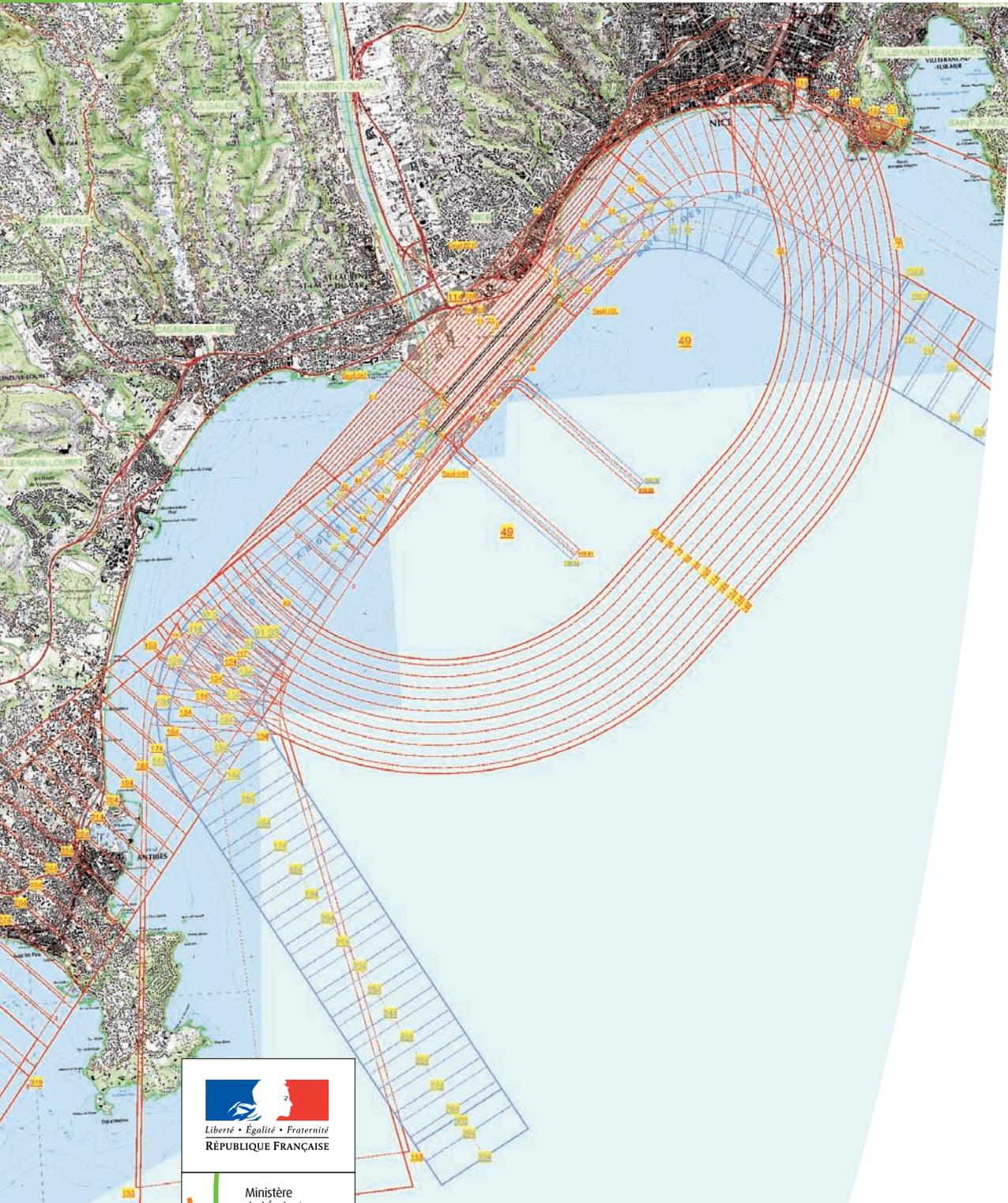


Élaboration des plans de servitudes aéronautiques

Guide technique



Ressources, territoires, habitats et logement
Énergies et climat Développement durable
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



Ministère
de l'Écologie,
du Développement
durable,
des Transports
et du Logement

Présent
pour
l'avenir

service technique de l'Aviation civile

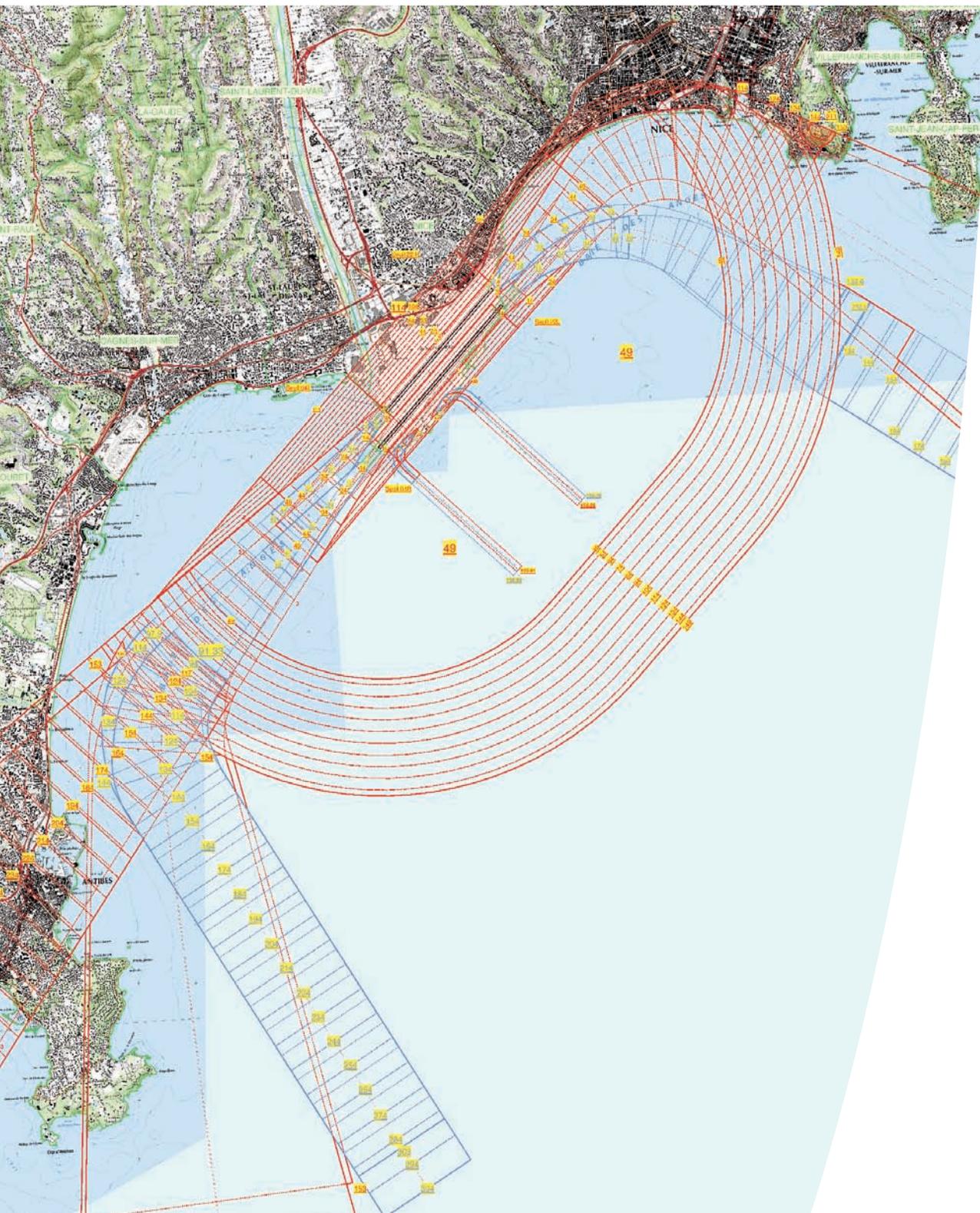
Élaboration des plans de servitudes aéronautiques

Guide technique

Service technique de l'aviation civile
Département Aménagement, Capacité, Environnement

Rédacteurs - Mauro Bortolotto, Aurélie Hervé, Michel Maillet, Vanessa Minard
Vérificateur - Frédéric FUSO
Approbateur - Jean-Philippe DUFOUR

Septembre 2011



Résumé

Le présent guide est destiné aux services de l'Aviation civile établissant des plans de servitudes aéronautiques (PSA). Il vise à fournir une interprétation pratique de la réglementation en vigueur et à proposer une méthodologie commune pour l'élaboration des plans de servitudes aéronautiques en vue d'harmoniser les pratiques. L'ensemble des données nécessaires à l'élaboration d'un PSA sont décrites (données relatives aux dispositifs de piste et aux infrastructures utilisées par les hélicoptères, équipements météorologiques et de navigation aérienne, obstacles). Outre la description des différentes surfaces de base utilisées pour les servitudes aéronautiques, ce guide apporte des réponses à la problématique des adaptations des surfaces de base en présence d'obstacles.

Summary

This guide is intended to services of the French civil aviation which elaborate legal constraints due to obstacle limitation surfaces.

It aims at supplying a practical interpretation of the regulation and at proposing a common methodology for the elaboration of the graphic documents representing legal constraints, in order to standardize work habits on these topics.

All the data necessary for the elaboration of a legal servitude form is described: data relative to the runways and to the infrastructures used by helicopters, meteorological and navigation equipments, obstacles.

Besides the description of the various basic surfaces used for the obstacle limitation surfaces, this guide brings some answers to the problem of the adaptations of surfaces in the presence of obstacles.

Mots clés

Servitudes aéronautiques

Dégagements

Surfaces de dégagement

Obstacles

Adaptations

Trouées

PSA

Balisage

Sommaire

1. Introduction	6
1.1. Avertissement	6
1.2. Objet des servitudes aéronautiques	6
1.3. Historique	7
1.4. Cadre réglementaire	8
1.5. Cas particuliers de certains aérodromes	9
2. Données nécessaires à l'Établissement du PSA	10
2.1. Cartographie et systèmes de coordonnées utilisés	10
2.2. Données relatives au dispositif de pistes à protéger	12
2.3. Données relatives aux FATO à protéger	17
2.4. Équipements météorologiques	19
2.5. Données relatives aux obstacles	20
3. Les différentes surfaces utilisées pour les servitudes aéronautiques	22
3.1. Surfaces de dégagement de base utilisées pour les pistes	22
3.2. Surfaces utilisées pour les aérodromes exploités pour l'expérimentation et les essais de nouveaux aéronefs	32
3.3. Surfaces associées aux aides visuelles (pour les pistes)	32
3.4. Surfaces de dégagement de base utilisées pour les Hélistations et les FATO	35
3.5. Surfaces associées aux aides visuelles (pour les FATO)	40
3.6. Surfaces associées aux installations météorologiques	41
4. La représentation graphique des servitudes aéronautiques	43
4.1. Les cotes altimétriques	44
4.2. Les intersections de surfaces	44
4.3. La représentation des obstacles	45
4.4. La charte graphique	45

5. Prise en compte différenciée des obstacles	46
5.1. Obstacles fixes	46
5.2. Obstacles mobiles canalisés situés hors aérodromes	47
5.3. Compléments relatifs aux voies routières	47
6. Adaptations des surfaces de base	49
6.1. Préambule	49
6.2. Éléments de décision de l'adaptation de servitude	49
6.3. Présentation d'adaptations	50
6.4. Choix de l'adaptation appropriée	52
6.5. Recommandations techniques applicables aux adaptations	54
6.6. L'étude d'évaluation d'obstacles	57
7. Les servitudes de balisage	59
7.1. Balisage des obstacles massifs et minces	59
7.2. Balisage des obstacles filiformes	60
8. Composition d'un dossier de servitudes aéronautiques	61
9. Liste des annexes	62
Annexe 1 : Glossaire	63
Annexe 2 : Modèle de fiche technique de renseignements (pistes)	64
Annexe 3 : Modèle de fiche technique de renseignements (FATO)	70
Annexe 4 : Exemple de liste des obstacles	74
Annexe 5 : Exemple d'état des bornes de repérage d'axe de piste	74
Annexe 6 : Exemple de notice explicative	75

1. Introduction



1.1. Avertissement†

Le présent guide a été élaboré par la subdivision Aménagement et planification du Service technique de l'Aviation civile (STAC) avec la contribution du Service National d'Ingénierie aéroportuaire (SNIA).

Destiné aux services établissant des plans de servitudes aéronautiques (PSA)¹, il vise à expliciter la réglementation en vigueur et à fournir une interprétation pratique de l'arrêté PSA (arrêté du 7 juin 2007 relatif aux spécifications techniques destinées à servir de base à l'établissement des servitudes aéronautiques à l'exclusion des servitudes radioélectriques). Ce guide a pour objet de proposer une méthodologie commune pour l'élaboration des plans de servitudes aéronautiques en vue d'harmoniser les pratiques dans les services. Il n'a pas vocation à se substituer à la réglementation en vigueur à laquelle il fait référence ; il est donc recommandé aux personnes souhaitant connaître l'origine des spécifications décrites ci-après de se reporter à la réglementation correspondante.

Dans ce guide, le terme « ressource PSA » désigne les services chargés de l'élaboration des PSA (STAC et SNIA).

La procédure administrative d'établissement et d'approbation d'un PSA n'est pas détaillée dans ce document à vocation technique.

1.2. Objet des servitudes aéronautiques

L'espace aérien environnant un aéroport doit être protégé vis-à-vis des obstacles afin de permettre aux aéronefs amenés à l'utiliser d'évoluer avec la sécurité voulue. Des procédures aériennes tenant compte de nombreux paramètres, parmi lesquels l'environnement physique de l'aéroport, sont établies et publiées à l'attention des usagers aériens. Le respect de ces procédures garantit donc le franchissement des obstacles avec les marges de sécurité requises pendant la phase non visuelle du vol. Dans la phase visuelle d'un vol, le franchissement des obstacles doit être assuré au moyen de repères visuels extérieurs ou de moyens visuels nécessitant des conditions météorologiques favorables. Cependant, les procédures aériennes ne peuvent être opposées à des tiers pour obtenir la suppression ou la modification d'un obstacle, ni pour empêcher la création d'obstacles nouveaux ou limiter leur croissance quand ceux-ci sont susceptibles de peser sur l'exploitation d'un aéroport.

Les servitudes aéronautiques ont pour rôle d'éviter que de nouveaux obstacles ne viennent remettre en cause ce qui avait été accepté au moment de leur établissement.

Le PSA, document opposable aux tiers, est destiné à être annexé aux documents d'urbanisme des collectivités locales concernées. Il fait l'objet d'une procédure administrative d'instruction et d'approbation lourde comportant notamment une enquête publique. Il est établi sur la base du dispositif de piste(s) et de son mode d'exploitation qui a été défini pour garantir le développement au stade ultime de l'aéroport.

Le PSA s'adresse aux riverains de l'aéroport qui ne pourront pas librement aménager ou construire de nouveaux équipements qui ne respecteraient pas les cotes altimétriques définies. Il autorise également la suppression des obstacles existants qui percent les surfaces définies.

1 Un nouvel arrêté devrait paraître avant la fin de l'année 2011. Celui-ci ne modifie pas l'interprétation pratique présentée dans ce guide. Les références à l'arrêté PSA faites dans le document restent valables. Les modifications apportées sont l'ajout d'une définition du terme « obstacle » (Art. 1 bis) et la possibilité de faire des adaptations plus contraignantes que les spécifications techniques de l'arrêté en réponse à un impératif de sécurité (Art. 3). Le reste de l'arrêté est inchangé.

La confusion entre les servitudes aéronautiques de dégagement et les dégagements aéronautiques est fréquente. Les dégagements aéronautiques définissent un espace aérien autour de l'aérodrome qu'il est souhaitable de ne pas percer pour permettre aux aéronefs d'évoluer avec la sécurité voulue et régie par la réglementation opérationnelle. Les caractéristiques géométriques de ces dégagements aéronautiques sont définies par l'annexe 2 de l'arrêté TAC. Ces caractéristiques sont les mêmes que celles définies par l'annexe 1 de l'arrêté PSA. Cependant, les deux textes n'ont ni les mêmes objectifs ni les mêmes cibles. En effet, le plan de dégagements aéronautiques s'adresse aux usagers aériens de la plate-forme (exploitant principalement) et aux autorités de l'Aviation Civile (homologation, certification des aérodromes, établissement des procédures opérationnelles, etc.). Il est établi sur la base du dispositif de piste(s) existant et de son mode d'exploitation (à vue, aux instruments, etc.). Si un obstacle perce les volumes définis par les dégagements aéronautiques, il doit soit être pris en compte dans les procédures opérationnelles (trajectoires nominales des procédures d'approche aux instruments, minima opérationnels, seuil décalé, pénalisation de masse au décollage, etc.) lorsque sa présence n'est pas rédhitoire, soit être supprimé (seulement à l'amiable ou lorsqu'il est situé dans l'emprise).

1.3. Historique

En France, c'est la loi de 1935 qui a institué pour la première fois des servitudes spéciales dénommées « servitudes dans l'intérêt de la navigation aérienne ». Les servitudes étaient destinées à limiter la hauteur des obstacles autour des aérodromes afin de garantir la sécurité de leurs utilisateurs. Elles assuraient une protection omnidirectionnelle jusqu'à une distance de 2 à 4 kilomètres des limites de l'aérodrome.

Le développement de l'aviation et des performances des aéronefs a conduit à privilégier la protection des axes de décollage et d'atterrissage et à étendre les zones grevées de servitudes autour des aérodromes, situés la plupart du temps aux abords des villes avec une pression urbaine de plus en plus forte. Les premières règles de dégagement édictées au niveau national sont décrites dans une instruction en 1948 : « Instruction sur l'Aménagement des Bases et des Routes Aériennes (IBRA) ». Cette instruction, qui constituait une synthèse des connaissances relatives à l'aménagement des aérodromes, a été révisée périodiquement jusqu'à être remplacée par l'Instruction technique sur les aérodromes civils (ITAC) dans les années 1980. L'instruction de 1948 a introduit une classification des aérodromes qui déterminait la protection à assurer vis-à-vis des obstacles. Elle distinguait également les obstacles selon leur nature (massif, mince, ligne électrique) et leur position par rapport aux surfaces de dégagement.

Les spécifications techniques destinées à servir de base à l'établissement des plans de servitudes aéronautiques de dégagement (documents opposables aux tiers) ont été définies par l'arrêté interministériel du 31 juillet 1963. Ces spécifications ont été révisées successivement par les arrêtés interministériels des 15 janvier 1977 et du 31 décembre 1984, lui-même modifié par arrêté du 20 août 1992.

L'arrêté du 31 décembre 1984 a pris en compte les nouvelles classes d'aérodromes introduites par l'ITAC et a introduit la notion de périmètre d'appui des servitudes distinct de la bande de piste. Les caractéristiques des différentes surfaces ont connu quelques modifications conduisant à un allègement global des servitudes (à l'exception du plateau horizontal plus étendu).

L'arrêté PSA signé le 7 juin 2007 rend les spécifications techniques conformes aux normes et pratiques recommandées de l'Organisation de l'Aviation civile internationale (OACI) dans le volume 1 de l'annexe 14 à la convention de Chicago. Il apporte des changements non négligeables et fait référence au code de référence OACI des aérodromes, introduit dans la réglementation française par l'arrêté TAC (code de référence d'infrastructure). Il abroge l'arrêté du 31 décembre 1984 sauf pour ce qui concerne :

- les dispositions relatives aux aérodromes affectés au Ministère de la Défense et désignés par lui,
- les dispositions relatives aux hélistations.

1.4. Cadre réglementaire

Le Code de l'Aviation Civile (CAC) et le code des transports (CDT) fixent les dispositions réglementaires pour l'établissement, l'instruction et l'approbation des PSA.

- **Code des Transports - Partie législative**

Sixième partie : AVIATION CIVILE Livre III : les aérodromes

Titre V : sujétions aux abords des aérodromes

Chapitre I : servitudes aéronautiques. (art. L6350-1)

Section 1 : définition et portée (art. L6351-1)

Section 2 : servitude aéronautique de dégagement (art. L6351-2 à L6351-5)

Section 3 : servitudes aéronautiques de balisage (art. L6351-6 à L6351-9)

Chapitre II : Installations soumises à autorisation spéciale (art. L6352-1)

Chapitre III : Procédures relatives aux extensions et aux créations d'aérodromes (art. L6353-1)

Titre VII : Mesures de police et infractions pénales

Chapitre II : dispositions pénales

Section 1 : constatation des infractions (art. L6372-3)

Section 2 : sanctions/sous section 2 : servitudes aéronautiques (art. L6372-8 à L6372-10)

- **CAC - Troisième partie (Décrets simples) – Livre II Aérodromes**

- Titre IV Servitudes aéronautiques

- Chapitre I^{er} : Dispositions générales. (Articles D241-1 à D241-4)

- Chapitre II : servitudes aéronautiques de dégagement. (Articles D242-1 à D242-4)

- Chapitre III : servitudes aéronautiques de balisage. (Articles D243-1 à D243-8)

- Chapitre IV : dispositions particulières à certaines installations. (Articles D244-1 à D244-4)

- Chapitre V : terrains réservés (Articles D245-1 à D245-3)

Les servitudes aéronautiques reposent également sur des dispositions du Code de l'Urbanisme : les articles L126-1 et R126-1 à R126-3 relatifs aux servitudes d'utilité publique affectant l'utilisation des sols.

Autres textes réglementaires :

- Arrêté du 7 juin 2007 fixant les spécifications techniques destinées à servir de base à l'établissement des servitudes aéronautiques à l'exclusion des servitudes radioélectriques, dit « **arrêté PSA** »
- Arrêté du 10 juillet 2006 relatif aux caractéristiques techniques de certains aérodromes terrestres utilisés par les aéronefs à voilure fixe, dit « **arrêté TAC** »
- Arrêté du 29 septembre 2009 modifié relatif aux caractéristiques techniques de sécurité applicables à la conception, à l'aménagement, à l'exploitation et à l'entretien des infrastructures aéronautiques terrestres utilisées exclusivement par des hélicoptères à un seul axe rotor principal, dit « **arrêté TAC hélistations** »
- Arrêté du 28 août 2003, modifié, relatif aux conditions d'homologation et aux procédures d'exploitation des aérodromes, dit « **arrêté CHEA** »
- Arrêté du 3 septembre 2007 relatif à l'implantation et à la structure des aides pour la navigation aérienne installées à proximité des pistes et des voies de circulation d'aérodromes, dit « **arrêté frangibilité** »
- **Instruction n°1250 / DIRCAM** du 10 décembre 2009 relative à l'infrastructure, à l'équipement, aux conditions d'homologation et à l'exploitation des aérodromes défense
- **Instruction n°20580/DNA/2A** du 8 juin 1993 modifiée par l'instruction n°21200 DNA/2A du 16 juillet 2001 relative à l'implantation et à l'installation des PAPI et APAPI sur les aérodromes

Autre texte :

- Instruction technique sur les aérodromes civils, dit « **ITAC** » édition 2001

1.5. Cas particuliers de certains aérodromes

Cas particulier des aérodromes défense

Les spécifications techniques servant de base à l'établissement des servitudes aéronautiques des aérodromes défense (les « terrains sommaires », les « pistes opérationnelles minimales » et les hélistations sont exclus de cette instruction) sont celles fixées par l'arrêté PSA conformément à l'instruction n°1250 DIRCAM, entrée en vigueur le 1er janvier 2010.

Cas particuliers des hélistations et des « FATO » (parties utilisées exclusivement par les hélicoptères sur les aérodromes terrestres)

L'établissement d'un PSA est obligatoire pour toute hélistation ouverte à la circulation aérienne publique ou créée par l'État.

Les dispositions réglementaires fixant les spécifications techniques destinées à servir de base à l'établissement des servitudes aéronautiques des hélistations sont celles de l'arrêté du 31 décembre 1984 modifié. Les surfaces définies à l'annexe IV de cet arrêté sont toutefois devenues obsolètes au regard des performances de la flotte actuelle d'hélicoptères. Elles feront donc prochainement l'objet d'une révision par la DGAC, conduisant à une modification de l'arrêté PSA.

Durant cette période transitoire, il convient de retenir, concernant les hélistations et « FATO » civiles, les spécifications définies pour les surfaces de dégagement dans l'annexe technique III relative à la prise en compte des obstacles, de l'arrêté TAC hélistations.

Lorsque la FATO est située à l'intérieur d'un aérodrome, ses servitudes aéronautiques doivent être intégrées dans le PSA de l'aérodrome.

Par la suite, on utilisera dans ce guide l'appellation « FATO » pour désigner une aire réservée aux hélicoptères sur aérodrome terrestre (par opposition à hélistation) et l'appellation FATO pour désigner l'aire pourvue de dégagements (qu'elle soit sur aérodrome ou sur hélistation).

Cas particuliers des autres aérodromes à caractéristiques spéciales

L'arrêté PSA ne traite pas du cas particulier de certains aérodromes tels qu'hydrobases, plateformes destinées aux ULM, altiports, plateformes destinées aux ballons à air chaud ou aux ballons dirigeables, etc. Il conviendra de se référer aux recommandations de l'ITAC et de l'OACI ainsi qu'à des guides dédiés pour traiter les dégagements associés à ce type d'infrastructure.

2. Données nécessaires à l'établissement

L'élaboration des surfaces réglementaires du PSA d'un aérodrome nécessite de réunir un ensemble de caractéristiques techniques relatives au dispositif de pistes et aux FATO à protéger, ainsi qu'à leurs modes d'exploitation pris au stade ultime de développement de l'aérodrome.

Néanmoins, le PSA doit également intégrer et protéger les éventuelles infrastructures aéroportuaires existantes dont la fermeture est envisagée au stade ultime.

Sont également nécessaires les caractéristiques des obstacles (position, altitude et hauteur par rapport au terrain naturel) dans l'emprise des servitudes.

Auparavant, ces données étaient directement obtenues à partir des dispositions prévues par l'avant-projet plan masse (APPM) de l'aérodrome, pour lequel un plan de dégagements était réalisé. En l'absence d'APPM actualisé pour chaque aérodrome, ces caractéristiques sont aujourd'hui demandées par le service chargé de l'élaboration du PSA auprès de l'autorité compétente, de façon à disposer de données à jour. À cet effet, une fiche technique de renseignements sert de support à la collecte des données par l'autorité compétente auprès des différents services (exploitant, navigation aérienne, prestataire des services météorologiques).

2.1. Cartographie et systèmes de coordonnées utilisés

Le nouveau système national de référence de coordonnées géographiques pour la diffusion des données cartographiques géoréférencées, imposé par le décret n°2006-272 du 3 mars 2006, est effectif depuis le 10 mars 2009.

Pour ce qui concerne les cotes altimétriques par rapport au nivellement général de la France, le système de référence est défini en application du paragraphe 4 Article 1 du décret n° 2000-1276 du 26 décembre 2000.

2.1.1. Systèmes de référence et coordonnées planimétriques

Le tableau ci-dessous récapitule les systèmes de référence de coordonnées géographiques pour la France Métropolitaine et les DOM. S'agissant des autres collectivités et pays d'outre mer, il convient de se référer aux systèmes en vigueur.

Systèmes de référence géographique et planimétrique			
zone	système géodésique	ellipsoïde associé	projection
France Métropolitaine	RGF 93	IAG GRS 1980	Lambert 93
Guadeloupe, Martinique	WGS 84	IAG GRS 1980	UTM Nord fuseau 20
Guyane	RGFG 95	IAG GRS 1980	UTM Nord fuseau 22
Réunion	RGR 92	IAG GRS 1980	UTM Sud fuseau 40
Mayotte	RGM 04	IAG GRS 1980	UTM Sud fuseau 38

Tableau 1 - Systèmes de référence géographique et planimétrique

Dans la suite du guide, le système de projection cité par défaut est le Lambert 93.

2.1.2. Systèmes de référence altimétriques

Le tableau ci-dessous récapitule les systèmes de référence altimétriques pour la France Métropolitaine et les DOM. Pour les autres collectivités et pays d'outre mer, il convient de se référer aux systèmes en vigueur.

Systèmes de référence altimétriques	
France Métropolitaine, à l'exclusion de la Corse	IGN 1969
Corse	IGN 1978
Guadeloupe	IGN 1988
Martinique	IGN 1987
Guyane	IGG 1977
Réunion	IGN1989
Mayotte	SHOM 1953

Tableau 2 : Systèmes de référence altimétriques

2.1.3. Précision des données

Le calage des surfaces utilisées pour les servitudes nécessite la connaissance des coordonnées de certains points significatifs. Ainsi, le calage de l'altitude des surfaces de base se fait par rapport au point d'altitude le plus élevé de la partie de la piste destinée à l'atterrissage.

Pour déterminer la précision requise des mesures de coordonnées planimétriques et altimétriques, on s'appuie sur les recommandations suivantes du volume 1 de l'annexe 14 de l'OACI, en fonction du mode d'exploitation de la piste :

- Dans le cas d'un aérodrome où des avions de l'aviation civile internationale effectuent des approches classiques, l'altitude de chaque seuil ainsi que l'altitude des extrémités de piste et de tout point significatif intermédiaire le long de la piste seront mesurées au demi-mètre près.
- Dans le cas des pistes avec approche de précision, l'altitude de chaque seuil ainsi que l'altitude des extrémités de piste et du point le plus élevé de la zone de toucher des roues seront mesurées au quart de mètre près.

Lors de la réalisation d'un levé des obstacles par un géomètre, on mentionnera les précisions suivantes dans le cahier des charges :

- Précision décimétrique dans les 1000 premiers mètres des trouées d'atterrissage et de décollage et dans les surfaces latérales ;
- Précision métrique pour toutes les autres surfaces ;
- Précision décimétrique pour toutes les mesures de longueur relatives à la piste et aux dispositifs physiques liés à l'atterrissage et au décollage.

Les coordonnées planimétriques et altimétriques seront indiquées avec deux chiffres décimaux (l'indication du centimètre).

Des écarts peuvent apparaître selon les sources de données (SIA, levés de géomètres). On vérifiera dans un premier temps si ces écarts se situent dans les marges de tolérance. On cherchera ensuite à déterminer l'origine des différences, en lien avec le prestataire ayant effectué le relevé topographique, en application de la garantie de la prestation. Si nécessaire, ce dernier pourra être amené à rectifier sa prestation.

2.2. Données relatives au dispositif de pistes à protéger

Les caractéristiques qui déterminent les surfaces du PSA sont fonction du chiffre de code et des modes d'exploitation de chaque piste de l'aérodrome. Ces éléments doivent être précisés dans la fiche technique de renseignements, pour le stade actuel et pour le stade ultime. Concernant les infrastructures actuelles, ils peuvent être obtenus à l'aide des cartes d'aérodrome publiées par le SIA pour l'aviation civile et par la DIRCAM pour l'aviation militaire.

2.2.1. Code de référence – Chiffre de code

S'agissant des pistes utilisées par des aéronefs à voilure fixe, les surfaces de dégagement du PSA dépendent du code de référence attribué à chacune de ces pistes et défini par les articles 3 et 4 de l'arrêté TAC.

La détermination du code de référence est le point de départ pour l'établissement des surfaces de dégagement du système de pistes d'un aérodrome. Le code de référence est composé d'un chiffre et d'une lettre. Seul le chiffre de code est utilisé pour définir pour chaque piste les caractéristiques techniques des surfaces de base et d'aides à l'approche qui serviront à la construction du PSA.

Pour déterminer le chiffre de code d'une piste, il faut connaître la distance de référence, longueur minimale nécessaire au décollage dans les conditions définies à l'article 3 de l'arrêté TAC, des avions auxquels l'infrastructure est destinée. La circulaire DGAC/DCS/NAS du 18 septembre 2007 relative aux caractéristiques physiques des aérodromes terrestres utilisés par les aéronefs à voilure fixe et à leurs dégagements décrit de manière détaillée comment ce chiffre doit être déterminé.

Chiffre de code	Distance de référence de l'aéronef
1	moins de 800 m
2	de 800 m à 1200 m exclus
3	de 1200 m à 1800 m exclus
4	1800 m et plus

Tableau 3 : Détermination du chiffre de code

Chaque piste ayant ses propres servitudes, on retient pour la réalisation du PSA, l'ensemble des surfaces les plus contraignantes.

2.2.2. Altitude de référence des servitudes

L'altitude de référence des servitudes aéronautiques de dégagement permet de déterminer la cote altimétrique de la surface horizontale intérieure, à partir de laquelle s'élève la surface conique. Cette altitude de référence délimite également la cote maximale des surfaces OFZ (voir définition 3.1.8.).

L'altitude de référence des servitudes d'un aérodrome ne comportant qu'une piste est définie comme étant le point le plus élevé de la partie de la piste utilisable pour l'atterrissage. Sont donc à considérer, pour chaque QFU, les longueurs correspondant à la distance utilisable à l'atterrissage (LDA). Dans le cas d'une piste exploitée dans les deux sens à l'atterrissage, cette altitude correspond à l'altitude maximale de la piste.

Dans le cas de plusieurs pistes, l'altitude à prendre en compte pour l'élévation des surfaces est celle du point le plus élevé des pistes recevant des aéronefs sur leurs parties utilisables à l'atterrissage. Cette disposition s'applique même dans le cas de plusieurs pistes de code différent y compris aux pistes en herbe.

2.2.3. Description géométrique et calage

Les données à recueillir pour chaque piste sont décrites dans le tableau ci-après.

Caractéristiques	Source
Code de référence : chiffre de code	Exploitant
Coordonnées des extrémités de piste en projection Lambert 93 ou Coordonnées des bornes d'axe de piste en projection Lambert 93 et plan de calage de la piste par rapport aux bornes (distance entre les bornes et les extrémités de piste)	Exploitant et/ou PSA en vigueur et/ou Carte SIA
Altitudes et coordonnées des points caractéristiques de la piste et de ses prolongements dégagés (seuils, points hauts et points bas)	Profil en long des pistes Carte SIA
Distance entre les axes de pistes (doublet de pistes parallèles)	Document fourni par l'exploitant Plan masse de l'aérodrome
Longueurs déclarées de la piste	Donnée fournie par l'exploitant

Tableau 4 : Caractéristiques du dispositif de pistes

Les extrémités de la piste peuvent être positionnées précisément (présence de clous) auquel cas leurs coordonnées doivent être transmises en projection Lambert 93.

En l'absence de positionnement précis des extrémités de la piste, des bornes peuvent être implantées pour fixer sur le sol de façon précise l'axe et l'origine de la trouée. L'implantation et le repérage s'effectuent au moyen :

- d'une borne numérotée posée sur l'axe, si possible dans les 500 premiers mètres au-delà de chacune de l'origine des trouées et en dehors des propriétés privées, par exemple sur l'emprise d'une route ou d'une voie de chemin de fer. Dans le cas de pistes parallèles, il suffira de repérer à l'aide des bornes l'axe principal, de mesurer la distance entre les axes et de caler le périmètre des surfaces d'appui des servitudes par rapport aux bornes repères de l'axe principal ;
- de la mesure de la distance entre deux bornes et entre chaque borne et l'extrémité correspondante de la piste.

Le calage d'une piste secondaire peut être précisé par rapport au calage de la piste principale.

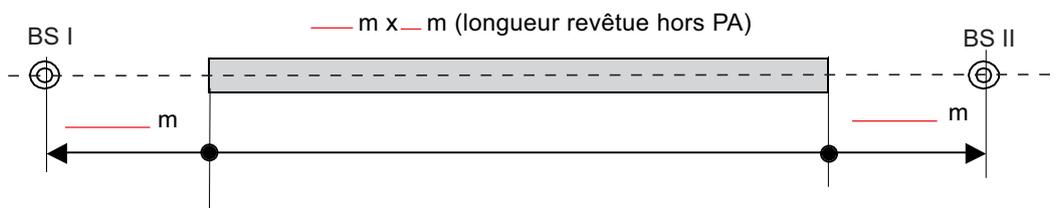


Figure 1 : Exemple du calage d'une piste avec bornes

Le modèle de fiche technique de renseignements (FTR) joint en annexe 2 précise le format dans lequel doivent être fournies les coordonnées des extrémités de piste, le cas échéant des bornes de la piste.

2.2.4. Modes d'exploitation

2.2.4.1. Atterrissage

Le (ou les) mode(s) d'exploitation de chaque seuil de piste doivent être précisé(s) dans la fiche technique de renseignements. Compte tenu des cas particuliers listés au 3.1.2.2, ces modes d'exploitation sont les suivants :

- **Approches en conditions de vol à vue :**
 - de jour ;
 - de nuit avec PAPI ;
 - de nuit sans PAPI.
- **Approches en conditions de vol aux instruments :**
 - approche classique ;
 - approche de précision (ILS) de catégorie I, II ou III.

Il faut également distinguer les approches classiques dotées uniquement de minimums « manœuvre à vue imposée » (MVI) et/ou « manœuvre à vue libre » (MVL) et exploitées de jour ou de nuit avec un indicateur visuel de pente d'approche (PAPI), pour lesquelles il est possible d'utiliser les spécifications des approches à vue.

Le ou les modes d'exploitation de chaque seuil sont à fournir dans la fiche technique de renseignements. On rappelle que le PSA étant établi au stade ultime de développement de l'aérodrome, il ne faut pas seulement tenir compte des procédures d'approche en vigueur, mais également des procédures envisagées dans le futur.

2.2.4.2. Décollage

Pour déterminer les caractéristiques des trouées de décollage, les renseignements complémentaires devant être précisés concernent la présence de prolongement(s) dégagé(s) ainsi que l'altitude du point le plus élevé du prolongement de l'axe de piste entre l'extrémité de piste et le bord intérieur de la trouée (le cas échéant, l'extrémité du prolongement dégagé).

La présence et la longueur d'un prolongement dégagé existant peuvent être déduites de la TODA déclarée. Ces informations doivent cependant être corroborées par l'exploitant afin notamment de tenir compte des évolutions prévues au stade ultime.

Nota : les éventuels prolongements d'arrêt n'ont aucun impact sur les trouées de décollage.

Les différents dispositifs de décollage sont les suivants :

- Piste équilibrée (sans prolongement d'arrêt ni prolongement dégagé)

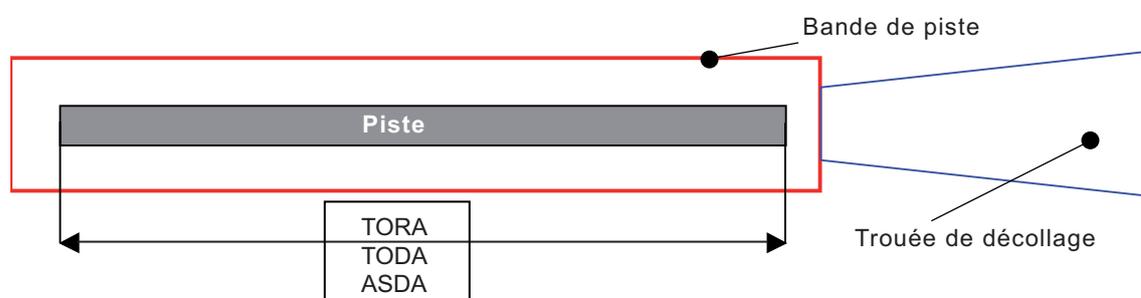


Figure 2 : Origine de la trouée de décollage pour une piste équilibrée

- Piste avec un prolongement d'arrêt

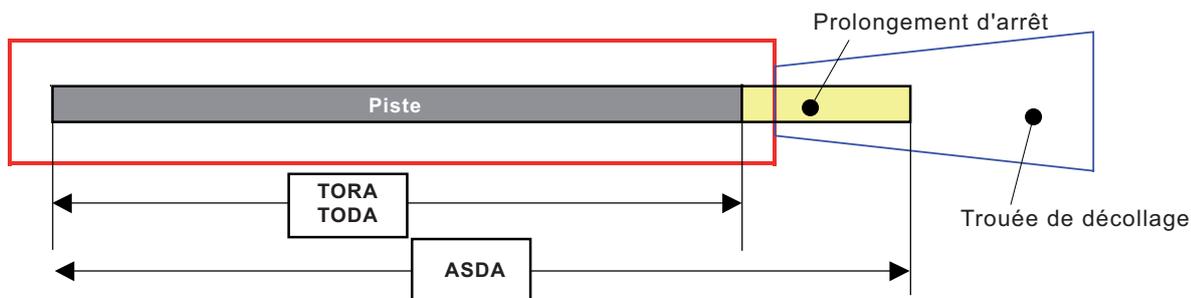


Figure 3 : Origine de la trouée de décollage pour une piste avec prolongement d'arrêt

- Piste avec un prolongement dégagé

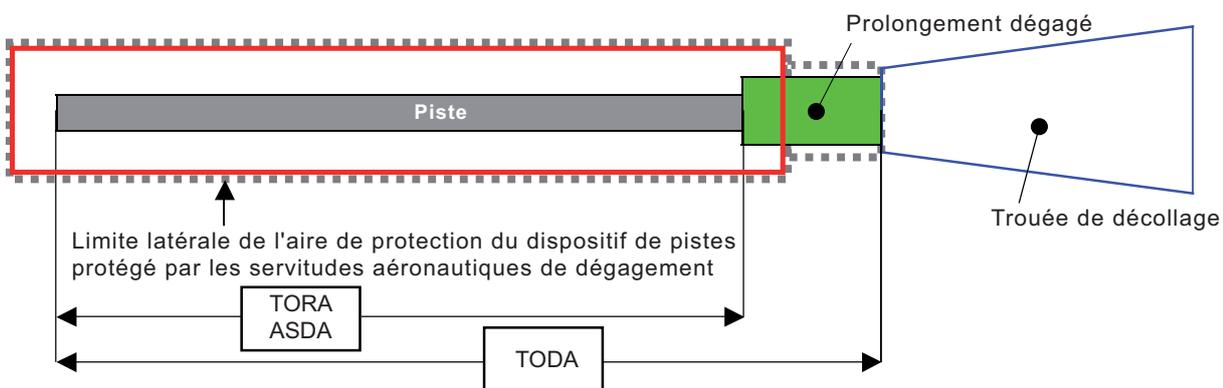


Figure 4 : Origine de la trouée de décollage pour une piste avec prolongement dégagé

- Piste avec un prolongement d'arrêt superposé à un prolongement dégagé.

Vis-à-vis des dégagements, il s'agit du même cas de figure que précédemment : piste avec un prolongement dégagé.

2.2.4.3. Paramètres des trouées courbes

Il peut s'agir de trouées courbes au décollage ou à l'atterrissage.

La construction d'une trouée courbe (voir 3.1.4) nécessite la connaissance des paramètres suivants :

- Longueur de l'alignement droit à partir de l'origine de la trouée ;
- Angle ;
- Rayon de virage.

Ces données sont obtenues à partir des procédures de circulation aérienne. Lors de la phase de collecte des données, il est donc indispensable que l'autorité compétente se rapproche de l'organisme rendant les services de la navigation aérienne pour la mise à disposition de ces paramètres.

Les procédures de circulation aérienne peuvent faire apparaître plusieurs trajectoires courbes de départ selon les types d'avion. La construction de la ou des trouée(s) de décollage devra prendre en compte ces différentes procédures et sera adaptée au cas par cas, avec pour principes d'assurer une bonne protection tout en privilégiant la lisibilité et la compréhension du plan.

Un exemple est présenté ci-après.

• Élaboration du PSA d'Ajaccio Napoléon Bonaparte

Les données demandées concernent les caractéristiques d'alignement des procédures d'approche finale au seuil 20 :

- Coordonnées des points A, B et C permettant le calcul des angles au centre ;
- Rayons de virage R1 et R2 ;
- Longueur de l'alignement droit.

2.2.5. Dispositifs complémentaires pour l'aide à l'atterrissage

2.2.5.1. Rampe d'approche

La longueur des éventuels dispositifs lumineux d'approche doit être précisée. La pente du plan des feux (qui correspond au centre optique des feux) peut être demandée mais celle-ci ne figure pas nécessairement dans le PSA, ou il peut être fait référence à l'AIP « Publication d'information aéronautique ».

2.2.5.2. Indicateurs visuels de pente d'approche (PAPI)

Le calage angulaire de l'unité lumineuse A des éventuels indicateurs visuels de pente d'approche (PAPI) doit être précisé. Les paramètres d'implantation du PAPI sont définis dans l'instruction n°21200 DNA/ 2A du 16 juillet 2001 modifiant l'instruction n°20580 DNA/2A du 08 juin 1993 relative à l'implantation et à l'installation des PAPI et APAPI sur les aérodromes. Les deux figures ci-après sont extraites de cette instruction.

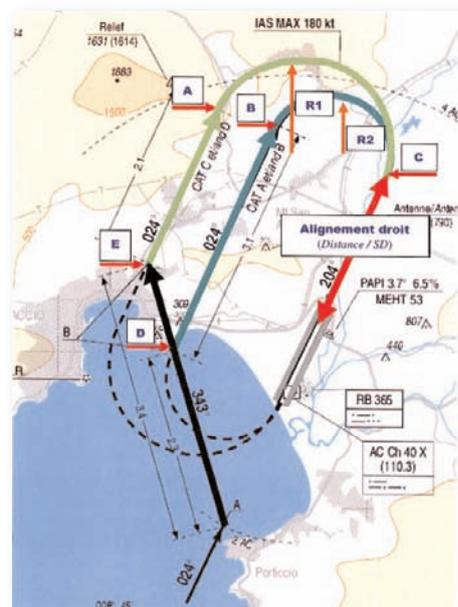


Figure 5 : PSA d'Ajaccio - caractéristiques d'alignement des procédures d'approche finale

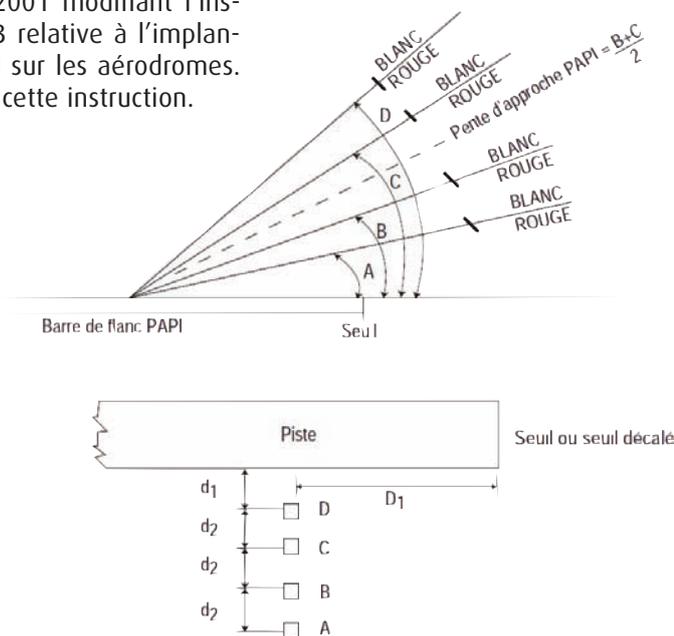


Figure 6 : Paramètres d'implantation du PAPI

Le calage angulaire du PAPI est déterminé pour qu'un avion en approche franchisse tous les objets situés dans l'aire représentée en jaune sur la figure 7 avec une marge suffisante.

L'axe du PAPI peut être décalé de 5° au maximum de l'axe de piste afin de prendre en compte des obstacles situés en bordure latérale des surfaces de protection (cf. 3.2. de l'instruction PAPI).

Les surfaces correspondantes sont décrites en 3.3.3.

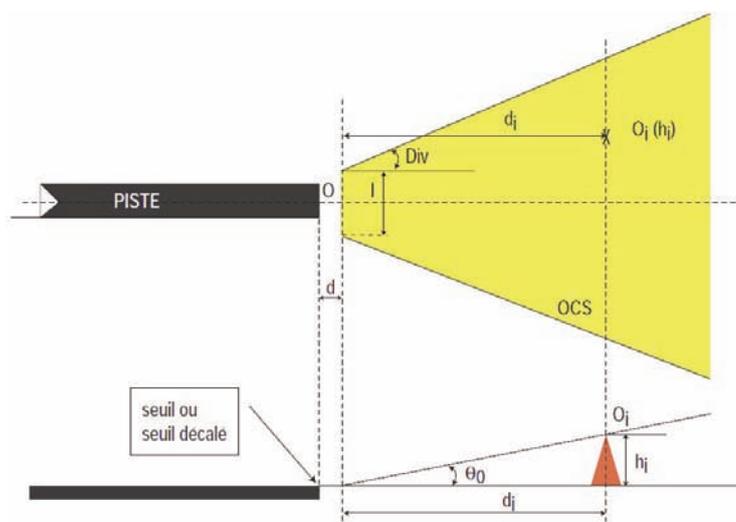


Figure 7 : Relevé des paramètres h_j , d_j de l'obstacle O_i pour déterminer le calage angulaire θ_0 .

2.3. Données relatives aux FATO à protéger

En transport public, les hélicoptères peuvent être exploités selon trois classes de performances (CP), qui définissent les actions à mener en cas de panne moteur au cours des différentes phases de vol. Elles sont définies dans l'arrêté du 21 mars 2011 relatif aux conditions techniques d'exploitation d'hélicoptères par une entreprise de transport aérien public (OPS 3). Certaines caractéristiques physiques de l'infrastructure et des surfaces de dégagement associées sont fonction du mode d'exploitation retenu.

Dans le cas d'une FATO qui n'est pas destinée au transport public, les spécifications applicables sont celles définies pour une aire destinée à être utilisée par des hélicoptères exploités en CP3.

2.3.1. Description géométrique et calage

Les données utiles qui doivent être précisées dans la fiche technique de renseignements, pour le stade actuel et pour le stade ultime sont décrites dans le tableau ci-après. Ces données sont relatives aux FATO non dotées de procédures aux instruments. Pour les FATO dotées de procédures aux instruments, des spécifications supplémentaires pourront être prescrites par le ministre chargé de l'Aviation civile.

Caractéristiques	Source
Aire d'approche finale et de décollage (FATO) - Dimensions - Coordonnées du centre en projection Lambert 93	Exploitant Lever de géomètre
Altitude de l'aire d'approche finale et de décollage (altitude du point le plus élevé)	Exploitant Lever de géomètre
Aire de sécurité - Dimensions - Coordonnées des milieux des côtés servant de bord d'appui en projection Lambert 93	Exploitant Lever de géomètre
Altitude des milieux des côtés servant de bord d'appui	Exploitant Lever de géomètre
Axes d'atterrissage et de décollage QFU	Exploitant
Prolongements dégagés éventuels (longueur)	Exploitant Lever de géomètre

Tableau 5 : Caractéristiques géométriques de l'infrastructure

2.3.2. Modes d'exploitation

Les caractéristiques qui déterminent les surfaces du PSA sont définies en fonction de la classe de performances dans laquelle sont exploités les hélicoptères auxquels les infrastructures sont destinées.

2.3.2.1. Atterrissage et décollage

Le (ou les) mode(s) d'exploitation de chaque FATO doivent être précisé(s) dans la fiche technique de renseignements.

- FATO destinée à être utilisée par :
 - des hélicoptères exploités en classe de performances 1,
 - des hélicoptères exploités en classe de performances 2,
 - des hélicoptères exploités en classe de performances 3.
- FATO destinée à être utilisée exclusivement par des hélicoptères non exploités selon une classe de performances (auquel cas les surfaces de dégagement retenues sont celles définies pour une FATO destinée à être utilisée par des hélicoptères exploités en classe de performances 3).
- FATO utilisée :
 - de jour seulement,
 - de nuit.

On rappelle que le PSA étant établi au stade ultime de développement, il ne faut pas seulement tenir compte des utilisations en vigueur, mais également des utilisations envisagées dans le futur.

2.3.2.2. Paramètres des trouées courbes

La construction d'une trouée courbe (voir 3.4.2) nécessite la connaissance des paramètres suivants :

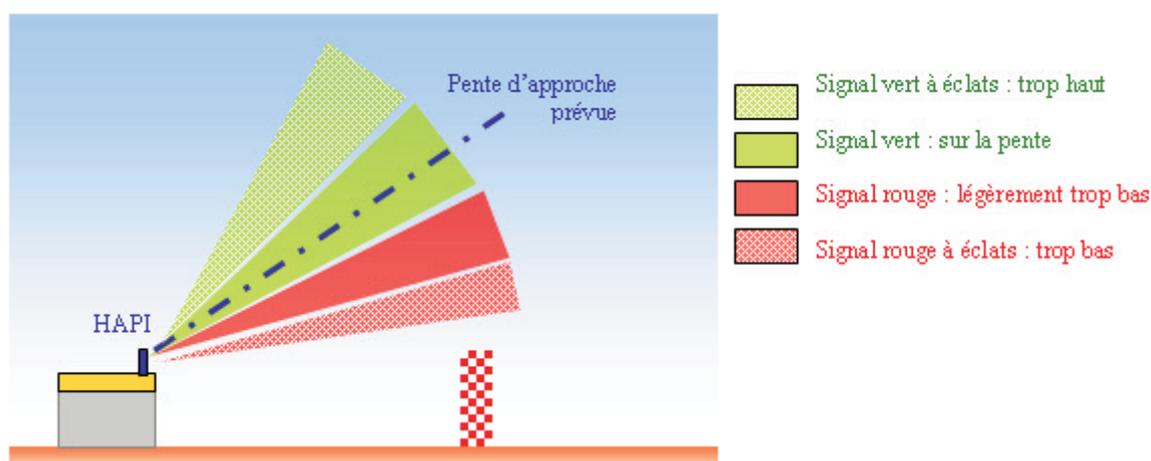
- L = Longueur de la portion droite de la trouée ayant pour origine le bord intérieur,
- R = Rayon de l'arc de la portion courbe,

Ces deux paramètres devant vérifier les conditions suivantes :

- $L + R \geq 575$ m
- $R \geq 270$ m

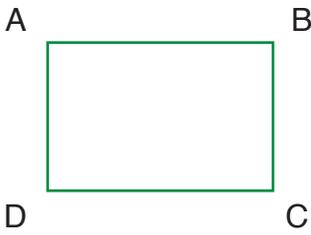
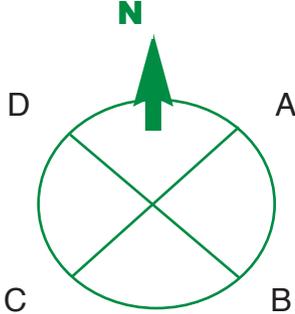
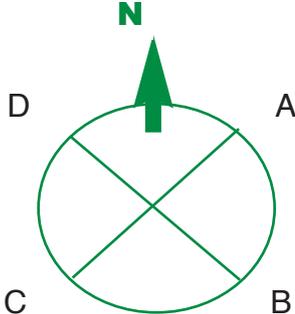
2.3.3. Dispositifs complémentaires pour l'aide à l'atterrissage

Le calage angulaire de l'unité lumineuse A des éventuels indicateurs de trajectoire d'approche pour hélicoptère (HAPI), installés pour indiquer aux pilotes une pente d'approche déterminée vers l'hélistation, doit être précisé.



2.4. Équipements météorologiques

Les équipements météorologiques existants sur l'aérodrome ou dont la mise en place est projetée doivent être précisés. Les éléments à communiquer pour chaque type d'équipement sont listés dans le tableau ci-après.

Équipements	Caractéristiques topographiques
Zone de lâcher (mesures en altitude)	Coordonnées X, Y, Z du point central de la zone
Parc aux instruments	Coordonnées X, Y, Z du point central de la zone
	
Pylône anémométrique	Coordonnées X, Y, Z de l'axe central du pylône
Pyranomètre 	Coordonnées X, Y, Z de l'axe central du capteur Secteur de lever du soleil : ► Azimut A = ° ► Azimut B = ° Secteur de coucher du soleil : ► Azimut C = ° ► Azimut D = °
Héliographe 	Coordonnées X, Y, Z de l'axe central du capteur Secteur de lever du soleil : ► Azimut A = ° ► Azimut B = ° Secteur de coucher du soleil : ► Azimut C = ° ► Azimut D = ° Pente a en % Pente b en %

Nota : Concernant les caractéristiques du pyranomètre et de l'héliographe, il sera peut-être nécessaire de se rapprocher du prestataire des services météorologiques afin de pouvoir appliquer au PSA les données annuelles d'utilisation les plus contraignantes liées à ces équipements.

Tableau 6 : Caractéristiques des équipements météorologiques

2.5. Données relatives aux obstacles

2.5.1. Préambule

Lors de l'élaboration du plan de servitudes aéronautiques, il doit être procédé au recensement de l'ensemble des obstacles dont la cote sommitale est susceptible de percer les surfaces utilisées pour définir les servitudes aéronautiques de dégagement. Ces obstacles peuvent faire ensuite l'objet des traitements suivants :

- si un obstacle est considéré comme irrémédiable ou inamovible (relief du terrain naturel, installation ou monument dont l'intérêt culturel, économique ou social peut être mis en balance avec l'exploitation de l'aérodrome), il devra faire l'objet d'une adaptation de la surface de base, de sorte à ce que la surface de servitudes ne soit pas percée. En fonction de la nature et de la superficie couverte par ce type d'obstacles, l'adaptation de surface pourra être ponctuelle ou globale (voir 6.). Le caractère « irrémédiable » ou « inamovible » d'un obstacle est parfois sujet à interprétation, notamment lorsqu'interviennent des considérations autres que la sécurité aéronautique (développement urbain et/ou économique, protection de l'environnement...), d'où la nécessité de procéder à une étude d'évaluation d'obstacle approuvée par les services de l'Aviation civile ou les autorités militaires compétentes.
- les obstacles devant être supprimés sont consignés dans la note explicative du PSA. La suppression de ces obstacles pourra donner lieu à une indemnisation par l'administration.

On rappelle ici qu'après l'approbation du PSA, aucun nouvel obstacle ne doit percer les surfaces des servitudes aéronautiques, sauf dérogation accordée par l'autorité compétente pour les installations et équipements concourant à la sécurité de la navigation aérienne et du transport aérien public, ainsi que pour certaines installations temporaires.

Une typologie des obstacles est définie dans l'ITAC, chapitre 12.5. En fonction de la catégorie d'obstacle, les renseignements à fournir sont différents. Les données relatives aux obstacles sont issues d'un lever effectué par un géomètre.

2.5.2. Relevés d'obstacles

Dans certains cas, un relevé des obstacles autour de l'aérodrome est déjà disponible lors de l'établissement du PSA. Il peut s'agir d'un relevé dont dispose un service de l'Aviation civile pour les besoins de l'homologation ou la certification de l'aérodrome, ou d'un relevé effectué pour les besoins de l'information aéronautique. Il convient de s'assurer que ces relevés sont complets et à jour lors de l'établissement du PSA, et notamment qu'ils couvrent bien toutes les zones impactées par le plan de dégagements. En effet, les relevés d'obstacles effectués par exemple pour les besoins de la navigation aérienne répondent à des spécifications différentes.

Lorsqu'il est nécessaire de procéder à un relevé des obstacles pour les besoins spécifiques du PSA, il conviendra de définir de manière précise la prestation qui devra être réalisée par une entreprise de géomètres professionnels. L'entreprise est tenue de respecter les règles de l'art, tout en utilisant les matériels et méthodes de son choix pour assurer la précision requise par le commanditaire.

La prestation consistera pour le géomètre, à fournir une base de données des obstacles présents dans les zones définies par le commanditaire. Ces obstacles devront être géoréférencés dans le système Lambert 93 et compatibles avec les systèmes d'informations géographiques (SIG) utilisés par le commanditaire.

Les obstacles peuvent être représentés de trois façons : le polygone, la polyligne et le point.

- **Le polygone** correspond à une surface dont la limite extérieure est une polyligne fermée. Il représente soit un obstacle massif, soit un obstacle mince isolé (bâtiment, terrain naturel, forêt, gabarit de voie canalisé, cheminée, pylône, etc.).
- **La polyligne** correspond à une ligne ouverte. Elle représente un obstacle filiforme correspondant à une ligne électrique, une ligne de télécommunication, etc. L'indication des cotes altimétriques sont celles des pylônes du support de ligne étant considérées comme cotes sommitales.
- **Le point** représente la cote sommitale de chaque élément précédent.

Les informations que la base de données obstacles devra comporter sont les suivantes (a minima) :

- un identifiant ou un n° d'obstacles,
- la commune sur laquelle se trouve l'obstacle,
- le nom de l'obstacle,
- le type d'obstacles fixe ou mobile
- la nature de l'obstacle voie ferrée, voie navigable, mince, filaire, forêt...
 - la coordonnée en x en Lambert 93,
 - la coordonnée en y en Lambert 93,
 - l'altitude NGF du sommet,
- pour les obstacles massifs et filiformes, pour chaque point significatif et dans l'ordre de parcours (à déterminer) :
 - la coordonnée en x en Lambert 93,
 - la coordonnée en y en Lambert 93,
 - l'altitude NGF du point,
- une remarque éventuelle.

3. Les différentes surfaces utilisées pour

Dans la suite du texte, les extraits de la réglementation (code de l'Aviation civile, code des transports et arrêtés ministériels) cités sont en italique.

3.1. Surfaces de dégagement de base utilisées pour les pistes

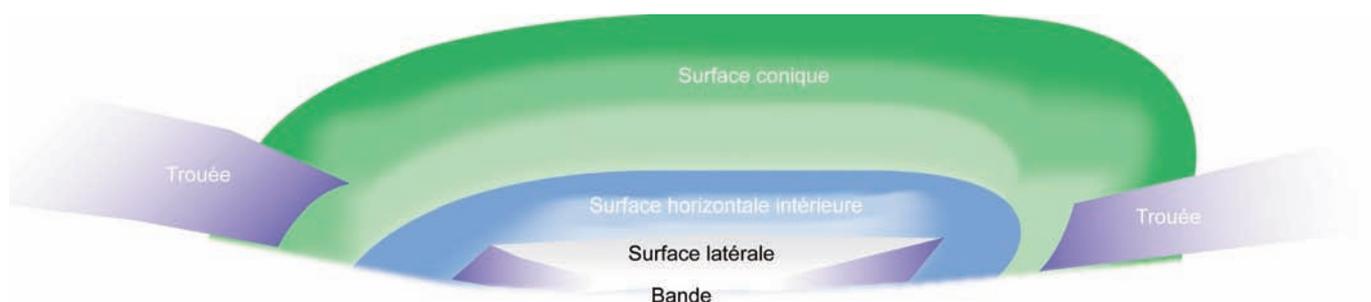


Figure 9 : Vue en 3D des surfaces de dégagement

Les surfaces utilisées pour les servitudes aéronautiques de dégagement associées à une piste d'aérodrome sont :

- la surface délimitée par le ou les bords intérieurs de la ou des trouées d'atterrissage et par les lignes d'appui des surfaces latérales ;
- une ou des trouées d'atterrissage ;
- une ou des trouées de décollage ;
- deux surfaces latérales ;
- une surface horizontale intérieure ;
- une surface conique.

Pour les pistes d'aérodromes destinées à être exploitées en approche de précision, les surfaces précédentes sont complétées par celles dites « OFZ » (Obstacle Free Zone) constituées par :

- une surface intérieure d'approche ;
- une surface d'atterrissage interrompu ;
- des surfaces intérieures de transition.

Lorsque plusieurs des spécifications techniques s'appliquent en un même point, la spécification la plus contraignante est prise en considération.

3.1.1. Surface d'appui des servitudes aéronautiques de dégagement

La surface délimitée par le ou les bords intérieurs de la ou des trouées d'atterrissage et par les lignes d'appui des surfaces latérales, est dénommée « surface d'appui des servitudes aéronautiques de dégagement ».

Cette délimitation définie par l'arrêté PSA peut poser des problèmes d'interprétation :

- cas d'une piste utilisable dans un seul sens à l'atterrissage,
- cas d'une piste avec seuil(s) décalé(s),
- cas d'une piste pour laquelle les largeurs à l'origine des trouées d'atterrissage sont différentes.

Dans ces cas particuliers, il peut être nécessaire d'utiliser les dispositions prévues par le volume I de l'annexe 14 de l'OACI, plus protectrices que l'arrêté PSA. Les lignes d'appui des surfaces latérales associées

les servitudes aéronautiques

à chaque seuil d'atterrissage (et distantes de la largeur à l'origine du bord intérieur de la trouée concernée) seront prolongées jusqu'à l'extrémité de la LDA concernée augmentée de la distance au seuil, ce qui correspond, en l'absence de prolongement d'arrêt, à l'extrémité de la bande de piste.

Cette surface d'appui, dont le profil en long suit celui de l'axe de la piste (points caractéristiques, hauts et bas), permet d'engendrer une surface de rattrapage plane, située à l'altitude de référence des servitudes, dont le périmètre servira de référence à l'élévation des surfaces latérales (cf. 3.1.5).

3.1.2. Trouée d'atterrissage

3.1.2.1. Dispositions générales

Lorsque différents types d'approche sont pratiqués sur un même seuil, seule la procédure d'approche la plus contraignante (mode d'exploitation, type d'approche, catégorie à chaque seuil) sera retenue pour définir les caractéristiques des servitudes à appliquer aux surfaces liées à l'atterrissage.

La trouée d'atterrissage est délimitée par :

- son bord intérieur constitué par un segment de droite horizontal, perpendiculaire à l'axe de la piste et centré sur celui-ci en un point situé en amont du seuil à une distance spécifiée, la cote altimétrique de ce point étant celle du milieu du seuil,

- les droites de fond de trouée, intersections du ou des plans constituant la trouée d'atterrissage avec les deux plans verticaux passant chacun par une extrémité du bord intérieur et convergeant l'un et l'autre sur le plan axial de la piste selon un angle spécifié,

- son bord extérieur parallèle au bord intérieur et distant horizontalement de celui-ci de la longueur totale de la trouée,

Lorsque la trouée nécessite plusieurs sections, la dernière est horizontale, sa cote altimétrique étant la plus élevée des deux valeurs suivantes :

- la cote altimétrique du bord intérieur augmentée de 150 m,

- la cote altimétrique augmentée de 100 m du point le plus haut du terrain naturel et des obstacles qu'il supporte sous la trouée d'atterrissage.

La première section a pour pente et pour longueur les valeurs données par le tableau ci-après suivant le chiffre de code et le mode d'exploitation.

La deuxième section, lorsqu'elle existe, recoupe la troisième section à une distance de son origine fonction à la fois de l'altitude de cette dernière section et de la longueur de la première.

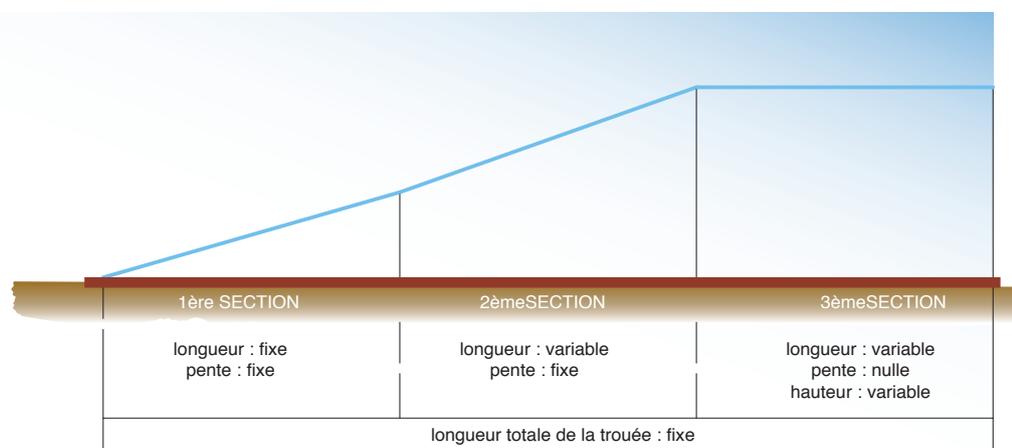


Figure 10 : Vue en coupe longitudinale de la trouée d'atterrissage

	chiffre de code				Approche classique		Approche de précision	
					1 ou 2	3 ou 4	catégorie I	catégorie I, II ou III
	1	2	3	4	1 ou 2	3 ou 4	1 ou 2	3 ou 4
Largeur à l'origine	60 m	80 m	150 m		150 m	300 m	150 m	300 m
Distance au seuil	30 m (a)	60 m (a)	60 m		60 m		60 m	
Divergence	10%				15%		15%	
Longueur totale	1600 m	2500 m	3000 m		2500 m	15000 m	15000 m	
1^{er} section								
Longueur	1600 m	2500 m	3000 m		2500 m	3000 m	3000 m	
Pente	5%	4%	3,33%	2,5%	3,33%	2%	2,5%	2%
2^e section								
Pente	pas de 2 ^e section				pas de 2 ^e section	2,5 %	3 %	2,5 %

Tableau 7 : Caractéristiques géométriques de la trouée d'atterrissage

(a) distance nulle pour les pistes non revêtues

3.1.2.2. Dispositions particulières

Cas particulier de certaines exploitations

Selon les types d'approche et l'utilisation ou non de PAPI, les surfaces utilisées peuvent différer.

- Dans le cas d'une piste exploitable à vue de nuit, les caractéristiques à utiliser sont celles des pistes exploitées aux instruments avec approche classique. Toutefois, les surfaces aéronautiques de dégagement à prendre en compte peuvent être celles spécifiées pour les pistes exploitées à vue si un PAPI est installé.
- Dans le cas d'une piste avec approche classique dotée uniquement de minimums MVI et/ou MVL et exploitées de jour, les surfaces utilisées pour les servitudes aéronautiques de dégagement à prendre en compte peuvent être celles spécifiées pour les pistes utilisées à vue.
- Dans le cas d'une piste avec approche classique dotée uniquement de minimums MVI et/ou MVL, exploitée de nuit et équipée d'un PAPI, les surfaces à prendre en compte peuvent être celles spécifiées pour les pistes utilisées à vue, néanmoins, son utilisation est obligatoire de nuit.

Pour ces deux derniers cas et par analogie avec les précisions relatives aux dégagements aéronautiques apportées par l'annexe A III.1 de l'arrêté CHEA, les pistes concernées sont les suivantes :

- piste utilisée en conditions de vol aux instruments avec approche suivie de manœuvre à vue (MVI ou MVL), ou
- piste utilisée en conditions de vol aux instruments avec approche directe dotée, pour chaque catégorie d'aéronef concernée, d'une MDA supérieure à la valeur minimale prescrite pour les manœuvres à vue (MVI/MVL) et d'une RVR requise supérieure à la valeur minimale de visibilité prescrite pour les manœuvres à vue (MVI/MVL).

Ces dispositions particulières doivent être précisées par l'autorité compétente et incluses dans la fiche technique de renseignements.

Cas particulier de la 3e section horizontale de la trouée

La disposition consistant à retenir le cas échéant, pour cote altimétrique de la 3^e section horizontale de la trouée d'atterrissage, la cote altimétrique augmentée de 100 mètres du point le plus haut du terrain naturel et des obstacles qu'il supporte sous la trouée, ne doit pas être utilisée dans la mesure où elle autoriserait la construction de nouveaux obstacles qui remettraient en cause les principes mêmes de construction de la trouée. Par défaut, la cote altimétrique de la 3e section sera donc celle du bord intérieur augmentée de 150 mètres.

Par analogie avec le volume I de l'annexe 14 de l'OACI (4.2.9 et 4.2.17), la cote altimétrique de la 3^e section horizontale de la trouée d'atterrissage pourra être augmentée pour coïncider avec le sommet de l'obstacle éventuel qui détermine l'altitude / hauteur limite de franchissement d'obstacles. Cette cote devra, le cas échéant, être validée par l'autorité compétente au cours de l'élaboration du PSA.

Cas particulier des seuils décalés

Pour une procédure d'atterrissage avec un seuil décalé, tout PSA réactualisé fera l'objet d'une vérification par rapport à l'obstacle ou à la raison qui a impliqué le décalage initial du seuil.

Il en sera de même pour un seuil décalé placé sur une piste par rapport à un obstacle que l'on ne pouvait pas faire supprimer du fait que l'exploitant d'aérodrome ne disposait pas de PSA.

3.1.2.3. Trouée courbe

Dans le cas où des obstacles préexistants inamovibles l'exigeraient, une trouée partiellement courbe pourra être instituée en addition ou en remplacement de la trouée précédemment définie.

L'interprétation stricte de l'arrêté PSA conduit à définir les limites latérales d'une trouée courbe comme des spirales logarithmiques (ou équiangles) :

Lorsqu'une trouée courbe est prévue, l'axe de cette trouée est un arc de cercle situé à l'aplomb de la trajectoire déterminée pour les aéronefs à voilure fixe et possédant la même pente que celle indiquée précédemment pour la trouée droite.

Les limites latérales d'une telle trouée sont, dans sa partie courbe, telles qu'en chacun de leurs points les tangentes à la limite latérale et à l'axe forment l'angle de divergence spécifié pour une trouée rectiligne (cf. 3.1.4).

En pratique, on trace les limites latérales en prenant une largeur de trouée proportionnelle à la longueur de l'arc (cf. 3.1.4).

3.1.3. Trouée de décollage

3.1.3.1. Dispositions générales

La trouée de décollage est délimitée par :

- un bord intérieur constitué par un segment de droite perpendiculaire au plan axial de la piste et centré sur celui-ci en un point situé :
 - soit en aval de l'extrémité de la piste à une distance spécifiée dans le tableau ci-après,
 - soit à l'extrémité du prolongement dégagé, lorsque celui-ci existe et que son extrémité est au-delà du point précédent, point dont l'altitude est, dans les deux cas, la plus élevée du prolongement de l'axe de la piste entre l'extrémité de piste et le bord intérieur¹,
- deux côtés constitués successivement par :
 - les intersections du plan constituant la trouée de décollage avec les deux plans verticaux passant chacun par une extrémité du bord intérieur et divergeant l'un et l'autre du plan axial de la piste selon un angle spécifié dans le tableau ci-après,
 - deux parallèles au plan axial de la piste lorsque la largeur de la trouée a atteint la valeur finale.
- un bord extérieur parallèle au précédent et distant horizontalement de celui-ci de la longueur totale de la

¹ Cette altitude ne devant toutefois pas dépasser celle obtenue en appliquant une pente maximale positive de 1,25 % sur la longueur du prolongement dégagé.

	Chiffre de code		
	1	2	3 et 4
Largeur à l'origine	60 m	80 m	180 m
Distance par rapport à l'extrémité de la piste ^(a)	30 m ^(b)	60 m ^(b)	60 m
Divergence	10%	10%	12,5%
Pente ^(c)	5%	4%	2%
Largeur finale	380 m	580 m	1200 m
Longueur totale	1600 m	2500 m	1500 m ^(d)

Tableau 8 : Caractéristiques géométriques de la trouée de décollage

trouée,

(a) dans le cas où il existe un prolongement dégagé, l'origine de la trouée de décollage se situe à l'aplomb de son extrémité

(b) distance nulle pour les pistes non revêtues

(c) la pente de la trouée de décollage est mesurée dans le plan axial de la piste

(d) la longueur minimale devant permettre la protection jusqu'à une hauteur de 300 m au-dessus de la cote d'origine de la trouée, une longueur plus faible peut être adoptée si elle est compatible avec les procédures dont dépend la trajectoire des aéronefs

3.1.3.2. Dispositions particulières

Cas d'une piste avec prolongement dégagé

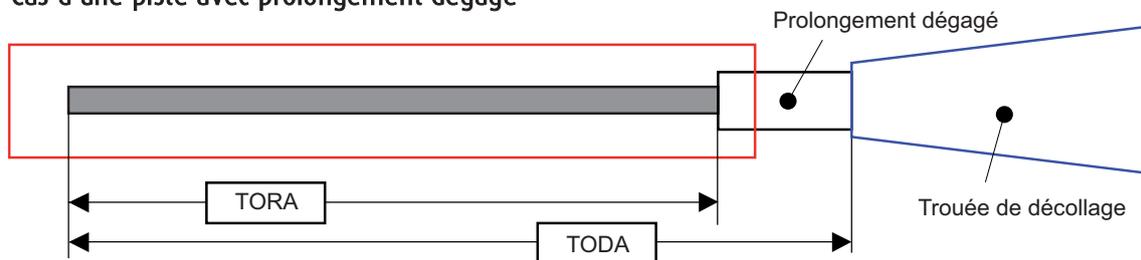


Figure 11 : Origine de la trouée de décollage pour une piste avec prolongement dégagé

3.1.3.3. Trouée courbe

Dans le cas où des obstacles préexistants inamovibles l'exigeraient, une trouée courbe pourra être instituée en addition ou en remplacement de celle précédemment définie.

Lorsqu'une trouée courbe est prévue, l'axe de cette trouée est une courbe située à l'aplomb de la trajectoire déterminée pour les aéronefs et possédant la même pente que celle indiquée précédemment pour une trouée plane. La surface de la trouée est alors une surface réglée engendrée par une génératrice horizontale suivant cet axe en lui restant perpendiculaire.

Le tracé des limites latérales d'une telle trouée est effectué sur le même principe jusqu'à ce que l'on obtienne la largeur finale indiquée par le tableau ci-dessus, la valeur de 1 200 mètres correspondant au chiffre de code 3 ou 4 étant toutefois portée à 1 800 mètres lorsque la trajectoire prévue comporte un changement de cap de plus de 15°. Cette largeur maximale étant atteinte, les limites latérales restent parallèles à l'axe de la trouée jusqu'à son extrémité (cf. 3.1.4).

3.1.4. Description géométrique des trouées courbes

3.1.4.1. Définition

Une trouée courbe est une surface réglée engendrée par des segments de droites horizontales contenues dans des plans verticaux perpendiculaires à l'axe et passant par le centre de la courbe. Les limites de la trouée sont des courbes. Les points définissant ces courbes sont obtenus par application aux segments de droites horizontales des mêmes mesures de divergence que celles des droites de fond de trouée rectiligne. La longueur de la trouée courbe est mesurée sur l'axe.

Paramètres connus

R = rayon de courbure

θ_{\max} = angle au centre (ou angle d'ouverture)

L = Longueur de l'alignement droit

Z_0 = cote altimétrique à l'origine de la trouée

Données fournies dans la fiche technique de renseignements

$\tan \alpha$ = divergence (ou évasement)

D_0 = 1/2 largeur à l'origine de la trouée

p = pente de la trouée

Déterminés par le code de référence et le mode d'exploitation de la piste

3.1.4.2. Tracé en plan d'une trouée courbe

On suppose dans les calculs suivants que la divergence est constante. Dans le cas d'une trouée de décollage, la divergence devient nulle lorsque la largeur finale est atteinte.

Paramètres calculés

D = 1/2 largeur de la trouée à la fin de l'alignement droit $D = D_0 + L \times \tan \alpha$

Axe de la trouée

La projection en plan de l'axe de la trouée est un arc de cercle de longueur totale $R \times \theta_{\max}$

Avec θ = abscisse angulaire d'un rayon balayant l'aire de la projection horizontale de la trouée sur le plan, en radians

La longueur de la trouée à la fin de la partie courbe est donnée par la relation

$$L + R \times \theta_{\max}$$

Limites latérales de la trouée

d = 1/2 largeur de la trouée dans sa partie courbe $d = D + R \times \theta \times \tan \alpha$

OM = rayon de courbure intérieur de la trouée, fonction de θ : $OM = R - d = R - D - R \times \theta \times \tan \alpha$

ON = rayon de courbure extérieur de la trouée, fonction de θ : $ON = R + d = R + D + R \times \theta \times \tan \alpha$

3.1.4.3. Profil en long (altimétrie) d'une trouée courbe

On suppose pour ces calculs que la pente est constante. Lorsque la pente comporte plusieurs sections, il faut appliquer à chaque tronçon de la trouée la pente qui lui est propre.

Cote altimétrique en fin d'alignement droit $Z_1 = Z_0 + p \times L$

Cote altimétrique en tout point de la partie courbe $Z = Z_1 + p \times R \times \theta$, soit :

$$Z = Z_0 + p \times (L + R \times \theta)$$

En fin de partie courbe, la cote altimétrique de la servitude sur l'axe est $Z = Z_0 + p \times (L + R \times \theta_{\max})$

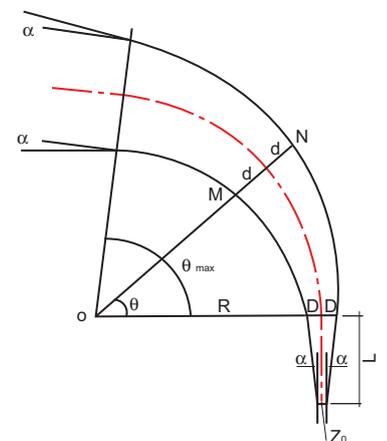


Figure 12 : Description géométrique d'une trouée courbe

3.1.5. Surfaces latérales

3.1.5.1. Dispositions générales

Chaque surface latérale est développée par une génératrice conservant, dans un plan vertical perpendiculaire au plan axial de la piste, la pente indiquée ci-après et glissant :

- d'une part, sur la ligne d'appui se déduisant de la ligne axiale de la piste, par translation latérale horizontale de longueur égale à la moitié de celle du bord intérieur de la trouée d'atterrissage,
- d'autre part, sur une des droites de fond de trouée d'atterrissage.

Limitée vers le bas par la ligne d'appui suivie par sa génératrice, chaque surface latérale l'est vers le haut par son intersection avec le plan de la surface horizontale intérieure.

Les deux surfaces latérales associées à un seuil se prolongent au-delà de celui-ci, dans le sens de l'atterrissage, jusqu'à se confondre avec les surfaces latérales associées au seuil opposé. Le cas d'une piste utilisable dans un seul sens à l'atterrissage devra faire l'objet d'une étude particulière.

Piste exploitée à vue		Piste exploitée aux instruments			
		Approche classique		Approche de précision	
				catégorie I	Catégorie I, II ou III
chiffre de code					
1 ou 2	3 ou 4	1 ou 2	3 ou 4	1 ou 2	3 ou 4
20 %	14,3 %	20 %	14,3 %	14,3 %	

Tableau 9 : Caractéristiques géométriques des surfaces latérales

3.1.5.2. Dispositions particulières

Dans les situations complexes telles que décrites en 3.1.1, l'arrêté PSA et le volume I de l'annexe 14 de l'OACI conduisent à deux interprétations différentes pour déterminer l'extrémité des surfaces latérales dans le sens de l'atterrissage. L'interprétation ci-après est conforme au volume I de l'annexe 14 de l'OACI et offre une meilleure protection des trouées d'atterrissage.

Les surfaces latérales associées à un seuil d'atterrissage se prolongent jusqu'à l'extrémité de la surface d'appui telle que définie au 3.1.1. Il est rappelé que lorsque plusieurs des spécifications techniques s'appliquent en un même point, la spécification la plus contraignante est prise en considération.

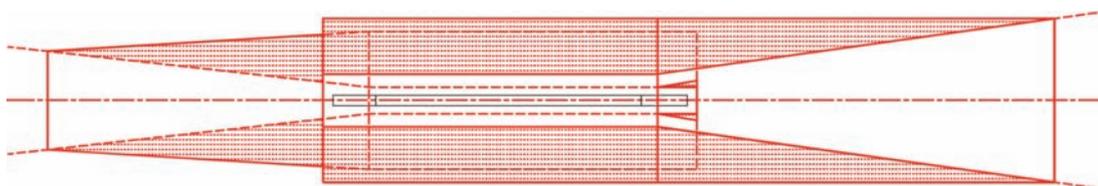


Figure 13 : Cas complexe - schéma des surfaces latérales

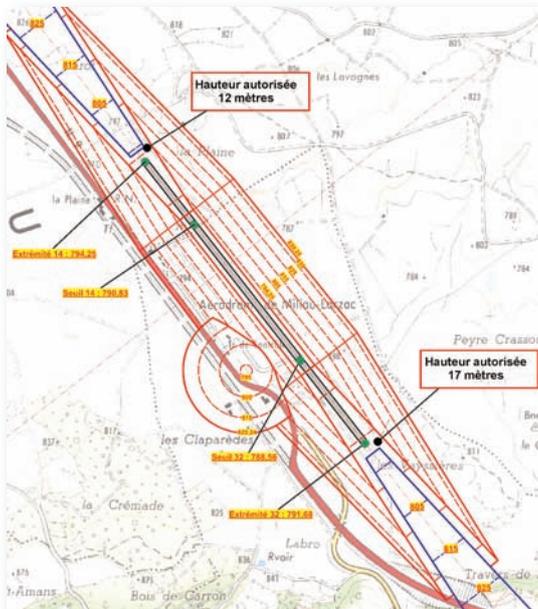


Figure 14 : Avant-projet de PSA de Millau-Larzac - Tracé des surfaces latérales - solution 1

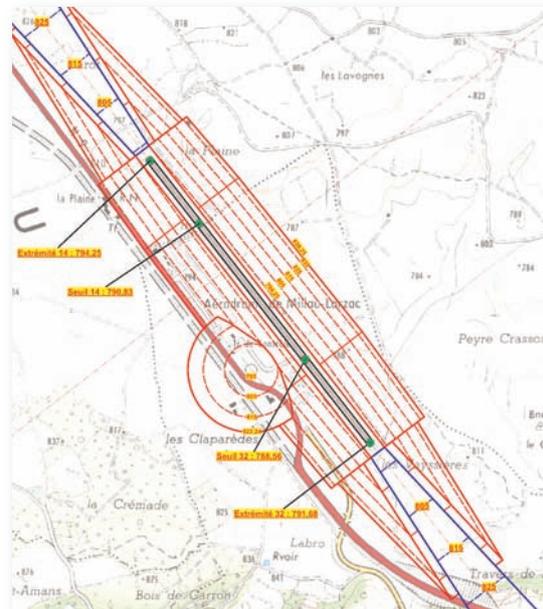


Figure 15 : Avant-projet de PSA de Millau-Larzac - Tracé des surfaces latérales - solution 2

Exemple : cas du PSA de Millau-Larzac

Solution 1 : application « restrictive » de l'arrêté du 7 juin 2007

Les surfaces latérales associées à un seuil se prolongent au-delà de celui-ci, dans le sens de l'atterrissage, jusqu'à se confondre avec les surfaces latérales associées au seuil opposé, ce qui donne, compte tenu des seuils décalés, un « périmètre d'appui » de 940 m x 80 m. Cette solution autorise la construction d'obstacles, en limite de bande aménagée (à 40 m de l'axe de la piste) de hauteur :

- 17 mètres à l'extrémité 32
- 12 mètres à l'extrémité 14

Solution 2 : application du volume I de l'annexe 14 de l'OACI.

Les surfaces latérales associées à un seuil se prolongent au-delà de celui-ci, dans le sens de l'atterrissage, jusqu'à l'extrémité de la bande de piste, ce qui donne un « périmètre d'appui » de 1820 m x 80 m.

3.1.6. Surface horizontale intérieure

Dans le cas où l'aérodrome ne comporte qu'une piste, la surface horizontale intérieure couvre l'aérodrome et ses abords à 45 mètres au-dessus du point le plus élevé de la partie utilisable pour l'atterrissage de la piste.

La surface horizontale intérieure est alors délimitée par le contour convexe obtenu à partir :

- de deux demi-circonférences horizontales centrées chacune sur la verticale passant par le milieu du bord intérieur de la trouée d'atterrissage correspondante et dont le rayon est donné par le tableau ci-après,
- des tangentes communes à ces deux demi-circonférences.

Dans le cas de plusieurs pistes, la hauteur de 45 mètres est mesurée à partir du point le plus élevé des surfaces utilisables pour l'atterrissage. La surface horizontale intérieure est alors délimitée en joignant par des droites tangentes les arcs de cercle centrés à la verticale des milieux des bords intérieurs des différentes trouées d'atterrissage.

Piste exploitée à vue			Piste exploitée aux instruments			
			Approche classique	Approche de précision		
				Catégorie I	Catégorie I, II ou III	
chiffre de code						
1	2	3 ou 4	1 ou 2	3 ou 4	1 ou 2	3 ou 4
2000 m	2500 m	4000 m	3500 m	4000 m	3500 m	4000 m

Tableau 10 : Caractéristiques géométriques de la surface horizontale intérieure

La surface horizontale intérieure couvre l'aérodrome et ses abords à 45 mètres au-dessus de l'altitude de référence telle que définie au 2.4.

Lorsqu'il n'existe pas de tangentes communes (cas d'un cercle inclus dans un autre cercle), il n'est pas tenu compte de l'arc de cercle de rayon le plus petit.

Lorsque l'existence de plusieurs pistes ou modes d'exploitation conduit à des enveloppes différentes, l'enveloppe la plus importante doit figurer en trait plein (cf. 4.2).

3.1.7. Surface conique

La surface conique s'ouvre vers le haut à partir du contour de la surface horizontale intérieure constituant sa directrice. Elle a pour génératrice une droite inclinée à 5 % dans un plan vertical restant perpendiculaire à la directrice.

Limitée vers le bas par la surface horizontale intérieure, la surface conique s'élève, par rapport à celle-ci, jusqu'à la hauteur spécifiée ci-après.

Piste exploitée à vue				Piste exploitée aux instruments				
				Approche classique			Approche de précision	
							Catégorie I	Catégorie I, II ou III
chiffre de code								
1	2	2	3 ou 4	1 ou 2	3	4	1 ou 2	3 ou 4
35 m	55 m	75 m	100 m	60 m	75 m	100 m	60 m	100 m

Tableau 11 : Caractéristiques géométriques de la surface conique

Lorsque différents types d'approche conduisent à des hauteurs différentes, seule la hauteur la plus importante est retenue.

3.1.8. Surfaces complémentaires associées aux atterrissages de précision (surfaces OFZ)

Ces surfaces définissent pour une piste exploitable en approche de précision, le volume d'espace aérien devant être impérativement maintenu vide d'obstacles, exception étant faite des aides à la navigation aérienne, dont la fonction nécessite qu'elles soient implantées près de la piste et sous réserve que leurs montures soient légères et frangibles.

Ces surfaces comprennent :

- la surface intérieure d'approche, portion rectangulaire de la trouée d'atterrissage délimitée par :
 - un bord intérieur, confondu avec une partie du bord intérieur de la trouée, centré comme ce dernier sur l'axe de la piste et ayant la longueur indiquée par le tableau ci-après,
 - deux côtés partant des extrémités du bord intérieur ainsi déterminé et parallèles au plan vertical passant par l'axe de la piste,
 - un bord extérieur parallèle au bord intérieur à une distance horizontale spécifiée par le tableau ci-après.
- la surface d'atterrissage interrompu, plan incliné selon la pente indiquée dans le tableau ci-après et délimitée par :
 - son bord intérieur horizontal, dont la longueur est égale à celle du bord intérieur de la surface intérieure d'approche, perpendiculaire à l'axe de la piste et centré sur celui-ci en un point situé en aval du seuil à une distance indiquée dans le tableau ci-après,
 - deux côtés, partant des extrémités du bord intérieur et divergeant l'un et l'autre du plan vertical axial de la piste selon un angle indiqué par le tableau ci-après,
 - un bord extérieur intersection du plan support avec la surface horizontale intérieure.

• la surface intérieure de transition est analogue à la surface latérale mais plus rapprochée de l'axe de la piste. Elle est développée par une génératrice conservant, dans un plan vertical perpendiculaire au plan axial de la piste, la pente indiquée dans le tableau ci-après et glissant successivement :

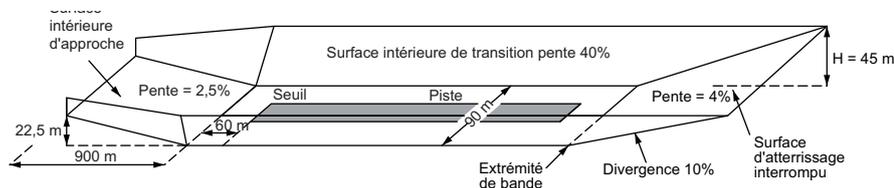
- sur l'un des deux côtés de la surface intérieure d'approche,
- sur la ligne d'appui se déduisant de l'axe de la piste par translation latérale horizontale de longueur égale à la moitié de celle du bord intérieur de la surface intérieure d'approche,
- sur le côté faisant suite de la surface d'approche interrompue.

Limitée vers le bas par la ligne d'appui suivie par sa génératrice, chaque surface intérieure de transition l'est vers le haut par son intersection avec le plan horizontal intérieur.

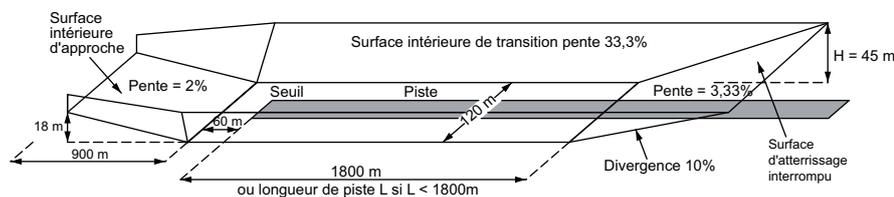
Approche de précision		
	Catégorie I	Catégorie I, II ou III
	chiffre de code	
	1 ou 2	3 ou 4
Surface intérieure d'approche		
Longueur du bord intérieur	90 m	120 m
Distance au seuil	60 m	60 m
Longueur	900 m	900 m
Pente	2,5%	2%
Surface intérieure d'approche		
Pente	40%	33,3%
Surface d'atterrissage interrompu		
Largeur du bord intérieur	90 m	120 m
Distance au seuil	Longueur de la piste, augmentée de 60 m	Plus petite valeur entre : - la longueur de la piste - 1 800 m
Divergence	10%	10%
Pente	4%	3,33%

Tableau 12 : Caractéristiques géométriques des OFZ

La figure ci-dessous illustre les définitions des surfaces complémentaires associées aux atterrissages de précision.



Surfaces liées aux zones dégagées d'obstacles (OFZ) pour les pistes avec approche de précision de catégorie I et de chiffre de code 1 ou 2.



Surfaces liées aux zones dégagées d'obstacles (OFZ) pour les pistes avec approche de précision de catégorie I, II ou III et de chiffre de code 3 ou 4.

Figure 16 : Représentation graphique des surfaces associées aux OFZ

3.2. Surfaces utilisées pour les aérodromes exploités pour l'expérimentation et les essais de nouveaux avions

Certains aérodromes voient leurs surfaces de dégagement modifiées du fait de la spécificité de leur mode d'exploitation.

Ce sont des aérodromes dits d'essais (pour tester des prototypes, des nouveaux avions, faire des tests de décollage en surcharge, avec des pannes intempestives ou provoquées, etc.).

Pour les pistes exploitées pour ces essais, l'origine des trouées sera reportée à l'extrémité de prolongements de piste dont la longueur pourra atteindre la moitié de la longueur de la piste (à chaque extrémité lorsque la piste est utilisable dans les deux sens). La pente de la trouée est uniforme et égale à 1,5%.

3.3. Surfaces associées aux aides visuelles (pour les pistes)

Les règles de dégagement suivantes visent à éviter la présence d'obstacles susceptibles de masquer la visibilité des aides visuelles pour les pilotes.

D'une manière générale, les aides visuelles installées sur ou à proximité d'un aérodrome ne doivent être ni perturbées – notamment par des feux non aéronautiques – ni masquées.

3.3.1. Phare d'aérodrome

Le phare d'aérodrome, lorsqu'il existe, ne doit être masqué par aucun nouvel obstacle à l'intérieur d'un cône de révolution à axe vertical dont le sommet coïncide avec le centre optique des feux et dont la génératrice, dirigée vers le haut, fait avec l'horizontale un angle de 1° (pente de 1,75 %). Ce cône est limité par une circonférence de 2 km de rayon.

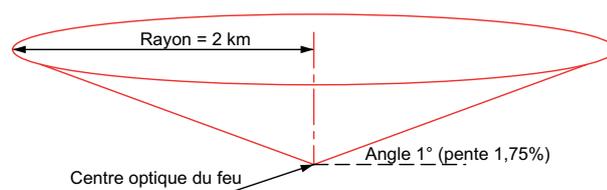


Figure 17 : servitudes applicables au phare d'aérodrome

3.3.2. Balisage d'approche

Le plan des feux du dispositif d'approche est une surface rectangulaire symétrique par rapport à l'axe du dispositif lumineux d'approche et passant par les centres optiques de feux. D'une largeur de 120 m, elle s'étend longitudinalement de 60 m en amont du dispositif jusqu'au seuil. Ce plan peut être incliné par rapport au sol, sa pente maximale étant alors de 3,5%.

À l'exception des dispositifs électroniques d'aides à l'atterrissage, aucun objet plus élevé que le plan des feux ne sera toléré à l'intérieur du périmètre délimité par ce plan.

Toutes les voies routières ou ferrées sont considérées comme des obstacles atteignant la hauteur correspondant à leur gabarit (cf. spécifications au 5.2).

Compte tenu du profil en long du balisage d'approche, il peut arriver que les centres optiques des feux ne soient pas alignés sur un seul plan. Afin de ne pas surcharger les documents graphiques, seul le périmètre du plan des feux sera signalé, la notice explicative précisant que le plan des feux passe par les centres optiques des feux.

3.3.3. Indicateurs visuels de pente d'approche

Le calage d'un indicateur visuel de pente d'approche (PAPI) doit faire l'objet d'une étude spécifique des services compétents de l'Aviation civile.

L'inclinaison θ_0 de l'aire de protection *Obstacle clearance surfaces* (OCS) associée à un PAPI est déterminée en fonction du calage angulaire A du PAPI ($\theta_0 = A - 0,57^\circ$).

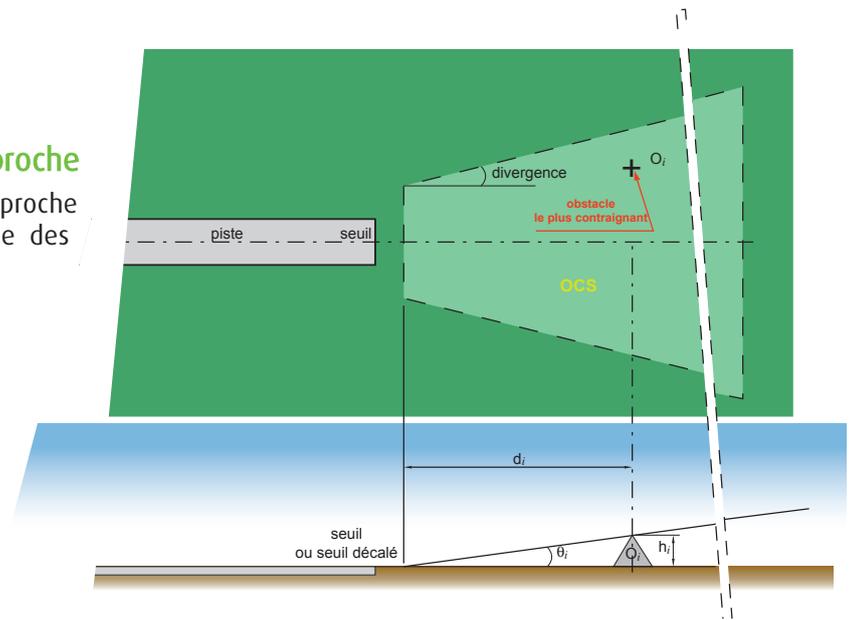


Figure 18 : Représentation graphique des OCS (vue de dessus et coupe longitudinale)

Les autres caractéristiques des OCS sont rassemblées dans le tableau ci-dessous :

	Piste exploitée à vue de jour			Piste exploitée à vue de nuit Piste exploitée aux instruments	
	1	2	3 ou 4	1 ou 2	3 ou 4
Chiffre de code	1	2	3 ou 4	1 ou 2	3 ou 4
Largeur à l'origine	60 m	80 m	150 m	150 m	300 m
Distance au seuil	30 m	60 m	60 m	60 m	60 m
Divergence	10%	10%	10%	15%	15%
Longueur totale	7500 m	7500 m	15000 m	7500 m	15000 m

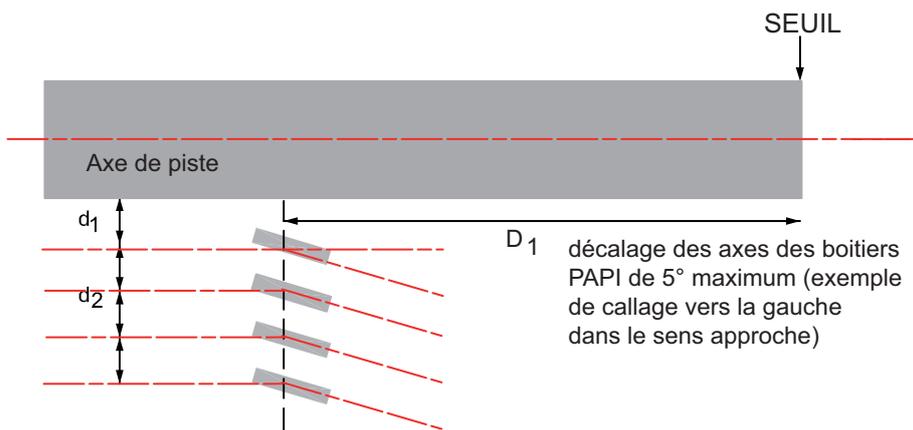
Tableau 13 : Caractéristiques géométriques des OCS

Dans certains cas, la longueur de l'OCS est plus importante que celle de la trouée d'atterrissage associée. Par ailleurs, il n'est pas prévu, pour les cas listés au 3.1.2.2, les mêmes dispositions particulières relatives aux surfaces à prendre en compte pour les trouées d'atterrissage. La largeur à l'origine et la divergence de l'OCS peuvent donc également être plus importantes que celles de la trouée d'atterrissage associée.

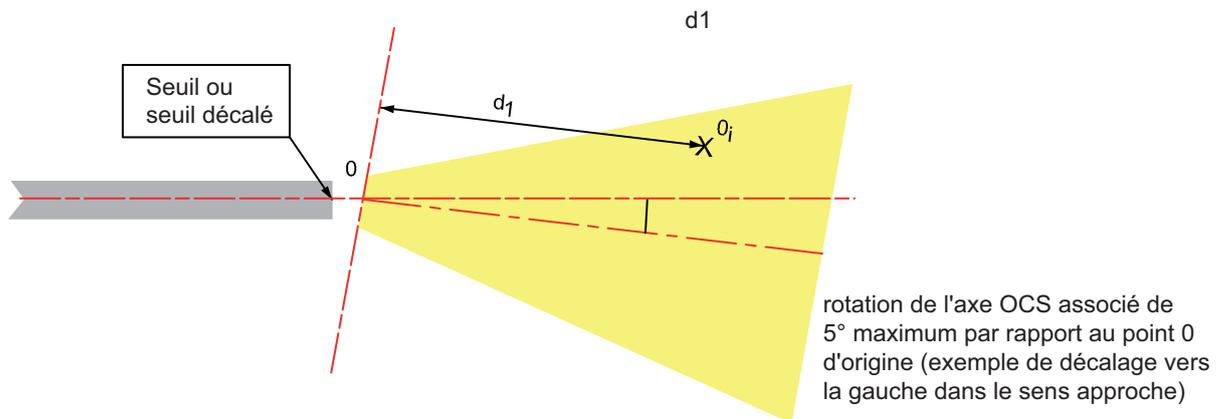
Par conséquent, il convient de signaler, dans les plans des surfaces de dégagement aéronautiques, les zones dans lesquelles les surfaces OCS sont plus contraignantes et de renvoyer l'utilisateur au plan applicable pour les aides visuelles (cf. 8).

Il est également possible de réduire la longueur totale de l'OCS, comme le précise le chapitre 3 de l'instruction n°20580/DNA/2A du 8 juin 1993 modifiée par l'instruction n°21200 DNA/ 2A du 16 juillet 2001 relative à l'implantation et à l'installation des PAPI et des APAPI sur les aérodromes (dite instruction « PAPI »), en limitant la portée des feux par l'installation de lampes moins puissantes ou des dispositifs diffusants, sous réserve de validation par le prestataire de services de la navigation aérienne.

L'axe des PAPI peut être décalé jusqu'à 5° en cas d'obstacle en limite latérale de trouée. On construit dans ce cas des OCS décalées.



Décalage des axes des boîtiers PAPI



Décalage de l'OCS correspondante

Figure 19 : Décalage de l'OCS - Extrait de l'instruction n°21200 DNA/ 2A du 16 juillet 2001

Pour les pistes exploitées à vue de nuit, les spécifications techniques de l'arrêté PSA diffèrent de celles de l'instruction « PAPI », qui ne dissocie pas les approches à vue de jour et de nuit.

3.4. Surfaces de dégagement de base utilisées pour les hélistations et les « FATO »

À chaque aire d'approche finale et de décollage (FATO) correspond une série de surfaces de dégagement qui définissent l'espace aérien avoisinant qu'il convient de garder libre de tout obstacle.

Les surfaces de dégagement associées à la FATO sont :

- une ou deux trouées d'atterrissage,
- une ou deux trouées de décollage,
- une ou deux surfaces latérales,
- éventuellement une ou deux surfaces associées à la phase de recul.

3.4.1. Trouées de décollage et d'atterrissage

Leurs caractéristiques sont fonction de la classe de performances dans laquelle sont exploités les hélicoptères auxquels la FATO est destinée, et de l'utilisation diurne et/ou nocturne de l'aire.

Dans le cas d'une FATO destinée à être utilisée exclusivement par des hélicoptères non exploités selon une classe de performances, les surfaces retenues sont celles définies pour une infrastructure destinée à être utilisée par des hélicoptères exploités en classe de performances 3.

Les caractéristiques des trouées de décollage et d'atterrissage ne diffèrent que lorsqu'il existe un prolongement dégagé, auquel cas le bord intérieur de la trouée de décollage est la projection sur le plan vertical passant par l'extrémité du prolongement dégagé, du bord extérieur du rectangle circonscrit à l'aire de sécurité perpendiculaire au sens de décollage.

En l'absence de prolongement dégagé

La trouée est un plan incliné ou une combinaison de plans, ou lorsqu'il y a un virage une surface complexe, présentant une pente montante à partir de l'extrémité de l'aire de sécurité et ayant pour ligne médiane une ligne passant par le centre de la FATO.

La trouée est délimitée par :

- a) un bord intérieur, qui est le bord extérieur du rectangle circonscrit à l'aire de sécurité perpendiculaire au sens d'exploitation ;*
- b) deux bords latéraux qui partent des extrémités du bord intérieur, et divergent uniformément d'un angle spécifié par rapport au plan vertical contenant la ligne médiane de la FATO ;*
- c) un bord extérieur, segment de droite horizontal perpendiculaire à la ligne médiane de la trouée et à une hauteur spécifiée au-dessus du milieu du bord intérieur délimitant la trouée ;*

Lorsque la trouée est droite, sa pente est mesurée dans le plan vertical contenant la ligne médiane de la trouée.

Lorsqu'une trouée courbe est prévue :

- a) la trouée est une surface complexe contenant les horizontales normales à sa ligne médiane ;*
- b) la pente de la ligne médiane est la même que celle d'une trouée droite ;*
- c) la trouée ne contient pas plus d'une portion courbe ;*
- d) la somme du rayon de l'arc, qui définit la ligne médiane de la trouée, et de la longueur de la portion droite de la trouée ayant pour origine le bord intérieur n'est pas inférieure à 575 mètres ;*
- e) tout changement de direction de la ligne médiane est tel qu'il n'impose pas un virage de rayon inférieur à 270 mètres.*

Les deux sections composant la trouée ont pour pente maximale et sont de dimensions au moins égales aux valeurs spécifiées dans le tableau suivant en fonction de la classe de performances dans laquelle sont exploités les hélicoptères.

	Classe de performances		
	Classe de performances 1	Classe de performances 2	Classe de performances 3
Caractéristiques de la trouée			
Emplacement du bord intérieur	Bord extérieur du rectangle circonscrit à l'aire de sécurité, ou Sa projection sur le plan vertical passant par le bord du prolongement dégagé s'il est aménagé dans le cas de la trouée de décollage		
Largeur du bord intérieur	Largeur minimale spécifiée de l'aire d'approche finale et de décollage plus l'aire de sécurité		
Largeur du bord extérieur	120 m		
Hauteur du bord extérieur au-dessus du bord intérieur	152 m (500 pieds)		
Longueur totale (Distance entre le bord intérieur et le point auquel la trouée atteint une hauteur de 152 mètres au-dessus du bord intérieur)	3378 m	1216 m	1075 m
Caractéristiques de sa première section			
Divergence	10% lorsque l'aire d'approche finale et de décollage est utilisée de jour seulement 15% lorsque l'aire d'approche finale et de décollage est utilisée de nuit		
Largeur atteinte	120 m	120 m	[d]
Longueur	[a]	[a]	245 m
Pente	4,5%	12,5%	8%
Hauteur au-dessus du bord intérieur	[c]	[c]	20 m
Caractéristiques de sa seconde section			
Divergence	aucune		idem 1 ^{er} section, puis aucune
Largeur	120 m		de [d] à 120 m, puis 120 m
Longueur	[b]	[b]	830 m
Pente	4,5%	12,5%	16%

Tableau 14 : Caractéristiques géométriques des trouées (décollage et atterrissage)

[a] Déterminée par la distance entre le bord intérieur et le point de la ligne médiane auquel la trouée atteint une largeur égale à 120 mètres.

[b] Déterminée par la différence entre la longueur totale de la trouée et la longueur de la première section.

[c] Déterminée par la hauteur du point de la ligne médiane auquel la trouée atteint la longueur [a].

[d] Déterminée par la largeur de la trouée au point de la ligne médiane situé à 245 mètres du bord intérieur.

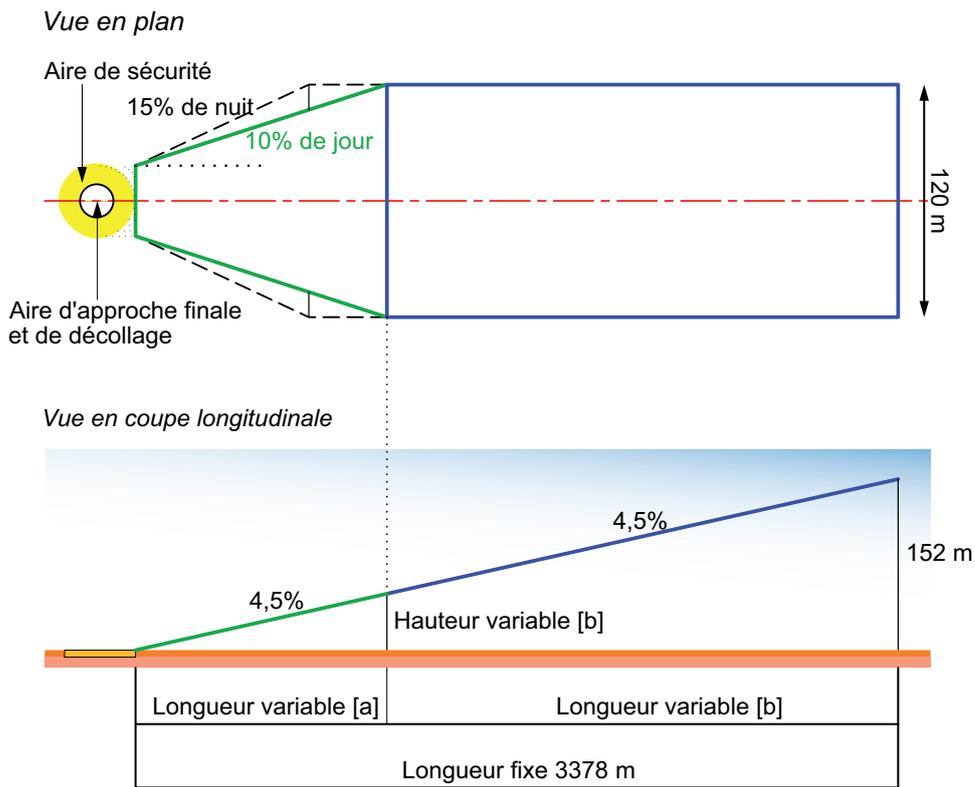


Figure 20 : Représentation des trouées rectilignes en CP1

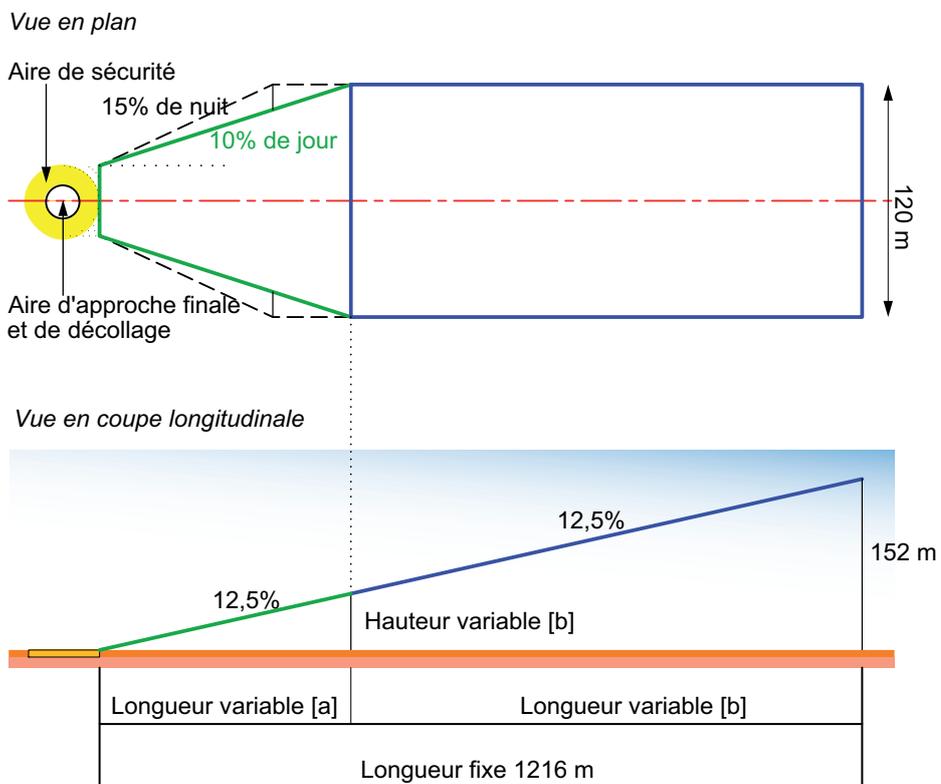


Figure 21 : Représentation des trouées rectilignes en CP2

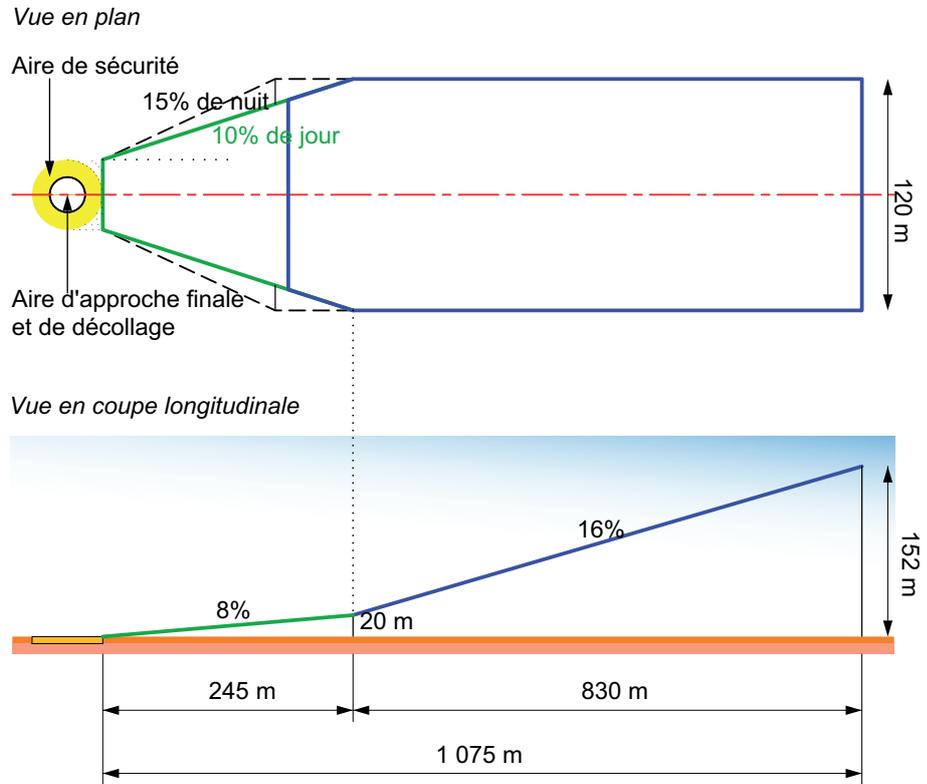


Figure 22 : Représentation des trouées rectilignes en CP3

3.4.2. Description géométrique des trouées courbes

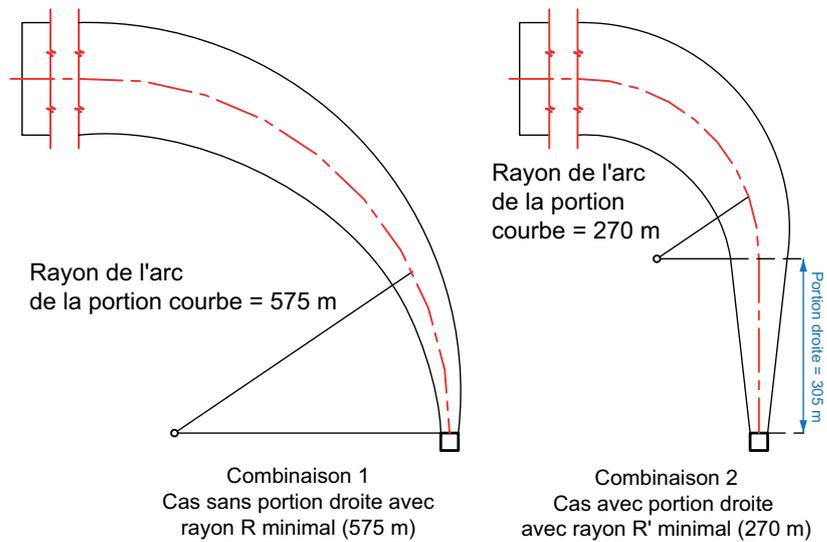


Figure 23 : Représentation des trouées courbes

3.4.3. Surfaces latérales

Les surfaces latérales ont les mêmes caractéristiques quelle que soit la classe de performance dans laquelle sont exploités les hélicoptères.

La surface latérale est un plan incliné droit présentant une pente montante de 100 % à partir de l'extrémité de l'aire de sécurité, ayant pour ligne médiane une ligne passant par le centre de la FATO.

La surface latérale est délimitée par :

- a) un bord intérieur, qui est le bord extérieur du rectangle circonscrit à l'aire de sécurité parallèle aux sens de décollage et d'atterrissage ;*
- b) deux bords latéraux qui partent des extrémités du bord intérieur parallèlement au plan vertical contenant la ligne médiane de la FATO ;*
- c) un bord extérieur, segment de droite horizontal perpendiculaire à la ligne médiane de la surface latérale et à une hauteur de 10 mètres au-dessus de l'altitude de la FATO.*

La pente de la surface latérale est mesurée dans le plan vertical contenant la ligne médiane de la surface.

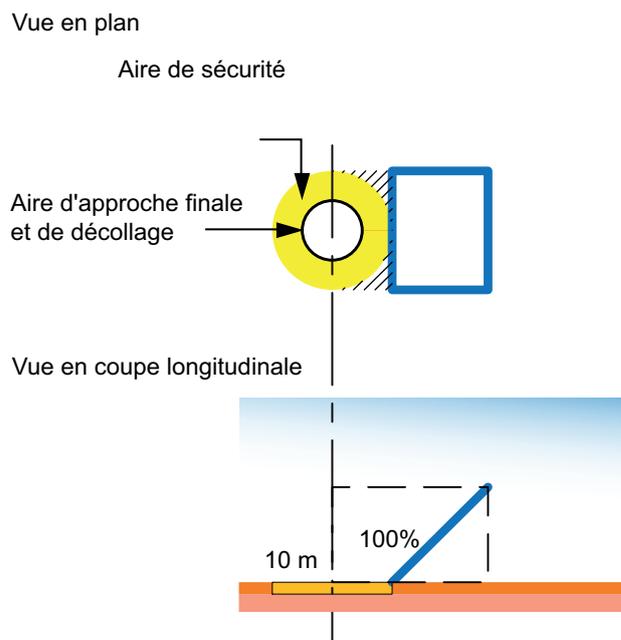


Figure 24 : Représentation de la surface latérale

Lorsqu'il existe des trouées de décollage et d'atterrissage désaxées, chacune des surfaces latérales est prise en compte pour ses parties les plus contraignantes.

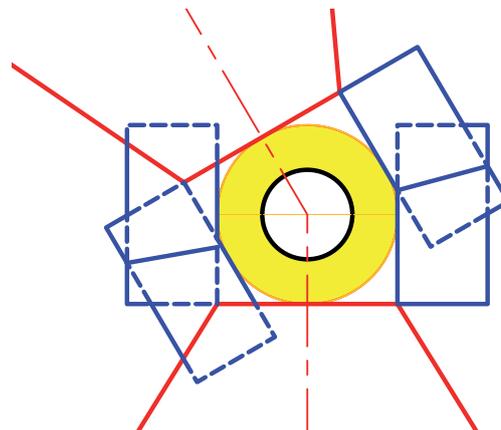


Figure 25 : Représentation des surfaces latérales - cas d'axes différents

3.4.4. Surfaces associées à la phase de recul

Lorsque les procédures de décollage des hélicoptères amenés à utiliser la FATO prévoient une phase de recul (souvent le cas pour une aire de dimensions réduites lors de la prise en compte de la panne moteur) des surfaces associées doivent être établies afin de protéger ces phases de vol.

Les hélicoptères doivent pouvoir franchir les obstacles situés sous leur trajectoire avec les marges requises.

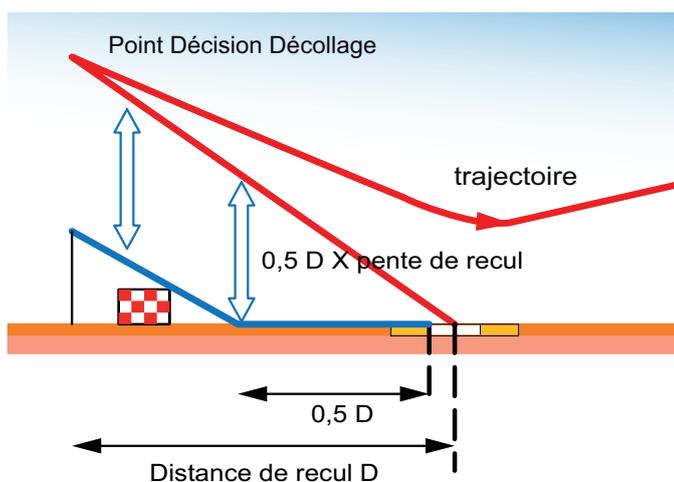


Figure 26 : Dégagements liés à la phase de recul

Les marges minimales à adopter sont celles indiquées dans les manuels de vol des hélicoptères.

Néanmoins peu de manuels de vol décrivent le volume qu'il convient de garder libre de tout obstacle sous la phase de recul. Ainsi les marges minimales à prendre en compte sont calculées selon le principe de la figure ci-dessous appliqué à la distance de recul parcourue D :

- dégagement complet à partir du bord de la FATO sur une longueur égale à la moitié de la distance de recul, puis
- plan de limitation des obstacles parallèle à la trajectoire de l'hélicoptère.

La surface constituant la servitude est la plus contraignante des surfaces de recul de chaque hélicoptère accueilli (y compris au stade ultime).

Pour l'établissement du PSA il sera retenu, pour un axe de décollage défini, une surface associée à la phase de recul comme étant la plus contraignante des surfaces définies pour l'ensemble des hélicoptères amenés à utiliser la FATO.

3.5. Surfaces associées aux aides visuelles (pour les FATO)

La surface de protection contre les obstacles est associée aux éventuels indicateurs de trajectoire d'approche pour hélicoptère (HAPI).

Le calage d'un HAPI doit faire l'objet d'une étude spécifique des services compétents de l'Aviation civile. Les caractéristiques de la surface de protection contre les obstacles sont rassemblées dans le tableau ci-dessous :

Caractéristiques de la surface	
Emplacement du bord intérieur	Bord extérieur du rectangle circonscrit à l'aire de sécurité
Largeur du bord intérieur	Largeur minimale spécifiée de l'aire d'approche finale et de décollage plus l'aire de sécurité
Divergence	10%
Longueur	2500 m
Pente	Égale à $A-0,65^\circ$ A est l'angle de la limite supérieure du secteur du signal « trop bas » de l'indicateur

Tableau 15 : Caractéristiques géométriques de la surface associée au HAPI

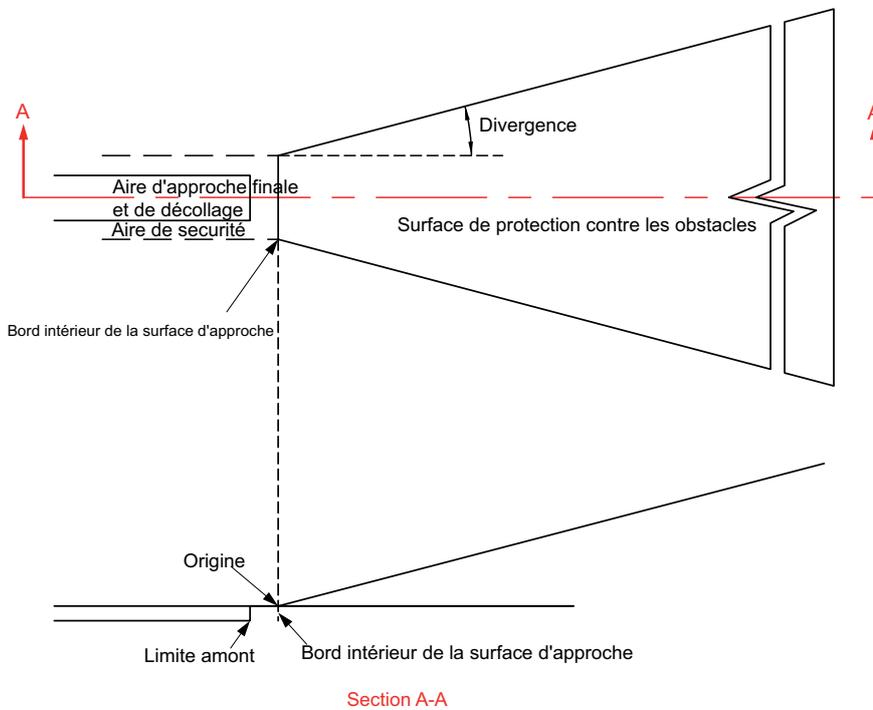


Figure 27 : Représentation de la surface de protection contre les obstacles associés au HAPI

3.6. Surfaces associées aux installations météorologiques

Les matériels à utiliser, ainsi que leurs emplacements, sont définis en collaboration avec le prestataire de services météorologiques, idéalement regroupés dans un parc aux instruments.

Les surfaces utilisées pour les servitudes aéronautiques de dégagement protégeant le parc aux instruments sont constituées par les plans de pente 1/3 s'appuyant sur les côtés du périmètre du parc. Elles sont limitées à une distance de 300 m mesurée horizontalement au-delà de chacun de ses côtés.

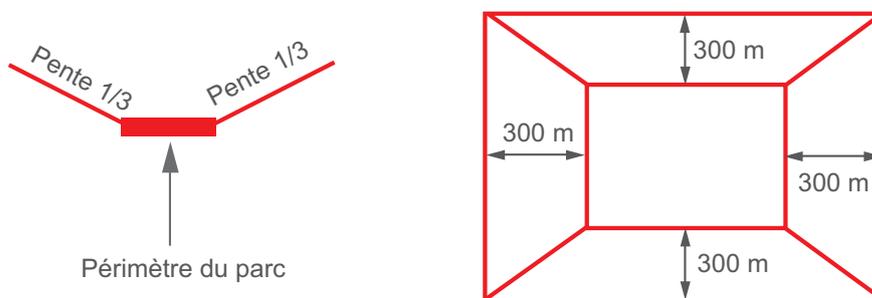


Figure 28 : servitudes d'un parc aux instruments

Qu'ils soient placés à l'intérieur ou en dehors du parc aux instruments, les équipements suivants sont associés aux surfaces suivantes :

La surface utilisée pour les servitudes aéronautiques de dégagement protégeant les **appareils au sol de mesure du vent** est un cône d'axe vertical, dont le sommet se trouve au pied du pylône anémométrique et dont les génératrices font avec l'horizontale un angle de 6° (pente de 10 %). Cette surface est limitée par son intersection avec le cylindre de même axe vertical et de 300 m de rayon.

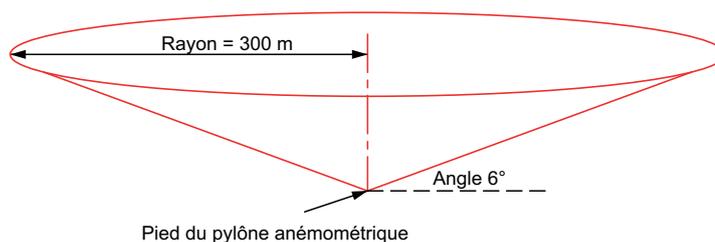


Figure 29 : servitudes d'un anémomètre

Cette exclusion d'obstacles ne s'applique pas à ceux de hauteur inférieure à 3 m, ni à ceux qui sont vus sous une largeur angulaire inférieure à 10° pourvu qu'ils ne dépassent pas une hauteur de 5,50 m. Enfin dès lors que les capteurs seront situés à une distance minimale de 15 fois la largeur d'un obstacle mince, celui-ci sera toléré quelle que soit sa hauteur.

Aucun obstacle ne doit en principe exister dans un rayon de 100 m autour d'une **zone de lâcher pour les mesures en altitude**. Au-delà, la surface de dégagement est un cône à axe vertical dont le sommet est au point central et dont les génératrices font avec l'horizontale un angle de 10° (pente de 17,5 %). Cette surface est limitée par son intersection avec le cylindre de même axe vertical et de 300 m de rayon.

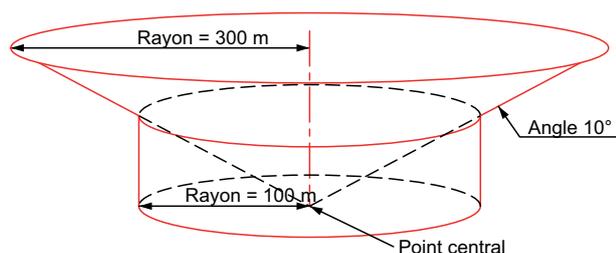


Figure 30 : servitudes d'une zone de lâcher pour les mesures en altitude

Pour les **mesures d'insolation et de rayonnement solaire direct**, le capteur doit pouvoir suivre la course du soleil sans obstacle interposé au-delà de 3° au-dessus de l'horizon. Les mesures de rayonnement global nécessitent que la voûte céleste soit dégagée à partir de 3° au-dessus de l'horizon.

Les surfaces utilisées pour les servitudes aéronautiques de dégagement sont des secteurs de cônes à axe vertical commun dont les génératrices font avec l'horizontale des angles différents suivant les quadrants correspondant aux secteurs de lever et de coucher du soleil.

La délimitation de ces quadrants est effectuée à l'aide de graphiques fournis par les prestataires de services météorologiques, permettant d'obtenir la hauteur du soleil à chaque heure des différents jours de l'année en tenant compte de la latitude du point d'observation.

4. La représentation graphique des servitudes aéronautiques

4.1. Les cotes altimétriques

Les valeurs altimétriques de chacune des surfaces de base sont toujours calculées par rapport à l'altitude de référence de l'aérodrome, avec la précision préconisée au 2.1.3.

Dans un souci de lisibilité des altitudes, des lignes intermédiaires équidistantes et horizontales, correspondant à un écart d'altitude de 10 mètres, sont représentées en pointillés sur les surfaces inclinées.

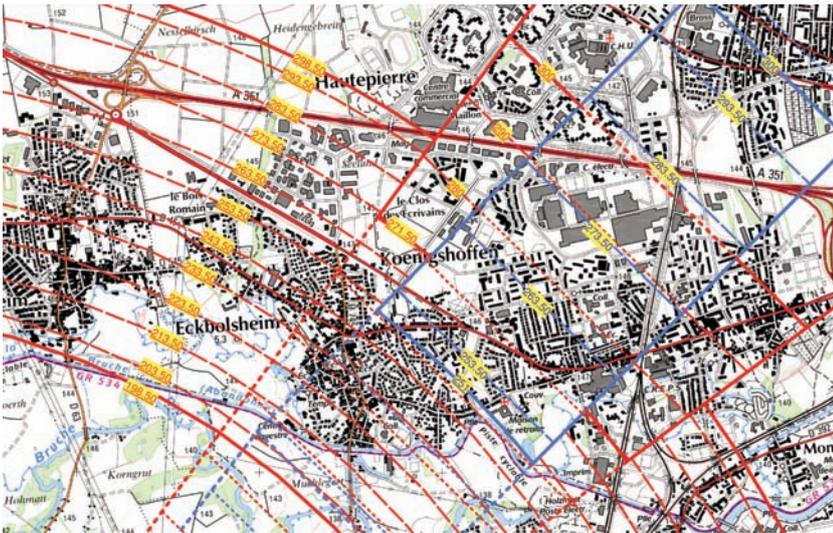


Figure 31 : Représentation des cotes altimétriques au niveau de la surface conique et des trouées

Ainsi, la surface d'une portion rectiligne de trouée de pente 2% présente des lignes intermédiaires parallèles et horizontales, espacées de 500 mètres. Les lignes intermédiaires d'une trouée d'atterrissage rejoignent les lignes intermédiaires des surfaces latérales associées.

Sur la figure ci-dessus, la représentation est propre à l'avant-projet de PSA qui distingue notamment les trouées d'atterrissage des trouées de décollage ; à cet effet, par différenciation, les altitudes des trouées de décollage apparaissent en bleu sur fond jaune ; les étiquettes sont orientées préférentiellement par rapport au nord de la carte.



Figure 32 : Représentation des cotes altimétriques au niveau des surfaces latérales

4.2. Les intersections de surfaces

La règle générale à appliquer lorsqu'il y a une intersection entre deux ou plusieurs surfaces de dégagement est de retenir en tout point d'une part la surface résultante correspondant aux altitudes les plus contraignantes et d'autre part, le cas échéant, l'enveloppe la plus large (cas de pistes de code ou de mode d'exploitation différents).

Les intersections de surfaces doivent être matérialisées et cotées. Sont concernées les intersections entre les différentes surfaces suivantes :

- trouées de décollage,
- trouées d'atterrissage,
- surfaces latérales,
- surface horizontale intérieure,
- surface conique,
- surfaces associées aux installations météorologiques.

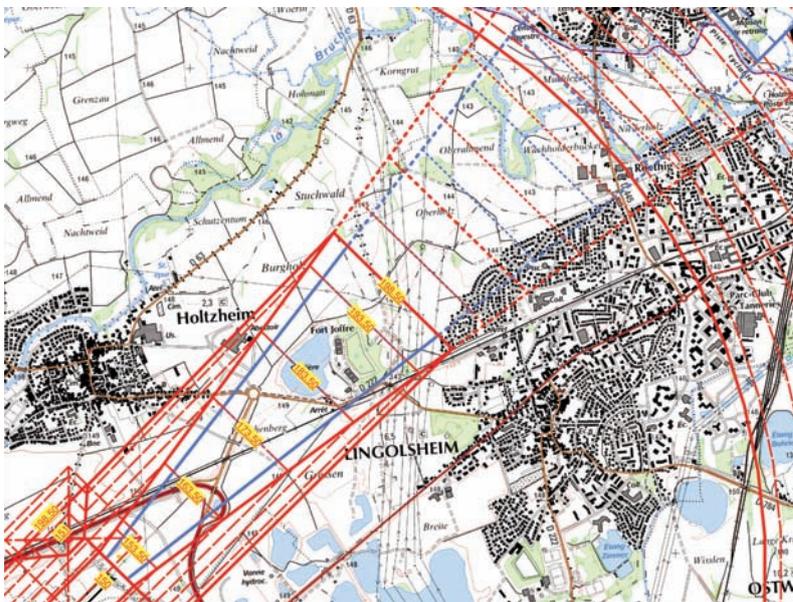


Figure 33 : Représentation des intersections de surfaces

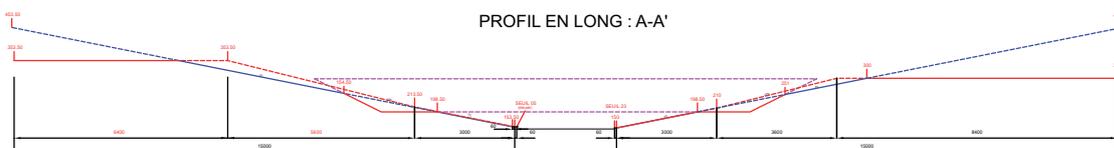


Figure 34 : Profil en long des servitudes

Les limites des surfaces les plus contraignantes (les plus basses) sont représentées en trait plein continu. Au stade de l'avant-projet de PSA, les trouées de décollage peuvent être représentées en bleu et les limites des surfaces moins contraignantes sont représentées en pointillés (différents de ceux utilisés pour les lignes intermédiaires) afin de faciliter la construction et la compréhension des plans. Au stade du projet de PSA, les limites des surfaces moins contraignantes ne sont plus représentées et les limites des surfaces les plus contraignantes sont toutes représentées en rouge.

4.3. La représentation des obstacles

Afin de ne pas surcharger le plan (cas d'un aérodrome avec beaucoup d'obstacles) et toujours dans un souci de lisibilité, il convient de définir une légende regroupant les différents obstacles, numérotés et représentés par des symboles différenciant les principales catégories d'obstacles à savoir : massifs, minces ou filiformes. La même légende peut alors être reprise dans un éventuel plan de cotation des adaptations, lorsqu'il est envisagé de recourir à ce type de traitement des obstacles.

Cette légende pourra être adaptée au cas par cas de façon à faire apparaître des éléments importants tels que la cote sommitale de l'obstacle, la valeur de dépassement des servitudes ou encore différencier un obstacle situé dans les 1000 premiers mètres d'une trouée par une symbolique ou une couleur différente.

Identification de l'obstacle	Nature de l'obstacle	Cote somminale de l'obstacle
1 ▲	Clocher balisé à DUPPIGHEIM	202 mNGF
2 ▲	Tour télécom à BLAESHEIM	219 mNGF
3 ▲	Arbre	164 mNGF
4 ▲	Arbre	170.70 mNGF
5 ▲	Clocher balisé à HOLTZHEIM	204 mNGF
6 ▲	Château d'eau et terrain naturel	211 mNGF

Tableau 16 : Représentation des obstacles – exemple de légende

4.4. La charte graphique

La physionomie générale de l'ensemble des documents d'un PSA doit assurer une homogénéité de présentation à même de garantir une homogénéité de présentation entre différents dossiers.

Les pages de garde employées pour les différents documents, ainsi que leurs titres, devront idéalement rester figés dans le temps et comporter un encadré des signatures des personnes concernées et de la date d'approbation du document.

Le cartouche des plans comportera également :

- une légende reprenant les caractéristiques de base de l'aérodrome et explicitant les diverses symboliques employées sur le plan tel que limites et altitudes des servitudes, limites des communes, etc.,
- un tableau listant les noms de l'ensemble des communes concernées par les servitudes,
- un tableau des obstacles conforme à celui de la notice explicative et rapporté aux symboliques de repérage des obstacles employées sur les plans.

Le plan d'ensemble lui-même devra contenir au moins un profil en long et un profil en travers des servitudes. Les échelles préférentielles seront le 1/ 25 000^e pour le plan d'ensemble et le 1/ 10 000^e pour le plan de détail.

La vue en plan fera figurer les limites des servitudes en rouge conformément à l'article A 126-1 du code de l'urbanisme.

Dans un souci de lisibilité des documents, il est préférable d'établir plusieurs plans séparés en fonction des servitudes à représenter (plan d'ensemble, plan des OFZ, plan applicable pour les aides visuelles, etc.) plutôt qu'un seul qui tenterait de superposer les diverses surfaces.

Les servitudes des plans particuliers peuvent alors être représentées dans des couleurs différentes (par exemple violet pour les OFZ, orange pour les OCS, bleu pour le plan des feux, etc.).

5. Prise en compte différenciée des obstacles

En fonction de leur nature, de leur forme, de leur durabilité et de leur visibilité, les obstacles sont classés en différentes catégories. Cette différenciation des obstacles permet d'appliquer les règles fixées par les annexes III et IV de l'arrêté PSA qui recommandent des marges entre les sommets des obstacles et les servitudes aéronautiques appelées également « revanches ».

Le chapitre 12-5 de l'ITAC fournit des précisions importantes concernant l'application de ces annexes.

5.1. Obstacles fixes

Les majorations pouvant être appliquées à la hauteur des obstacles fixes sont synthétisées dans le tableau suivant :

Classe des obstacles fixes	dans les 1000 premiers mètres d'une trouée	au-delà des 1000 premiers mètres des trouées et sur les zones couvertes par les parties des surfaces latérales associées aux trouées	Exonération
Massif	0 m		
Mince	+ 10 m	0 m	<p>0 m si défilé par obstacle massif (angle maxi. 15 %)</p> <p>0 m si plusieurs obstacles minces séparés par une distance < 2/3 de la hauteur du plus bas. Leur ensemble est considéré comme un obstacle massif.</p> <p>0 m si antenne réceptrice de radiodiffusion ou de TV, installées au sommet de constructions à proximité d'un aérodrome, et remplissant les 3 conditions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hauteur de l'antenne sous trouée ≤ 4 m - Mat support non haubané - Coefficient de sécurité des divers éléments de l'installation ≤ 4
Filiforme	+ 20 m	+ 10 m	
	Spécificité des lignes caténaïres + 10 m		

5.2. Obstacles mobiles canalisés situés hors aérodromes

Chacune des voies sur lesquelles se déplacent des obstacles canalisés est considérée comme constituant un obstacle massif dont la hauteur est celle du gabarit qui lui est attaché. Les valeurs de gabarit routier sont données par la circulaire ministérielle du 17 octobre 1986 relative au dimensionnement de la hauteur des ouvrages routiers sur le réseau national :

- autoroutes : gabarit de 4,75 m
- routes de trafic international : gabarit de 4,50 m
- voies ferrées non électrifiées : gabarit de 4,80 m
- voies ferrées électrifiées : la ligne caténaire est considérée comme un obstacle fixe filiforme (cf. tableau précédent).
- voies navigables : gabarit de 3,70 m à 7 m suivant le type de voies.

Le gabarit s'appliquant à chaque type de voie est majoré de 2 m sur les tronçons couverts par une trouée.

5.3. Compléments relatifs aux voies routières

En complément des règles de dégagement des voies routières situées sous une trouée d'atterrissage ou de décollage, l'annexe IV de l'arrêté PSA impose également le respect de deux distances destinées à assurer la sécurité des usagers de ces voies. Ces distances sont mesurées dans l'axe de piste.

La première est une distance minimale de 300 m pour les pistes de chiffre de code 3 ou 4 et de 150 m pour les pistes de chiffre de code 1 ou 2 à respecter entre le bord intérieur d'une trouée et le bord intérieur d'une route (i.e. le bord de la route hors partie piétonne situé du côté de la piste).

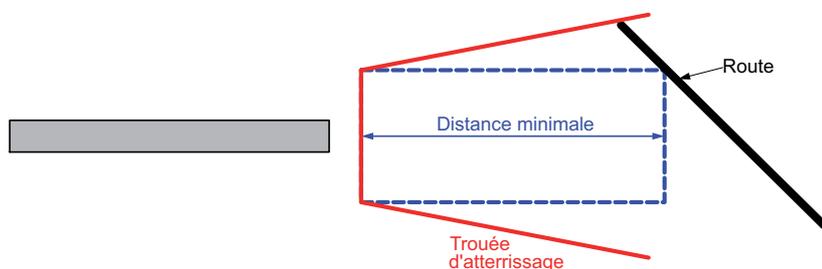


Figure 35 : distance minimale entre les bords intérieurs d'une trouée et d'une voie routière

Cette distance peut être réduite (sans être inférieure à 150 m) si la route est située en contrebas de l'extrémité d'une piste de chiffre de code 3 ou 4 exploitée à vue.

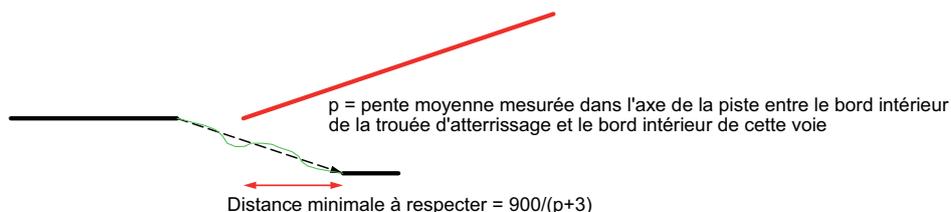


Figure 36 : Cas particulier des voies routières situées en contrebas

Par ailleurs, lorsqu'une piste accueille des avions à turboréacteurs et qu'une voie routière se trouve en deçà des distances minimales indiquées dans le tableau ci-dessous, des dispositions doivent être prises pour protéger les usagers de ces voies contre les effets du souffle des réacteurs.

Lettre de code	Distance minimale
A	100 m
B	200 m
C	300 m
D	500 m
E	650 m
F	650 m

Tableau 17 : Distance minimale à prendre en compte pour protéger du souffle des réacteurs

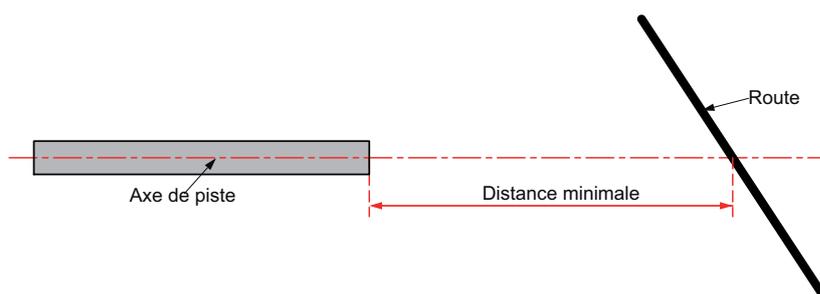


Figure 37 : Distance minimale à prendre en compte pour protéger du souffle des réacteurs d'avion

Ces dispositions doivent faire l'objet d'une étude spécifique à l'aérodrome concerné en tenant compte :

- des empreintes de souffle des avions à turboréacteurs susceptibles d'utiliser la piste,
- de la typologie du trafic circulant sur la route,
- du risque de projection lié au souffle des réacteurs.

Les dispositions à prendre pour la protection des usagers circulant sur une voie routière à proximité de l'extrémité d'une piste peuvent être :

- des avertissements aux usagers de la route,
- la mise en place de restrictions de circulation (feux tricolores, barrières, etc.)
- l'installation de barrières anti souffle ou de protections de type merlon,
- le couvrement de la route,
- la déviation de la route.

6. Adaptations des surfaces de base

6.1. Préambule

L'arrêté PSA laisse la possibilité d'adapter les surfaces de base utilisées pour les servitudes aéronautiques lorsque des obstacles préexistants percent les surfaces de base ou que les procédures de navigation aérienne l'obligent.

Toutefois, le dernier alinéa de l'article 3 de cet arrêté précise que toute adaptation de ces surfaces, liée à la présence d'obstacles préexistants ou aux procédures de navigation aérienne, doit s'appuyer sur une étude d'évaluation d'obstacles spécifique au type d'exploitation envisagée démontrant que la sécurité et la régularité de l'exploitation des aéronefs ne sont pas affectées par la présence d'un tel obstacle.

Il est entendu par obstacle préexistant, tout obstacle présent ou ayant obtenu une autorisation administrative de construction (à l'exclusion des autorisations temporaires pour les grues de chantier) antérieure à la date de la signature de l'arrêté ou du décret instituant les servitudes aéronautiques d'un aérodrome.

Les indications contenues dans ce chapitre précisent les modalités techniques d'application de l'arrêté afin d'avoir un traitement approprié et uniforme des adaptations.

Les surfaces pouvant faire l'objet des adaptations décrites ci-après sont les surfaces définies au 3.1 et au 3.2, à l'exception des surfaces OFZ. Les surfaces associées aux PAPI peuvent également être adaptées (troncature de l'OCS) dans les conditions décrites au 3.3.3.

6.2. Éléments de décision de l'adaptation de servitude

Étant donné qu'une adaptation vise à pérenniser la présence d'un obstacle percent les surfaces de base utilisées pour les servitudes aéronautiques ou des procédures de navigation aérienne différentes des procédures habituellement rencontrées par les pilotes sur les aérodromes, **chaque cas doit être étudié localement en concertation avec les services de l'Aviation civile, l'exploitant et le propriétaire de l'aérodrome, les usagers et les élus locaux.**

D'une manière générale, on procédera à une adaptation des surfaces pour des obstacles préexistants qu'il peut s'avérer impossible de supprimer tels que :

- le terrain naturel,
- les monuments ou sites classés,
- les constructions, installations ou espaces naturels dont l'intérêt économique et social est tel qu'il peut être mis en balance avec l'exploitation de l'aérodrome.

Le dernier point, montre l'intérêt d'une démarche concertée pour décider de l'instauration d'une adaptation qui, tout en préservant les possibilités foncières des communes voisines d'un aérodrome, ne doit pas mettre en péril à long terme son exploitation.

Quand il s'agit d'obstacles naturels qui sont le plus souvent des points hauts du relief, il est en général possible de permettre des constructions de faible hauteur ou la présence d'arbres. Les servitudes aéronautiques sont alors définies par rapport à ce relief de manière à ménager, dans les cas les plus courants une hauteur disponible d'une quinzaine de mètres au-dessus des points hauts du relief.

L'adaptation pourra être d'autant plus facilement admise :

- que le maintien des obstacles n'aura pas d'influence notable sur les minima opérationnels ;
- que l'obstacle ne sera pas pris en compte dans une nouvelle procédure basée ou non sur un nouveau moyen de radionavigation.

Par ailleurs, il est moins gênant de conserver des obstacles engageant largement la surface horizontale intérieure ou la surface conique mais localisés d'un seul côté des trouées que des obstacles dépassant de peu ces surfaces mais répartis de part et d'autre des trouées.

Il y a lieu de noter que l'application du PSA approuvé peut engager le propriétaire ou l'exploitant de l'aérodrome dans des frais lors de sa mise en œuvre (code des transports art. L6351). Les dépenses peuvent donc entrer en ligne de compte dans la décision de garder ou non l'obstacle. On peut, en effet, mettre en balance le coût de la suppression d'un obstacle avec les restrictions d'utilisation qu'il entraîne, ou entraînera à long terme, pour l'aérodrome (relèvement des minima opérationnels d'un aérodrome par exemple).

6.3. Présentation d'adaptations

Différentes adaptations peuvent être envisagées en fonction de la problématique à traiter. Elles peuvent consister en :

- une suppression d'une partie des servitudes au droit de certaines parties du terrain naturel,
- une déformation des servitudes,
- un relèvement de la pente de certaines surfaces de base.

Le choix entre ces différents types d'adaptations dépend notamment de l'étendue de la zone de dépassement, de la hauteur de dépassement, et des conditions d'exploitation de l'aérodrome. Les critères de choix seront détaillés dans la partie suivante.

Les trouées d'atterrissage et de décollage ne font pas partie des surfaces de base (servitudes) pouvant être supprimées ; de plus, dans les 1000 premiers mètres des trouées d'atterrissage, seul un relèvement de la pente de la surface de base peut être toléré à titre exceptionnel sous certaines conditions précisées ci-après.

6.3.1. Suppression d'une partie des servitudes

Ce type d'adaptation consiste à supprimer une partie des servitudes au droit d'un obstacle ou groupe d'obstacles. Il est très utilisé pour les aérodromes où toutes les procédures de circulation à l'approche et aux alentours de l'aérodrome s'effectuent d'un seul côté de l'axe de la piste.

6.3.2. Déformation des servitudes

On distingue deux manières de déformer les servitudes aéronautiques :

- déformation ponctuelle au droit de l'obstacle ou du groupe d'obstacles,
- déformation globale.

6.3.2.1. Déformation ponctuelle

Chaque obstacle ou groupe d'obstacles est enveloppé par des surfaces qui sont géométriquement définissables et forment des volumes qui sont composés soit de polyèdres, soit de troncs de cône. Les déformations ponctuelles des surfaces de base sont dénommées **redans** lorsque la surface horizontale supérieure rencontre une des surfaces de base, et **calottes** dans les autres cas.

Pour les obstacles naturels, la déformation ponctuelle ménage en général une hauteur disponible suffisante au-dessus du terrain naturel, hauteur à définir au cas par cas.

Pour les obstacles artificiels, la cote maximale de la déformation ponctuelle est la cote, le cas échéant majorée, de l'obstacle (cf. 5.1 et 5.2).

6.3.2.2. Déformation globale

Pour des obstacles complexes tels que le relief ou une agglomération dense, l'utilisation d'une déformation ponctuelle pour chaque obstacle ou groupe d'obstacles aurait pour conséquence de dégrader la lisibilité des PSA pour les instructeurs de permis de construire et de surcroît pour les élus et le grand public non initiés à ce type de document. Cette pratique était néanmoins en vigueur avant la révision de l'arrêté PSA et a conduit à l'élaboration de documents du type présenté ci-après (PSA d'Ajaccio approuvé en 2000 établi selon l'arrêté de 1984).

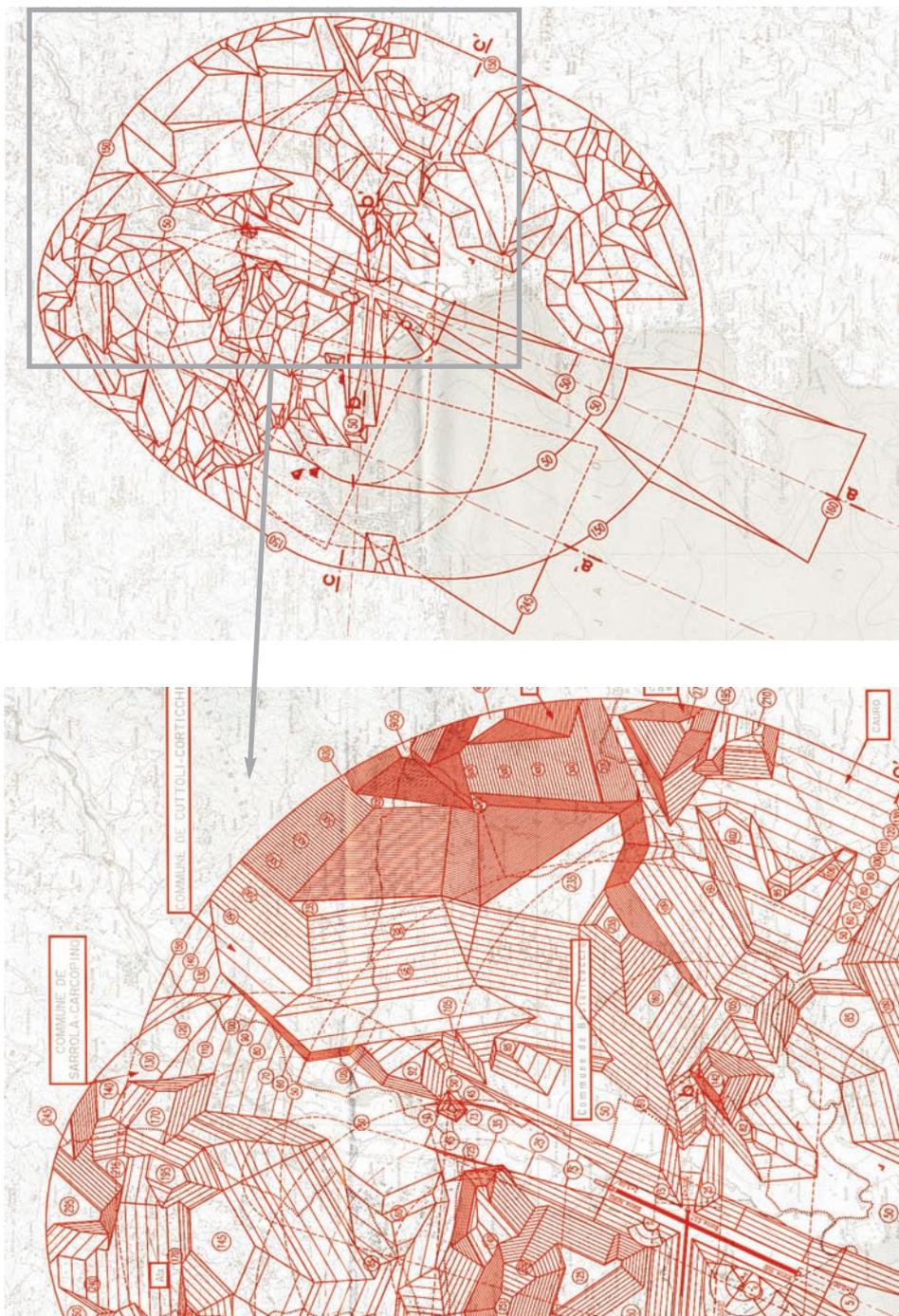


Figure 38 : Exemple de l'ancien PSA d'Ajaccio

Dans ce cas, il est possible de recourir à des volumes simples composés d'un nombre limité de polyèdres et enveloppant un ensemble étendu d'obstacles. Ces déformations globales peuvent consister par exemple en un relèvement d'une partie de la surface horizontale, en un prolongement des surfaces latérales ou en des polyèdres dont la surface horizontale est plus étendue. Ces adaptations doivent donc faire l'objet d'une étude vérifiant que l'augmentation globale de la hauteur disponible pour les obstacles ne nuit pas à la sécurité et à la régularité de l'exploitation de l'aérodrome en tenant compte des différentes catégories d'obstacles (minces, filiformes, massifs).

6.3.3. Relèvement de la pente de certaines surfaces de base

L'environnement accidenté ou des procédures d'exploitations spécifiques peuvent amener à relever la pente de certaines surfaces de base comme les trouées d'atterrissage, de décollage et les surfaces latérales.

6.4. Choix de l'adaptation appropriée

Les trois grands types d'adaptations ayant des conséquences très diverses sur l'évolution possible de l'environnement d'un aérodrome, il est important que le choix s'effectue en consultant les différents services ou entreprises concernés :

- le prestataire de services de la navigation aérienne,
- les services de la DGAC chargés de la surveillance de la sécurité de l'aviation civile,
- l'exploitant de l'aérodrome,
- les usagers de l'aérodrome,
- les élus locaux,
- le service chargé de l'élaboration du PSA.

D'une manière générale, afin d'homogénéiser le choix des adaptations en fonction des situations rencontrées sur les aérodromes, les règles qui suivent doivent être respectées pour la conception d'un PSA.

6.4.1. Suppression d'une partie des servitudes

Elle est réservée aux surfaces horizontale et conique (sauf cas particuliers étudiés par la ressource PSA) généralement au droit d'obstacles ayant une étendue importante tels que les reliefs très accidentés ou des agglomérations importantes et en l'absence de procédures de navigation aérienne au-dessus de cette zone. La suppression d'une partie de servitude laisse au voisinage de l'aérodrome la possibilité d'implanter librement des obstacles dans les limites précisées par l'arrêté du 25 juillet 1990 relatif aux installations dont l'établissement à l'extérieur des zones grevées de servitudes aéronautiques de dégagement est soumise à autorisation. Il convient donc de vérifier que des implantations futures ne remettent pas en cause la sécurité et la régularité de l'exploitation de l'aérodrome à long terme.

On utilisera ce type d'adaptation de préférence dans le cas où l'aérodrome ne dispose pas et ne disposera pas à long terme de procédures aux instruments ou de régime de vol en VFR spécial amenant les aéronefs au-dessus de la zone concernée par l'adaptation. Dans le cas contraire, on privilégiera une déformation globale des servitudes.

6.4.2. Déformation des servitudes

La déformation des servitudes aéronautiques sera privilégiée pour les cas suivants :

- obstacle isolé pour lequel la surface déduite de l'intersection de ce dernier avec la servitude est faible,
- zone du terrain naturel dépassant les servitudes aéronautiques dans laquelle l'implantation d'obstacles doit être contrôlée ou interdite pour assurer la sécurité et la régularité de l'exploitation de l'aérodrome,
- obstacles artificiels de forte étendue au-dessus desquels des procédures aux instruments ou le régime de vol en VFR spécial sont autorisés ou envisagés de l'être à long terme.

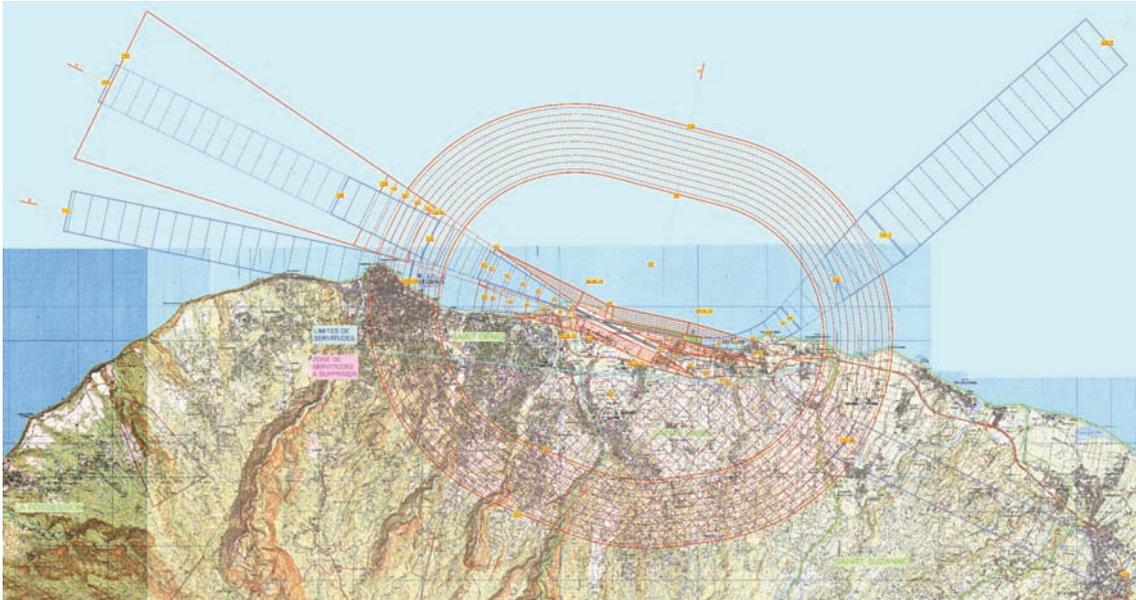


Figure 39 : Exemple de suppression d'une partie des surfaces – Avant-projet de PSA de Saint-Denis Gillot

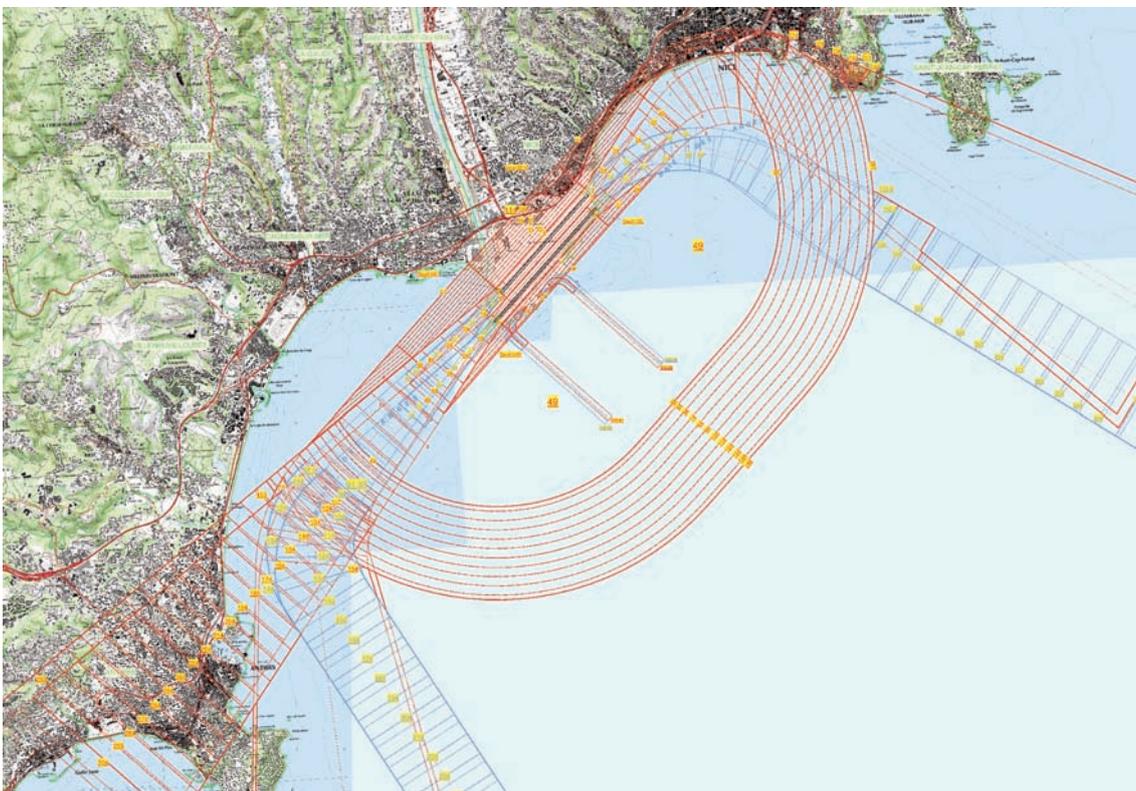


Figure 40 : Exemple de suppression d'une partie des surfaces – Projet de PSA de Nice Côte d'Azur

Dans tous les cas, le choix et la configuration de l'adaptation doivent être étudiés avec les services chargés de la navigation aérienne, l'exploitant d'aérodrome et les usagers.

La configuration de la déformation doit être étudiée d'une manière prospective en intégrant une réflexion sur le devenir des obstacles à long terme. En effet, l'intérêt des déformations ponctuelles est de ne modifier la servitude que de façon ponctuelle au droit de l'obstacle considéré en empêchant partout ailleurs des constructions de cotes sommitales dépassant celles des surfaces de base. Bien que les obstacles nécessitant une adaptation de surface soient, en principe, irrémédiables, il est possible, à très long terme, que certains d'entre eux disparaissent (disparition qui peut, par exemple, être due à la suppression de la construction en cause, à l'évolution des documents d'urbanisme, à l'évolution du statut d'un site ou monument classé).

La suppression d'une déformation ponctuelle est alors aisée à obtenir (même si elle nécessite une nouvelle instruction locale et enquête publique) du fait qu'elle n'aggrave les servitudes que sur une faible partie du territoire.

En revanche, la suppression d'une déformation globale est plus difficile à obtenir dans la mesure où l'étendue de la zone dans laquelle les servitudes sont aggravées est plus importante, voire compromise si de nouveaux obstacles, autorisés par cette déformation globale, sont érigés.

6.4.3. Relèvement de la pente de certaines surfaces de base

Ce type d'adaptation est comparable à des déformations globales des surfaces de base mais concerne généralement les trouées de décollage. On parle alors du calage de la trouée.

Le choix d'augmenter la pente d'une trouée de décollage doit être étudié, comme pour une déformation globale, avec une certaine prospective pour vérifier qu'aucune disparition des obstacles n'est possible, même à long terme. Ce type d'adaptation sera donc utilisé uniquement dans les cas où les obstacles en cause sont naturels (relief) ou irrémédiables sans remettre en cause l'équilibre socio-économique d'une zone riveraine d'un aérodrome. Le cas des trouées de décollage est à distinguer de celui des autres servitudes. Des informations complémentaires sont disponibles dans le chapitre 12-6-2 de l'ITAC.

À titre exceptionnel et dans le cas où la création ou le déplacement d'un seuil décalé diminuerait sensiblement l'accessibilité de la piste d'un aérodrome, il peut être envisagé une augmentation de la pente de la première et de la deuxième section d'une trouée d'atterrissage, dans la limite des spécifications du tableau 18 ci-contre.

Toute augmentation de pente d'une trouée d'atterrissage protégeant une piste exploitée aux instruments avec approche de catégorie II ou III ou d'une surface OFZ est proscrite.

Le choix de privilégier une augmentation de la pente au lieu d'établir un seuil décalé ou d'établir une déformation ponctuelle de la servitude pérenniserait la possibilité d'implanter de nouveaux obstacles ne respectant pas les spécifications techniques de base de l'arrêté PSA.

À ce titre, une étude aéronautique et économique doit donc être faite en retenant pour critères :

- la situation et la nature (massif, mince et filiforme) de l'obstacle,
- l'incidence de cet obstacle sur l'exploitation (diminution des conditions d'accessibilité de la piste, modification des procédures, etc.),
- la longueur de la piste nécessaire à l'atterrissage pour l'avion de référence,
- les moyens visuels à mettre en place permettant de signaler l'obstacle (balisage) et/ou d'en assurer le franchissement avec la marge requise (indicateur visuel de pente d'approche).

6.5. Recommandations techniques applicables aux adaptations

Malgré la latitude laissée par l'arrêté PSA concernant les règles techniques applicables aux adaptations, le STAC a souhaité apporter des précisions pour les concepteurs de PSA afin de faciliter l'élaboration des PSA et d'avoir un traitement homogène des obstacles.

Caractéristiques de la surface d'étude	Chiffre de code 1 et 2			Chiffre de code 3 et 4		
	Approche à vue de jour (a)	Approche classique	Approche précision	Approche à vue de jour (a)	Approche classique	Approche précision
Largeur à l'origine	60 m (b) 80 cm (c)	150 m	150 m 90 m (d)	150 m	300 m	300 m 120 m (d)
Pente	5 % (f)	4 % (f)	3,3 % (f) 2,5 % (d)	3,33 % (f)	3,33 % (f)	3,33 % (f) 2 % (d)
Divergence	10 %	15 %	15 %	10%	15 %	15 %
Longueur (e)	1600 m 2500 m (c)	2500 m	3000 m 900 m (d)	3000 m	3000 m	3000 m 900 m (d)

(a) pour les pistes exploitables à vue de nuit, les caractéristiques à utiliser sont celles des pistes exploitées aux instruments avec approche classique

(b) et (c) valeurs correspondant respectivement aux chiffres de code 1 et 2

(d) valeurs pour la « zone dégagée d'obstacles » (OFZ) ne devant être percée par aucun obstacle de quelque nature qu'il soit

(e) valeur correspondant à la longueur de la trouée d'atterrissage pour les pistes dont le chiffre de code est 1 ou 2 et à la première section de la trouée d'atterrissage pour les pistes dont le chiffre de code est 3 ou 4.

(f) pour toute valeur supérieure une étude particulière sera exigée préalablement à l'octroi d'une dérogation (3,33 % représentent la pente maximale de la surface d'étude appliquée à une piste dont le chiffre de code est 4). L'installation d'un PAPI peut être exigée.

Tableau 18 : Plage de calage d'un seuil en fonction des obstacles (source : ITAC 12-6-1)

6.5.1. Suppression d'une partie des servitudes

La suppression d'une partie des servitudes s'effectuera uniquement sur les parties des surfaces horizontales intérieure et conique longeant la piste et les trouées d'atterrissage et uniquement d'un seul côté de l'axe de la piste (sauf cas particulier étudié par la ressource PSA).

Les sommets nécessaires au positionnement des parties de servitudes supprimées sont repérés par leur distance à l'axe de piste, le pied de chacune des perpendiculaires abaissées des sommets sur l'axe étant lui-même repéré par sa distance à la borne de repérage d'axe de piste la plus proche.

En fonction des résultats issus de l'étude d'évaluation des obstacles, il pourra être envisagé un prolongement de la surface latérale associée jusqu'à la hauteur maximale de la surface conique.

6.5.2. Déformation des servitudes

6.5.2.1. Déformation ponctuelle

Les surfaces utilisées sont géométriquement définissables et forment avec la servitude de base des volumes qui sont composés soit de polyèdres, soit de troncs de cône.

La face supérieure des polyèdres est toujours horizontale. Les sommets des polyèdres sont repérés :

- soit à l'aide de leurs coordonnées géographiques (système de projection défini au 2.1.1) ;
- soit par leur distance à l'axe de la piste, le pied de chacune des perpendiculaires abaissées des sommets sur l'axe étant lui-même repéré par sa distance à l'extrémité de piste ou à la borne de repérage d'axe de piste la plus proche.

- Lignes 63 KV et chateau d'eau
- Obstacles 1, 2, 3 et 11
- Pentes uniformes = 25%

- Dolmen de CRESENSAC
- Obstacle 12
- Pentes uniformes = 25%

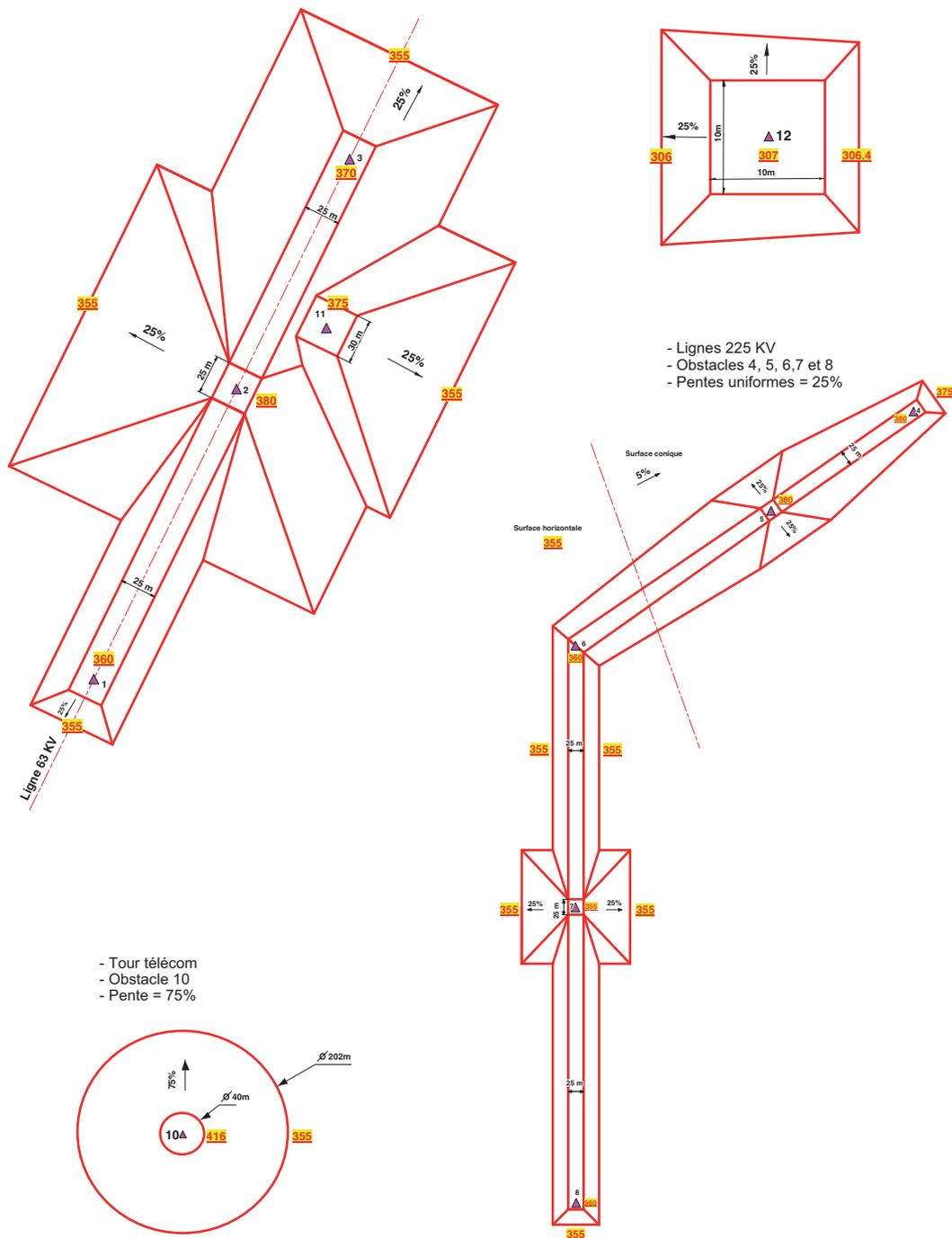


Figure 41 : Exemple de déformation ponctuelle des surfaces – cas du PSA de Brive Souillac

S'il s'agit de surfaces tronconiques, le centre du cercle directeur est repéré de la manière précisée ci-dessus ; la pente de la génératrice et le rayon du cercle directeur sont précisés.

Des plans inclinés dont la pente est précisée ou des surfaces tronconiques dont la pente des génératrices est précisée assurent le raccordement des plans horizontaux avec les surfaces de base.

Afin de permettre de traiter les situations les plus diverses, la valeur de la pente de raccordement n'est pas imposée. Elle est déterminée en prenant en compte la forme de l'obstacle et les recommandations de l'étude d'évaluation d'obstacle. Par exemple, dans le cas d'un obstacle parallépipédique (bâtiment, par exemple), la pente peut-être de 15 % correspondant au critère de défilement d'un obstacle par un obstacle massif (cf. annexe III de l'arrêté PSA) ou, si l'étude d'évaluation de l'obstacle précise que la règle du défilement ne peut être appliquée, la pente peut être ramenée à 100 %. Les pentes les plus couramment utilisées sont comprises entre 15 et 45 %.

Dans certains cas où il est nécessaire d'interdire toute nouvelle construction, tel que sur un relief dépassant une trouée, il est possible de recourir à une adaptation épousant la forme de l'obstacle. L'adaptation est alors représentée sur les plans par une ligne entourant les parties de l'obstacle dépassant la surface de base. Toute construction ou modification d'installations les amenant à dépasser leur cote initiale est alors proscrite.

6.5.2.2. Déformation globale

Comme pour les déformations ponctuelles, les déformations globales s'appuient sur une ou un nombre limité de surfaces horizontales géométriquement définissables formant avec la servitude de base un volume englobant un groupe d'obstacles étendu.

Les règles de repérage sont les mêmes que celles utilisées pour les déformations ponctuelles. Les plans inclinés suivent généralement les formes de l'obstacle et s'inspirent des règles de défilement. Pour les reliefs, les déformations globales ménagent généralement un espace pour des constructions de faibles hauteurs ou la végétation.

Il peut également être envisagé, dans certains cas où il est prévu de limiter la hauteur constructible sur une partie du sol, de recourir à une adaptation de type « ligne entourant la partie du relief dépassant les surfaces de base » en lieu et place d'une déformation globale des servitudes. Ce type d'adaptation, illustré par la figure ci-dessous, sera assorti de la légende « hauteur des constructions hors sol limitées à X mètres par rapport au terrain naturel ». La hauteur autorisée est à déterminer en lien avec les services chargés de l'urbanisme, en fonction des documents d'urbanisme en vigueur (POS, PLU).

6.6. L'étude d'évaluation d'obstacles

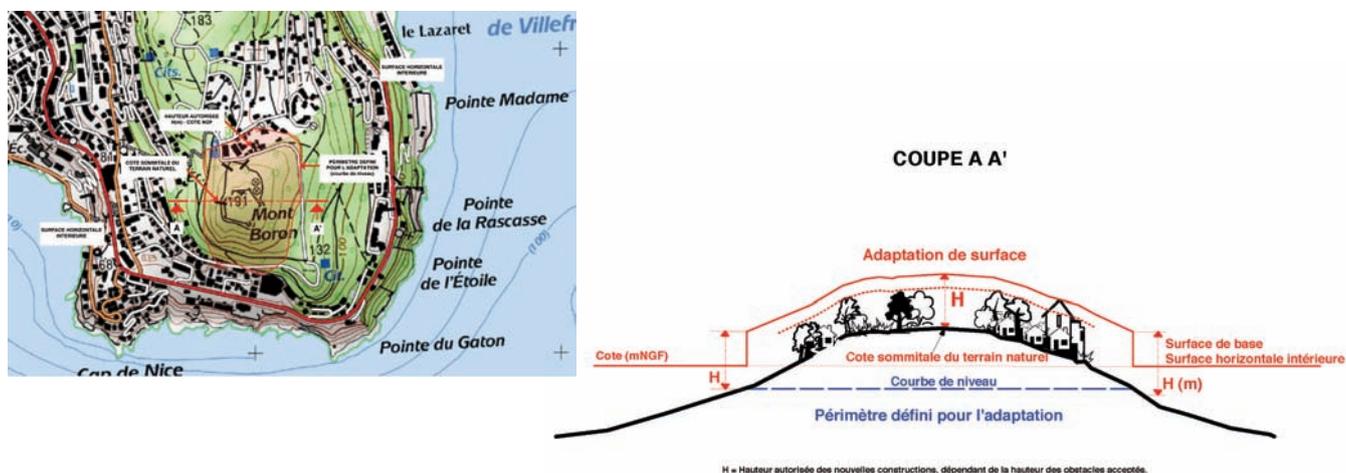


Figure 42 : Exemple d'adaptation du PSA - Limitation de la hauteur autorisée des constructions

L'arrêté PSA stipule, dans son article 3, que toute adaptation d'une ou plusieurs surfaces fasse l'objet d'une étude d'évaluation d'obstacles visant à démontrer que la sécurité et la régularité de l'exploitation de l'aérodrome ne sont ou ne seront pas à terme affectées.

Cette étude d'évaluation d'obstacles doit être réalisée conformément à la procédure de traitement par la DSAC des obstacles dans le cadre des servitudes aéronautiques pour les aérodromes dont l'affectataire principal est le ministre chargé de l'Aviation civile.

D'une manière générale, cette étude d'évaluation d'obstacle doit, tout en tenant compte du développement ultime de l'aérodrome et de son environnement, démontrer que :

- les procédures d'approche et de décollage permettent et permettront au stade ultime du développement de l'aéroport, d'assurer les marges de franchissement d'obstacle imposées par la réglementation (Procédures pour les services de navigation aérienne - Exploitation technique des aéronefs, 5^e édition, 2006, Doc 8168-OPS/611),
- la situation, les caractéristiques et la visibilité de l'obstacle ou du groupe d'obstacles, équipé si nécessaire d'un balisage diurne et/ou nocturne adéquat, permettent aux pilotes évoluant selon les règles de vol à vue d'anticiper leur manœuvre de manière à ne pas mettre en danger leur aéronef et leurs passagers ainsi que les autres aéronefs.

7. Les servitudes de balisage

À la différence des servitudes aéronautiques de dégagement, les servitudes aéronautiques de balisage ne font pas nécessairement l'objet d'un plan soumis à enquête publique selon les règles du code de l'expropriation. L'article L 6351-6 du code des transports précise en effet que l'autorité administrative peut prescrire :

- 1 - Le balisage de tous les obstacles qu'elle juge dangereux pour la navigation aérienne ;
- 2 - L'établissement de dispositifs visuels ou radioélectriques d'aides à la navigation aérienne ;
- 3 - La suppression ou la modification de dispositifs visuels de nature à créer une confusion avec les aides visuelles à la navigation aérienne.

Ainsi, il est possible d'instaurer le balisage d'un obstacle sans que celui-ci ne se situe dans une zone grevée de servitudes aéronautiques de dégagement. Le titre II de l'arrêté PSA et son annexe VII relative au balisage des obstacles donnent des règles générales pour déterminer l'opportunité d'un balisage.

L'article 8 de l'arrêté PSA précise que les surfaces de dégagement de l'annexe II de l'arrêté TAC sont celles à considérer pour déterminer les obstacles à baliser. En d'autres termes, il convient d'utiliser les surfaces de dégagement aéronautiques sans adaptations de l'aérodrome dans sa configuration actuelle pour décider de l'opportunité d'un balisage et d'effectuer pour chaque cas une étude particulière. Ce sont les autorités locales de l'aviation civile (les DSAC-IR) qui sont chargées de cette décision et qui doivent s'appuyer sur la circulaire n°20843 DNA/2/A du 18 août 1980 précisant les modalités techniques pour la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne (circulaire abrogée projet arrêté balisage obstacles fixes à venir).

Néanmoins, l'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique des servitudes aéronautiques de dégagement est un moment de concertation avec les riverains d'un aérodrome qui souhaitent avoir des informations sur les conséquences de l'application d'un tel plan sur leur propriété. Il est donc demandé dans la mesure du possible de fournir avec le dossier PSA, à titre informatif, deux plans des servitudes aéronautiques de balisage reprenant les règles générales de l'annexe VII de l'arrêté PSA, l'un établi sur la base des infrastructures actuelles de l'aérodrome, l'autre établi sur la base du développement ultime pris pour établir le dossier PSA.

Les chapitres suivants présentent les règles générales édictées par l'annexe VII de l'arrêté PSA relatives au balisage des obstacles.

7.1. Balisage des obstacles massifs et minces

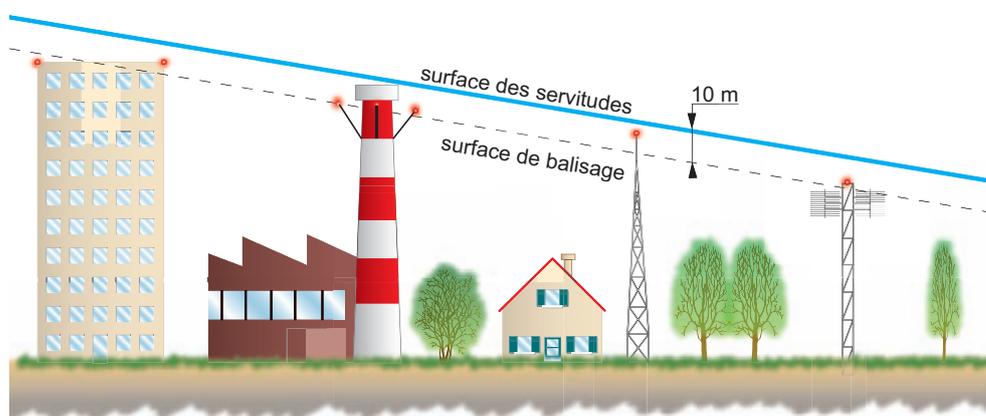


Figure 43 : Surface de balisage des obstacles massifs et minces

Les obstacles massifs et minces doivent, d'une manière générale, être balisés dès lors qu'ils dépassent une surface dite de balisage située 10 m en dessous d'une surface de dégagement définie par l'arrêté TAC, limitée par le plan horizontal ayant pour altitude celle du point le plus bas de la ligne d'appui correspondante (cf. Figure 44)

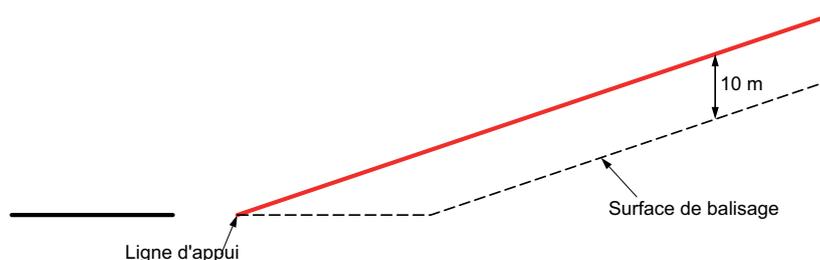


Figure 44 : Limite de la surface de balisage des obstacles

7.2. Balisage des obstacles filiformes

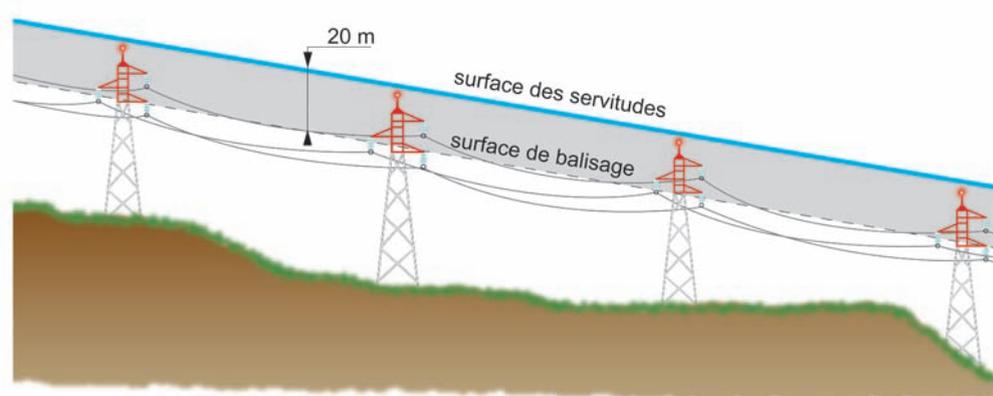


Figure 45 : Surface de balisage pour les obstacles filiformes

Les obstacles filiformes doivent, d'une manière générale, être balisés dès lors qu'ils dépassent une surface dite de balisage située 20 m en dessous d'une surface de dégagement définie par l'arrêté TAC, limitée par le plan horizontal ayant pour altitude celle du point le plus bas de la ligne appui correspondante (cf. figure 45). Lorsqu'un tronçon d'obstacle filiforme devant être balisé est situé dans une trouée d'aérodrome, la partie à baliser comprendra, outre ce tronçon, deux tronçons adjacents de 50 m de longueur au moins. En outre, dans le cas où deux tronçons distants de plus de 100 m seraient à baliser, chacun des deux tronçons adjacents intermédiaires à baliser sera prolongé suivant le cas jusqu'à leur rencontre ou jusqu'au support le plus proche.

8. Composition d'un dossier de servitudes aéronautiques

La composition d'un dossier de servitudes aéronautiques soumis à l'enquête publique est fixée par le code de l'Aviation civile (article D.242-3).

Celui-ci doit comprendre :

1. *Le plan de dégagement qui détermine les diverses zones à frapper de servitudes avec l'indication, pour chaque zone, des cotes limites à respecter suivant la nature et l'emplacement des obstacles ;*
2. *Une notice explicative exposant l'objet recherché par l'institution de servitudes selon qu'il s'agit d'obstacles susceptibles de constituer un danger pour la circulation aérienne ou d'obstacles nuisibles au fonctionnement des dispositifs de sécurité, leur nature exacte et leurs conditions d'application, tant en ce qui concerne les constructions, installations et plantations existantes que les constructions, installations et plantations futures ;*
3. *À titre indicatif, une liste des obstacles dépassant les cotes limites ;*
4. *Un état des signaux, bornes et repères existant au moment de l'ouverture de l'enquête et utiles pour la compréhension du plan de dégagement, sans préjudice de ceux qui pourront être établis ultérieurement pour en faciliter l'application.*

En pratique, le dossier soumis à l'instruction locale comprendra les éléments suivants :

✓ Pièces réglementaires :

- des documents graphiques représentant les servitudes sur fond de plan IGN (SCAN25 ® ou BD ORTHO®) :
 - plan d'ensemble de l'aire touchée par les servitudes, à l'échelle appropriée suivant les dimensions de cette aire (1/100 000, 1/50 000, 1/25 000 ou 1/10 000) ;
 - plan de détails centré sur l'aérodrome à l'échelle 1/10 000 lorsque le plan d'ensemble est à une échelle inférieure.

Sur ces plans figurent les servitudes aéronautiques de dégagement (à l'exception, le cas échéant, des OFZ), les servitudes météorologiques, les obstacles dépassant les cotes limites des servitudes, ainsi que, le cas échéant, les renvois au plan applicable pour les aides visuelles dans les zones où les OCS sont plus contraignantes.

- lorsque les surfaces définissant les servitudes présentent une complexité particulière (adaptations, plusieurs pistes, etc.), il peut être nécessaire de disposer de plan(s) partiel(s) et/ou de plan(s) coté(s) à l'échelle appropriée ;
- le cas échéant, plan des OFZ (1/10 000) ;
- le cas échéant, plan applicable pour les aides visuelles (1/25 000) ;
- une notice explicative, dont un modèle est fourni en annexe 6, rappelant les dispositions réglementaires et précisant les installations concernées par les servitudes, les caractéristiques des surfaces de base, les caractéristiques des adaptations, les communes frappées de servitudes, la liste des obstacles repérés sur les plans et l'état des bornes de repérage d'axe de piste.

✓ Pièces complémentaires à titre informatif :

- des documents graphiques représentant, à l'échelle appropriée, les dégagements aéronautiques (annexe 2 de l'arrêté TAC sans adaptations) :
 - correspondant aux infrastructures existantes,
 - correspondant au stade ultime de développement des infrastructures,
- la note d'information générale sur les servitudes aéronautiques éditée par le STAC à destination du grand public fournissant des explications sur la portée et les conséquences du PSA.

9 Liste des annexes

Annexe 1 : Glossaire

Annexe 2 : Modèle de fiche technique de renseignements (pistes)

Annexe 3 : Modèle de fiche technique de renseignements (FATO)

Annexe 4 : Exemple de liste des obstacles

Annexe 5 : Exemple d'état des bornes de repérage d'axe de piste

Annexe 6 : Exemple de notice explicative

Glossaire

AIP	Publication d'information aéronautique
APPM	Avant projet de plan de masse
ASDA	<i>Accelerate Stop Distance Available</i> – Distance utilisable pour l'accélération arrêté
BD ORTHO ®	Base de données d'orthographe départementale de l'IGN
CAC	Code de l'aviation civile
CDT	Code des transports
CHEA	Conditions d'homologation et procédures d'exploitation des aérodromes
DAST	Ancienne Direction des Affaires stratégiques et techniques de la DGAC
DDT	Direction départementale des territoires
DGAC	Direction Générale de l'Aviation Civile
DIRCAM	Direction de la circulation aérienne militaire
DOM	Département d'Outre-Mer
DSAC	Direction de la Sécurité de l'aviation civile
DTA	Direction du Transport aérien
FATO	<i>Final Approach and Take-Off Area</i> – Aire d'approche finale et de décollage
FTR	Fiche technique de renseignements
HAPI	<i>Helicopter Approach Path Indicator</i> - Indicateur de trajectoire d'approche pour hélicoptère
IBRA	Instruction sur l'Aménagement des Bases et des Routes Aériennes
IGN	Institut Géographique National
ITAC	Instruction Technique sur les Aérodromes Civils
ILS	<i>Instrument Landing System</i> – Système d'atterrissage aux instruments
LDA	<i>Landing Distance Available</i> – Distance utilisable à l'atterrissage
MDA	Altitude minimale de descente
MVI	Manœuvre à vue Imposée
MVL	Manœuvre à vue Libre
NGF	Nivellement général de la France
OACI	Organisation de l'Aviation Civile Internationale
OCS	<i>Obstacle clearance surfaces</i> – Surface de franchissement des obstacles
OFZ	<i>Obstacle free zones</i> – Zones dégagées d'obstacles
OLS	<i>Obstacle limit surface</i> - Surface de dégagement aéronautique
PAPI	<i>Precision Approach Path Indicator</i> – Indicateur visuel de pente d'approche
PLU	Plan local d'urbanisme
POS	Plan d'occupation des sols
PSA	Plan de servitudes aéronautiques
QFU	Orientation magnétique de la piste
RGF	Réseau géodésique français
RVR	<i>Runway Visual Range</i> – Portée visuelle de piste
SCAN 25 ®	Collection d'images cartographiques numériques géoréférencées à l'échelle 1 : 25 000
SIA	Service de l'information aéronautique
SIG	Système d'information géographique
SNIA	Service national d'ingénierie aéroportuaire
STAC	Service technique de l'aviation civile
TODA	<i>Take-Off Distance Available</i> – Distance utilisable au décollage
TORA	<i>Take-Off Run Available</i> – Distance de roulement utilisable au décollage
ULM	Ultra-Léger Motorisé
VFR	<i>Visual Flight Rules</i> – Règles de vol à vue

Modèle de fiche technique de renseignements (pour les pistes)

PLAN DE SERVITUDES AÉRONAUTIQUES

Dispositifs de piste et mode d'exploitation

Caractéristiques de base nécessaires à l'élaboration du PSA

Transmis à ----- le

Retourné le.....

Aérodrome de

Chargé de l'étude: M. -----

Tél. :

Télécopie :

PSA actuel (plans n° :)

approuvé par arrêté

interministériel du

Nom et coordonnées (téléphone, mail) du correspondant à contacter pour obtention de renseignements techniques sur les installations :

DSAC :

DDT(M) :

Météo France :

Nombre de piste(s) à protéger :

Coordonnées géographiques en Lambert 93 ou autre (outre mer) à préciser :

Altitudes rattachées au nivellement général de la France NGF ou autre (outre mer) à préciser :

Altitude de référence du système de piste actuel, en mètres :

Plan des servitudes aéronautiques :

L'ancien PSA a été conçu selon les normes de l'arrêté du -----

Le futur PSA devra se conformer aux spécifications techniques de l'arrêté du 7 juin 2007.

Les éléments indiqués doivent prendre en compte les infrastructures de l'aérodrome prévues dans le stade ultime du développement de l'aérodrome.

Néanmoins, la description des infrastructures actuelles doit également être fournie pour l'étude des dégagements aéronautiques et des servitudes aéronautiques de balisage.

NB : Les pages 2 et 3 doivent être remplies pour chacune des pistes à protéger

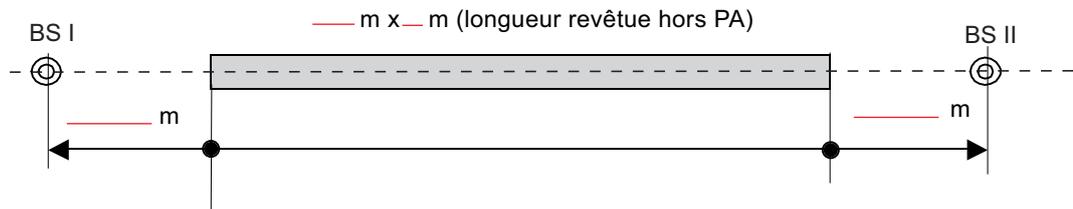
CARACTÉRISTIQUES DU DISPOSITIF DE PISTE									
Piste revêtue / en herbe N° /									
			stade actuel			stade ultime			
Chiffre et lettre de code de référence de la piste (article 3 de l'arrêté TAC du 10 juillet 2006)									
largeur									
QFU			TORA						
			TODA						
			LDA						
QFU			TORA						
			TODA						
			LDA						
Type d'approche (surfaces destinées à être utilisées pour les servitudes aéronautiques)									
Piste	stade	à vue			classique		de précision		
		de jour	de nuit avec PAPI	de nuit sans PAPI	Dotée uniquement de minimums MVI et/ou MVL et exploitée de jour ou de nuit avec PAPI ⁽¹⁾	Toute autre procédure d'approche classique	Cat. I	Cat. II	Cat. III
QFU	actuel								
	ultime								
QFU	actuel								
	ultime								
Surfaces utilisées pour le PSA		Exploitée à vue		Approche classique			Approche de précision		
⁽¹⁾ les surfaces utilisées peuvent être celles spécifiées pour les pistes exploitées à vue (à préciser le cas échéant)									
CALAGE DE LA PISTE (STADE ACTUEL)									

Les coordonnées géographiques et cotes altimétriques sont fournies dans les systèmes précisés page 1.

Extrémité X	Extrémité X + 18
x =	x =
y =	y =
Alt =	Alt =

Ou, si les coordonnées précises des extrémités ne sont pas disponibles :

BS I	BS II
x =	x =
y =	y =

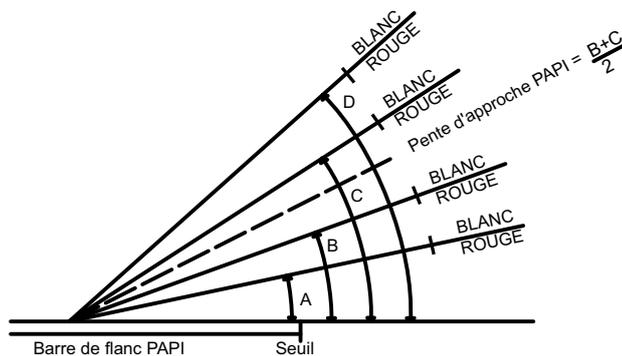


Préciser le profil en long de la piste (position et altitude des points hauts et des points bas) et de ses prolongements dégagés éventuels (altitude du point le plus haut).

AIDES VISUELLES

Utilisation (actuelle ou prévue) d'indicateurs visuels de pente d'approche : (PAPI, AVASI,.....).

	Pente d'approche du PAPI (degré décimal ou pourcentage)		Calage angulaire A (partie la plus basse de la pente de guidage)	
	stade actuel	stade ultime	stade actuel	stade ultime
QFU				
QFU				



Présence (actuelle ou prévue) d'une rampe d'approche :

	Longueur actuelle	Longueur prévue
QFU		
QFU		

TRAJECTOGRAPHIE

Existence de trouées courbes

À l'atterrissage : QFU : OUI / NON
QFU : OUI / NON

Au décollage : QFU : OUI / NON
QFU : OUI / NON

Description détaillée à joindre (*):

	QFU		QFU	
	décollage	atterrissage	décollage	atterrissage
Longueur alignement droit à partir de l'origine de la trouée				
Direction (droite ou gauche)				
Angle				
Rayon de virage				

(*): Il est possible également de caractériser la trouée :

- soit à l'aide de consignes aéronautiques en référence à des points connus (ex : balises) et d'azimuts (ex : radial 180°)
- soit directement sur un fond de plan cartographique (représentation de la trace de la trajectoire)

DOCUMENTS ET RENSEIGNEMENTS

Documents complémentaires à fournir pour l'élaboration du PSA

cote altimétrique :

- ✓ Coordonnées des aides à la navigation aérienne (LLZ, GP/DME, Radar, VDF, PAR, SPAR, TACAN,...) et altitudes (z) en m.
- ✓ Coordonnées géographiques et cotes altimétriques des obstacles situés sur l'aérodrome.
- ✓ Tout document numérique ou papier pouvant être utile à l'étude du PSA, en particulier tout levé d'obstacles existant, opposable ou non.
- ✓ PSA en vigueur.

Renseignements complémentaires pour l'élaboration du PSA

Modèle de fiche technique de renseignements (pour les FATO)

Dispositifs de piste et mode d'exploitation

HÉLISTATION DE

ou

Infrastructure utilisée par les hélicoptères sur l'AÉRODROME DE

Caractéristiques de base nécessaires à l'élaboration du PSA

Hélistation de	
Chargé de l'étude: Tél. : Télécopie :	PSA actuel (.....) approuvé par arrêté interministériel du et établi sur les spécifications de l'arrêté du.....
Nom et téléphone du correspondant à contacter pour obtention de renseignements techniques sur les installations : DSAC/Base: DDT(M) : Météo France :	
Nombre de FATO à protéger :	
Plan des servitudes aéronautiques : L'ancien PSA a été conçu selon les normes de l'arrêté du Le futur PSA devra se conformer aux spécifications techniques de l'arrêté du	
Les éléments indiqués doivent prendre en compte les infrastructures prévues dans le stade ultime du développement de l'hélistation.	

Caractéristiques de la (des) FATO(s)

Caractéristiques de la (des) FATO(s)	Longueur et largeur de la FATO
QFU.....:° QFU.....:°	Longueur :m Largeur :m
	Diamètre de la FATO
	Diamètre :m
	Largeur de l'aire de sécurité
	Largeur :m

Calage de la (des) FATO(s)

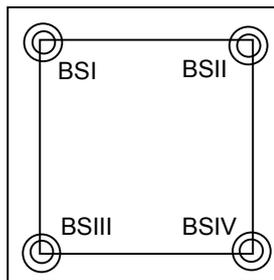
Coordonnées en Lambert

BS I : x =
y =

BS II : x =
y =

BS III : x =
y =

BS IV : x =
y =

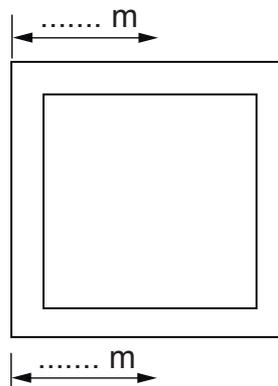


Positionnement et cote altimétrique du milieu du bord extérieur de l'aire de sécurité

Coordonnées en Lambert et cote altimétrique

x=.....
y=.....
z=.....m NGF

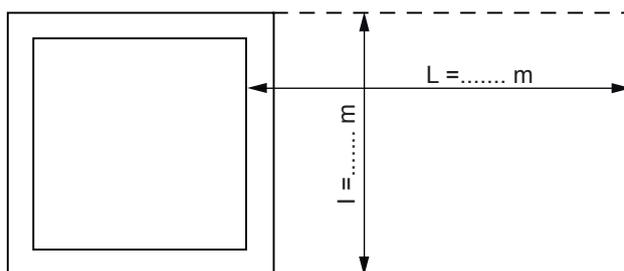
x=.....
y=.....
z=.....m NGF



Caractéristiques de prolongement dégagé

Longueur : m
 Largeur : m

Cote altimétrique du milieu de l'extrémité du prolongement dégagé : m NGF



Surface associée à la phase de recul

Bord intérieur : FATO ou aire de sécurité (rayer la mention inutile)
 Largeur : m
 Longueur : m
 Divergence : °
 Pente : ‰
 À compléter pour chaque segment

Trouée courbe

Longueur de la portion droite : m
 Rayon de l'arc de la portion courbe : m
 Angle au centre : °

Catégorie d'exploitation

À vue de jour	À vue de nuit

Exploitation de l'hélicoptère

Transport public CP1	Transport public CP2	Transport public CP3	Non transport public

N-B : les classes de performances en transport public sont définies dans l'arrêté du 21 mars 2011 relatif aux conditions techniques d'exploitation d'hélicoptères par une entreprise de transport aérien public (OPS 3).

Installations météorologiques (se rapprocher du prestataire des services météorologiques)

Pylône anémométrique :
Parc aux instruments :
Zone de lâcher pour les mesures en altitude :
Héliographe :
Pyranomètre :
Diffusomètre :
Radar-vent :
Autres installations nécessitant des protections spécifiques :

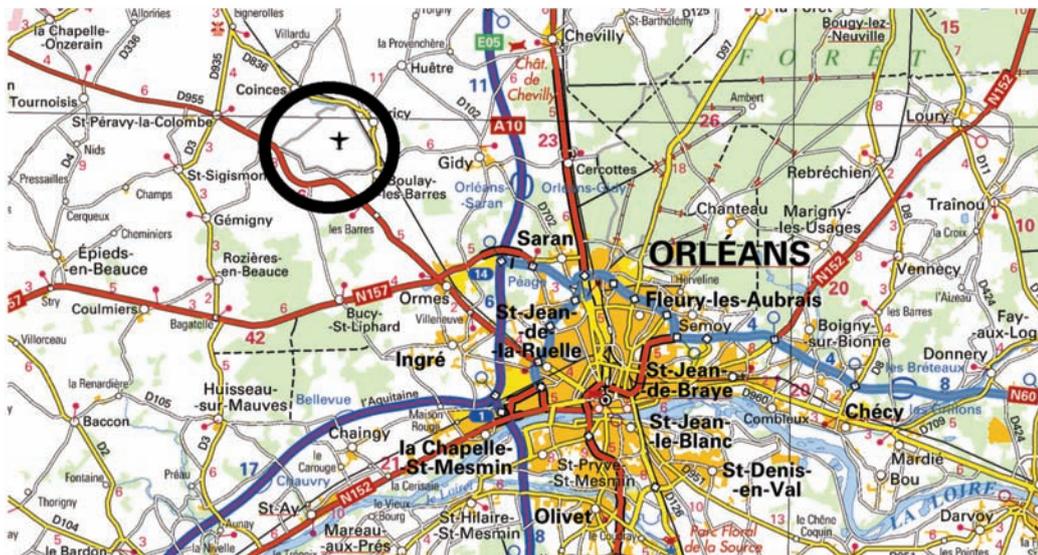
N-B : Certaines installations météorologiques nécessitent des compléments d'informations pour assurer une protection convenable. C'est le cas, par exemple, pour les mesures de rayonnement et d'insolation qui nécessitent des informations sur la hauteur du soleil à chaque heure des différents jours de l'année en tenant compte de la latitude du point d'observation. Il convient donc de se rapprocher du prestataire des services météorologiques.

Documents et renseignements

Documents à fournir pour l'élaboration du PSA

- Plan de la FATO(s) et de ses prolongements éventuels (ou plan topographique) indiquant les côtes altimétriques en m NGF.
- Coordonnées Lambert des bornes de la FATO.
- Altitude de référence de l'hélistation en m NGF.
- Coordonnées Lambert et cotes altimétriques en m NGF des obstacles autour de l'hélistation.
- Coordonnées Lambert des installations météorologiques et cotes altimétriques en m NGF.
- Coordonnées des aides à la navigation aérienne en Lambert (LLZ, GP/DME, Radar, VDF, PAR, SPAR, TACAN,...) et hauteur (z) en m NGF.
- Tout document numérique ou papier pouvant être utile à l'étude du PSA.

Exemple de notice explicative



1.1. Généralités

Le plan de servitudes aéronautiques (PSA) a pour but de protéger la circulation aérienne contre tout obstacle dangereux situé dans l'emprise ou aux abords d'un aérodrome, de manière à garantir la sécurité de l'espace aérien nécessaire notamment aux processus d'approche finale et de décollage des avions, mais aussi pour préserver le développement à long terme de la plate-forme. Il détermine, tenant compte du relief naturel du terrain, les zones frappées de servitudes, ainsi que les cotes maximales à ne pas dépasser, définies à partir des surfaces de limitation d'obstacles, dites surfaces utilisées pour les servitudes aéronautiques de dégagement, au-dessus desquelles l'espace doit toujours être libre d'obstacle.

De plus, ce plan identifie et positionne, dans le volume aéronautique couvrant l'aérodrome, tous les obstacles naturels ou non perçant les surfaces de dégagement afin que ceux-ci soient diminués, supprimés ou balisés en référence aux limites altimétriques des servitudes appliquées.

Le dossier des servitudes aéronautiques de dégagement (plans + note annexe) fait l'objet d'une procédure d'instruction locale (conférence entre services et collectivités intéressés, suivie d'une enquête publique). Il est ensuite approuvé par arrêté ministériel ou par décret en Conseil d'Etat, après avis de la Commission Centrale des Servitudes Aéronautiques.

Le plan de servitudes aéronautiques est alors déposé à la mairie de chaque commune frappée par lesdites servitudes pour être annexé au Plan Local d'Urbanisme (PLU). Ce document est dès lors juridiquement opposable aux tiers. Il permet de demander une limitation de hauteur des obstacles perçant les servitudes et la suppression de ceux qui sont dangereux pour la navigation aérienne aux abords de l'aérodrome.

Le PSA permet également de définir tous les obstacles devant être balisés. Cependant, l'obligation de balisage des obstacles reste à l'appréciation des services de l'Aviation civile.

1.2. Bases réglementaires

Les servitudes aéronautiques de dégagement sont établies en application :

- de l'article L6351-1 du code des transports
- de l'arrêté du 7 juin 2007 fixant les spécifications techniques destinées à servir de base à l'établissement des servitudes aéronautiques, à l'exclusion des servitudes radioélectriques

1.3. Installations concernées par l'établissement des servitudes

L'ensemble des surfaces caractérisant les servitudes aéronautiques de dégagement détermine et assure la protection de l'aérodrome dans son extension maximale.

Les caractéristiques techniques des servitudes aéronautiques associées aux pistes à protéger sont définies :

- par le code de référence attribué à chaque piste de l'aérodrome concerné (cette codification est définie par l'arrêté du 10 juillet 2006 relatif aux caractéristiques techniques de certains aérodromes terrestres utilisés par les aéronefs à voilure fixe et sa circulaire d'application),
- par les procédures d'approche, d'atterrissage et de décollage (approche à vue de jour, de jour et de nuit, classique, de précision...)

Les servitudes aéronautiques de l'aérodrome d'Orléans - Bricy permettent de protéger contre les obstacles :

- La piste revêtue orientée Est/Ouest (07/25) de 2402 mètres de longueur et 45 mètres de largeur
- Les installations météorologiques
- Les aides visuelles
- L'aire d'approche et de décollage pour les hélicoptères située au Nord de l'aérodrome.

1.4. Caractéristiques déterminant les servitudes aéronautiques de dégagement

Les surfaces utilisées pour les servitudes aéronautiques de dégagement tiennent compte des conditions d'exploitation qui doivent pouvoir être assurées (dispositif de piste et mode d'exploitation) sur l'aérodrome.

1.4.1. Chiffre de code

Les surfaces utilisées pour les servitudes aéronautiques de dégagement dépendent du premier élément du code de référence de chaque piste de l'aérodrome tel qu'il est défini aux articles 3 et 4 de l'arrêté du 10 juillet 2006 relatif aux caractéristiques techniques de certains aérodromes terrestres utilisés par les aéronefs à voilure fixe.

Le premier élément de ce code est un chiffre qui est déterminé par la plus grande distance de référence des aéronefs auxquels l'infrastructure est destinée.

- Le chiffre de code de la piste établissant les servitudes aéronautiques de l'aérodrome d'Orléans - Bricy est « 4 ». Il fixe la longueur de piste minimale nécessaire pour l'aéronef le plus contraignant au décollage.

1.4.2. Mode d'exploitation des pistes

Le mode d'exploitation de chaque piste détermine, en fonction du chiffre de code, les caractéristiques des servitudes aéronautiques de dégagement.

La piste rallongée 11/29 est exploitée aux instruments :

- seuil 07 (Sud-Ouest)
 - approche classique
- seuil 25 (Nord-Est)
 - approche de précision de catégorie I

1.4.3. Altitude de référence des servitudes aéronautiques

L'altitude de référence de l'aérodrome est le point le plus élevé de la surface de la piste utilisée pour l'atterrissage.

L'aérodrome d'Orléans - Bricy a une altitude de référence de **125,50 m N.G.F.** (altitude rapportée au Nivellement Général de la France). Elle intervient pour fixer l'altitude de la surface horizontale intérieure et la cote maximale des surfaces associées aux atterrissages de précision.

1.5. Surfaces de base

Le plan de servitudes aéronautiques est doté pour chaque piste des surfaces de base suivantes :

- une surface d'appui des servitudes aéronautiques,
- deux trouées d'atterrissage,
- deux trouées de décollage,
- deux surfaces latérales,
- une surface horizontale intérieure,
- une surface conique.

(Document annexe : 3.2 - Servitudes aéronautiques de dégagement - Vue de dessus)

L'élaboration de ces surfaces prend en compte :

- les caractéristiques géométriques du système de pistes de l'aérodrome,
- le chiffre de code de référence défini pour chaque piste,
- les procédures d'approche, de décollage et d'atterrissage.

1.5.1. Périmètre des surfaces d'appui des pistes

L'élévation des surfaces des servitudes aéronautiques de dégagement des pistes repose sur le périmètre formé par les bords intérieurs des trouées d'atterrissage et par les lignes d'appui des surfaces latérales.

(Document annexe : 3.1- Etat des bornes de repérage d'axes et de calage du périmètre de la surface d'appui aéronautiques de dégagement)

1.5.2. Trouées d'atterrissage et de décollage

Chaque surface de trouée est définie par une largeur à l'origine (bord intérieur), une cote altimétrique à l'origine en m NGF, un évasement, une pente et une longueur maximale.

Les caractéristiques des trouées de l'aérodrome d'Orléans - Bricy ont les valeurs indiquées dans les tableaux ci-après.

a) trouée d'atterrissage - Seuil 07

Désignations	Caractéristiques
	Seuil 07
Approche	Classique
Chiffre de code	4
Distance au seuil	60 mètres
Largeur à l'origine	300 mètres
Altitude à l'origine	125,50 mètres
Divergence	15 %
Longueur 1er section	3 000 mètres
Pente 1er section	2 %
Pente 2 eme section	2,5 %
Pente 3 eme section	0 %
Longueur totale	15 000 mètres

b) trouée de décollage - Seuil 08

Désignations	Caractéristiques
	Seuil 08
Chiffre de code	4
Distance par rapport à l'extrémité de la piste	60 mètres
Largeur à l'origine	180 mètres
Altitude à l'origine	125,50 mètres
Largeur finale	1 200 mètres
Divergence	12,5 %
Pente	2 %
Longueur totale	15 000 mètres

c) trouée d'atterrissage – Seuil 25

Désignations	Caractéristiques
	Seuil 25
Approche	Catégorie I
Chiffre de code	4
Distance au seuil	60 mètres
Largeur à l'origine	300 mètres
Altitude à l'origine	121,80 mètres
Divergence	15 %
Longueur 1er section	3 000 mètres
Pente 1er section	2 %
Pente 2 eme section	2,5 %
Pente 3 eme section	0 %
Longueur totale	15 000 mètres

d) trouée de décollage - Seuil 25

Désignations	Caractéristiques
	Seuil 08
Chiffre de code	4
Distance par rapport à l'extrémité de la piste	60 mètres
Largeur à l'origine	180 mètres
Altitude à l'origine	121,80 mètres
Largeur finale	1 200 mètres
Divergence	12,5 %
Pente	2 %
Longueur totale	15 000 mètres

1.5.3. Surfaces latérales de la piste

Les surfaces latérales ont une pente de 14,3 % pour chacune des pistes.

1.5.4. Surface horizontale intérieure

La surface horizontale intérieure, dont la cote NGF est fixée à 45 mètres au-dessus de l'altitude de référence de l'aérodrome, s'élève à 170,50 mètres NGF.

Elle est délimitée par deux demi-circonférences horizontales, de rayon égal à 4000 m, centrées chacune par rapport à l'origine des trouées d'atterrissage.

1.5.5. Surface conique

La surface conique de dégagement a une pente de 5% et s'élève jusqu'à une hauteur de 100 mètres à partir du bord extérieur de la surface horizontale intérieure. Elle a pour cote maximale 270,50 mètres NGF.

1.6. surfaces complémentaires

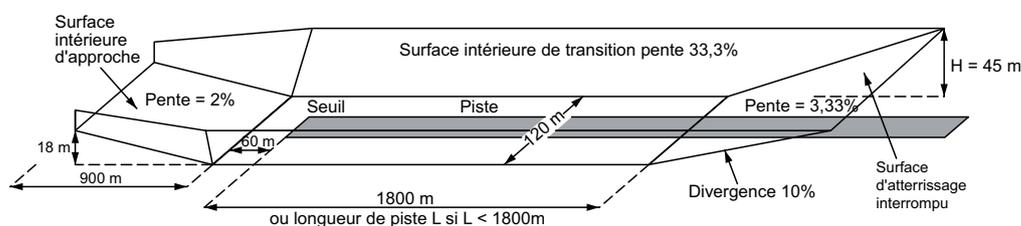
1.6.1. Surfaces associées aux approches de précision (O.F.Z.) – Seuil 25

Les surfaces OFZ sont associées aux pistes exploitées aux instruments avec approche de précision de catégorie I au seuil 25.

Elles définissent un volume d'espace aérien devant être impérativement libre de tout obstacle.

Ce volume spécifique (O.F.Z.) est formé des surfaces suivantes pour chaque seuil d'atterrissage :

- la surface intérieure d'approche,
- les surfaces intérieures de transition,
- la surface d'atterrissage interrompu.



Ces surfaces s'élèvent jusqu'à la cote maximale de 170,50 mètres NGF.

Les caractéristiques techniques des surfaces OFZ sont indiquées dans le tableau ci-dessous :

Chiffre de code : 4 - Cat I	Pistes exploitées aux instruments avec approche de précision - Catégorie I
Surface intérieure d'approche	
Longueur du bord intérieur	4
Distance au seuil	120 m
Longueur	60 m
Pente	2%
Surface intérieure de transition	
Pente	33,3%
Surface d'atterrissage interrompu	
Longueur du bord intérieur	120 m
Distance au seuil	1800 m
Divergence	10 %
Pente	3,33 %

1.6.2. Surface associée à l'aire d'approche finale et de décollage (FATO) pour les hélicoptères

Chaque surface de trouée est définie par une largeur à l'origine (bord intérieur), une cote altimétrique à l'origine en m NGF, un évasement, une pente et une longueur maximale.

Les caractéristiques des trouées de la FATO de l'aérodrome de Orléans-Bricy ont les valeurs indiquées dans les tableaux ci-après.

Trouées d'atterrissage et de décollage de la FATO

a) trouées d'atterrissage et de décollage - Seuil Ouest

Désignations	Caractéristiques
Classe de performance	1
Largeur à l'origine	Aire d'approche + aire de sécurité
Altitude à l'origine	122 m
Largeur finale	120 m
Divergence	10%
Pente	4,5%
Longueur totale	3 378 m

b) trouées d'atterrissage et de décollage – Seuil Est

Désignations	Caractéristiques
Classe de performance	1
Largeur à l'origine	Aire d'approche + aire de sécurité
Altitude à l'origine	121,80 m
Largeur finale	120 m
Divergence	10%
Pente	4,5%
Longueur totale	3 378 m

1.7. Adaptation des surfaces

Lorsque des obstacles font saillie au-dessus des surfaces de dégagements et qu'il s'avère impossible de les supprimer en raison d'un intérêt économique et social tel qu'il peut être mis en balance avec l'exploitation de l'aérodrome, celles-ci sont adaptées localement afin de les recouvrir

Le plan référencé A5 donne le détail de ces adaptations en fonction du type d'obstacle pris en compte.

1.8. Surfaces applicables aux aides visuelles

1.8.1 – Surfaces associées aux indicateurs visuels de pente d'approche (PAPI)

L'aérodrome d'Orléans - Bricy possède un PAPI à chaque seuil.

La surface associée à un PAPI (OCS pour *Obstacle Clear Surface*) est déterminée par rapport au calage angulaire A de l'élément lumineux de PAPI signalant la partie la plus basse de la pente de guidage selon la relation suivante :

$$\theta = A - 0,57^\circ$$

Avec A = calage angulaire du PAPI le plus bas et q = pente de la surface OCS

	Seuil 07	Seuil 25
Type d'approche	Classique	Catégorie I
Chiffre de code de la piste	4	4
Largeur à l'origine	300 m	300 m
Distance au seuil	60m	60 m
Divergence	15%	15%
Longueur totale	15 000 m	15 000 m
Calage PAPI	3°	3°
Calage angulaire A	2,5°	2,5°
θ	1,93°	1,93°

1.8.2. Surface associée au balisage d'approche (plan des feux)

Le dispositif de balisage d'approche au seuil 25 est protégé par le plan des feux.

Les caractéristiques de cette surface associée aux aides visuelles sont données dans le tableau ci-dessous :

Longueur de la ligne d'approche	900 m
Longueur de la servitude associée	960 m
Largeur de la servitude associée	120 m
Pente maximale par rapport au sol	3,5 %

1.9. Surfaces associées aux installations météorologiques

1.9.1. Aides météorologiques – parc aux instruments

L'aérodrome d'Orléans – Bricy possède un parc aux instruments météorologiques qui forme un rectangle de 9 x 17 m de côté.

Les surfaces utilisées pour les servitudes aéronautiques de dégagement protégeant le parc aux instruments sont constituées par les plans de pente 1/3 s'appuyant sur les côtés de périmètre du parc. Elles sont limitées à une distance de 300 m mesurée horizontalement de chaque côté.

1.9.2. Aides météorologiques – Anémomètre

La surface protégeant l'anémomètre est un cône dont le sommet se trouve situé au pied du pylône et qui a pour caractéristiques géométriques les valeurs suivantes :

Servitudes aéronautiques de dégagement associées aux équipements météorologiques au sol Appareil de mesure du vent - anémomètre	
Cône vertical	Axe dont le sommet est au pied du pylône
Cône vertical	Angle avec l'horizontale : 6° (pente 10%)
Limitation de la surface	Intersection de la surface conique avec un cylindre de même axe vertical et de rayon = à 300 m

1.10. Règles de dégagement dans les zones grevées de servitudes

Les marges prévues par rapport aux obstacles sont définies conformément aux annexes 3 et 4 de l'arrêté interministériel du 7 juin 2007 relatif aux servitudes aéronautiques.

1.10.1. Les obstacles fixes

Les obstacles fixes se définissent en trois classes : massifs, minces et filiformes.

Un obstacle mince ou filiforme ayant de manière générale une visibilité plutôt réduite, implique que sa cote altimétrique NGF peut être majorée de la valeur indiquée dans le tableau ci-après.

Article I. Majoration de la hauteur des obstacles			
Type d'obstacle	Hauteur de l'obstacle dans les 1000 premiers mètres d'une trouée	Hauteur de l'obstacle en dehors des 1000 premiers mètres d'une trouée	Exonération
Massif	0 m		0 m
	Obstacle + 10 m	0 m	0 m si : obstacle défilé 0 m si : Plusieurs obstacles minces séparés par : Distance < 2/3 de la hauteur du plus bas Leur ensemble est considéré comme un obstacle massif
Mince (1)			
Filiforme	Obstacle + 20 m (sauf lignes caténaïres : +10 m)	Obstacle + 10 m	0 m si : obstacle défilé

(1) Des dispositions particulières s'appliquent pour les antennes réceptrices de radiodiffusion ou de télévision installées au sommet des constructions. Ces dispositions sont détaillées dans l'annexe III de l'arrêté interministériel du 07 juin 2007 relatif aux servitudes aéronautiques.

Les marges de sécurité pour les obstacles minces et filiformes ne s'appliquent pas aux aides visuelles et aux installations météorologiques.

1.10.2. Les obstacles mobiles

Le gabarit routier s'applique à tout tronçon de chaussée couvert par une trouée d'atterrissage ou de décollage qui est dès lors considéré comme un obstacle massif.

1.11. Servitudes aéronautiques de balisage

Une étude est réalisée afin de déterminer les obstacles à baliser soit de jour ou de nuit, soit de jour et de nuit. Les obstacles pris en considération ont une cote NGF située dans la partie en dessous des surfaces utilisées pour les servitudes aéronautiques de dégagement et au-dessus de la surface de balisage définie pour chaque classe d'obstacle, telle qu'indiquée dans le tableau ci-après :

Type d'obstacle (pris en compte pour sa cote sommitale)	Surface de balisage (parallèle aux surfaces des servitudes)
Massif	10 mètres en dessous des surfaces des servitudes
Mince	10 mètres en dessous des surfaces des servitudes
Filiforme	20 mètres en dessous des surfaces des servitudes

1.12. Assiette des dégagements

1.12.1. Aire de dégagement protégeant l'aérodrome et limites des communes sous servitudes

Le plan des servitudes aéronautiques précise l'ensemble des communes frappées par les dites servitudes et détermine les limites des surfaces de dégagement qui grèvent chacune de ces communes.

(Document annexe : 3.4 – carte de l'enveloppe des surfaces de dégagement).

1.12.2. Communes frappées de servitudes aéronautiques

Les communes dans l'emprise des servitudes aéronautiques de l'aérodrome d'Orléans – Bricy sont les suivantes :

Département du Loiret (45)	
BOULAY-LES-BARRES BRICY BUCY-LE-ROI BUCY-SAINT-LIPHARD CERCOTTES CHARSONVILLE CHEVILLY COINCES	COULMIERS EPIEDS-EN-BEAUCE GEMIGNY GIDY HUETRE ORMES PATAY

Conception: STAC/SINA groupe Documentation et diffusion des connaissances (DDC)

Couverture © Document STAC/Plan de servitudes aéronautiques Nice-Côte d'Azur

Photos intérieures : © Photothèque STAC/Veronique PAUL page 6

Illustrations/Dessins : © Documents STAC

Septembre 2011

Ressources, territoires, habitats et logement
Énergies et climat Développement durable
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

Présent pour l'avenir

service technique de l'Aviation civile
31, avenue du Maréchal Leclerc
94381 BONNEUIL-SUR-MARNE CEDEX
Tél. 33 (0) 1 49 56 80 00
Fax 33 (0) 1 49 56 82 19

Site de Toulouse
9, avenue du Docteur Maurice Grynfolgel - BP 53735
31037 TOULOUSE CEDEX
Tél. 33 (0) 1 49 56 83 00
Fax 33 (0) 1 49 56 83 02

Centre de test de détection d'explosifs
Centre d'essais de lancement de missiles - BP 38
40602 BISCARROSSE CEDEX
Tél. 33 (0) 5 58 83 01 73
Fax 33 (0) 5 58 78 02 02