéma d'application ou à un ensemble de données, selon le cas, comprendra une description de ce système ou un renvoi à un document qui décrit ce système de référence temporel.

Note. - La norme ISO 19108, Annexe D, décrit certains aspects des calendriers qui devront peut-être être pris en compte dans ces descriptions.*

16.5.10. METADONNEES

- i) Des métadonnées sont collectées pour les processus de données aéronautiques et les points d'échange. Cette collecte de métadonnées doit être appliquée tout au long de la chaîne de données aéronautiques, de l'enquête/origine à la distribution à l'utilisateur suivant.
- ii) Les métadonnées à collecter comprennent, au minimum :
 - (a). les noms des organisations ou entités effectuant une action consistant à créer, transmettre ou manipuler les données;
 - (b). L'action exécutée 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 auxquelles l'action a été exécutée et le moment où l'ensemble de données a été fourni;
 - (e). la durée de validité de l'ensemble de données;
 - (f). Pour les données géospatiales :
 - le modèle de référence terrestre utilisé,
 - le système de coordonnées utilisé;
 - (g). pour les données numériques:
 - L'exactitude 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 toute fonction appliquée si les données ont fait l'objet d'une conversion/transformation,
 - (i). les détails de toute limitation relative à l'utilisation de l'ensemble de données.

Note. - La fonction exécutée indique toute action d'origine, de transmission ou de manipulation des données.

	MODÈLE DE TERMES DE REFERENCE (TDR) POUR LA COLLECTE DE DONNEES D'OBSTACLES		
No: AFI_AIM_RBIS_TOD_ToR_Obstacles_.TMP	Ed: 01 03/2023	Rév.: 00 03/2023	38 de 49

16.6. EXIGENCES EN MATIÈRE D'ACQUISITION DES DONNÉES D'OBSTACLES

Les règles de capture de fonctionnalités sont répertoriées :

16.6.1. RÈGLE DE CAPTURE HORIZONTALE

- Précision :
 - **Zone 1 = 50 mètres,**
 - **Zone 2 = 5 mètres**
 - **Zone 3 = 0,5 mètre**
 - **Zone 4 = 2,5 mètres**

(Prescription de l'annexe 15)
- Résolution :
 - **Zone 1 = 1 seconde,**
 - **Zone 2 & 3 = 0,1 seconde**

(0,01 et 0,001 sont respectivement requis au niveau de l'expéditeur des données aux fins d'arrondi)
- Valeur seuil pour la collecte de points :
 - Une valeur de deux fois la précision horizontale sera appliquée comme critère pour exiger une géométrie différente du **point**.
 - Dans la **zone 2**, la précision horizontale est de 5 mètres. La valeur seuil serait d'un maximum de **10 mètres**.
 - Dans la **zone 3** : **1 mètre**.
- Géométrie
 - En dessous de cette largeur, l'obstacle sera un **point**, exemple un arbre.
 - Si un obstacle a une largeur supérieure à 10 mètres dans la zone 2 et 1 mètre dans la zone 3, ce serait **la ligne**. Un bord d'arbres pourrait aussi être une ligne.
 - Un obstacle de plus de 10 x 10 m dans la zone 2 et de 1x1 m dans la zone 3 devrait être un **polygone**. Exemple : immeuble de 40 étages...
 - Voir ci-dessous pour les cas plus complexes.
- Boîte de délimitation d'obstacles : en cas d'obstacles de forme irrégulière, une mesure conservatrice doit être prise en compte pour ne jamais laisser une partie d'obstacle sous-mesurée.



ICAO

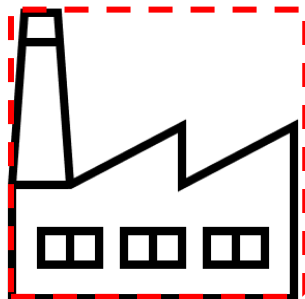
**MODÈLE DE TERMES DE REFERENCE (TDR)
POUR LA COLLECTE DE DONNEES
D'OBSTACLES**

No: AFI_AIM_RBIS_TOD_ToR_Obstacles_.TMP

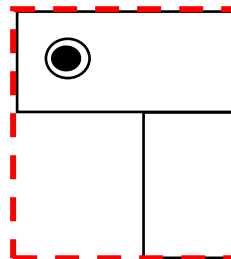
Ed: 01 03/2023

Rév.: 00 03/2023


39 de 49



Vue latérale



Vue de dessus

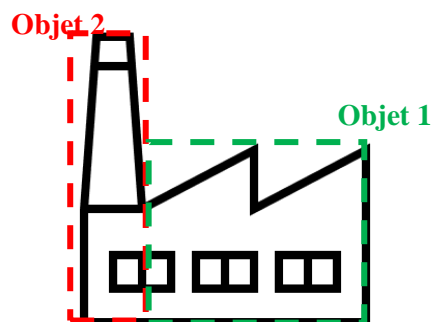
	MODÈLE DE TERMES DE REFERENCE (TDR) POUR LA COLLECTE DE DONNEES D'OBSTACLES		
	No: AFI_AIM_RBIS_TOD_ToR_Obstacles_.TMP	Ed: 01 03/2023	Rév.: 00 03/2023

16.6.2. RÈGLE DE CAPTURE VERTICALE

- Précision :
 - **Zone 1 = 30 mètres,**
 - **Zone 2 = 3 mètres**
 - **Zone 3 = 0,5 mètre**
 - **Zone 4 = 1 mètre**

(Prescription de l'annexe 15)
- Résolution :
 - **Zone 1 & 2 = 1 mètre,**
 - **Zone 3 & 4 = 0,1 mètre**

(0,01 et 0,001 sont respectivement requis au niveau de l'expéditeur de données à des fins d'arrondi)
- Cas complexe : la plupart du temps un obstacle sera ses quatre coins pour l'extension horizontale et son sommet pour l'élévation verticale, mais pour certains cas rares, il devrait être intéressant de segmenter l'obstacle complexe. Typiquement, une usine avec une grande cheminée afin d'éviter les effets secondaires de mauvais fonctionnement. La règle devrait être : application du seuil pour faire face à cette affaire.



Vue

Règle de capture d'attribut

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).

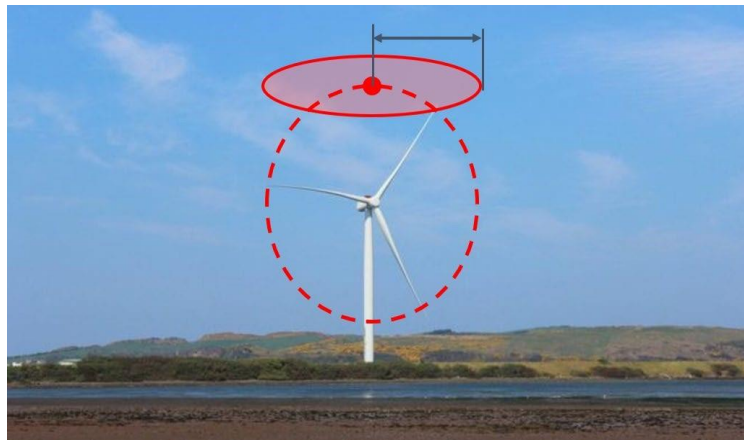


Figure A1: Capture de l'altitude et de l'étendue pertinentes d'une éolienne

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.

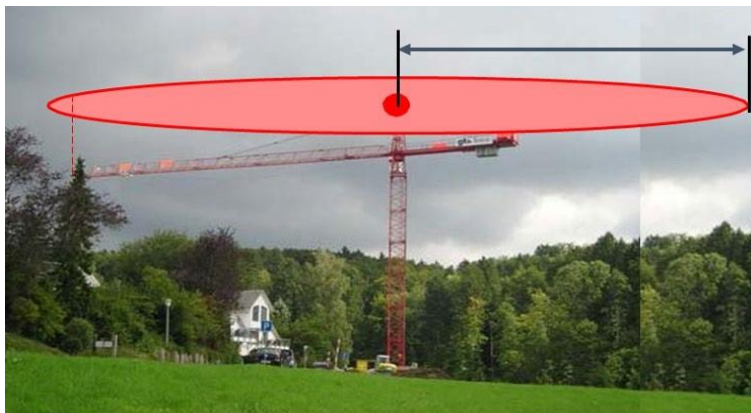


Figure A2: Capture de l'altitude et de l'étendue pertinentes d'une grue

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.

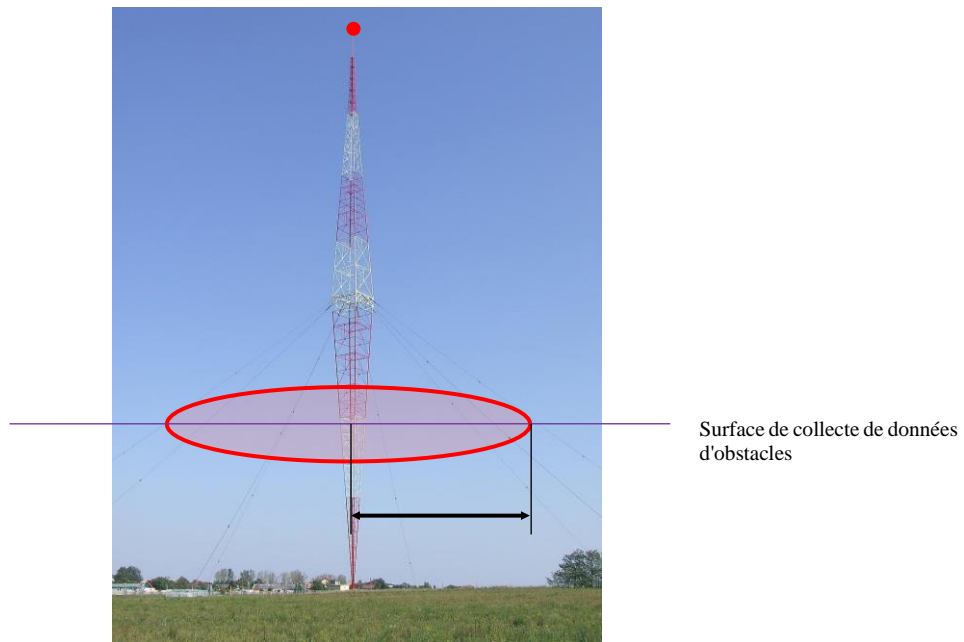


Figure A3: Capture de l'altitude et de l'étendue pertinentes d'un mât avec des haubans

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.

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.

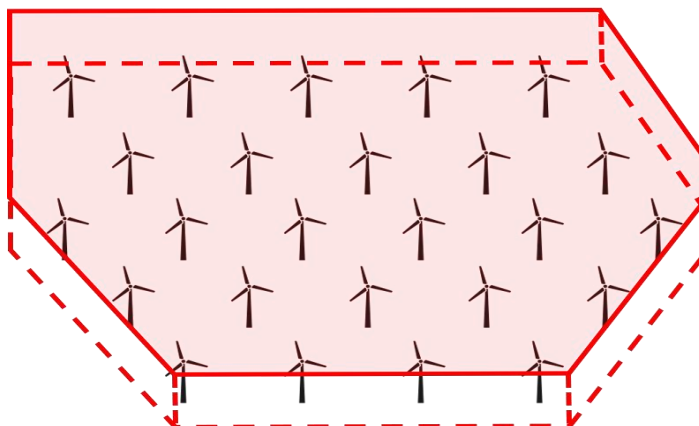


Figure A4: Capture d'un parc éolien sous forme de polygone

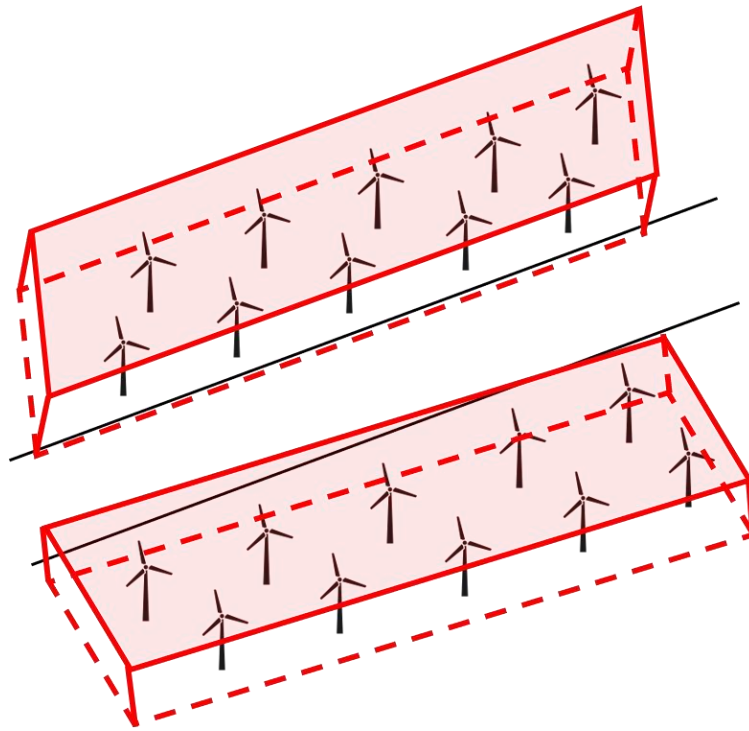


Figure A5: Capture d'un parc éolien avec espace pour d'éventuelles opérations d'hélicoptère

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.

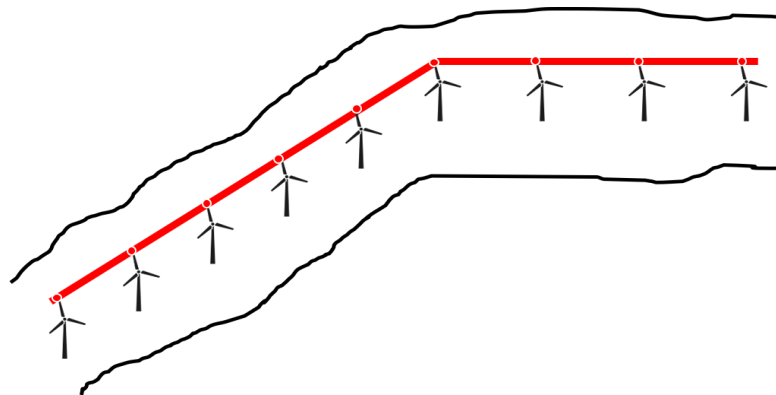



Figure A6: Capture d'un parc éolien en ligne

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.

	MODÈLE DE TERMES DE REFERENCE (TDR) POUR LA COLLECTE DE DONNEES D'OBSTACLES		
No: AFI_AIM_RBIS_TOD_ToR_Obstacles_.TMP	Ed: 01 03/2023	Rév.: 00 03/2023	44 de 49

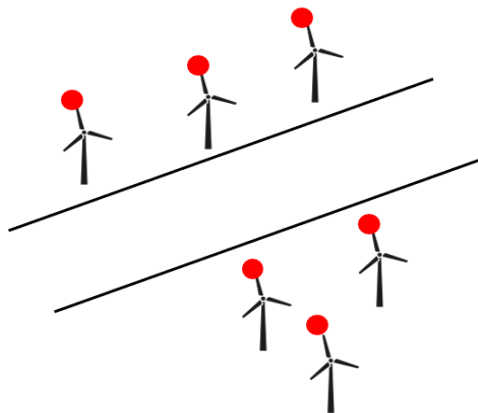


Figure A7: Capture des éoliennes en tant que points individuels

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

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

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 :

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

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

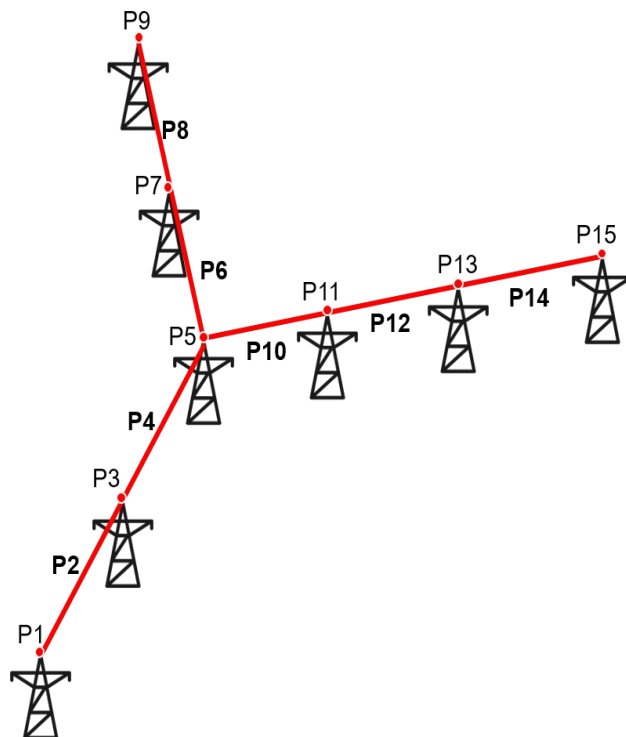


Figure A10: Captation des réseaux électriques

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.

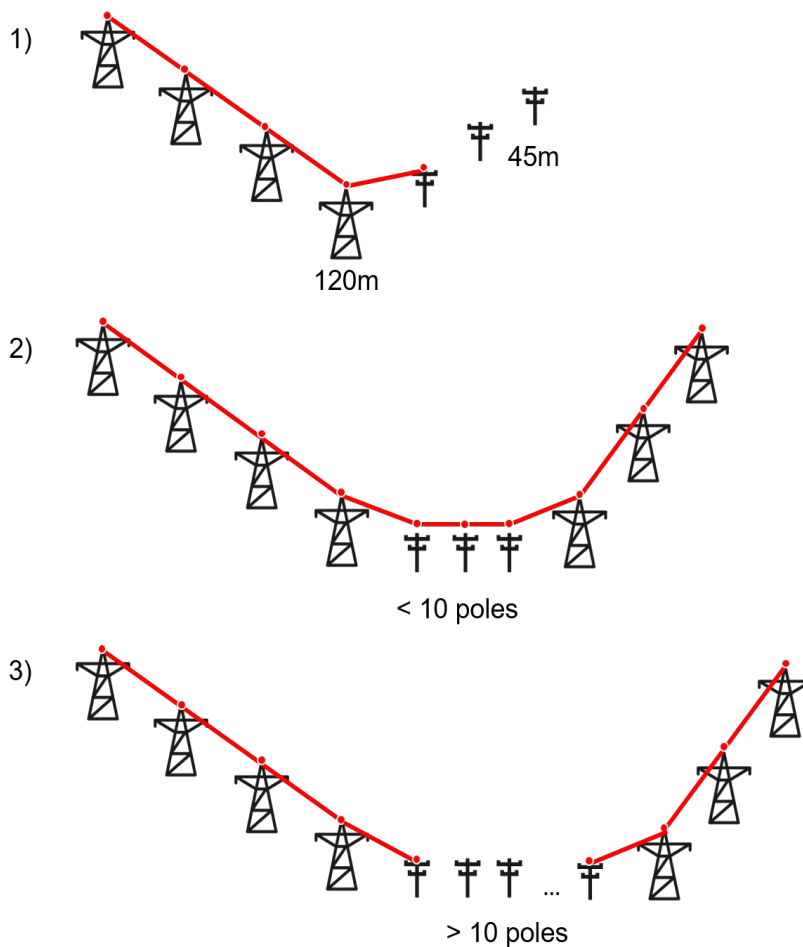


Figure A11: Capture de lignes électriques avec des segments sous la surface de collecte

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.

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

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.

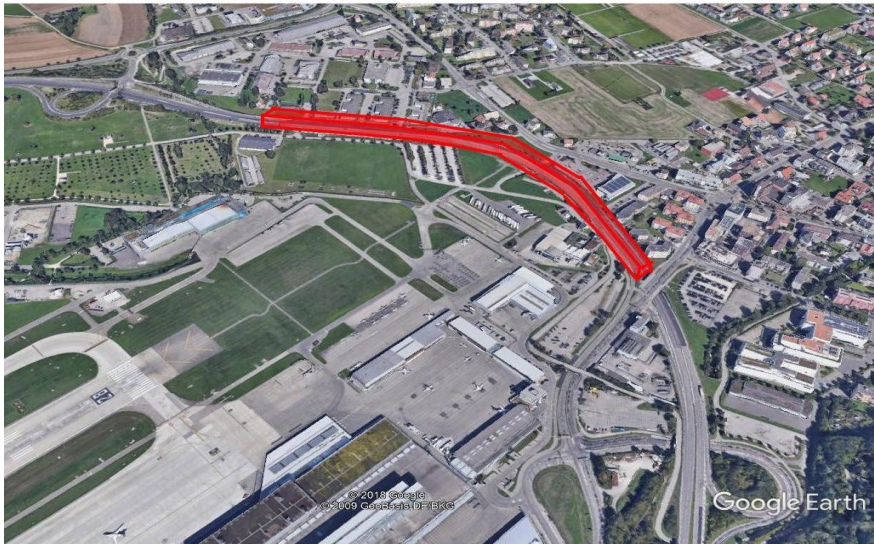



Figure A13: Les camions sur une autoroute sont des obstacles mobiles dans la zone d'approche d'une piste

	MODÈLE DE TERMES DE REFERENCE (TDR) POUR LA COLLECTE DE DONNEES D'OBSTACLES		
	No: AFI_AIM_RBIS_TOD_ToR_Obstacles_.TMP	Ed: 01 03/2023	Rév.: 00 03/2023

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.

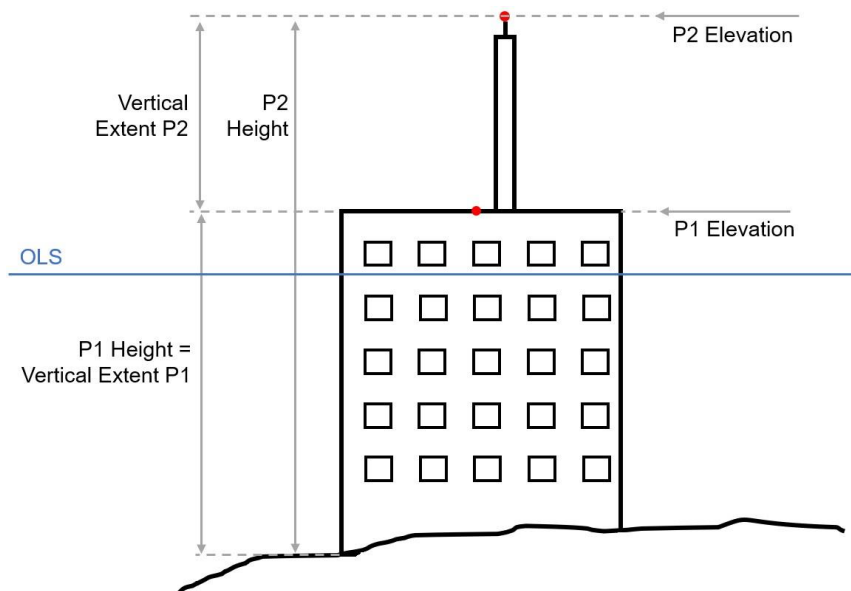



Figure A14: Exemple d'obstacle segmenté

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.

VÉGÉTATION

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

	MODÈLE DE TERMES DE REFERENCE (TDR) POUR LA COLLECTE DE DONNEES D'OBSTACLES		
No: AFI_AIM_RBIS_TOD_ToR_Obstacles_.TMP	Ed: 01 03/2023	Rév.: 00 03/2023	49 de 49

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.

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.

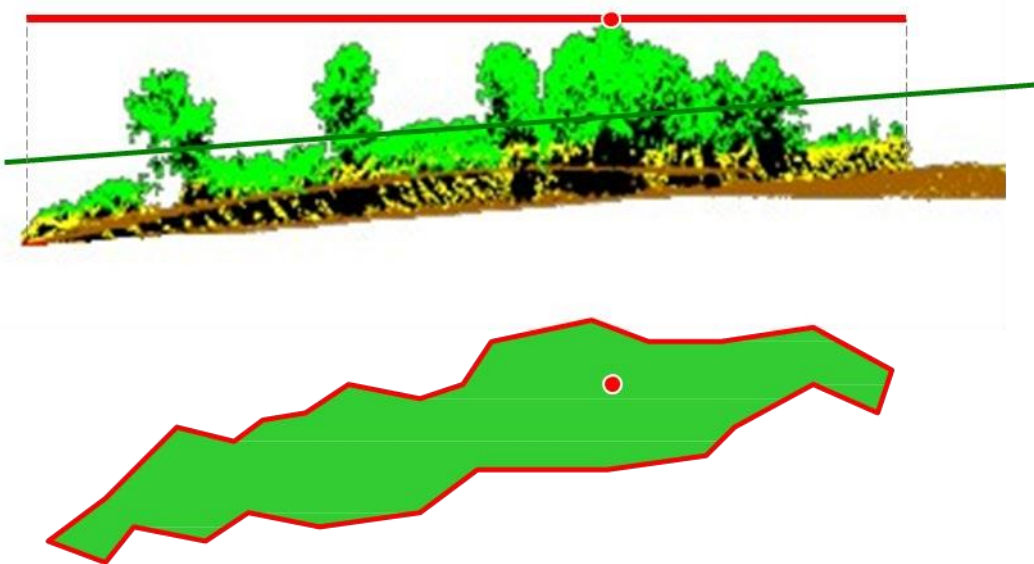


Figure A15: Capture d'une forêt sous forme de polygone