

# Manuel des services d'aéroport

(Doc 9137-AN/898)

## 6ème Partie Réglementation des obstacles

Deuxième édition — 1983





## Avant-propos

La présente partie du Manuel des services d'aéroport contient des éléments indicatifs sur la réglementation des obstacles au voisinage des aéroports. Les éléments ci-inclus sont pour la *plupart étroitement liés aux spécifications de l'Annexe 14 — Aérodromes*. Le présent manuel a pour objet d'encourager une application uniforme de ces spécifications et de fournir aux États des renseignements et des éléments d'orientation. Les éléments ci-après ont notamment été ajoutés au manuel au cours de la présente révision :

a) renseignements sur les surfaces de limitation d'obstacles pour les pistes avec approche de précision de catégorie I et

sur la relation entre les surfaces de l'Annexe 14 et celles des PANS-OPS (Chapitre 1er);

b) éléments indicatifs concernant les obstacles déterminants sur un aéroport (Chapitre 2 et Appendice 2).

Le Chapitre 4 et l'Appendice 3 du présent manuel, qui traitent respectivement des levés d'obstacles et du défilement, sont fondés en grande partie sur des éléments fournis récemment par des États et sont donc considérés comme étant à jour. Si, à un moment donné, un État estimait qu'une partie quelconque de ces éléments est périmée, il devrait en informer le Secrétaire général et, si possible, fournir un texte révisé.



# TABLE DES MATIÈRES

	<i>Page</i>		<i>Page</i>
Chapitre 1er.— Surfaces .....	1	Chapitre 3.— Dangers temporaires .....	20
1.1.— Généralités .....	1	3.1.— Introduction .....	20
1.2.— Annexe 14 — Surfaces de limitation d'obstacles .....	1	3.2.— Restrictions relatives aux pistes avec approche à vue ou approche classique .	20
1.3.— Surfaces des PANS-OPS .....	4	3.3.— Restrictions relatives aux pistes avec approche de précision .....	21
1.4.— Comparaison entre l'ensemble «surfaces intérieures de transition et surface d'atterrissage interrompu», d'une part, et l'ensemble «surfaces Y et surface d'approche interrompue», d'autre part.	7	3.4.— Réunion préliminaire aux travaux de construction .....	22
1.5.— Modèle de risque de collision .....	10	Chapitre 4.— Levés d'obstacles .....	23
Chapitre 2.— Réglementation des obstacles aux aéroports .....	12	4.1.— Usage australien .....	23
2.1.— Historique .....	12	4.2.— Usage britannique .....	28
2.2.— Autorité et responsabilité juridiques .....	12	4.3.— Usage américain .....	30
2.3.— Zonage des hauteurs .....	13	Chapitre 5.— Matériel et installations d'aéroport susceptibles de constituer des obstacles .....	35
2.4.— Acquisition de servitudes et de droits de propriété .....	14	5.1.— Introduction .....	35
2.5.— Notification d'un projet de construction .	15	5.2.— Frangibilité .....	35
2.6.— Établissement des surfaces de limitation d'obstacles .....	16	5.3.— Types de matériel et d'installations d'aéroport qui peuvent constituer des obstacles .....	35
2.7.— Levés d'obstacles .....	16	Appendice 1.— Représentation des surfaces de limitation d'obstacles autres que celles qui constituent une zone dégagée d'obstacles .....	43
2.8.— Suppression des obstacles .....	17	Appendice 2.— Modèle de règlement de zonage destiné à limiter la hauteur des obstacles autour d'un aéroport .....	47
2.9.— Défilement .....	17	Appendice 3.— Défilement — Usages des États .....	61
2.10.— Marquage et balisage lumineux des obstacles .....	18		
2.11.— Publication des renseignements sur les obstacles .....	18		



# Chapitre premier

## Surfaces

### 1.1. — GÉNÉRALITÉS

1.1.1 L'utilisation efficace de l'aérodrome peut être considérablement influencée par les caractéristiques topographiques du site et les constructions situées à l'intérieur et à l'extérieur de ces limites. Celles-ci peuvent avoir pour effet de limiter les distances utilisables pour le décollage et l'atterrissage ainsi que la gamme des conditions météorologiques dans lesquelles les décollages et les atterrissages peuvent être entrepris. C'est pourquoi il faut considérer certains secteurs de l'espace aérien local comme faisant partie intégrante de l'environnement de l'aérodrome. Le degré de protection par rapport aux obstacles dans ces secteurs est aussi important pour l'utilisation sûre et efficace de l'aérodrome que le sont les caractéristiques physiques des pistes et des bandes dans lesquelles elles s'inscrivent.

1.1.2 L'importance de tout objet existant, ou dont on envisage l'implantation à l'intérieur des limites de l'aérodrome ou au voisinage de celui-ci, est évaluée par l'emploi de deux séries distinctes de critères qui définissent les besoins d'espace aérien. La première de ces deux séries est constituée par les surfaces de limitation d'obstacles qui caractérisent une piste et l'usage auquel elle est destinée, et qui font l'objet de dispositions détaillées au Chapitre 4 de l'Annexe 14 — *Aérodromes*. Ces surfaces ont essentiellement pour objet de définir le volume d'espace aérien qui devrait, dans l'idéal, être maintenu dégagé d'obstacles afin de réduire le plus possible les dangers que présentent des obstacles pour un aéronef, que ce soit au cours d'une approche exécutée entièrement à vue, ou sur le segment visuel d'une approche aux instruments. La deuxième série de critères est constituée par les surfaces décrites dans les *Procédures pour les services de navigation aérienne — Exploitation technique des aéronefs* (Doc 8168), *Volume II — Construction des procédures de vol à vue et de vol aux instruments*. Les surfaces des PANS-OPS sont destinées à être utilisées par les spécialistes des procédures pour la construction des procédures de vol aux instruments et lorsqu'il s'agit de spécifier des altitudes/hauteurs minimales de sécurité pour chaque segment de la procédure. La procédure et/ou les hauteurs minimales peuvent varier avec la vitesse de l'avion, l'aide à la navigation utilisée et, dans certains cas, l'équipement dont est doté l'avion.

1.1.3 Les surfaces de l'Annexe 14 ont, en principe, un caractère permanent. Pour qu'elles soient efficaces, elles devraient donc faire l'objet d'une loi ou d'un décret en matière de zonage local, ou faire partie d'un projet de planification national. Les surfaces établies devraient permettre non seulement la poursuite des opérations existantes mais aussi le développement ultérieur envisagé pour chaque aérodrome. Il

peut également devenir nécessaire de limiter les obstacles dans les aires autres que celles qui font l'objet de l'Annexe 14 s'il n'est pas question de relever les minimums opérationnels calculés au moyen des critères des PANS-OPS, ce qui a pour effet de limiter l'utilisation de l'aérodrome.

### 1.2. — ANNEXE 14 — SURFACES DE LIMITATION D'OBSTACLES

#### 1.2.1 Fonctions de ces surfaces

1.2.1.1 Les paragraphes qui suivent décrivent les fonctions des différentes surfaces définies au Chapitre 4 et comportent, dans certains cas, des renseignements supplémentaires concernant les caractéristiques de ces surfaces. Pour permettre au lecteur de mieux comprendre, plusieurs illustrations de surfaces de limitation d'obstacles ont été insérées dans l'Appendice 1.

#### 1.2.2 Surface horizontale extérieure

1.2.2.1 D'après l'expérience acquise par certains États, de graves problèmes d'exploitation peuvent se poser lorsque des structures élevées sont érigées au voisinage des aéroports, au-delà des aires dans lesquelles, selon les dispositions actuelles de l'Annexe 14, il peut être nécessaire d'imposer des servitudes aux constructions nouvelles. Les incidences, pour l'exploitation, peuvent être classées, d'une manière générale, sous les deux rubriques «sécurité» et «efficacité».

1.2.2.2 *Incidences sur la sécurité.* Il est particulièrement souhaitable d'examiner attentivement toute proposition d'ériger des antennes élevées ou autres structures analogues dans des zones qui, autrement, pourraient être utilisées par les avions pour de larges circuits à vue, des routes d'arrivée vers l'aéroport ou le circuit d'aérodrome, ou des trajectoires de montée au décollage ou en approche interrompue. On ne peut pas toujours compter sur le balisage diurne ou lumineux de ces structures pour les éviter car celles-ci sont relativement peu visibles en général, surtout lorsque la visibilité est réduite et, d'autre part, la notification de leur présence ne garantira pas toujours non plus qu'elles seront évitées.

1.2.2.3 *Incidences sur l'efficacité.* Si des structures élevées sont érigées dans des zones qui pourraient être utilisées pour des procédures d'approche aux instruments, ou aux abords de ces zones, il peut être nécessaire d'adopter des hauteurs supérieures à celles qui correspondent à la procédure normalisée, ce qui affecte défavorablement la régularité et la durée de la procédure d'approche, et ce qui rend impossible

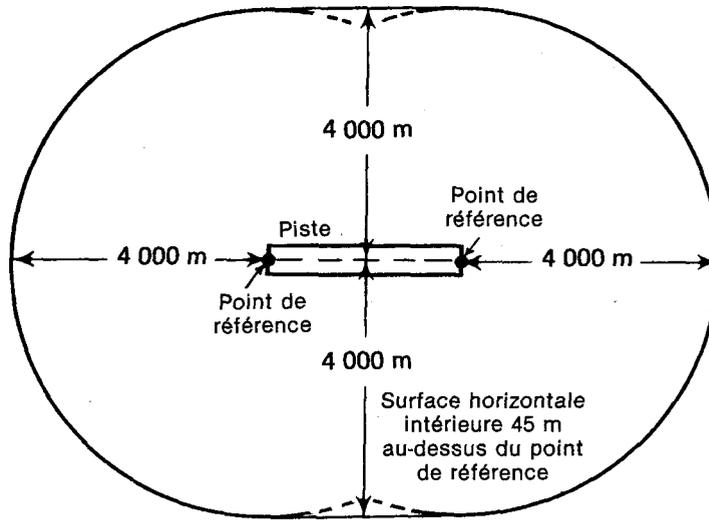


Figure 1-1. — Surface horizontale intérieure pour une piste unique dont le chiffre de code est 4

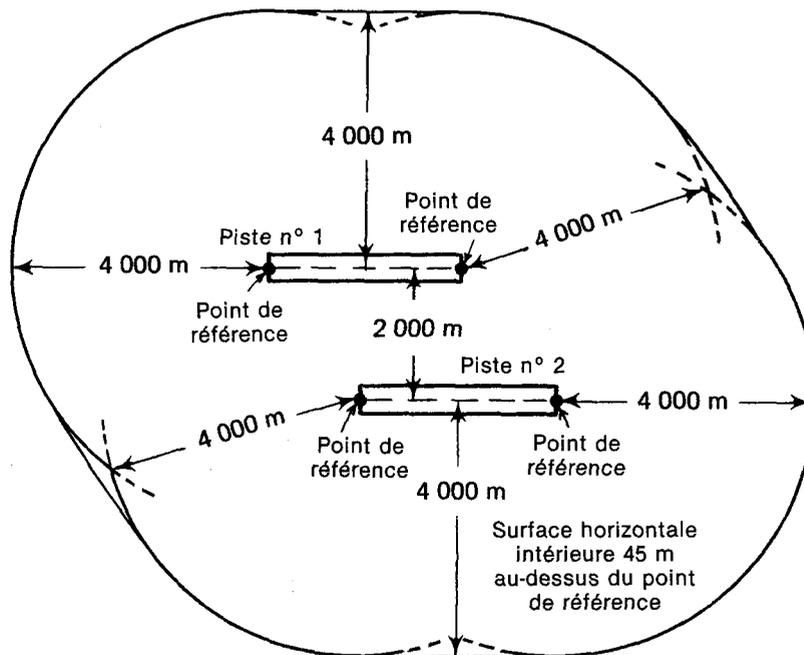


Figure 1-2. — Surface horizontale intérieure complexe pour deux pistes parallèles dont le chiffre de code est 4

l'attribution d'altitudes utiles aux aéronefs qui se trouvent dans les circuits d'attente correspondants. En outre, de telles structures sont de nature à restreindre la souplesse qu'il est souhaitable d'obtenir pour les approches initiales dirigées par radar, ainsi que la facilité de virer sur la route au cours de la montée au décollage ou de l'approche interrompue.

1.2.2.4 Compte tenu de ces considérations opérationnelles susceptibles de devenir primordiales, l'autorité compétente peut juger souhaitable d'adopter des dispositions garantissant qu'elle sera prévenue de tout projet de construction de structure élevée. Cela lui permettrait d'étudier les implications possibles de ces projets sur le plan aéronautique et d'utiliser les moyens dont elle dispose pour protéger les intérêts de l'aviation. Lors de l'évaluation des conséquences opérationnelles des constructions projetées, les structures élevées n'auront pas d'incidence immédiate s'il est proposé de les placer :

- a) dans une zone où existent déjà des obstacles importants dûs à la topographie ou à l'existence de structure de hauteur équivalente; et
- b) dans une zone qui pourrait être évitée avec la sécurité voulue en appliquant des procédures prescrites associées, le cas échéant, à un guidage de navigation.

1.2.2.5 À titre de spécification de caractère général pour la surface horizontale extérieure, on pourrait considérer que les structures élevées peuvent avoir des conséquences opérationnelles si elles s'élèvent à la fois à plus de 30 m au-dessus du niveau local du sol et à plus de 150 m au-dessus de l'altitude de l'aérodrome, et si elles se situent dans un rayon de 15 000 m à partir du centre de l'aéroport, si le chiffre de code de la piste est 3 ou 4. Il peut être nécessaire d'élargir la zone en question afin qu'elle coïncide avec les aires de prise en compte d'obstacles des PANS-OPS pour les différentes procédures d'approche à l'aéroport considéré.

### 1.2.3 Surface horizontale intérieure et surface conique

1.2.3.1 La surface horizontale intérieure a pour objet de protéger l'espace aérien réservé au circuit à vue avant l'atterrissage, éventuellement après une percée effectuée dans l'alignement d'une piste autre que celle qui est utilisée pour l'atterrissage.

1.2.3.2 Dans certains cas, la protection de certains secteurs des aires de circuit à vue ne sera pas essentielle à l'exploitation et, à condition que l'on puisse établir des procédures garantissant que les avions ne voleront pas dans ces secteurs, il n'est pas nécessaire d'y assurer la protection offerte par la surface horizontale intérieure. Cette exemption peut également être accordée par l'autorité compétente dans le cas où des procédures et un guidage de navigation ont été établis en vue de garantir que les avions suivront des trajectoires définies d'approche et d'approche interrompue.

1.2.3.3 Bien qu'une protection du circuit à vue, à l'intention des aéronefs les plus lents qui utilisent des pistes plus courtes, puisse être obtenue par une seule et unique surface horizontale intérieure circulaire, avec une augmentation de la vitesse, il devient essentiel d'adopter un circuit en hippodrome

(analogue à celui des PANS-OPS) et d'utiliser des arcs de cercle centrés sur les extrémités de la piste et joints les uns aux autres par des droites tangentes. Lorsqu'il s'agira de protéger deux ou plusieurs pistes largement espacées, il pourra devenir nécessaire d'adopter un circuit plus complexe comportant au moins quatre arcs de cercle. Ces cas sont illustrés aux Figures 1-1 et 1-2 respectivement.

1.2.3.4 *Surface horizontale intérieure — niveau de référence d'altitude.* Afin que la surface horizontale intérieure décrite plus haut réponde à son objet, il est souhaitable que l'autorité compétente choisisse un niveau de référence à partir duquel l'altitude du point le plus haut de la surface sera déterminée. Le choix du niveau de référence devrait tenir compte des facteurs suivants :

- a) altitude des points de référence de calage altimétrique le plus fréquemment utilisés;
- b) altitudes minimales de circuits utilisées ou prescrites;
- c) nature des opérations exécutées à l'aéroport.

Dans le cas des pistes relativement horizontales, le choix du niveau de référence n'est pas critique mais lorsque la différence d'altitude entre les seuils est supérieure à 6 m, le niveau de référence choisi devrait tenir particulièrement compte des facteurs ci-dessus. Dans le cas de surfaces horizontales intérieures complexes (Fig. 1-2), il n'est pas indispensable d'adopter une altitude commune, mais lorsque les surfaces se chevauchent, c'est la surface la plus basse qui doit être considérée comme déterminante.

### 1.2.4 Surfaces d'approche et de transition

1.2.4.1 Ces surfaces définissent le volume d'espace aérien qu'il faut maintenir dégagé d'obstacles afin de protéger un avion dans la phase finale de l'approche. Les pentes et dimensions de ces surfaces varieront avec le code de référence d'aérodrome et selon que la piste est utilisée pour des approches à vue, des approches classiques ou des approches de précision.

### 1.2.5 Surface de montée au décollage

1.2.5.1 Cette surface assure la protection nécessaire à un aéronef qui décolle en indiquant ceux des obstacles qui doivent être enlevés si possible ou dotés de marques ou de feux de balisage si leur enlèvement est impossible. Les dimensions et pentes de cette surface varient également en même temps que le code de référence d'aérodrome.

### 1.2.6 Surface intérieure d'approche, surface intérieure de transition et surface d'atterrissage interrompue

1.2.6.1 Ces surfaces (voir Fig. 1-3) définissent, au voisinage immédiat d'une piste avec approche de précision, un volume d'espace aérien désigné sous le nom de zone dégagée d'obstacles (obstacle free zone — OFZ). Cette zone sera maintenue dégagée d'objets fixes autres que les aides à la navigation aérienne à monture légère et frangible qui doivent nécessairement se trouver à proximité de la piste en raison de leur fonction, et dégagée en outre d'objets mobiles comme des aéronefs ou des véhicules lorsque la piste est utilisée pour des

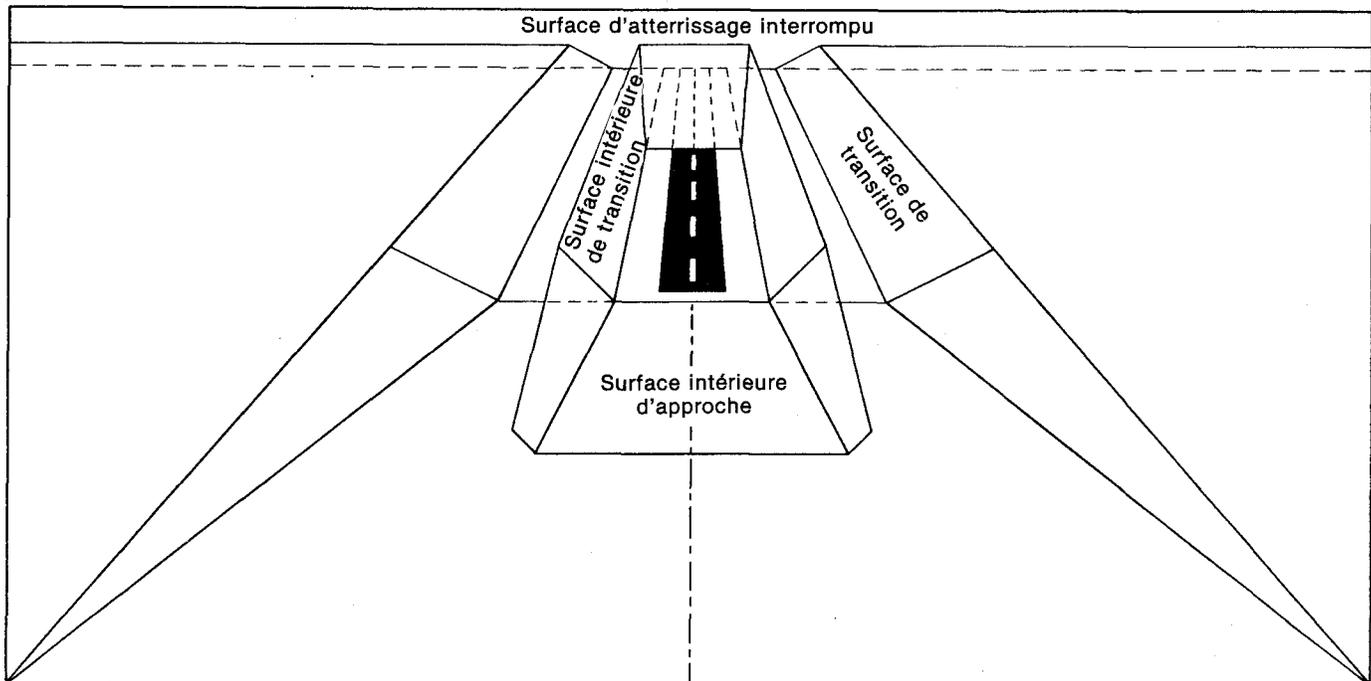


Figure 1-3.

approches ILS de catégorie II ou III. Lorsqu'une OFZ est établie pour une piste avec approche de précision de catégorie I, elle sera dégagée d'objets du type décrit ci-dessus lorsque la piste est utilisée pour des approches ILS de catégorie I.

1.2.6.2 L'OFZ définie pour une piste avec approche de précision dont le chiffre de code est 3 ou 4 est conçue de manière à protéger un avion dont l'envergure est de 60 m au cours d'une approche de précision lorsqu'il se trouve à une hauteur inférieure à 30 m, correctement aligné sur la piste à cette hauteur, pour lui permettre de monter en suivant une pente de 3,33% et de s'écarter de l'axe de piste suivant un évasement ne dépassant pas 10%. La pente des 3,33% est la pente la plus faible autorisée en cas d'atterrissage interrompu avec tous les moteurs en fonctionnement, compte tenu de la distance accélération-arrêt. La distance horizontale de 1 800 m qui sépare le seuil du début de la surface d'atterrissage interrompu est fondée sur l'hypothèse que le point ultime auquel un pilote doit amorcer une procédure d'atterrissage interrompu se situe à l'extrémité du dispositif lumineux de zone de toucher des roues, et que toute modification de la configuration de l'aéronef destinée à obtenir une pente de montée positive exigera normalement une distance supplémentaire de 900 m qui correspond à une durée maximale d'environ 15 s. La pente de 3,33% définie pour les surfaces intérieures de transition correspond à une pente de montée de 3,33%, avec un évasement de 10%. Cet évasement de 10% est fondé sur les données de dispersion enregistrées dans le cadre de programmes réalisés par deux États.

1.2.6.3 L'OFZ définie pour une piste avec approche de précision de catégorie 1 dont le chiffre de code est 1 ou 2 est conçue de manière à protéger un avion d'une envergure de 30 m pour lui permettre de monter selon une pente de 4% et de s'écarter de l'axe de piste suivant un évasement qui ne dépassera pas 10%. La pente de 4% correspond à celle de la surface normale de montée au décollage pour les avions de cette envergure. Lorsque cette pente est combinée avec un évasement de 10%, il en résulte une pente de 40% pour les surfaces intérieures de transition. La surface d'atterrissage interrompu a son origine à 60 m au-delà de l'extrémité de la piste côté décollage et elle coïncide avec la surface de montée au décollage pour la piste considérée.

### 1.3. — SURFACES DES PANS-OPS

#### 1.3.1 Généralités

1.3.1.1 Les surfaces des PANS-OPS sont destinées à être utilisées essentiellement par les spécialistes des procédures pour la construction de procédures de vol aux instruments conçues de manière à protéger un avion en vol aux instruments contre le risque de collision avec des obstacles. Lors de l'établissement des procédures, le spécialiste déterminera les aires (horizontalement) qui sont nécessaires pour les différents segments de la procédure. Il analysera ensuite les obstacles à l'intérieur des aires ainsi déterminées et, se fondant sur cette analyse, il spécifiera des altitudes/hauteurs minimales de sécurité pour chaque segment de la procédure à utiliser par les pilotes.

1.3.1.2 L'altitude/hauteur minimale de sécurité spécifiée pour la phase d'approche finale d'un vol est désignée par l'expression «altitude/hauteur de franchissement d'obstacles (OCA/H)». Une procédure d'approche interrompue amorcée par le pilote à cette altitude/hauteur ou au-dessus garantira que, même si le pilote ne dispose pas d'une référence visuelle extérieure au sol, en un point quelconque, l'avion passera, avec la sécurité voulue, au-dessus de tous les obstacles susceptibles de présenter un danger. Le pilote ne peut descendre au-dessous de l'OCA/H que s'il a obtenu la confirmation visuelle que l'avion est correctement aligné sur la piste et qu'il dispose d'un nombre suffisant de repères visuels pour lui permettre de poursuivre l'approche. Le pilote peut interrompre l'approche en tout point au-dessous de l'OCA/H, par exemple si la référence visuelle nécessaire cesse d'être disponible. Une approche interrompue aussi tardivement est désignée par l'expression «atterrissage interrompu». Le volume d'espace aérien à protéger est donc plus faible étant donné que le point où la procédure d'atterrissage interrompu est amorcée est déterminé avec plus de précision que le point de départ de la procédure d'approche interrompue.

*Note.— Les dispositions ci-dessus ne sont pas toutes applicables aux approches de catégorie III exécutées sans considération de hauteur de décision.*

1.3.1.3 Les PANS-OPS spécifient l'importance et les dimensions de l'espace aérien qui doit être dégagé d'obstacles pour l'approche, l'approche interrompue amorcée à l'OCA/H ou au-dessus et l'approche suivie de manoeuvres à vue (procédure d'approche indirecte). Les avions qui poursuivent leur descente au-dessous de l'OCA/H spécifiée et, par conséquent, avec la confirmation visuelle qu'ils sont correctement alignés, sont protégés des obstacles par les surfaces de limitation d'obstacles de l'Annexe 14 et les spécifications correspondantes de limitation d'obstacles et de balisage diurne ou lumineux. De la même manière, les surfaces de l'Annexe 14 assurent la protection nécessaire pour l'atterrissage interrompu. Sauf en cas de visibilité réduite, le pilote peut se trouver dans l'obligation d'éviter certains obstacles à vue.

1.3.1.4 L'espace aérien nécessaire pour une approche (y compris l'approche interrompue et le circuit à vue) est limité par des surfaces qui d'une manière générale ne coïncident pas avec les surfaces de limitation d'obstacles spécifiées dans l'Annexe 14. Dans le cas d'une approche classique, d'une approche interrompue et de manoeuvres à vue, les surfaces ont une forme assez simple. Les Figures 1-4 et 1-5 montrent les coupes transversales d'un espace aérien de ce type, dégagé d'obstacles. La vue en plan d'une aire de ce type, dégagée d'obstacles, est fondée sur les caractéristiques de l'installation de navigation utilisée pour l'approche, et non pas sur les caractéristiques de l'avion. La Figure 1-6 montre une vue en plan typique.

1.3.1.5 Dans le cas d'une approche de précision, la forme de l'espace aérien dégagé d'obstacles devient plus compliquée car elle dépend de plusieurs variables comme les caractéristiques de l'avion (dimensions, équipement, performances) et les caractéristiques de l'installation ILS (catégorie de performances d'installation, hauteur du niveau de référence, largeur

du radioalignement de piste et distance entre le seuil et l'antenne du radiophare d'alignement de piste). L'espace aérien peut être délimité par des surfaces planes ou incurvées qui ont conduit à l'élaboration de «surfaces ILS de base», de «surfaces d'évaluation d'obstacles (OAS)» et du Modèle de risque de collision (voir 1.3.2 à 1.3.4 ci-après).

1.3.2 *Surfaces ILS de base.* Les «surfaces ILS de base» définies dans les PANS-OPS représentent la forme de protection la plus simple pour les opérations ILS. Ces surfaces sont des prolongements de certaines surfaces de l'Annexe 14, rapportées au niveau du seuil et modifiées après le seuil de manière à protéger l'approche interrompue aux instruments. L'espace aérien délimité par les surfaces ILS de base est toutefois généralement trop restrictif et, en conséquence, une autre série de surfaces dites «surfaces d'évaluation d'obstacles» est spécifiée dans les PANS-OPS.

1.3.3 *Surfaces d'évaluation d'obstacles.* Les surfaces d'évaluation d'obstacles (OAS) définissent un volume d'espace aérien qui contiendra, par hypothèse, avec un degré de probabilité suffisamment élevé, les trajectoires de vol des avions qui exécutent des approches ILS suivies, éventuellement, d'une approche interrompue. En conséquence, il suffit, en principe, que les avions soient protégés contre les obstacles qui pénètrent cet espace aérien; les objets qui ne pénètrent pas cet espace aérien ne présentent généralement aucun danger pour les opérations ILS. Cependant, si la densité des obstacles au-dessous de l'OAS est très élevée, ces obstacles ajouteront au risque total et il peut devenir nécessaire de les évaluer (voir 1.5.2 ci-après). L'espace aérien décrit ci-dessus (trouée d'approche) est illustré dans la Figure 1-7. Il est constitué par un ensemble de surfaces planes; une surface d'approche (W), une surface au sol ou «empreinte» (A) et une surface d'approche interrompue (Z); toutes ces surfaces sont limitées par des surfaces latérales (X et Y). Les dimensions des surfaces figurent dans des tableaux, dans le Volume II des PANS-OPS. Les limites latérales de la trouée d'approche représentent des estimations de l'écart maximal d'un avion par rapport à l'axe de la piste au cours de l'approche et de l'approche interrompue, de sorte que la probabilité qu'un avion entre en contact avec la trouée d'approche en un point quelconque est de  $1 \times 10^{-7}$  ou moins. Les trajectoires de vol probables, aussi bien verticales que latérales, pour des avions qui suivent le faisceau ILS au cours d'une approche, ont été fondées sur l'examen des tolérances possibles dans l'équipement de navigation, aussi bien au sol qu'à bord, ainsi que sur la mesure dans laquelle le pilote peut laisser l'avion s'écarter du faisceau tandis qu'il s'efforce de suivre le guidage ILS (pilotage). Les trajectoires de vol probables dans l'approche interrompue sont fondées sur des hypothèses arbitraires de performance de montée minimale et sur l'angle d'évasement maximal de l'avion au cours d'une manoeuvre d'approche interrompue. Il est à noter que, comme il est indiqué en 1.3.1.5, les dimensions précises d'une trouée d'approche varient, en fait, avec le nombre des facteurs en cause. Une fois le volume d'espace aérien défini, des calculs simples permettent de déterminer une OCA/H qui protégerait l'avion de tous les obstacles. La différence entre les surfaces ILS de base et les OAS est que les dimensions de ces dernières sont fondées sur une collecte de données sur les performances d'approche de précision ILS de

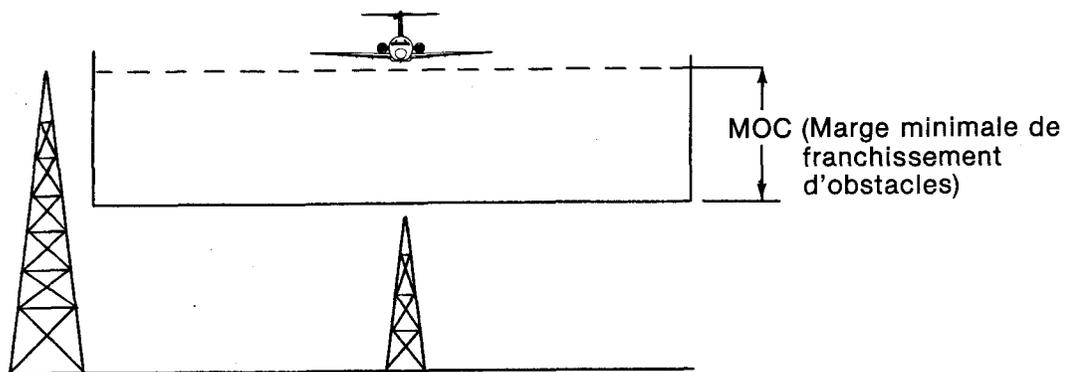


Figure 1-4

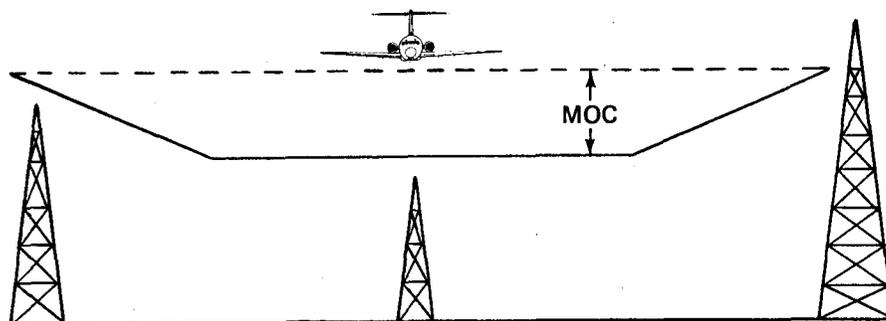


Figure 1-5

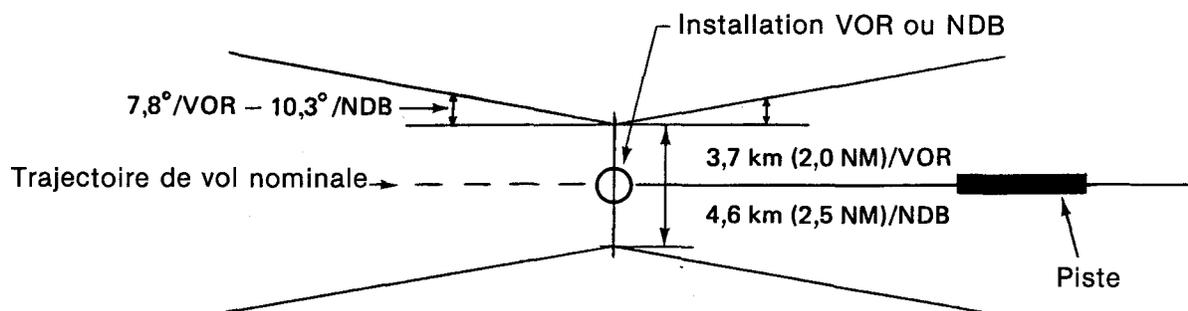


Figure 1-6

l'avion dans des conditions météorologiques réelles de vol aux instruments, plutôt que sur les surfaces existantes de l'Annexe 14.

1.3.4 *Modèle de risque de collision ILS (CRM)*. La trouée d'approche de l'OAS a été conçue en regard d'un taux de risque global d'un accident pour 10 millions d'approches (c'est-à-dire un niveau de sécurité de  $1 \times 10^{-7}$  par approche). Il en est résulté, en particulier, qu'un jugement opérationnel est nécessaire pour évaluer la densité acceptable des obstacles au voisinage de l'OAS bien que ceux-ci puissent se trouver au-dessous de la surface proprement dite. En outre, l'OAS assurait une protection excessive dans certaines aires qui n'étaient que des surfaces planes relativement simples conçues pour englober une forme complexe et pour permettre une application manuelle facile. Ces facteurs ont conduit à l'élaboration d'une méthode plus perfectionnée permettant de rattacher les hauteurs et emplacements d'obstacles au risque total et à l'OCA/H. Cette méthode a été définie dans le cadre d'un programme d'ordinateur appelé le modèle de risque de collision (CRM). Elle permet une évaluation beaucoup plus réaliste des effets des obstacles, à la fois d'une manière individuelle et d'une manière collective. La construction effective de la trouée d'approche (illustrée à la Figure 1-8) fait intervenir des calculs mathématiques assez détaillés et ne peut être réalisée manuellement. Cependant, son application est facile car tous les calculs seront faits sur ordinateur. Le Modèle de risque de collision est disponible sur une vaste échelle (l'OACI offre les services nécessaires et le programme est à la disposition des utilisateurs intéressés qui peuvent se le procurer. Le paragraphe 1.5 ci-après fournit des renseignements complémentaires à ce sujet.)

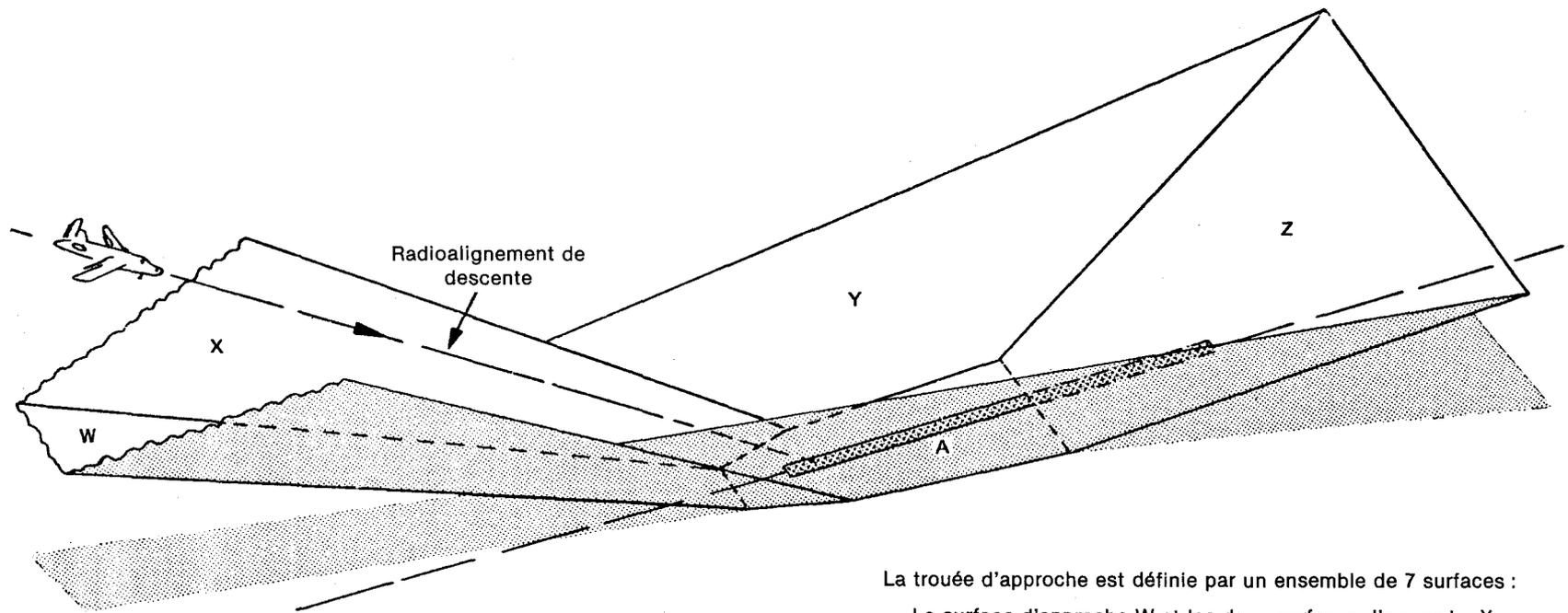
1.3.5 *Manoeuvres à vue (procédure d'approche indirecte)*. Les manoeuvres à vue (procédure d'approche indirecte) décrites dans les PANS-OPS constituent un prolongement visuel d'une procédure d'approche aux instruments. Les dimensions de l'aire de manoeuvres à vue (approche indirecte)

varient avec la vitesse des avions considérés. On peut ne pas tenir compte d'un secteur particulier où se trouve un obstacle important en établissant des procédures opérationnelles appropriées. Dans de nombreux cas, les dimensions de l'aire seront considérablement plus grandes que celles de la surface horizontale intérieure définie dans l'Annexe 14. En conséquence, les altitudes/hauteurs utilisées en approche indirecte, calculées conformément aux dispositions des PANS-OPS pour des approches réelles, peuvent être plus élevées que celles qui sont fondées seulement sur les obstacles qui traversent la surface horizontale intérieure.

1.3.6 *Minimums opérationnels*. En conclusion, il faut souligner qu'une piste protégée seulement par les surfaces de limitation d'obstacles de l'Annexe 14 ne permettra pas nécessairement d'obtenir les minimums opérationnels les plus faibles possible si elle ne répond pas, en même temps, aux dispositions des PANS-OPS. En conséquence, il faut tenir compte des objets qui traversent les surfaces PANS-OPS, que ces objets fassent ou non saillie au-dessus d'une surface de limitation d'obstacles de l'Annexe 14 et l'existence de tels obstacles peut se traduire par une pénalisation au plan opérationnel.

#### 1.4. — COMPARAISON ENTRE L'ENSEMBLE «SURFACES INTÉRIEURES DE TRANSITION ET SURFACE D'ATTERRISSAGE INTERROMPU», D'UNE PART, ET L'ENSEMBLE «SURFACES Y ET SURFACE D'APPROCHE INTERROMPUE», D'AUTRE PART

1.4.1 Lorsqu'il a défini la zone dégagée d'obstacles pour les approches de précision de catégorie II, le Groupe d'experts sur le Franchissement des obstacles (OCP) a créé les surfaces intérieures de transition et la surface d'atterrissage interrompu. Lorsqu'il a élaboré les nouvelles procédures d'approche qui figurent dans la 1ère édition du Volume II des



- La trouée d'approche est définie par un ensemble de 7 surfaces :
- La surface d'approche W et les deux surfaces d'approche X.
  - L'empreinte "A".
  - La surface d'approche interrompue Z.
  - Les deux surfaces de transition Y.

Figure 1-7. — Trouée d'approche (OAS)

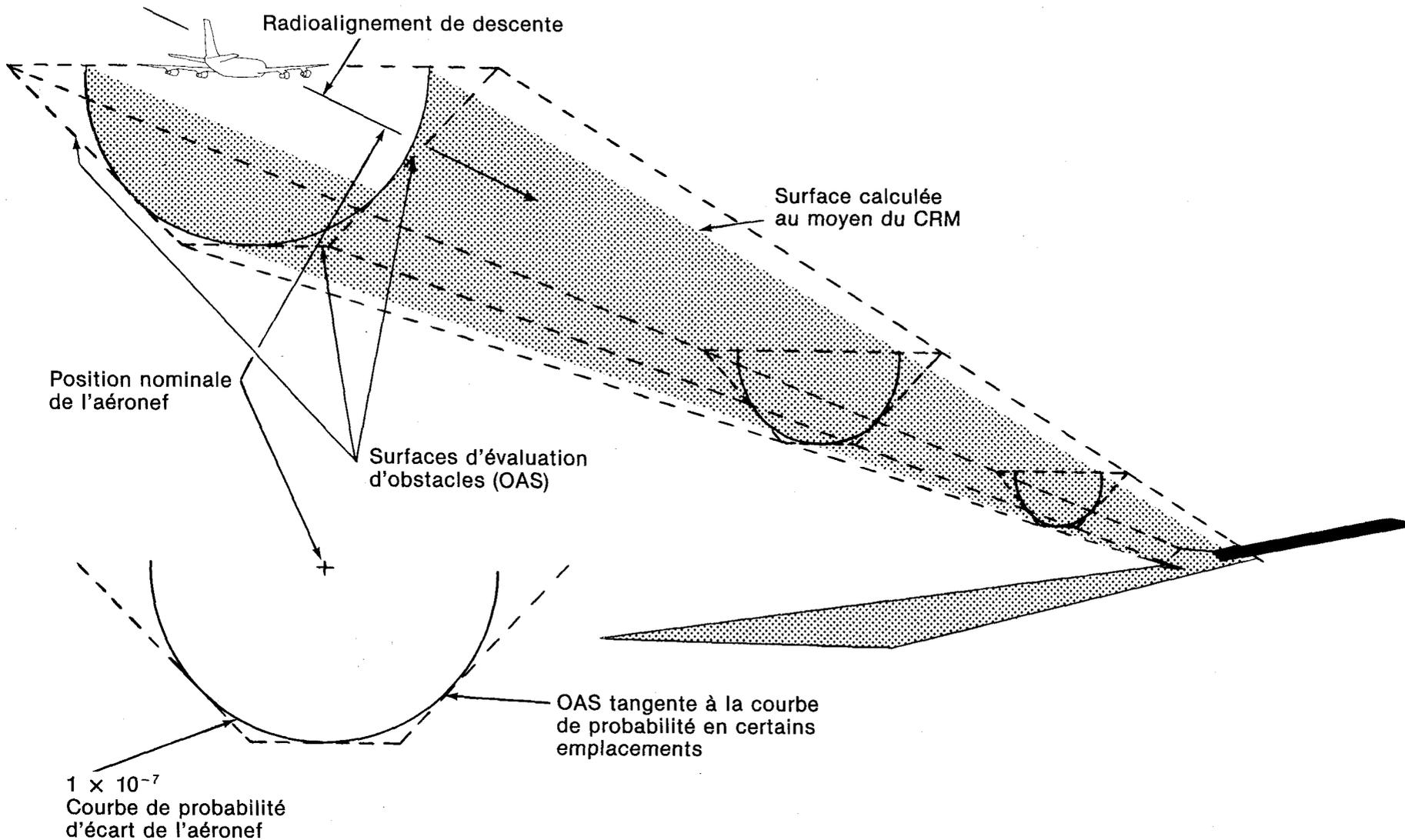


Figure 1-8. — Trouée d'approche (CRM)

PANS-OPS, le Groupe OCP, au lieu d'utiliser ces surfaces pour l'évaluation des obstacles, a utilisé les surfaces Y ainsi qu'une nouvelle surface désignée par l'expression «surface d'approche interrompue» (voir Fig. 1-7). Ces deux ensembles de surfaces sont nécessaires. Pour établir ce besoin, il faut tenir compte des différences qui existent entre les objectifs de l'Annexe 14 et ceux des PANS-OPS. Les surfaces des PANS-OPS doivent permettre d'évaluer l'incidence de certains obstacles sur la détermination de la hauteur de franchissement d'obstacles, laquelle, à son tour, est utilisée pour déterminer les minimums d'approche et garantir l'obtention du niveau minimal acceptable de sécurité (c'est-à-dire une probabilité de collision avec les obstacles ne dépassant pas  $1 \times 10^{-7}$ ). Les surfaces de l'Annexe 14 sont destinées à définir les limites jusqu'auxquelles peuvent s'étendre des obstacles aux abords des aéroports. Une autre différence, laquelle est explicitement liée à ces surfaces, réside dans le fait que les PANS-OPS fournissent une évaluation des obstacles pour les approches exécutées jusqu'à la hauteur de franchissement d'obstacles et, pour la plupart des avions, pour une approche interrompue avec un moteur hors de fonctionnement, exécutée à cette hauteur ou au-dessus. Les surfaces de l'Annexe 14 servent à protéger un atterrissage à partir de la hauteur de franchissement d'obstacles, ou en cas d'atterrissage interrompu, avec tous moteurs en fonctionnement, au-dessous de la hauteur de franchissement d'obstacles. Dans le cas de l'approche interrompue, les surfaces déterminantes sont les surfaces des PANS-OPS (voir 1.3.2 à 1.3.4 ci-dessus) qui comprennent notamment une surface d'approche interrompue. Les surfaces d'évaluation d'obstacles (OAS) se situent au-dessous d'une section de la surface intérieure d'approche de l'Annexe 14 et au-dessous de la section de la surface de transition située à l'extrémité de la zone de toucher des roues. En pareil cas, l'OCH est déterminée au moyen des surfaces de l'Annexe 14. Dans le cas des atterrissages normaux et de l'atterrissage interrompu, les surfaces déterminantes sont les surfaces intérieures de transition et la surface d'atterrissage interrompu.

1.4.2 Les surfaces des PANS-OPS diffèrent des surfaces de l'Annexe 14 pour plusieurs raisons. Une approche interrompue doit être exécutée à la hauteur de franchissement d'obstacles ou au-dessus de celle-ci. En ce point, on ne peut admettre a priori que l'avion est aligné sur la piste comme dans le cas d'un atterrissage interrompu, car le pilote n'a peut-être jamais eu la piste en vue. La largeur nécessaire pour exécuter l'approche interrompue est donc supérieure à celle qui est nécessaire pour un atterrissage interrompu, d'où l'emploi de surfaces de transition plus larges que les surfaces intérieures de transition. En second lieu, comme on peut supposer que l'approche interrompue est exécutée avec un moteur hors de fonctionnement, le taux de montée sera plus faible que dans le cas d'un atterrissage interrompu exécuté avec tous moteurs en fonctionnement et, par conséquent, la pente de la surface d'approche interrompue doit impérativement être moins inclinée que celle de la surface d'atterrissage interrompu. Étant donné que, par définition, la procédure d'approche interrompue doit être amorcée à la hauteur de franchissement d'obstacles ou au-dessus de celle-ci, l'origine de la surface d'approche interrompue peut être plus rapprochée du seuil que celle de la surface d'atterrissage interrompu.

## 1.5. — MODÈLE DE RISQUE DE COLLISION

1.5.1 Le Modèle de risque de collision (CRM) est un programme d'ordinateur qui calcule la probabilité de collision d'un avion avec des obstacles au cours d'une approche ILS, éventuellement suivie d'une approche interrompue. Le CRM a été élaboré par le Groupe d'experts sur le Franchissement des obstacles et résulte d'un vaste programme de collecte de données, suivi d'une analyse mathématique détaillée. Le CRM est une partie importante des critères relatifs aux approches ILS qui sont décrits dans le III<sup>e</sup> Partie des PANS-OPS, Volume II (Doc 8168-OPS/611).

1.5.2 Les calculs relatifs à l'évaluation et au franchissement des obstacles peuvent être effectués en se servant des surfaces d'évaluation d'obstacles (voir 1.3.3 ci-dessus). Cependant, si cette méthode manuelle est simple dans son principe, elle oblige toutefois à des calculs numériques fastidieux et elle demande donc beaucoup de temps, notamment si le nombre des obstacles est élevé. De plus, la méthode comporte deux inconvénients essentiels.

a) En premier lieu, étant donné que l'OAS doit nécessairement avoir une forme simple (ensemble de surfaces planes) pour permettre la facilité d'application manuelle des critères, on obtient des surfaces qui assurent un niveau de protection excessif dans certaines zones, notamment au voisinage de la piste. Il s'agit là précisément de la zone où les obstacles critiques (antenne d'alignement de descente, avion en attente, etc.) sont le plus généralement situés. Ainsi, aux termes des critères concernant l'OAS, de tels obstacles risquent d'empêcher inutilement l'utilisation de minimums faibles.

b) En second lieu, l'emploi de l'OAS implique que ces surfaces pourraient prendre la forme de murs massifs sans entraîner de pénalisation opérationnelle dans le sens d'une augmentation de l'OCA/H. Il est évident qu'une telle situation aurait pour effet de compromettre la sécurité. Si l'on s'en remet entièrement au jugement opérationnel du spécialiste des procédures pour décider à quel moment la densité des obstacles autour de la piste devient excessive, on risque d'aboutir à une pénalisation opérationnelle insuffisante.

1.5.3 En conséquence, bien que les critères concernant l'OAS soient conçus en fonction d'un niveau de sécurité recherché, ils risquent soit de conduire à imposer un niveau de sécurité accru et, par conséquent, d'interdire inutilement les approches avec des minimums faibles, soit au contraire, de permettre que le niveau de sécurité de l'exploitation devienne inférieur aux normes exigées. Le modèle de risque de collision (CRM) a été mis au point pour permettre de résoudre ces problèmes. Il permettra notamment :

- de calculer les risques (d'une part pour l'ensemble des obstacles et d'autre part pour chaque obstacle considéré individuellement) liés à un ensemble spécifique de conditions et à un environnement de piste;
- d'obtenir des valeurs minimales acceptables pour l'OCA/H, compte tenu d'un ensemble spécifique de conditions et d'un environnement de piste déterminé.

1.5.4 Le CRM peut aussi aider l'utilisateur :

- a) à planifier un aérodrome (étudier les sites possibles de nouvelles pistes dans un secteur géographique et un environnement d'obstacles donnés);
- b) à décider si un obstacle existant doit être éliminé;

c) à décider si une nouvelle construction particulière entraînerait ou non une pénalisation opérationnelle (c'est-à-dire un relèvement de l'OCA/H).

1.5.5 Le Document 9274-AN/904, intitulé «*Manuel d'utilisation du Modèle de risque de collision (CRM) pour les approches ILS*», fournit une description complète du CRM, ainsi que des instructions pour son utilisation.

---

## Chapitre 2

# Réglementation des obstacles aux aéroports

### 2.1. — HISTORIQUE

2.1.1 Aux premiers temps de l'aviation, on considérait que le droit de propriété s'étendait d'une part de la surface vers le centre de la terre et d'autre part de la surface vers l'infini. En conséquence, le propriétaire était libre d'ériger des structures sur sa terre jusqu'à des hauteurs illimitées et tout empiètement à l'intérieur de son espace aérien constituait une infraction. Cela voulait dire qu'un aéronef ne pouvait survoler une propriété privée, quelle que soit son altitude, sans autorisation du propriétaire. De toute évidence, cette politique était de nature à empêcher le développement de l'aviation civile et du transport aérien régulier. Graduellement, les tribunaux et les pouvoirs législatifs ont modifié la loi de la propriété afin qu'elle spécifie qu'un propriétaire ne détient des droits exclusifs sur l'espace aérien situé au-dessus de sa propriété que jusqu'à la plus grande hauteur à laquelle on peut raisonnablement escompter qu'il utilisera cet espace, un droit de passage public étant réservé au-dessus de cette hauteur.

2.1.2 Lorsque des bâtiments empiètent sur l'espace aérien nécessaire à l'exploitation aérienne, un conflit d'intérêts survient entre ceux qui possèdent les propriétés et les exploitants de l'aéroport. Si les différends de ce type ne peuvent être réglés, il peut être nécessaire que les autorités nationales chargées d'approuver les procédures d'utilisation des aéronefs établissent des restrictions destinées à limiter l'exploitation pour assurer la sécurité. De telles restrictions pourraient être de nature à spécifier des seuils décalés (ce qui se traduirait par une réduction de la longueur de piste réelle), des minimums plus élevés pour l'exploitation, des réductions des masses maximales autorisées pour les aéronefs et éventuellement des restrictions s'appliquant à certains types d'aéronefs. L'une ou l'autre de ces mesures pourrait affecter gravement l'acheminement harmonieux et efficace du transport aérien à destination d'un aéroport, ainsi que l'économie des collectivités desservies par cet aéroport.

2.1.3 La réglementation des obstacles au voisinage des aéroports est par conséquent une question qui intéresse les gouvernements nationaux, les collectivités locales, les propriétaires fonciers et les exploitants d'aéroport. Il existe des restrictions sévères d'ordre juridique, économique, social et politique en ce qui concerne le droit de l'un quelconque de ces intéressés en relation avec un aéroport existant où se trouvent

déjà des obstacles. Même si l'on se trouve dans la situation idéale qui permettrait de construire un nouvel aéroport dans une aire dégagée d'obstacles, la prévention des obstacles futurs peut être difficile étant donné que, historiquement, les aéroports se sont développés en direction des collectivités voisines et, réciproquement, la croissance de ces collectivités s'est orientée vers l'aéroport. Les parties intéressées ne devraient épargner aucun effort pour empêcher l'apparition de nouveaux obstacles et pour enlever ou abaisser des obstacles existants.

### 2.2. — AUTORITÉ ET RESPONSABILITÉ JURIDIQUES

2.2.1 D'une manière générale, les administrations nationales ont fondamentalement autorité et sont principalement responsables pour établir des normes et des critères concernant la limitation des obstacles et pour fournir des conseils et une assistance à ceux qu'intéresse directement la réglementation des obstacles. Les normes en question devraient se présenter sous la forme des limitations d'obstacles qui figurent au Chapitre 1er, et les critères devraient être compatibles avec ceux qui figurent au Chapitre 4 de l'Annexe 14. En outre, les autorités nationales devraient mettre en évidence, à l'intention des collectivités et des employés de l'aéroport, les problèmes d'ordre social et économique qui peuvent se poser si l'on ne réussit pas à maintenir l'existence de surfaces de limitation dégagées d'obstacles.

2.2.2 En plus d'établir des normes et des critères, les organismes gouvernementaux devraient, chaque fois que cela est pratiquement possible ou nécessaire, autoriser les responsables des collectivités locales à adopter une réglementation de zonage visant à limiter la hauteur des constructions et des arbres afin de réduire le plus possible, pour l'avenir, la pénétration des surfaces de limitation d'obstacles. En outre, les gouvernements devraient autoriser les exploitants d'aéroport (ou les collectivités locales) à acquérir des servitudes aériennes ou des droits de propriété (lorsque ces pouvoirs n'existent pas déjà) y compris le pouvoir d'expropriation dans l'intérêt du public par l'exercice du droit d'expropriation pour cause d'utilité publique. Les gouvernements peuvent également adopter une réglementation conçue pour garantir la notification des obstacles futurs éventuels en vue d'assurer la sécurité de l'exploitation aérienne.

2.2.3 Les organes locaux comme les administrations municipales ou administrations de comté, les organismes de planification et les autorités chargées de la délivrance des permis de construction, devraient, lorsqu'ils disposent des autorisations voulues, adopter une réglementation de zonage des hauteurs fondée sur des surfaces de limitation d'obstacles appropriées et limiter en conséquence le développement futur. Tous ces organes peuvent exiger des propriétaires ou des entrepreneurs qu'ils donnent officiellement notification de tout projet de construction susceptible de traverser une surface de limitation d'obstacles. Les organes locaux devraient coopérer étroitement avec les exploitants d'aéroport pour garantir que les mesures prises permettront d'obtenir le plus haut niveau possible de sécurité et d'efficacité pour l'exploitation aérienne, ainsi que le maximum d'avantages économiques pour les collectivités voisines, et qu'elles affecteront le moins possible les droits des propriétaires fonciers.

2.2.4 Il faut que, dans la pratique, la responsabilité ultime de la limitation et de la réglementation des obstacles incombe à l'exploitant d'aéroport. Cette responsabilité s'exerce notamment à l'égard de la réglementation des obstacles sur le terrain de l'aéroport ainsi que sur la suppression ou l'abaissement des obstacles existants à l'extérieur des limites de l'aéroport. Il est possible de répondre à cette dernière obligation au moyen de négociations conduisant à l'achat ou à la suppression (lorsque les autorisations voulues existent) de servitudes aériennes ou d'un titre de propriété.

2.2.5 Chaque directeur d'aéroport devrait désigner un membre de son personnel qui sera chargé de s'assurer continuellement que les aires d'approche, de départ et de manœuvre de l'aéroport demeurent dégagées d'obstacles susceptibles de compromettre la sécurité. Le directeur d'aéroport, ou la personne ainsi désignée, devrait maintenir une coopération étroite avec les organismes gouvernementaux à tous les échelons, national et local, pour garantir que toutes les mesures possibles ont été prises en vue d'éviter l'apparition d'obstacles, ces mesures comprenant notamment la fourniture aux autorités chargées du zonage de renseignements concernant l'emplacement, la longueur, l'orientation et l'altitude des pistes sur lesquelles sont fondées les surfaces de limitation d'obstacles. Il faut que le directeur d'aéroport maintienne une vigilance constante afin de prévenir l'apparition d'obstacles autour de l'aéroport et il devrait signaler aux autres organismes les problèmes qui risquent de se poser dans leur domaine de juridiction. Afin de répondre à ces obligations, le directeur d'aéroport devrait définir un programme d'inspections visuelles régulières et fréquentes de toutes les zones qui entourent l'aéroport afin d'assurer que toute construction en cours ou toute végétation (arbres), susceptible de traverser l'une ou l'autre des surfaces de limitation d'obstacles, soit découverte avant qu'elle ne constitue un problème. Ce programme d'inspection devrait comprendre également une vérification quotidienne de tous les feux d'obstacle, aussi bien sur l'aéroport qu'à l'extérieur de l'aéroport, et des mesures correctives seront prises en cas de fonctionnement défectueux.

2.2.6 En résumé, une fois que l'administration nationale a défini les normes et critères nécessaires, les méthodes principales dont disposent les autorités municipales et les exploitants

d'aéroport pour réglementer les obstacles sont le zonage des hauteurs, l'acquisition de servitudes et l'acquisition du droit de propriété. Chacune de ces questions est traitée ci-après de façon détaillée.

### 2.3. — ZONAGE DES HAUTEURS

2.3.1 La promulgation d'une réglementation de zonage comprenant des limites de hauteur rattachées aux surfaces de limitation d'obstacles d'un aéroport est une tâche difficile et complexe, mais néanmoins nécessaire. L'Appendice 2 présente un modèle de décret de zonage visant à atteindre cet objectif. D'une manière générale, toute collectivité qui désire adopter un décret de ce type aura besoin, pour ce faire, d'une autorisation juridique émanant d'un plus haut palier de gouvernement. En dépit d'une telle autorisation, l'efficacité du zonage des hauteurs, en tant que moyen de protection des aéroports, peut être gravement limitée.

2.3.2 Le zonage des hauteurs — selon un principe législatif aujourd'hui bien établi — ne peut être restrictif au point de priver un propriétaire foncier de son droit d'utiliser sa propriété sans une compensation suffisante. De nombreux décrets de zonage des hauteurs ont été jugés invalides par les tribunaux lorsque des propriétaires ont déclaré qu'ils portaient atteinte à leurs droits.

2.3.3 De telles considérations limitent l'efficacité du zonage des hauteurs, en particulier dans les aires les plus critiques situées à proximité des extrémités de piste, c'est-à-dire à des emplacements où les surfaces de limitation d'obstacles peuvent exiger de très faibles hauteurs. Tout zonage des hauteurs doit impérativement tenir compte de ce fait et prévoir une hauteur minimale acceptable qui soit raisonnable du point de vue de l'utilisation des terrains existants au voisinage. Même s'il en est ainsi, l'opposition locale à l'exploitation aérienne et à toute forme de restriction à l'emploi de la propriété peut donner naissance à des défis juridiques conduisant à une annulation possible d'un décret de zonage, même s'il s'agit du décret le plus soigneusement rédigé.

2.3.4 Le zonage des hauteurs, et en fait toute forme de zonage, ne peut avoir d'effet rétroactif. Les structures et arbres existants qui ne répondent pas aux limites de zonage peuvent généralement demeurer en place en tant qu'utilisations non conformes. Les obstacles de cette nature doivent être impérativement traités par d'autres méthodes, telles que l'acquisition de servitudes ou de droits de propriété.

2.3.5 Le fait que les surfaces de limitation d'obstacles, pour un seul et unique aéroport, peuvent couvrir la propriété de plusieurs collectivités indépendantes ou juridictions légales complique encore davantage le problème de l'adoption d'un zonage efficace. Les exploitants d'aéroport n'ont aucun pouvoir de zonage et doivent impérativement se reposer sur la coopération des collectivités voisines. Cela peut mettre en cause jusqu'à 30 ou 40 juridictions distinctes dont certaines peuvent ne pas être coopératives. Dans certains cas, des organes gouvernementaux de palier plus élevé ont autorisé l'institution de groupes de planification régionale dotés du pouvoir d'adopter des normes de zonage uniformes. Par

exemple, dans un cas de ce genre, le gouvernement d'un État a autorisé l'établissement de commissions conjointes de zonage d'aéroport composées de membres désignés par l'exploitant de l'aéroport et par chaque municipalité voisine. La commission est dotée de pouvoirs qui lui permettent d'adopter des restrictions à l'utilisation des terrains sur une distance de 3,2 km à partir des limites de l'aéroport, sous les aires d'approche, et partout ailleurs, sur une distance de 1,6 km. La commission peut également promulguer un zonage des hauteurs sur une distance de 1,6 et de 2,4 km à partir des limites de l'aéroport.

2.3.6 Comme le montrent les dispositions ci-dessus, la réglementation de l'utilisation des terrains peut également contribuer, dans certaines zones à prévenir l'apparition d'obstacles. Lorsque cela est faisable, les zones non développées peuvent être réservées à des utilisations qui n'impliquent pas, en principe, des structures élevées. Les utilisations de ce type peuvent comprendre notamment l'agriculture, les activités d'ordre récréatif, les parcs, les cimetières, le stationnement des automobiles et les bâtiments industriels peu élevés (un étage).

2.3.7 Comme on peut le constater à l'Appendice 2, les décrets de zonage comportent généralement un exposé du but ou de la nécessité des mesures prises, une description des surfaces de limitation d'obstacles qui doivent être conformes aux surfaces décrites au Chapitre 1er, ainsi qu'un exposé des hauteurs admissibles qui devraient être conformes aux spécifications du Chapitre 4 de l'Annexe 14. Des dispositions sont également prévues en ce qui concerne une hauteur minimale admissible, les utilisations existantes non conformes, le marquage et le balisage lumineux des obstacles ainsi que les appels à l'égard des dispositions du décret.

#### 2.4. — ACQUISITION DE SERVITUDES ET DE DROITS DE PROPRIÉTÉ

2.4.1 Dans les régions où le zonage ne peut s'appliquer, comme aux emplacements situés à proximité des extrémités de piste ou qui contiennent déjà des obstacles, l'exploitant d'aéroport devrait prendre des mesures visant à protéger les surfaces de limitation d'obstacles. Ces mesures devraient comprendre notamment la suppression des obstacles existants ou la réduction de leur hauteur, ainsi que des dispositions propres à garantir qu'aucune nouvelle construction faisant obstacle ne pourra être érigée dans l'avenir.

2.4.2 Une administration d'aéroport pourrait réaliser ces objectifs par l'acquisition de servitudes ou de droits de propriété. De ces deux solutions, c'est l'acquisition de servitudes qui se révélera souvent plus simple et plus économique. Dans ce cas, l'administration d'aéroport s'assure le consentement du propriétaire (après avoir payé une compensation appropriée) en vue de réduire la hauteur de l'obstacle en question. Cela peut se faire par négociation directe avec le propriétaire foncier. Un accord de ce type devrait également comporter une disposition visant à empêcher que des constructions faisant obstacle soient érigées dans l'avenir, si des limites de

zonage des hauteurs ne sont pas en vigueur ou sont insuffisantes pour protéger les surfaces de limitation d'obstacles.

2.4.3 Lorsque les négociations visant à acquérir des servitudes sont infructueuses, l'exploitant d'aéroport devrait alors prendre en considération la deuxième solution, c'est-à-dire l'acquisition de la propriété. L'exploitant d'aéroport peut recourir à l'acquisition du droit de propriété par expropriation si le gouvernement a autorisé cette procédure. En pareil cas, l'exploitant d'aéroport doit impérativement payer au propriétaire foncier une compensation raisonnable, c'est-à-dire établie selon la valeur marchande réelle de la propriété.

2.4.4 Un exploitant d'aéroport d'importance majeure a été expressément autorisé à employer le pouvoir d'expropriation pour franchissement des obstacles jusqu'à une distance maximale de 4,8 km à partir des extrémités des pistes. L'expropriation aux fins d'installation d'aides à la navigation est également autorisée, sans restriction toutefois quant à la distance.

2.4.5 L'acquisition de droits de propriété comporte plusieurs inconvénients. Si la propriété à acquérir est retirée des rôles d'imposition, comme c'est souvent le cas lorsque l'aéroport est propriété publique, les responsables de la collectivité et les riverains de l'aéroport peuvent s'opposer à cette mesure étant donné le supplément de taxe qui en résulte pour les autres propriétés. En outre, les voisins de la propriété considérée peuvent s'opposer à son acquisition par l'aéroport pour un certain nombre de raisons. Le fait de posséder une propriété qui n'est pas nécessaire pour les besoins de l'aéroport peut constituer un fardeau pour l'exploitant d'aéroport étant donné les dépenses d'entretien supplémentaires que cela implique.

2.4.6 Le problème de l'exemption fiscale pourrait être réglé moyennant un accord sur le paiement d'une certaine somme tenant lieu d'impôt, mais cela pourrait représenter une dépense supplémentaire pour l'exploitant d'aéroport pour une propriété qui n'est pas réellement nécessaire. On pourrait adopter, chaque fois que cela est possible, une meilleure solution consistant à vendre l'ensemble de la propriété à des particuliers sous réserve d'une convention de protection destinée à éviter l'apparition de futurs obstacles. La revente de la propriété devrait bien entendu tenir compte du règlement de zonage applicable dans la zone considérée. Au-delà d'une distance d'environ 300 m par rapport à une extrémité de piste et par rapport à la limite du terrain nécessaire pour les dispositifs lumineux d'approche ou pour d'autres aides à la navigation, l'exploitant d'aéroport devrait être en mesure de vendre la plus grande partie du terrain sous réserve des restrictions nécessaires de hauteur et d'utilisation. Des ventes de ce type faciliteraient la récupération d'une partie importante des coûts d'acquisition, auraient pour effet d'éliminer les coûts d'entretien et de réinsérer les terres considérées dans le rôle d'imposition foncière. Les restrictions d'utilisation en question comprendraient notamment celles dont il est fait mention en 2.3 ci-dessus, si ces utilisations sont autorisées par les règlements de zonage et acceptables pour la collectivité.

## 2.5. — NOTIFICATION D'UN PROJET DE CONSTRUCTION

2.5.1 L'un des aspects délicats de la réglementation des obstacles réside dans la difficulté de prévoir qu'une nouvelle construction risque de traverser une surface de limitation d'obstacles. Les exploitants d'aéroport n'ont pas de moyens directs de prévenir de nouvelles constructions. Comme il est indiqué plus haut, ils devraient procéder à de fréquentes inspections des environs de l'aéroport pour détecter l'existence de tel ou tel projet. Les exploitants d'aéroport ne sont pas juridiquement tenus de rendre compte de l'existence d'un projet de construction lorsqu'ils constatent son existence, mais leur propre intérêt et la nécessité de protéger l'aéroport doivent les inciter à porter ces faits à l'attention des autorités concernées. Bien entendu, lorsqu'il s'agit de placer sur le terrain de l'aéroport une installation constituant un obstacle, comme par exemple une aide électronique ou visuelle, c'est à l'exploitant d'aéroport qu'il incombera de rendre compte de ce projet.

2.5.2 Plusieurs pays ont promulgué une législation ou adopté une réglementation précisant les responsabilités lorsqu'il s'agit de rendre compte de l'existence d'un projet de construction. L'obligation de signaler un tel projet peut incomber aux organismes locaux comme les organes de planification ou les autorités chargées de la délivrance des permis de construction, ou encore l'entrepreneur lui-même. Dans certains cas, la réglementation spécifie des limites de hauteur qui sont généralement compatibles avec les critères du Chapitre 4 de l'Annexe 14, au-dessous desquels les autorités locales peuvent autoriser un projet sans un examen plus approfondi. Si une partie quelconque d'une construction en projet semble traverser une surface de limitation d'obstacles, il convient alors de renvoyer le projet pour examen à l'autorité compétente de l'aviation civile. Cet examen aurait pour objet de déterminer l'effet de la construction envisagée sur la navigation aérienne en général et sur les procédures opérationnelles en vigueur, en particulier. S'il est établi en conclusion, à la suite de l'étude ci-dessus, que la construction en projet peut être autorisée sous certaines conditions, celles-ci devraient aussi être précisées, par exemple la pose de marques et de feux d'obstacle, l'application d'autres mesures nécessaires pour maintenir la sécurité de la navigation aérienne, etc. Enfin, tous les intéressés devraient être avisés de l'existence de la nouvelle construction au moyen de cartes (conformément à l'Annexe 4) et au moyen d'avis aux aviateurs (NOTAM) ou de publications d'information aéronautique (AIP), conformément à l'Annexe 15.

2.5.3 Certains États, dont notamment la République fédérale d'Allemagne, le Royaume-Uni et les États-Unis, ont défini des procédures à utiliser pour rendre compte de l'existence d'un projet de construction. Les caractéristiques principales de ces procédures (en vigueur aux dates indiquées) sont résumées ci-après pour information :

a) *République fédérale d'Allemagne (RFA)* — Aeronautics Act (amendé le 8 janvier 1961)

Les Articles 12 à 19 traitent de la réglementation des constructions au voisinage des aéroports dotés d'un permis d'exploitation. Les dispositions de ces articles spécifient

que l'autorité compétente en ce qui concerne l'octroi des permis de construction ne peut autoriser la construction de bâtiments qu'avec le consentement des autorités aéronautiques lorsque cette construction se situe dans un rayon de 1,5 km du point de référence d'aéroport (voir section 2.6 ci-après) ou sur les aires de décollage, d'atterrissage et de sécurité. Le consentement des autorités aéronautiques est également requis si la construction est appelée à dépasser les limites de hauteur spécifiées dans différents rayons, plus importants, à partir du point de référence d'aéroport ou sur des distances spécifiées dans les zones d'approche.

b) *Royaume-Uni (UK)* — CAP 168 «Licensing of Aerodromes», décembre 1978, Chapitre 4 — «The Assessment and Treatment of obstacles»

La section 11 spécifie que dans le cadre de la Direction de la Planification urbaine et rurale (Aérodromes — 1972), l'Administration de l'Aviation civile protège certains aérodromes importants à l'égard des constructions futures susceptibles de nuire à leur utilisation effective ou possible par les avions. Un plan de protection, déposé auprès de l'administration locale chargée de la planification, indique la hauteur au-dessus de laquelle toute nouvelle construction à proximité d'un aérodrome risque de gêner son utilisation. Les services de planification sont tenus de consulter l'Administration de l'Aviation civile au sujet de tout projet de construction dépassant le niveau de référence indiqué. Si un exploitant autorisé (exploitant d'aéroport) vient à avoir connaissance d'un projet de construction qui à son avis est en infraction avec les critères définis ou risque d'empêcher le développement prévu de l'aérodrome, il devrait demander à l'administration chargée de la planification de prendre ces faits en considération lorsqu'elle étudiera le cas.

c) *États-Unis (USA)* — Federal Aviation Regulations, Part 77 (amendé le 4 mars 1972)

Selon la section 77.11, toute personne qui propose des types spécifiés de construction ou de modification est tenue de donner un «préavis suffisant» à l'administrateur de la FAA, ainsi qu'un préavis complémentaire de 48 heures avant le début de la construction et à la fin de celle-ci. La section 77.13 stipule que les auteurs du projet devront notifier l'administrateur de tout projet de construction ou de modification caractérisée par une hauteur supérieure à 200 pieds au-dessus du niveau du sol à l'emplacement de cette construction ou de cette modification, ou par une hauteur supérieure à celle d'une surface imaginaire qui s'étendrait vers l'extérieur et vers le haut selon une pente de 100 pour 1, sur une distance horizontale de 20 000 pieds à partir du point le plus rapproché de la piste la plus proche d'un aéroport public possédant au moins une piste de plus de 3 200 pieds de longueur. Des pentes plus inclinées sont spécifiées pour les aéroports dotés de pistes plus courtes et pour les héliports. Un préavis est également prescrit pour certaines constructions de route et de chemin de fer, pour une construction érigée dans une aire d'approche aux instruments et pour la construction de certains aéroports, auquel cas l'auteur du projet serait de toute évidence l'exploitant d'aéroport. La FAA a également publié une

circulaire (Advisory Circular 70/7460-2G, 30 novembre 1977) qui décrit et illustre, à l'intention des auteurs de projet de construction, les règlements et procédures à suivre pour soumettre un avis de projet de construction.

## 2.6. — ÉTABLISSEMENT DES SURFACES DE LIMITATION D'OBSTACLES

2.6.1 Les surfaces de limitation d'obstacles énumérées ci-après constituent des éléments essentiels de la réglementation de zonage des hauteurs associée à une piste avec approche de précision :

- a) surface conique;
- b) surface horizontale intérieure;
- c) surface d'approche;
- d) surfaces de transition;
- e) surface d'atterrissage interrompu.

Seule la surface d'approche interrompue, parmi les surfaces énumérées ci-dessus, n'intervient pas dans la réglementation de zonage des hauteurs pour les pistes à vue et les pistes avec approche classique. Dans le cas des pistes utilisées pour le décollage, la seule surface qui affecte la réglementation de zonage des hauteurs est la surface de montée au décollage. Les dimensions et pentes de toutes les surfaces énumérées ci-dessus sont spécifiées dans les Tableaux 4-1 et 4-2 de l'Annexe 14 et ces surfaces font aussi l'objet d'une brève description au Chapitre 1er du présent manuel.

2.6.2 L'organisme gouvernemental responsable de l'aviation civile devrait établir des surfaces de limitation d'obstacles compatibles avec celles qui sont définies dans l'Annexe 14. Les exploitants d'aéroport devraient fournir aux organismes gouvernementaux et aux organes locaux de planification (pour leur permettre de définir des limites de hauteur) des renseignements pertinents sur chaque aéroport, et notamment :

- a) emplacement, orientation, longueur et altitude de toutes les pistes;
- b) emplacement et altitude de tous les points de référence utilisés pour l'établissement des surfaces de limitation d'obstacles;
- c) catégories proposées pour l'utilisation de la piste — approche à vue, approche classique ou approche de précision (catégories I, II ou III);
- d) plans concernant un futur prolongement de piste ou un changement de catégorie.

2.6.3 Il serait souhaitable de fonder toutes les surfaces de limitation d'obstacles sur les caractéristiques de conception d'aéroport les plus critiques qui sont prévues pour un développement futur, car il est toujours plus facile d'assouplir une norme rigoureuse que de renforcer les exigences d'une norme moins rigoureuse, si les plans sont modifiés. Il est d'usage courant, à certains aéroports d'importance majeure, de tenter de protéger toutes les pistes selon les normes prescrites pour les approches de précision de catégorie III afin d'assurer le maximum de souplesse pour un développement futur.

2.6.4 *Point de référence d'aérodrome.* L'Annexe 14 prescrit la détermination d'un point de référence d'aérodrome destiné à être utilisé pour désigner l'emplacement géographique de l'aérodrome. Ce point de référence devrait être situé à proximité du centre géométrique de l'aérodrome. La position du point de référence d'aérodrome devrait être mesurée et communiquée en arrondissant les valeurs obtenues à la seconde de latitude et de longitude la plus proche. Ces chiffres peuvent aussi être convertis en fonction des systèmes de grille locaux pour les besoins des responsables de la collectivité en ce qui concerne le zonage ou la limitation des constructions. L'altitude du point de référence devrait être mesurée et communiquée au mètre le plus proche au-dessus d'un niveau de référence spécifié, comme, par exemple, le niveau moyen de la mer.

2.6.5 *Surface horizontale intérieure.* L'Annexe 14 ne spécifie pas de point d'origine pour la surface horizontale intérieure, mais un usage commun s'est répandu dans plusieurs États d'importance majeure du point de vue aéronautique. À l'origine, la surface horizontale intérieure a été définie comme un cercle ayant son centre au point de référence d'aéroport. À mesure que les dimensions des aéroports augmentaient et que les réseaux de piste devenaient plus complexes, ce cercle a été jugé insuffisant et on a tenté de décrire une surface plus vaste en désignant un second point de référence et en construisant une surface elliptique dont les foyers sont les deux points de référence. Plus récemment, il a été jugé préférable de désigner un point de référence à chaque extrémité de piste ou à proximité de celle-ci. Ces points de référence sont généralement situés à l'extrémité de la bande de piste (à 60 m de l'extrémité de piste, lorsque le chiffre de code de la piste est 3 ou 4) et sur le prolongement de l'axe de piste. La surface horizontale intérieure est alors construite en traçant un arc de rayon approprié à partir de chacun de ces points de référence. Les limites de la surface sont définies en menant des lignes droites tangentes aux arcs adjacents. La Figure 1-2 du Chapitre 1er illustre une surface de ce type. La surface conique prend son origine à la périphérie de la surface ainsi construite. Lorsqu'il existe des différences sensibles entre les altitudes des extrémités de piste (de l'ordre de 6 m ou davantage), il serait souhaitable de fixer l'altitude de la surface horizontale intérieure à 45 m au-dessus de l'altitude du point de référence le plus bas, afin d'assurer une plus grande marge de sécurité.

## 2.7. — LEVÉS D'OBSTACLES

2.7.1 L'identification des obstacles exige une étude technique complète de toutes les régions situées au-dessous des surfaces de limitation d'obstacles. De telles études sont en général effectuées par les autorités gouvernementales, avec la coopération de l'exploitant d'aéroport (voir Chapitre 4). À défaut d'une étude gouvernementale, l'exploitant d'aéroport devrait envisager de procéder à ce levé avec son propre personnel, ou avec l'aide d'un conseiller ou des exploitants locaux.

2.7.2 *Levé initial.* Le levé initial devrait permettre d'établir une carte représentant une vue en plan de l'ensemble de l'aéroport et de ses environs jusqu'à la limite extérieure de la surface conique (et jusqu'à la surface horizontale extérieure

lorsque celle-ci est établie), ainsi que des profils de toutes les surfaces de limitation d'obstacles. Chaque obstacle devrait être identifié à la fois en plan et en profil, et accompagné de sa description et de l'indication de la hauteur au-dessus du niveau de référence, lequel devrait être spécifié sur la carte. Les Chapitres 3 et 4 de l'Annexe 4, qui traitent des cartes d'obstacles d'aérodrome, contiennent des spécifications plus détaillées en la matière. Les levés techniques peuvent être complétés par des photographies aériennes et un levé photogrammétrique de manière à identifier éventuellement des obstacles qui ne sont pas directement visibles à partir de l'aéroport.

**2.7.3 Levés périodiques.** L'exploitant d'aéroport devrait, comme il a été suggéré plus haut, procéder à des observations visuelles fréquentes des zones environnantes afin de déterminer la présence d'obstacles nouveaux. Des levés supplémentaires devraient être effectués toutes les fois que des changements importants surviennent. Un levé détaillé d'une zone déterminée peut être nécessaire lorsque le levé initial indique la présence d'obstacles pour lesquels on envisage l'exécution d'un programme d'enlèvement. À la suite de l'exécution d'un programme d'enlèvement d'obstacles, la zone considérée devrait faire l'objet d'un nouveau levé destiné à fournir des données corrigées sur la présence ou l'absence d'obstacles. De la même manière, des levés révisés devraient être effectués si l'on apporte (ou si l'on envisage d'apporter) des modifications aux caractéristiques d'aéroport telles que la longueur, l'altitude ou l'orientation d'une piste. Aucune règle précise ne peut être établie en ce qui concerne la fréquence des levés périodiques, mais il est nécessaire de maintenir à cet égard une vigilance constante. Les modifications apportées aux renseignements sur les obstacles à la suite de ces levés devraient être signalés à la communauté aéronautique conformément aux dispositions de l'Annexe 15 — *Services d'information aéronautique*.

## 2.8. — SUPPRESSION DES OBSTACLES

**2.8.1** Lorsque des obstacles ont été identifiés, l'exploitant d'aéroport, avec l'aide d'organismes locaux, ne devrait épargner aucun effort pour les supprimer ou en réduire la hauteur afin qu'ils cessent de constituer un obstacle. Ces opérations nécessiteront des négociations avec le propriétaire du terrain considéré. Si l'obstacle est constitué par un seul et unique objet comme un arbre, une antenne de télévision ou une cheminée, il est possible de parvenir à un accord pour en réduire la hauteur jusqu'à des limites acceptables sans conséquence néfaste. Dans d'autres cas, comme dans le cas d'un bâtiment, il peut être nécessaire de prendre des dispositions visant à supprimer entièrement la construction. Cela nécessitera, très probablement, l'acquisition du terrain ou l'expropriation. Dans l'un et l'autre cas, il faut que l'exploitant d'aéroport soit prêt à consentir au propriétaire du terrain une compensation pour toute dépréciation.

**2.8.2** Lorsqu'un accord peut être conclu au sujet de la réduction de la hauteur d'un obstacle existant, cet accord devrait comprendre une servitude aéronautique écrite limitant la hauteur de futures constructions sur le terrain considéré à

des niveaux déterminés qui tiendront compte des surfaces de limitation d'obstacles pertinentes, à moins qu'un zonage efficace des hauteurs n'ait été établi (voir sections 2.3 et 2.4 ci-dessus).

**2.8.3 Élagage des arbres.** Dans le cas des arbres qui sont élagués, il convient de conclure un accord écrit avec le propriétaire du terrain afin de garantir que la pousse future ne se traduira pas par de nouveaux obstacles. Les propriétaires fonciers peuvent en donner l'assurance en acceptant d'élaguer les arbres lorsque cela est nécessaire ou en autorisant l'accès des lieux pour permettre aux représentants de l'exploitant d'aéroport de procéder à cette opération.

**2.8.4** Certaines aides à la navigation, aussi bien électroniques (comme les composants du système ILS) que visuelles (les feux d'approche et de piste) constituent des obstacles qui ne peuvent être enlevés. Ces dispositifs devraient être frangibles, par leur conception et leur construction, et devraient être montés sur des bases frangibles afin qu'ils puissent se rompre en cas d'impact sans causer de dommages aux avions. Le Chapitre 5 du présent manuel contient des éléments indicatifs sur les caractéristiques de frangibilité que doivent présenter les aides visuelles et non visuelles à la navigation. S'il y a lieu, ces dispositifs devraient être dotés de marques et/ou de feux de balisage.

## 2.9. — DÉFILEMENT

**2.9.1** Dans de nombreux pays, le principe du défilement permet de traiter, d'une manière plus rationnelle, le problème des servitudes imposées aux nouvelles constructions et celui des normes de balisage des obstacles. Ce principe permet aussi de réduire le nombre des cas de nouvelle construction qui doivent être examinés par les autorités. On applique le principe du défilement lorsqu'un objet quelconque, une construction ou un accident de terrain fait déjà saillie au-dessus des surfaces de limitation d'obstacles décrites dans l'Annexe 14. Si la nature d'un objet est telle que son existence peut être considérée comme permanente, il est possible de permettre que des objets supplémentaires, dans une zone spécifiée autour du premier objet, fassent saillie au-dessus de la surface de limitation sans être considérés comme des obstacles. L'obstacle original est considéré comme dominant ou défilant la région environnante.

**2.9.2** Le principe du défilement a été introduit dans l'Annexe 14 lors de la septième session de la Division AGA. Bien qu'elle ait admis l'emploi du défilement dans les spécifications de l'Annexe 14, la Division n'a pas élaboré de spécifications détaillées à ce sujet. La Division a étudié la façon dont il conviendrait d'appliquer le principe du défilement mais elle a décidé de s'en tenir, pour le moment, à des directives à ce sujet.

**2.9.3** Il a été généralement admis que la formule du défilement devrait être fondée sur un plan horizontal partant du sommet de chaque obstacle en s'éloignant de la piste et un plan incliné à 10% partant du même sommet en direction de la piste. Tout objet situé au-dessous de l'un de ces deux plans

serait considéré comme défilé. Toutefois, l'autorisation permettant à des objets de faire saillie au-dessus d'une surface de limitation d'obstacles en vertu du principe du défilement devrait être conditionnée par la nécessité de procéder, dans tous les cas, à une étude sur le plan aéronautique.

2.9.4 L'effet latéral de défilement des obstacles fixes, dans l'aire d'approche et dans l'aire de montée au décollage, est moins bien défini. Dans certains cas, il peut être avantageux de conserver des aires dégagées latéralement, en particulier lorsque l'obstacle se trouve à proximité de la piste. Ceci permettrait de prévoir des modifications éventuelles des caractéristiques de l'aire d'approche ou de l'aire de montée au décollage et aussi l'adoption éventuelle d'une procédure de virage au décollage.

2.9.5 Il conviendrait d'examiner très attentivement le caractère permanent d'un obstacle fixe qui doit être considéré comme défilant une zone déterminée. Un objet ne devrait être considéré comme fixe que si, en regardant le plus loin possible dans l'avenir, sa suppression ne paraît ni possible ni justifiée, quels que soient les changements qui pourraient survenir dans la configuration, le type ou la densité de la circulation aérienne.

2.9.6 Les méthodes utilisées pour déterminer l'étendue de la zone défilée par un obstacle permanent et la limite de hauteur admissible autour de cet obstacle varient d'un État à l'autre. Il s'est souvent révélé difficile de pratiquer une politique précise en la matière et l'on procède généralement à une étude, sur le plan aéronautique, afin d'examiner avec exactitude les effets d'une nouvelle construction. Plusieurs États, notamment l'Autriche, le Chili, l'Égypte, la République démocratique populaire lao, le Royaume des Pays-Bas, la Suisse et la Tchécoslovaquie, ont fait savoir qu'ils utilisent les indications données ci-dessus. À titre d'indication sur diverses façons d'appliquer le principe du défilement, les méthodes employées dans certains États sont décrites dans l'Appendice 3.

## 2.10. — MARQUAGE ET BALISAGE LUMINEUX DES OBSTACLES

2.10.1 Lorsqu'il est pratiquement impossible d'éliminer un obstacle, il convient de le baliser de manière qu'il soit bien visible pour les pilotes dans toutes les conditions de temps et de visibilité. Le Chapitre 6 de l'Annexe 14 contient des spécifications détaillées sur le marquage et/ou le balisage lumineux des obstacles. La 4<sup>ème</sup> Partie, *Aides visuelles*, du *Manuel de conception des aérodromes* donne des indications sur les caractéristiques des feux d'obstacle à haute intensité.

2.10.2 Il convient de noter que le marquage et/ou le balisage lumineux des obstacles sont destinés à réduire le danger pour les aéronefs en indiquant la présence de ces obstacles. Ce balisage ne réduit pas nécessairement les limites d'emploi qui peuvent être imposées par suite de la présence des obstacles. L'Annexe 14 spécifie que les obstacles seront dotés de marques et, si l'aéroport est utilisé la nuit, d'un balisage lumineux; toutefois :

- a) ces marques et ce balisage lumineux peuvent être omis si l'obstacle est masqué par un autre obstacle fixe; et
- b) les marques peuvent être omises si l'obstacle est balisé, de jour, par des feux d'obstacle à haute intensité.

Les véhicules et autres objets mobiles, à l'exclusion des aéronefs, se trouvant sur l'aire de mouvement d'un aéroport devraient être dotés de marques et de feux, à moins qu'ils ne soient utilisés seulement sur les aires de trafic.

2.10.3 L'installation et l'entretien des marques et feux nécessaires au balisage peuvent être assurés par le propriétaire du terrain, les autorités municipales ou l'exploitant d'aéroport. Ce dernier devrait procéder à une inspection visuelle quotidienne de tous les feux d'obstacle sur l'aéroport et autour de celui-ci et prendre des mesures pour faire réparer les feux défectueux. Dans certains cas, principalement aux emplacements de caractère commercial ou industriel, le propriétaire du terrain peut assurer l'entretien, la réparation et le remplacement des feux. Autrement, l'exploitant d'aéroport devrait conclure des accords permettant à ses représentants de pénétrer dans la propriété et d'exécuter les opérations nécessaires d'entretien. De nombreux exploitants d'aéroport ont jugé utile d'utiliser des feux doubles dotés d'un commutateur automatique qui met en circuit le deuxième feu si le premier vient à faire défaut. Cette disposition assure une meilleure garantie de disposer d'un balisage lumineux d'obstacles permanent et elle a pour effet de réduire le nombre des visites nécessaires pour remplacer les lampes brûlées.

## 2.11. — PUBLICATION DES RENSEIGNEMENTS SUR LES OBSTACLES

2.11.1 Le Chapitre 2 de l'Annexe 14 spécifie que l'emplacement, l'altitude du sommet et le type de chaque obstacle significatif situé sur l'aérodrome ou au voisinage de ce dernier seront publiés. Les spécifications concernant les services auxquels doivent être communiqués les renseignements ci-dessus et la manière dont ils doivent être publiés figurent dans les Annexes 4 et 15. Du point de vue de la sécurité et de la régularité de l'aviation civile, aucun effort ne devrait être épargné pour assurer la conformité avec les spécifications ci-dessus.

2.11.2 Toutes les fois qu'un obstacle, qu'il soit de caractère temporaire ou de caractère permanent, est identifié, il devrait être signalé rapidement à l'attention de la communauté aéronautique. À cette fin, l'organisme qui effectue les levés d'obstacles (le gouvernement ou l'exploitant d'aéroport) devrait avoir la responsabilité de s'assurer que les renseignements sur les obstacles soient rapidement transmis à l'autorité chargée de diffuser les renseignements aéronautiques, par exemple au service d'information aéronautique. Comme il est indiqué dans la section 2.5, l'existence d'une nouvelle construction peut être signalée par l'auteur du projet, l'organe local de planification, l'autorité qui délivre le permis de construction ou l'exploitant d'aéroport. C'est ce dernier qui est le plus directement intéressé à s'assurer que les renseignements sont convenablement diffusés, et il est le plus à même, au moyen des inspections visuelles et des levés périodiques, d'être conscient de la présence de nouveaux obstacles.

L'exploitant d'aéroport a donc tout intérêt à communiquer au service d'information aéronautique, pour diffusion, tous les renseignements sur les obstacles, y compris les caractéristiques des feux de balisage. Ces communications peuvent être verbales, mais elles devraient être confirmées par écrit aussitôt que possible.

2.11.3 L'Annexe 15 contient des spécifications détaillées sur les méthodes de diffusion des renseignements aéronautiques, y compris les renseignements sur les obstacles. Outre les NOTAM, qui peuvent faire l'objet d'une diffusion de première classe (sur le réseau des télécommunications) ou de deuxième classe (par d'autres moyens), les renseignements en question peuvent être publiés dans le cadre des publications d'information aéronautique (AIP) ou des circulaires d'information aéronautique. Lorsqu'une situation critique risque de se présenter, les renseignements nécessaires devraient être diffusés dans des communications verbales, à partir du contrôle de la circulation aérienne, à l'intention des avions en vol dans le voisinage. Les AIP devraient contenir, entre autres renseignements, des indications à jour sur les obstacles et leurs caractéristiques de balisage diurne et lumineux. Chaque AIP

devrait être amendé ou rediffusé à intervalles réguliers, aussi souvent que cela pourrait être nécessaire pour maintenir ces documents à jour.

2.11.4 Les renseignements sur les obstacles émanant des levés d'obstacles ou d'autres sources, comme les communications transmises par les exploitants d'aéroport, se présentent également sous la forme de cartes d'obstacles d'aérodrome A et B, de cartes d'approche aux instruments, de cartes d'approche à vue et de cartes d'atterrissage, lesquelles sont décrites dans les Chapitres 3, 4, 8, 11 et 12 de l'Annexe 4. Les cartes produites conformément aux dispositions de l'Annexe 4 peuvent faire partie de l'AIP, ou peuvent être diffusées séparément aux destinataires de l'AIP.

2.11.5 Il est nécessaire d'assurer une excellente coopération entre les services gouvernementaux et les autorités locales, les exploitants d'aéroport et les propriétaires fonciers lorsqu'il s'agit de réglementer les obstacles et d'assurer un environnement sûr pour une exploitation efficace des aéronefs aux aéroports.

# Chapitre 3

## Dangers temporaires

### PROCÉDURE RECOMMANDÉE EN CE QUI CONCERNE LES DANGERS TEMPORAIRES SUR LES BANDES DE PISTE

#### 3.1. — INTRODUCTION

3.3.1 L'expression «dangers temporaires» désigne notamment les travaux en cours sur les côtés ou à l'extrémité d'une piste, dans le cadre de la construction ou de l'entretien d'un aéroport. Elle désigne en outre les installations, machines et matériaux utilisés pour ces travaux ainsi que les aéronefs immobilisés à proximité des pistes.

3.1.2 La principale responsabilité de déterminer l'importance du danger et de savoir dans quelle mesure ce danger peut être toléré doit incomber en dernier ressort à l'autorité compétente qui devrait tenir compte des différents aspects ci-après :

- la largeur de piste disponible;
- les types d'aéronefs utilisant l'aéroport et la répartition de la circulation;
- l'existence ou l'absence d'autres pistes;
- la possibilité d'atterrir ou de décoller avec vent traversier, compte tenu des variations saisonnières du vent;
- les conditions atmosphériques probables, pendant la période considérée, telles que la visibilité et les précipi-

tations. Ce dernier facteur est important étant donné qu'il affecte défavorablement le coefficient de freinage de la piste et, par conséquent, la manoeuvrabilité d'un aéronef au cours du roulement au sol;

- la possibilité d'établir un compromis entre une diminution de la longueur des pistes et une certaine pénétration de la surface d'approche.

3.1.3 Tous les dangers de ce type devraient faire l'objet d'un NOTAM et devraient être balisés conformément aux dispositions de l'Annexe 14. Dans le cas de dangers imprévisibles, comme des aéronefs immobilisés après être sortis de la piste, les pilotes doivent être renseignés par le contrôle de la circulation aérienne sur la position et la nature du danger.

#### 3.2. — RESTRICTIONS RELATIVES AUX PISTES AVEC APPROCHE À VUE OU APPROCHE CLASSIQUE

3.2.1 Il est possible de distinguer, le long des pistes, les zones I, II et III (voir Fig. 3-1).

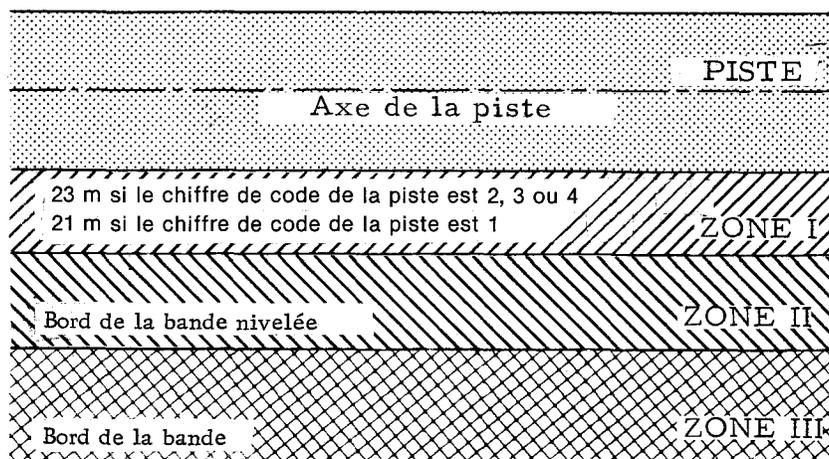


Figure 3-1.— Limites des zones.

### Zone I

3.2.2 Cette zone s'étend, le long de la piste, jusqu'à :  
23 m du bord de piste si le chiffre de code de la piste est 2,  
3 ou 4;  
21 m du bord de piste si le chiffre de code de la piste est 1.

3.2.3 Des travaux peuvent être exécutés dans cette zone sur un côté seulement de la piste à la fois. La surface de l'obstacle ne devrait pas dépasser 9 m<sup>2</sup>, mais l'on peut tolérer exceptionnellement des tranchées étroites sur une surface atteignant 28 m<sup>2</sup>. Tout obstacle toléré devrait être limité en hauteur afin d'assurer la marge suffisante pour les hélices ou les fuseaux-moteurs des avions qui utilisent l'aérodrome; en aucun cas cette hauteur ne devrait dépasser 1 m. Tout entassement de terre ou de débris susceptible d'endommager les cellules ou les moteurs devrait être enlevé. Les tranchées et autres excavations devraient être comblées et compactées le plus tôt possible.

3.2.4 Aucune machine ni aucun véhicule ne devraient être utilisés dans cette zone lorsque la piste est en service.

3.2.5 L'immobilisation d'un avion dans cette zone exigerait automatiquement la fermeture de la piste.

### Zone II

3.2.6 Cette zone s'étend depuis le bord extérieur de la zone I jusqu'au bord de la bande nivelée, dans chaque catégorie de piste.

3.2.7 Les restrictions qui doivent être appliquées dépendent du genre d'opération et des conditions atmosphériques.

3.2.8 Avec une piste sèche et une composante de vent traversier ne dépassant pas 15 kt si le chiffre de code de la piste est 4, et 10 kt s'il est 2 ou 3, les dispositions ci-après peuvent être autorisées :

#### a) Conditions de vol à vue

- 1) Les zones de construction ne sont pas réglementées, la longueur de l'excavation ou des matériaux d'excavation, parallèlement à la piste, étant réduite au minimum. La hauteur totale des matériaux d'excavation sera limitée à 2 m au-dessus du sol.
- 2) Tout le matériel de construction devrait être mobile et d'une hauteur normale.
- 3) La piste peut rester en service lorsqu'un avion est immobilisé dans la zone II.

#### b) Conditions de vol aux instruments

- 1) Les zones de construction ne sont pas réglementées, la longueur de l'excavation ou des matériaux d'excavation, parallèlement à la piste, étant réduite au minimum. La hauteur totale des matériaux d'excavation sera limitée à 2 m au-dessus du sol.
- 2) Tout le matériel de construction doit être retiré de la zone et éloigné de la piste lorsque cette dernière est en service.

- 3) Lorsqu'un avion s'immobilise dans la zone II, la piste devrait être fermée.

### Zone III

3.2.9 Cette zone concerne seulement les pistes avec approche classique utilisées en conditions de mauvaise visibilité ou de plafond bas. Elle s'étend vers l'extérieur de la piste à partir du bord de la bande nivelée jusqu'au bord de la bande requise pour les approches interrompues, c'est-à-dire jusqu'à 150 m de l'axe de la piste.

3.2.10 Les travaux effectués dans cette zone ne font l'objet d'aucune restriction. Cependant, il faut prendre soin de faire en sorte que les travaux et les véhicules utilisés pour ces travaux ne gênent pas le fonctionnement des aides radio à la navigation. Les zones critiques pour les aides radio sont définies au Supplément C de l'Annexe 10.

*Note.* — Les installations permanentes et semi-permanentes de l'entrepreneur ainsi que le matériel mobile retiré des bandes ne devraient pas faire saillie au-dessus des surfaces de transition définies dans l'Annexe 14.

#### Extrémités de piste

3.2.11 Dans le cas de travaux exécutés à proximité des extrémités d'une piste il conviendrait d'utiliser le plus possible d'autres pistes ou de décaler le seuil de sorte que l'obstacle ne tombe pas à l'intérieur de la bande elle-même ou qu'il ne fasse pas saillie au-dessus de la surface d'approche associée à la piste. Toutefois, lorsque la distance d'atterrissage risque d'être critique, il faut être plus sûr de tolérer une telle transgression à proximité de l'extrémité des pistes que de décaler un seuil.

### 3.3. — RESTRICTIONS RELATIVES AUX PISTES AVEC APPROCHE DE PRÉCISION

3.3.1 *Pistes avec approche de précision de catégorie III.*  
La Circulaire OACI 148, intitulée «*Systèmes de guidage et de contrôle de la circulation de surface*», décrit dans le détail les procédures spéciales qu'il faut adopter pour garantir la sécurité de l'exploitation aérienne par conditions de mauvaise visibilité. Il faut observer les restrictions qu'elle indique en ce qui concerne les mouvements de véhicule et de personnel. En particulier, aucun travail ne sera autorisé sur une partie quelconque de l'aire de mouvement lorsque la piste est en service. Tout l'équipement doit se trouver à l'extérieur de la zone dégagée d'obstacles, et tout le personnel doit se retirer de l'aire de mouvement. Les restrictions relatives à la hauteur des entassements et débris, dont il est question en 3.2.3 et 3.2.8, s'appliquent également aux pistes avec approche de précision de catégorie III.

3.3.2 *Pistes avec approche de précision de catégories I et II.* Aucun travail ne sera autorisé, à l'intérieur de la zone dégagée d'obstacles lorsque la piste est en service. Tout l'équipement et tout le personnel doivent se trouver à l'extérieur de cette zone. Les restrictions relatives à la hauteur des entas-

sements et débris (voir 3.2.3 et 3.2.8) s'appliquent également à ces pistes.

### **3.4. — RÉUNION PRÉLIMINAIRE AUX TRAVAUX DE CONSTRUCTION**

3.4.1 Une excellente méthode consiste à organiser, bien avant le début des travaux de construction, une réunion groupant l'entrepreneur, l'exploitant de l'aéroport et les responsables du contrôle de la circulation aérienne (lorsque ce contrôle existe). Les questions exposées ci-dessus peuvent être

alors examinées et les membres de la réunion peuvent convenir des dispositions suivantes :

- a) moyens de contrôler les véhicules utilisés pour la construction de manière à réduire le plus possible la gêne causée aux mouvements d'aéronefs;
  - b) établissement d'un calendrier des travaux tenant compte autant que possible des périodes où l'activité est la plus faible;
  - c) manière de disposer des matériaux d'excavation, de remiser les matériaux et l'équipement de construction; état de l'emplacement des travaux à la fin de la période des travaux.
-

# Chapitre 4

## Levés d'obstacles

### 4.1. — USAGE AUSTRALIEN

4.1.1 La présente section traite des levés de l'aire et de la surface d'approche, de l'aire et de la surface de montée au décollage, des surfaces de transition, des surfaces horizontale et conique aux aéroports en service ainsi qu'aux aéroports en projet, aux fins de déterminer l'emplacement et la hauteur des objets qui pourraient faire saillie à ces surfaces. Dans le cas d'une piste avec approche de précision ou d'une piste sur laquelle une aide à l'approche de précision sera probablement installée, le levé devrait tenir compte de la surface horizontale supplémentaire qui sera associée avec cette aide. Cette surface horizontale, située à 30 m au-dessus du point de référence de l'aérodrome, est de forme rectangulaire. La largeur de cette surface est de 1,75 km et située symétriquement de part et d'autre de l'axe de piste. Sa longueur commence à 1 050 m en avant du seuil correspondant à l'approche de précision et se termine à l'autre extrémité de la bande de piste.

4.1.2 Les plans de surface de dégagement<sup>1</sup> qui seront tracés en fonction de ce levé et qui montreront les contours aériens des surfaces de dégagement en même temps que l'emplacement et le niveau réduit des objets qui constituent des obstacles permettront :

- a) d'évaluer dans quelle mesure les obstacles font saillie au-dessus des surfaces de dégagement et s'il sera possible de réduire ou d'éliminer les obstacles qui font saillie;
- b) de déterminer dans quelle mesure il est nécessaire de baliser les obstacles;
- c) de déterminer des procédures opérationnelles telles que les hauteurs critiques pour les avions en circuit et les procédures à utiliser dans un cas d'urgence pendant le décollage ou l'atterrissage;
- d) de compiler des plans de limitation de hauteur associés aux règlements sur la navigation aérienne (réglementation sur les bâtiments). À cette fin, il faudra inclure dans les plans

<sup>1</sup> L'expression «surface de dégagement» (en anglais : clearance surface) utilisée ici est synonyme de l'expression «surface de limitation d'obstacles» (obstacle limitation surface).

de surface de dégagement les contours et les caractéristiques du terrain dans les zones critiques. Ces renseignements peuvent être obtenus d'après les plans compilés par les autorités locales, etc., ou bien il faudra les obtenir au moyen des méthodes normales de levé.

4.1.3 Le levé de surface de dégagement devrait en principe être effectué avec un théodolite qui peut lire les angles horizontal et vertical à 5" près au moins.

#### *Caractéristiques des surfaces de dégagement*

4.1.4 Les caractéristiques de la surface et de l'aire d'approche, de la surface et de l'aire de montée au décollage et de la surface de transition varient selon la nature et le type d'exploitation en vigueur ou qu'il est prévu de mettre en oeuvre à l'aéroport.

4.1.5 Avant de commencer le levé il faut s'assurer de la nature et du type d'exploitation en vigueur ou qu'il est prévu de mettre en oeuvre à l'aéroport, puis déterminer les caractéristiques physiques des surfaces de dégagement.

4.1.6 Si une carte topographique de la région est disponible, on pourra faciliter le levé proprement dit en traçant les limites des surfaces de dégagement sur la carte et s'en servir sur le terrain.

#### *Procédure de levé*

4.1.7 La procédure de levé consistera à déterminer :

- a) l'emplacement et le niveau corrigé des axes de la bande de piste aux extrémités des bandes existantes ou prévues, les extrémités de tout prolongement dégagé approuvé au-delà des extrémités des bandes de piste et là où on envisage un prolongement futur, les extrémités du prolongement prévu;
- b) l'emplacement et le niveau corrigé du point de référence de l'aérodrome;
- c) l'emplacement et le niveau corrigé des points les plus élevés de tous les objets qui peuvent constituer des obstacles au-dessus des surfaces de dégagement. Les niveaux de terrain devraient également être obtenus pour tout obstacle qui, de l'avis du spécialiste chargé des levés, peut être enlevé;

- d) l'emplacement et le niveau corrigé de l'objet le plus élevé entre les aires de montée au décollage adjacentes, à l'intérieur des surfaces horizontales et coniques, que cet objet fasse ou non saillie au-dessus de ces surfaces;
- e) l'emplacement et le niveau aux endroits où les routes ou voies ferrées changent de pente dans l'aire d'approche, à moins de 600 m de la limite intérieure de cette aire;
- f) le relèvement magnétique des axes de la bande de piste et la déclinaison magnétique au degré le plus proche.

4.1.8 Les niveaux corrigés devraient être déterminés à 30 cm près et rapportés au niveau moyen de la mer si possible. Si cela n'est pas possible, le point de référence supposé sera indiqué clairement. Toute procédure utilisée pour déterminer les niveaux corrigés doit tenir compte de la courbure de la lettre et de la réfraction s'il le faut pour atteindre le niveau d'exactitude spécifié en 4.1.13.

4.1.9 Les obstacles seront désignés, par exemple : arbre, colline, pylône, tour, clocher, tuyau, cheminée, mât, poteau, antenne, bâtiment, maison, etc.

4.1.10 Les limites verticale et horizontale de pénétration d'obstacles importants comme des collines ou des chaînes de montagne seront déterminées. Il s'agira d'obtenir des niveaux corrigés en des points critiques et l'aire de pénétration horizontale.

4.1.11 À l'exception de c) et d), 4.1.7 concerne des travaux qui comportent des procédures de levé normal et dont nous ne nous préoccupons plus. Dans de nombreux cas, ces renseignements peuvent être obtenus d'après les plans de contours et de caractéristiques qui existent déjà.

4.1.12 Les travaux correspondant à 4.1.7 c) et d) comportent tout d'abord une procédure préliminaire pour identifier les objets qui peuvent constituer des obstacles et deuxièmement une procédure pour déterminer l'emplacement et le niveau corrigé de ces objets. Dans certains cas, il est possible de combiner ces deux procédures.

### Exactitude

4.1.13 Le niveau d'exactitude des travaux effectués sur le terrain sera tel que les données qui en découleront seront en deçà des écarts maximaux indiqués ci-dessous :

- a) les dimensions horizontales des extrémités de la bande de piste, les extrémités de tout prolongement dégagé approuvé au-delà des extrémités de la bande de piste, les extrémités des prolongements futurs, seront déterminées à 30 cm près;
- b) les objets qui peuvent constituer des obstacles au-dessus des surfaces de dégagement seront situés horizontalement à moins de 4,5 m + 30 cm pour chaque segment de 150 m à partir de l'origine de la surface. Des niveaux réduits seront déterminés à moins de 23 cm pour les premiers 300 m à partir de l'origine de la surface et augmenteront de 15 cm tous les 300 m par la suite.

*Note.*— Aux fins d'exactitude, l'origine de la surface conique sera le point de référence de l'aérodrome.

### Aires et surfaces de montée au décollage

4.1.14 Un segment de base mesuré avec exactitude devrait être établi à l'extrémité de la bande de piste ou à l'extrémité de tout prolongement dégagé approuvé au-delà de l'extrémité de la bande de piste. Ce segment de base devrait avoir une longueur égale à la limite intérieure de l'aire de montée au décollage et devrait être perpendiculaire à l'axe de la bande et s'étendre symétriquement de part et d'autre de cet axe. Des jalons seront placés aux extrémités de ce segment de base et ces jalons devraient coïncider avec les coins intérieurs de l'aire de montée au décollage. Le niveau réduit de ces jalons devrait être déterminé par des méthodes normales de nivellement qu'on pourra utiliser ultérieurement pour calculer le niveau réduit des obstacles.

4.1.15 Pour établir les limites extérieures de l'aire de montée au décollage on placera le théodolite sur les jalons d'angle (extrémités du segment de base) et, en le rapportant au segment de base, on tracera un angle horizontal égal à l'angle de divergence augmenté de 90°. Des mires disposées dans l'alignement des limites extérieures à quelque distance des jalons d'angle aideront à évaluer visuellement l'étendue de l'aire de montée au décollage.

4.1.16 Si on place le théodolite sur un jalon d'angle, on peut examiner la surface de montée au décollage au moyen de la lunette de l'appareil en la calant selon un angle vertical égal à la pente de la surface et en faisant tourner la lunette, du bord extérieur de l'aire vers le prolongement de l'axe. On répète le procédé pour le jalon du coin opposé.

4.1.17 Tout objet qui fait saillie au-dessus d'une surface constitue un obstacle et, comme cette méthode d'identification des obstacles manque de précision, tout objet qui se rapproche de la surface devrait également être identifié provisoirement comme un obstacle. Cette méthode d'identification des obstacles manque de précision à cause des éléments suivants :

- a) on ne fait pas de correction pour tenir compte du fait que la lunette ne coïncide pas avec le niveau du sol au point qui marque le centre de la limite intérieure de la surface;
- b) on ne fait pas de correction pour la courbure et la réfraction;
- c) on ne lit pas nécessairement la pente de la surface dans un plan vertical perpendiculaire à la surface.

4.1.18 L'emplacement et le niveau réduit des objets qui constituent des obstacles ou qui ont été identifiés provisoirement comme obstacles possibles peuvent être déterminés avec précision :

- a) par triangulation et en lisant les angles verticaux à partir des extrémités du segment de base ou d'autres stations de contrôle établies dans ce but;
- b) par cheminement et nivellement à partir du segment de base ou d'autres stations de contrôle. Cette méthode serait nécessaire si les objets que l'on soupçonne d'être des obstacles sont défilés par d'autres obstacles.

4.1.19 En règle générale le principe de la triangulation ne devrait pas être utilisé lorsque l'angle d'apex (l'angle à l'objet) est inférieur à 2°15' ou si la distance jusqu'à l'objet correspond à plus de 25 fois la longueur du segment de base. Pour les objets éloignés, cette règle entraînera l'allongement du segment de base par l'établissement d'autres stations de contrôle ou l'utilisation du principe du cheminement ou d'une méthode qui combinerait le cheminement et la triangulation.

4.1.20 Au cas où un prolongement de la piste et/ou de la bande est envisagé, le levé devrait également inclure :

- a) l'emplacement et le niveau corrigé des objets situés au-dessus du niveau du sol entre les extrémités de la bande de piste actuelle et les extrémités du prolongement final sur toute la largeur de l'aire de montée au décollage, en se basant sur l'extrémité de la bande de piste actuelle;
- b) l'emplacement et le niveau corrigé des objets qui constituent des obstacles au-dessus d'une surface de montée au décollage à partir de l'extrémité du prolongement final sur toute la largeur de l'aire de montée au décollage en se basant sur l'extrémité de la bande de piste existante.

#### *Aire et surface d'approche*

4.1.21 Les caractéristiques physiques de l'aire et de la surface d'approche sont moins critiques que celles de l'aire et de la surface de montée au décollage, sauf dans le cas de pistes destinées aux approches de précision.

4.1.22 Le levé qui concerne l'aire et la surface de montée au décollage répondra donc aux spécifications concernant l'aire et la surface d'approche, sauf dans le cas des approches de précision.

4.1.23 La procédure de levé pour une aire et une surface d'approche de précision est la même que celle qu'on a définie pour l'aire et la surface de montée au décollage, excepté qu'on utilise les caractéristiques physiques d'une aire et d'une surface d'approche de précision pour vols internationaux ou intérieurs (selon le cas).

#### *Surface de transition*

4.1.24 En ce qui concerne l'identification des objets qui constituent des obstacles, le levé des surfaces de transition donne les meilleurs résultats s'il est exécuté en deux étapes. Premièrement, un levé des surfaces de transition associées à la surface d'approche, et deuxièmement un levé des surfaces de transition associées à la bande de piste. Les lignes de référence en ce qui concerne les surfaces de transition associées à la bande de piste sont des lignes qui coïncident avec le niveau du sol et partent des extrémités de la limite intérieure des aires d'approche, parallèlement à l'axe de la bande de piste.

4.1.25 La meilleure méthode pour effectuer un levé visant à l'identification des obstacles dans les surfaces de transition associées aux surfaces d'approche est d'utiliser un théodolite ou un niveau modifié<sup>1</sup> auquel a été incorporé un réticule à pente de 1:7.

4.1.26 Pour cette partie du levé, l'instrument est placé le long de la ligne qui représente la limite de l'aire d'approche et à une distance telle, vers l'extérieur, que la lunette se trouve sur le plan de la surface d'approche. La lunette est alors relevée jusqu'à la pente de la surface d'approche, braquée le long de la ligne qui représente la limite et calée verticalement et horizontalement. Le réticule de la lunette correspondant à une pente de 1:7 se trouvera alors dans le plan de la surface de transition associée à la surface d'approche, et tous les objets qui font saillie au-dessus de ce plan constituent des obstacles. On répète ce procédé pour le côté opposé de la surface d'approche.

4.1.27 Si aucun instrument doté d'un réticule pour une pente de 1:7 n'est disponible, il faut déterminer l'emplacement et le niveau réduit d'un certain nombre d'objets qu'on soupçonne d'être des obstacles dans la région examinée, en utilisant des méthodes précises comme celles qui sont mentionnées en 4.1.18. On peut comparer d'autres objets avec ceux-ci par une inspection visuelle et procéder ainsi à l'identification d'obstacles possibles.

4.1.28 L'emplacement et le niveau corrigé d'objets qui constituent des obstacles ou qui peuvent être identifiés provisoirement comme obstacles peuvent être déterminés selon la méthode indiquée en 4.1.18.

4.1.29 Dans le cas d'un levé destiné à l'identification des obstacles dans la surface de transition associée à la bande, le théodolite est placé sur une ligne qui joint l'objet soupçonné d'être un obstacle et l'axe de la bande de piste (cette ligne formera un angle droit avec l'axe de la bande de piste) et également à une certaine distance, vers l'extérieur, de la ligne de référence (voir 4.1.24), de sorte que la lunette de l'instrument soit dans le plan de la surface de transition.

4.1.30 La lunette est relevée jusqu'à une pente de 1:7 et calée verticalement, puis braquée sur l'objet. La lunette se trouve alors dans le plan de la surface de transition et si l'objet fait saillie au-dessus de ce plan, il constitue un obstacle.

4.1.31 Lorsqu'un certain nombre d'objets auront été observés de la même manière, d'autres objets pourront leur être comparés par une inspection à vue et l'on peut alors procéder à l'identification des obstacles possibles.

---

<sup>1</sup> Un niveau modifié est un niveau type utilisé pour les levés de terrain mais qui a été modifié spécialement pour des levés de cette nature. La modification consiste à réarranger les éléments optiques de la lunette de façon à élargir le champ de vision pour permettre l'installation d'un réticule sur lequel des pentes en pourcentage ont été gravées. La modification permet à la bulle de la lunette de rester au centre de sa course pendant qu'on lit la pente. Cela a pour effet de simplifier l'utilisation de l'instrument car il suffit de mettre l'instrument de niveau, de viser et de lire directement la pente en pourcentage. Pour faciliter les levés de surface de transition, des lignes correspondant à des pentes de 1:7 ont également été incorporées dans le réticule.

4.1.32 L'emplacement et le niveau réduit d'objets qui constituent des obstacles ou qui ont été provisoirement identifiés comme obstacles possibles peuvent être déterminés selon la méthode indiquée en 4.1.18.

*Surfaces horizontale et conique —  
Surface horizontale supplémentaire associée  
à une piste avec approche de précision*

4.1.33 La meilleure façon d'identifier les objets qui constituent des obstacles au-dessus de ces surfaces de dégagement consiste à se reporter à une carte topographique sur laquelle les limites des surfaces ont été tracées. Puisque ces objets seront à 30 m au moins au-dessus du point de référence de l'aérodrome, il s'agira d'objets élevés facilement visibles ou d'objets situés sur terrain élevé, et dont on pourra déterminer l'emplacement en examinant la carte topographique.

4.1.34 Si aucune carte topographique n'est disponible il faudra déterminer l'emplacement et le niveau réduit d'un certain nombre d'objets soupçonnés d'être des obstacles au-dessus de ces surfaces par des méthodes précises comme celles qui sont indiquées en 4.1.18. D'autres objets peuvent leur être comparés à l'aide d'une inspection à vue et l'on peut alors procéder à l'identification d'obstacles possibles.

4.1.35 L'emplacement et le niveau corrigé d'objets qui constituent des obstacles ou qui ont été provisoirement identifiés comme obstacles possibles peuvent être déterminés selon la méthode indiquée en 4.1.18.

*Application de la photogrammétrie aérienne  
aux levés de surfaces de dégagement*

4.1.36 Lorsqu'il s'agit de levés de surfaces de dégagement complexes et nombreux, il peut être plus pratique et plus économique d'utiliser le principe de la photogrammétrie aérienne pour produire un plan de l'aire qui montre l'emplacement et la hauteur d'objets susceptibles de constituer des obstacles. Sur ce plan, les limites et le contour aérien des différentes surfaces de dégagement peuvent être reproduites et l'on peut atteindre ainsi les objectifs énoncés en 4.1.2.

*Application de la photogrammétrie terrestre  
aux levés de surfaces d'approche,  
de montée au décollage et de transition*

4.1.37 Si l'on désire produire une représentation graphique des surfaces d'approche, de montée au décollage et de transition, qui montrera dans quelle mesure il y a violation de ces surfaces, on peut utiliser la méthode qui consiste à prendre des photographies terrestres et qui est décrite ci-dessous. Cette représentation graphique est un moyen idéal d'établir des spécifications détaillées pour le dégagement des surfaces d'approche, de montée au décollage et de transition, surtout lorsque l'obstacle est constitué par des régions très boisées. La représentation graphique est également un

excellent moyen de vérifier que tous les objets qui constituent des obstacles ont été identifiés à l'occasion de tout levé antérieur effectué selon des procédures de levé normales.

*Note. — Il ne s'agit que de la surface de transition associée à la surface d'approche.*

4.1.38 Cette méthode photographique permet de produire un plan qui montre l'emplacement et le niveau réduit d'obstacles, mais il a été constaté qu'en pratique, les photographies et le travail supplémentaires sur le terrain que cela entraîne compliquent trop cet aspect de la méthode.

*Théorie*

4.1.39 Si l'on installe une chambre photographique dans un plan, ce plan sera reproduit sur le négatif sous la forme d'une ligne droite. De plus, si la chambre est horizontale et braquée dans la direction de la pente du plan la plus raide, la projection du plan sera parallèle à la projection du plan horizontal passant par la chambre.

4.1.40 Comme la surface d'approche, la surface de montée au décollage et la surface de transition sont des plans, leur projection sur le négatif sera une ligne droite, à condition que les lentilles de la chambre photographique soient dans le plan en question lorsque la photographie est prise.

4.1.41 Dans le cas d'une chambre installée sur le bord divergent de la surface d'approche, c'est-à-dire à l'intersection de la surface d'approche et de la surface de transition, les deux plans seront projetés sur le négatif sous forme de lignes droites.

4.1.42 Cependant, ces plans ne peuvent pas être tracés sur le cliché à moins qu'on puisse les rapporter à un point de référence sur le cliché même. Ce point de référence peut être obtenu en installant des mires dont le niveau corrigé est égal à celui de la chambre photographique. Une ligne passant par ces mires sur le cliché, sera la projection du plan horizontal qui passe par la chambre.

4.1.43 Si ces mires sont placées de sorte que celle qui se trouve au milieu soit dans le plan vertical passant par l'axe de symétrie du plan recherché et que les autres soient placées de part et d'autre, suivant un certain angle horizontal, il est possible de construire une échelle angulaire à partir des trois mires sur la photographie.

4.1.44 On peut, en utilisant cette échelle, établir au-dessus de la mire du milieu des distances égales à l'angle de site de la surface à l'étude. En traçant une ligne qui passe par ce point et soit parallèle au plan horizontal on obtiendrait la projection de la surface.

4.1.45 Dans le cas où la chambre photographique est placée sur le bord divergent de la surface d'approche et sur la surface d'approche ou de montée au décollage, les mires sont placées comme avant, mais celle qui se trouve à l'extérieur est placée de manière à former, avec la mire centrale, un angle égal à l'angle de divergence.

4.1.46 Sur le cliché ainsi obtenu, la surface en question est tracée jusqu'à un point qui se trouve à la perpendiculaire de la mire extérieure. À ce point, dans le cas d'une surface d'approche, une ligne suivant une pente de 1:7 peut être tracée jusqu'à la bordure du cliché, puisque la vue est prise transversalement à la pente de la surface de transition.

4.1.47 Comme on peut mesurer le relèvement de n'importe quel point sur le cliché, il s'ensuit que la position de n'importe quel objet peut être calculée ou pointée à condition que l'objet en question apparaisse sur plusieurs clichés et que les positions de la chambre photographique aient été déterminées par levé. Toutefois, ainsi qu'il a été dit en 4.1.38, on s'est aperçu à la pratique que les clichés et le travail supplémentaires sur le terrain rendaient cette méthode trop compliquée.

#### Équipement

4.1.48 La chambre photographique devrait être de bonne qualité et être dotée d'un objectif de 90 mm, ou l'équivalent.

4.1.49 Le contrôle vertical sera établi à l'aide d'un niveau du type Watts Microptic ou d'un niveau équivalent. Le niveau aura une petite plate-forme attachée au corps de la lunette et au couvercle métallique qui entoure la bulle principale. Cette plate-forme constitue une monture stable pour la chambre photographique et le poids de la chambre s'applique directement sur l'axe vertical du niveau. La bordure avant et la bordure arrière de la plate-forme devraient être pourvues de petites arêtes pour maintenir l'appareil dans la même position à chaque montage. Le tripode de la chambre photographique devrait être doté d'une vis de blocage. Le contrôle horizontal devrait être assuré à l'aide d'un théodolite.

4.1.50 Les mires devraient être circulaires et consister en une structure rigide munie d'un tube et d'une vis de blocage à l'arrière. Elles devraient être peintes en quatre secteurs et leur rayon devrait être égal à la distance qui sépare la chambre photographique des axes de la lunette.

4.1.51 Le montant sur lequel on peut régler la hauteur de la mire peut être constitué par la tige de télémétrage normale, mais devrait pouvoir s'allonger jusqu'à 3 m à 3,5 m.

#### Procédures sur le terrain

4.1.52 Les positions de la chambre photographique sont choisies sur le prolongement de l'axe de la bande de piste et sur chacun des bords divergents de la surface d'approche, de sorte que lorsqu'elle est installée, la chambre dans chaque cas se trouvera soit dans la surface d'approche soit dans la surface de montée au décollage. Lorsqu'elle se trouve dans les parties divergentes de la surface d'approche, la chambre se trouvera également dans la surface de transition puisque le bord divergent de la surface d'approche coïncide avec l'intersection des deux plans. La position et la hauteur des emplacements de la chambre photographique sont établies par rapport à l'extrémité de la bande de piste.

*Note.*— Pour éviter d'avoir à faire deux séries de clichés, une pour la surface de montée au décollage et une pour les surfaces d'approche et de transition, les surfaces de transition peuvent être appliquées aux limites de la surface de montée au décollage plutôt qu'aux limites de la surface d'approche lorsqu'il s'agit de surfaces autres que les surfaces d'approche de précision internationales. Cela est possible à condition qu'il n'en résulte pas de pénalisation économique en ce qui concerne le dégagement des surfaces de transition.

4.1.53 Lorsque la position de la chambre photographique sur le prolongement de l'axe de la piste est déterminée, le théodolite est installé sur ce point et les positions des mires sont établies. Une mire est placée sur le prolongement de l'axe de la bande et les deux autres respectivement de chaque côté, à des angles égaux choisis en fonction de l'appareil photographique — généralement de 20°. Il n'est pas nécessaire que les mires se trouvent à une distance fixe par rapport à l'appareil photographique.

4.1.54 Le théodolite est remplacé par le niveau et les bords inférieurs des mires sont mis de niveau. La chambre photographique est alors fixée au niveau. Comme le rayon de la mire est égal à la séparation verticale des axes de la lunette du niveau et de la chambre photographique, les centres des mires sont au même niveau que l'objectif de la chambre.

4.1.55 La chambre photographique est braquée sur la mire centrale et l'on prend la photographie.

4.1.56 Pour les positions de la chambre photographique sur les bords divergents de la surface d'approche, on utilise un procédé analogue. La mire centrale est placée sur un relèvement parallèle au prolongement de l'axe de la bande de piste, la mire intérieure est placée à 20° de cette ligne, mais la mire extérieure est placée sur l'angle d'évasement. La chambre est alors braquée sur la mire centrale. Il convient de noter que l'axe de la chambre photographique est toujours horizontal.

#### Travaux à la planche

4.1.57 Les négatifs obtenus de la sorte sont agrandis de manière que l'intervalle de 20° entre les mires mesure 125 mm (ceci représente un agrandissement de quatre diamètres environ).

4.1.58 Une ligne droite passant par le centre des mires représente le plan horizontal passant par la chambre photographique.

4.1.59 À l'aide d'une échelle transparente «positif-négatif» sur laquelle 125 mm représentent 20°, on peut marquer au-dessus des mires une distance égale à l'angle de site de la surface de montée au décollage ou de la surface d'approche (selon le cas), et on peut tracer une ligne parallèle à la ligne horizontale passant par les mires. Cette ligne représente la surface requise et indique clairement si la surface est dégagée ou non.

4.1.60 En ce qui concerne les photographies prises sur les bords divergents de la surface d'approche, la surface peut être tracée de la même manière, mais se termine immédiatement au-dessus de la mire placée sur un bord divergent. À partir de là, une ligne suivant une pente de 1:7 est tracée vers l'extérieur et cette ligne représente la surface de transition.

4.1.61 L'ensemble des trois clichés représente une section complète de la surface de montée au décollage ou d'approche et de la surface de transition.

## 4.2. — USAGE BRITANNIQUE

4.2.1 Les levés d'aéroport servent à déterminer l'emplacement et la cote d'objets divers situés dans des zones définies autour d'un aéroport. Ces renseignements sont nécessaires pour l'établissement des cartes aéronautiques qu'exige l'exploitation aérienne internationale et pour déterminer quels sont les objets qui constituent un obstacle au sens aéronautique du mot. Il devient alors possible soit de supprimer les objets ainsi classés comme obstacles soit, à défaut d'autre solution, de les baliser de jour et de nuit.

4.2.2 Les spécifications ci-après pour les levés d'aéroport servent à l'obtention des renseignements sur les obstacles, nécessaires pour l'application des normes et pratiques recommandées de l'OACI qui figurent dans les Annexes appropriées, et des dispositions du règlement CAP 168 qui traite des caractéristiques physiques des aéroports agréés du Royaume-Uni.

### *Levés pour les cartes d'obstacles type A*

4.2.3 *Pistes utilisées par les gros avions à réaction.* La zone de levé est un trapèze isocèle centré sur le prolongement de l'axe de piste dont la petite base, située à la limite intérieure de l'aire de montée au décollage, a une longueur de 180 m, sa hauteur est de 15 000 m et sa grande base a une longueur de 3 930 m. L'importance des obstacles à l'intérieur de cette zone est rapportée à un plan qui part de la petite base avec une pente ascendante de 1% jusqu'à une distance de 9 000 m; après quoi le plan devient horizontal à une hauteur de 90 m. Si le plan incliné ne rencontre aucun obstacle, on diminue la pente du plan jusqu'à ce que ce dernier rencontre le premier obstacle frangible ou jusqu'à ce qu'elle atteigne 0,5%.

4.2.4 On considère que, dans les 900 premiers mètres, les obstacles projettent horizontalement un volume d'ombre; de 900 m à 9 000 m, ce volume prend une pente ascendante de 1%; à partir de 9 000, il est, à nouveau, horizontal. Les obstacles se trouvant entièrement à l'intérieur de ce volume d'ombre n'ont pas besoin d'être indiqués sur la carte. En outre, dans le secteur extérieur, de 9 000 m à 15 000 m, les obstacles peuvent être considérés comme projetant vers l'arrière un volume d'ombre dont la pente est de 10%. Aucun des obstacles situés entièrement dans l'ombre des obstacles principaux n'a besoin d'être indiqué (voir toutefois, en 4.2.5, la procédure de défilement sélectif).

4.2.5 La législation britannique actuelle autorise les pilotes d'appareils de faible tonnage à utiliser, pour la trajectoire d'envol, une aire significative (quant aux obstacles) moins large, au total, que l'aire définie en 4.2.3. Afin d'assurer que les obstacles qui se trouvent dans cette aire ne sont pas supprimés, sur la carte type A, par l'emploi d'une technique de défilement des obstacles applicable à l'ensemble de l'aire en question, on a adopté une procédure sélective de défilement des obstacles. À cet effet, l'aire de montée au décollage décrite en 4.2.3 fait l'objet d'un levé initial de tous les obstacles significatifs. Cette aire est alors divisée en trois sections. Chacune des deux sections extrêmes consiste en une bande large de 25 m, parallèle à la limite externe correspondante de l'aire. Les obstacles significatifs dans la section centrale peuvent défiler des obstacles dans les deux sections extrêmes. Les obstacles significatifs dans les deux sections extrêmes ne peuvent pas défiler des obstacles dans la section centrale. Les obstacles significatifs dans l'une ou l'autre des deux sections extrêmes ne peuvent pas défiler des obstacles dans l'autre section extrême.

4.2.6 L'ordre de précision requis est celui que prescrit 3.9 du Chapitre 3 de l'Annexe 4.

4.2.7 S'il est nécessaire de prévoir une aire de montée au décollage incurvée, la zone à lever sera déterminée en consultation entre l'administration d'aérodrome intéressée et les exploitants.

4.2.8 *Autres pistes.* Ces pistes doivent répondre aux spécifications de l'Annexe 4.

### *Levé AGA*

4.2.9 Doivent faire l'objet d'un levé tous les obstacles qui débordent sur (ou traversent) :

- a) les bandes de piste;
- b) les bandes de voie de circulation;
- c) les surfaces d'approche;
- d) les surfaces de décollage;
- e) les surfaces de transition;
- f) les surfaces horizontales;
- g) les surfaces coniques.

4.2.10 On déterminera les dimensions et les pentes des surfaces significatives (quant aux obstacles) en utilisant conjointement l'Annexe 14 et le règlement CAP 168. En cas de différence, on choisira la spécification la plus rigoureuse.

4.2.11 Le levé doit avoir la précision prescrite en 4.9 du Chapitre 4 de l'Annexe 4.

### *Levé RAC (pour les procédures d'approche de précision)*

4.2.12 Un levé détaillé doit être effectué pour toutes les catégories de procédures ILS et d'approches au radar de surveillance (SRA) jusqu'à une distance terminale d'un demi-mille marin. Les spécifications les plus rigoureuses pour ces procédures, le profil ILS de catégorie I et l'aire en plan de

la procédure SRA sont utilisés comme bases du levé. Tous les obstacles situés dans l'aire en plan qui traversent ou qui arrivent à une distance de 3 m ou moins des surfaces de dégagement d'obstacles doivent figurer dans un tableau des cotes mesurées. Un ordinateur est utilisé pour enregistrer les données sous la forme indiquée aux paragraphes 4.2.21 et 4.2.22 et il est programmé pour calculer la limite de franchissement d'obstacle et la tolérance d'obstacle dominant (notion utilisée uniquement au Royaume-Uni) pour toutes les catégories d'ILS. Pour plus de sécurité, une vérification par prélèvement des données ILS de l'ordinateur, un calcul manuel des limites de franchissement d'obstacle SRA à un demi-mille marin et un plan de levé à l'échelle 1/5 000 sont également nécessaires. Les échelles de 1/2 500 ou 1/10 000 peuvent être acceptables pour certains aérodromes. Les levés doivent être mis à jour tous les ans et renouvelés complètement tous les trois ans.

4.2.13 La trouée d'approche a son origine au seuil où elle a une largeur de 600 m; à une distance de 660 m en amont du seuil, elle diverge de 15% (ce qui équivaut à un angle de  $8^{\circ}32'$ ) de part et d'autre de l'axe jusqu'à ce que la largeur atteigne 4 NM, puis elle conserve cette largeur jusqu'à une distance de 15 NM du seuil. Le profil de la trouée d'approche est horizontal sur les 790 premiers mètres, puis monte avec une pente de 1:32. La trouée d'approche interrompue commence au seuil où sa largeur est de 600 m et reste constante jusqu'à une distance de 875 m en aval du seuil puis diverge sous un angle de  $15^{\circ}$  de part et d'autre de l'axe. Le profil de la trouée d'approche interrompue est horizontal sur les 1 800 premiers mètres en aval du seuil puis monte avec une pente de 1:40. Elle se termine à l'altitude minimale de secteur.

4.2.14 Les spécifications de levé qui font l'objet de 4.2.12 et 4.2.13 ont été conçues de manière à répondre aux normes d'évaluation des obstacles pour toutes les procédures d'approche de précision existant au Royaume-Uni; ces procédures prévoient que la hauteur au-dessus du niveau de l'aérodrome, au-dessous de laquelle la marge verticale minimale prescrite ne peut être maintenue, est définie comme la limite de franchissement d'obstacles (OCL), conformément aux critères de la troisième édition (1971) des PANS-OPS. Les spécifications de levé pour toutes les nouvelles procédures d'approche de précision et, lorsqu'elles seront révisées, pour toutes les procédures existantes font actuellement l'objet d'amendements visant à assurer que les surfaces d'évaluation d'obstacles (OAS) soient conformes aux spécifications de la première édition (1979) du Volume II, des PANS-OPS, et de tous les amendements ultérieurs de ce document qui auront été approuvés par la Commission de Navigation aérienne. La mise en route des travaux nécessaire est actuellement programmée de manière à respecter la nouvelle date d'application des PANS-OPS, soit le 25 novembre 1982, conformément aux recommandations du Conseil. Après cette date, le critère de hauteur minimale admissible pour chaque procédure d'approche de précision sera l'altitude/hauteur de franchissement d'obstacles (OCA/H).

#### *Procédures de levé d'aéroport*

4.2.15 Au Royaume-Uni on utilise au maximum les cartes nationales. Pour les cartes de tout le Royaume-Uni, y compris

de l'Irlande du Nord, on utilise la projection transverse de Mercator. Les cartes d'Angleterre, d'Écosse et du Pays de Galles portent en surimpression un quadrillage national; l'Irlande du Nord est comprise dans le système de quadrillage irlandais, le méridien central de la projection étant le 8ème méridien ouest, alors que pour le reste du Royaume-Uni, le méridien central est le 2ème méridien ouest.

4.2.16 On dispose d'une couverture cartographique complète à l'échelle de 1/10 000 ou de 1/10 560. La majorité des aéroports levés se trouvent dans des régions pour lesquelles on dispose de cartes nationales à l'échelle de 1/2 500. Ces cartes donnent la position des points de repère et leur cote, avec des points cotés le long des voies de grande circulation. C'est sur cette base que les levés sont effectués au Royaume-Uni.

4.2.17 Les levés d'obstacles d'aéroport sont conçus de manière à répondre aux spécifications des Annexes 4 et 14 de l'OACI, et aux critères du règlement CAP 168, lorsque ces critères sont applicables aux levés d'obstacles.

#### *Travaux sur le terrain*

4.2.18 Ces travaux s'effectuent d'ordinaire sur des exemplaires des cartes nationales au 1/2 500 lorsque celles-ci existent. Dans les régions éloignées pour lesquelles on ne dispose pas de cartes au 1/2 500, on utilise des cartes au 1/10 000 ou au 1/10 560. Le levé a pour but l'exécution de cartes et de tableaux des cotes mesurées, ce qui exige :

- a) une vérification de l'alignement et de la longueur des pistes, des altitudes des seuils et du plan de masse de l'aérodrome tel qu'il figure sur la carte utilisée;
- b) l'annotation par l'arpenteur des exemplaires des cartes utilisées sur le terrain pour indiquer les zones et les hauteurs admissibles pour le décollage, l'atterrissage et l'exécution des circuits;
- c) l'indication sur la carte des points à coter;
- d) la détermination des cotes. On obtient les différences de cote en multipliant la tangente de l'angle de site mesurée au théodolite par la distance à l'échelle qui sépare sur la carte la position de l'instrument de celle du point à coter. Cette différence est ajoutée à l'altitude de l'instrument pour obtenir la hauteur au-dessus de l'altitude de référence de l'objet considéré. Il faut procéder à au moins deux déterminations de hauteur à partir de deux emplacements différents de l'instrument pour chaque point.

#### *Travail à la planche et tirage*

4.2.19 Les levés peuvent également être effectués par photographie aérienne et les résultats vérifiés par un échantillonnage de levés sur le terrain.

4.2.20 Les points cotés sont portés sur un transparent de la carte nationale quadrillée au 1/2 500 en matière plastique non sujette à des variations de dimensions et ces points sont identifiés par un nombre unique. Un nombre aussi grand que possible de ces points sont également portés sur une copie au

1/10 000 des cartes nationales à quadrillage au 1/10 000 ou au 1/10 560 représentent l'aéroport et diverses aires d'approche, de décollage et de tour de piste. Chaque carte reçoit un numéro de référence et l'indication du service topographique qui a compilé les données.

4.2.21 Un tableau des cotes mesurées est établi sous forme d'une brochure. La couverture indique :

- a) le nom de l'aéroport;
- b) la zone sur laquelle porte le levé;
- c) la coordonnée du quadrillage national de chaque seuil de piste exacte à  $\pm 1$  m;
- d) l'altitude de chaque seuil de piste au-dessus du niveau de référence à  $\pm 0,03$  m;
- e) la date du levé et des révisions éventuelles;
- f) le numéro d'enregistrement;
- g) le nom du service topographique qui a compilé les données.

4.2.22 Chaque page du tableau contient les renseignements suivants :

- a) le numéro d'enregistrement de la carte sur laquelle le point coté est porté;
- b) le numéro du point sur la carte;
- c) la hauteur du point au-dessus du niveau de référence  $\pm 0,3$  m;
- d) la référence métrique de chaque point sur le quadrillage national, en général obtenue à partir de la carte nationale quadrillée au 1/2 500;
- e) une brève description (limitée à huit chiffres en raison des conditions d'admission dans l'ordinateur).

4.2.23 Des copies positives de ces cartes sont tirées sur transparent en matière plastique non sujet à des variations de dimensions et communiquées aux autorités appropriées avec des copies du tableau. D'après les renseignements ainsi fournis, les autorités de l'aviation sont alors à même de décider quels sont les objets qui constituent un obstacle.

4.2.24 Le levé sur le terrain et les travaux à la planche permettent d'obtenir des données plus que suffisantes pour l'établissement des cartes du type A et du type B et rendent possible une étude plus détaillée des approches.

4.2.25 Les levés sont, en général, exécutés à partir de routes et de chemins, et il n'est pas en principe nécessaire d'avoir accès au terrain. Dans tous les cas, l'arpenteur est informé du type de levé demandé dans les termes ci-après :

- a) *Levé complet* : c'est un premier levé ou un nouveau levé indiquant tous les obstacles et les courbes de niveau. Il est indispensable de pénétrer sur le terrain.
- b) *Levé restreint* : c'est un premier levé, ou un nouveau levé indiquant seulement les obstacles caractéristiques par des groupes d'objets très rapprochés. Il s'effectue à partir des routes et des chemins et il n'est pas en principe nécessaire d'avoir accès au terrain.
- c) *Levé révisionnel* : il s'agit d'un levé de vérification exécuté dans le cas d'aéroports qui ont été précédemment levés avec précision et où il a été procédé uniquement soit à des travaux de construction, soit à la suppression d'obstacles.

4.2.26 Pour chaque aéroport, on indique si les pistes et les bandes sont aux instruments ou à vue; les dimensions et les pentes exactes des aires d'approche correspondantes sont également déterminées. Les indications à fournir pour les levés AGA comprennent les surfaces de transition, la surface horizontale et la surface conique définies dans l'Annexe 14 et le règlement CAP 168.

4.2.27 Si l'examen du *plan et du tableau des cotes mesurées* révèle la nécessité d'un programme de dégagement, il est procédé à un nouveau levé de la zone en question, ce qui exige d'ordinaire d'avoir accès au terrain, et un plan au 1/2 500 est dressé pour indiquer en détail les objets à supprimer et pour permettre de déterminer le coût du programme.

### 4.3. — USAGE AMÉRICAIN

4.3.1 Le levé d'obstacles d'aérodrome doit indiquer principalement :

- a) l'altitude de l'aérodrome;
- b) le profil des pistes;
- c) la latitude et la longitude du point de référence de l'aérodrome;
- d) la largeur et la longueur de chaque piste;
- e) l'orientation de chaque piste;
- f) la planimétrie de l'aéroport, enfin;
- g) l'emplacement et la cote de chaque obstacle dans la zone représentée sur la carte.

Lorsque certains États jugent nécessaire d'avoir des renseignements complémentaires, le processus décrit ci-après pour l'obtention des données principales peut être appliqué pour réunir les données complémentaires.

4.3.2 La complexité des levés et le nombre des cartes tenues à jour varient sensiblement d'un État à l'autre. Les méthodes de levé, le matériel et l'assistance sur lesquels doit compter le personnel chargé de ce travail varient également. La gamme des méthodes de levé que nous décrivons ci-après est suffisamment étendue pour fournir un choix se prêtant aux levés les plus complexes comme aux situations les plus simples. À cet égard, bon nombre des méthodes sont fondées sur l'utilisation de photographies aériennes et d'analyses photogrammétriques. Lorsque les méthodes photogrammétriques sont jugées pratiquement impossibles, des moyens de levé qui ne sont pas subordonnés à ces méthodes peuvent être choisis. Les moyens d'analyse et de reproduction varient également de façon si sensible d'un État à l'autre qu'il n'en sera pas ici question.

4.3.3 Pour plus de clarté, nous examinerons le levé sur le terrain dans diverses phases :

- a) levé original;
- b) levé révisionnel;
- c) planification et reconnaissance;

- d) nivellement;
- e) planimétrie;
- f) levé de la zone d'atterrissage;
- g) localisation et sélection des obstacles;
- h) détermination de l'emplacement et de la cote des obstacles;
- i) aides à la navigation aérienne (ILS, radiophares, radar, etc.).

#### *Levé original*

4.3.4 Le levé original est le premier levé d'obstacles exécuté à un aéroport. Il doit fournir toutes les données principales, plus les données complémentaires nécessaires. En outre, le levé original doit fournir un réseau fondamental de repères tangibles de planimétrie et de nivellement, décrits et marqués de manière qu'il soit possible de les retrouver et de les utiliser pour des levés révisionnels ultérieurs sous réserve de justification des dépenses qu'il comporte, le levé doit être effectué avec la précision qui est nécessaire pour répondre aux besoins de l'administration d'aéroport et des ingénieurs locaux.

#### *Levé révisionnel*

4.3.5 Au cours de chaque levé révisionnel, l'équipe qui opère sur le terrain doit procéder à un examen détaillé de la carte d'obstacles existante et fournir toutes les données nécessaires pour mettre à jour la carte de manière qu'elle réponde aux besoins du moment. La nature et l'importance du travail sur le terrain nécessaire pour le levé révisionnel varient sensiblement selon le temps depuis lequel la carte a été établie. Un examen sur le terrain des obstacles portés sur la carte est obligatoire. À cette fin, la carte existante peut être utilisée sur la planchette. Sur une carte d'obstacles nouvelle ou relativement récente, il est possible qu'en pratique le levé révisionnel se borne à cette vérification. Sur une carte d'obstacles plus ancienne, un travail supplémentaire s'imposera fréquemment; par exemple, il se peut que l'on doive procéder à une nouvelle détermination du point de référence de l'aéroport, à un nouveau nivellement de la piste, à une révision du programme de vérification des repères de planimétrie et de nivellement, etc.

#### *Planification et reconnaissance*

4.3.6 La planification de chaque levé doit commencer par une étude des meilleures cartes de la région ainsi que de la planimétrie et du nivellement de cette région. Il est toujours utile de reporter les surfaces d'approche, etc., sur les cartes au cours de cette étude. L'étude doit être suivie d'entretiens préliminaires avec l'administration de l'aéroport, le personnel de la tour de contrôle et l'ingénieur d'aéroport en ce qui concerne les levés, les constructions ou les dégagements envisagés, les obstacles critiques et les servitudes existantes. Après les entretiens préliminaires, il convient de procéder à une reconnaissance générale de manière à bien connaître les aïtres de l'aéroport et de ses abords.

#### *Nivellement*

4.3.7 Pour déterminer le niveau voulu de l'aéroport, y compris le profil des pistes et les repères permanents d'après lesquels la hauteur des obstacles sera déterminée, il convient de mesurer les niveaux en direction de l'aéroport avec une précision du troisième ordre au moins. Ce nivellement doit être effectué au moyen de deux visées, l'une avant, l'autre arrière entre deux repères permanents entre lesquels il est possible de procéder à des vérifications satisfaisantes, et dont la cote est rapportée au niveau moyen de la mer. Lorsqu'il n'est pas possible de rapporter le nivellement au niveau moyen de la mer, il convient d'ajouter une note explicative sur la carte. Au cours de cette opération il convient d'établir sur l'aéroport deux repères décrits et marqués en vue d'une utilisation future.

4.3.8 À partir de ces repères nouveaux, il convient de procéder à des visées à l'alidade, selon une maille fermée autour du périmètre de l'aire d'atterrissage, et un point semi-permanent, marqué et décrit, devrait être établi près de l'extrémité de chaque piste en vue d'une utilisation future. Une fermeture de cheminement égale au produit de la racine carrée de la longueur de la ligne de niveau, en milles, par 0,1 pied<sup>1</sup> est satisfaisante pour ce nivellement. Le nivellement du profil de piste et l'altitude de l'aéroport peuvent être déterminés à partir de ces points de repère. La mesure des niveaux peut également être étendue de ces repères vers l'extérieur de l'aéroport jusqu'au voisinage des obstacles où n'existaient pas préalablement de repères.

4.3.9 Tout le travail décrit précédemment peut s'effectuer à l'aide d'une alidade de bonne qualité et d'une mire précise. Pendant l'opération, l'instrument doit être bien réglé, et la longueur des visées sur mire avant doit demeurer la même que celle des visées sur mire arrière.

#### *Planimétrie*

4.3.10 Il faut que la carte donne la position relative exacte des pistes, des obstacles et autres éléments de détail. Le but du levé planimétrique est de déterminer ces positions relatives. Cette opération est généralement accomplie en mesurant une base le long d'une des pistes et en établissant à partir de cette base un petit réseau de triangulation ou de cheminement jusqu'à ce qu'on ait déterminé, par rapport à la base, les positions d'autant de repères locaux qu'il est nécessaire.

4.3.11 Le nombre des repères locaux nécessaires varie selon que l'on utilise ou non des photographies pour déterminer l'emplacement et la cote des obstacles. Lorsque cette opération est effectuée au moyen de photographies aériennes par restitution photogrammétrique, il suffit d'établir environ trois repères aux extrémités des pistes, un repère au point de référence d'aéroport et un repère extérieur juste au-delà des limites des obstacles dans chaque direction. Lorsqu'il n'est pas utilisé de photographies aériennes, il faut établir un repère

<sup>1</sup> Dans la présente section, il est fait usage d'unités de mesure anglaises, conformément à la pratique des États-Unis.

local au point de référence d'aéroport et un repère à l'extrémité de chaque piste. Il faut aussi établir un nombre suffisant d'autres repères extérieurs pour permettre de déterminer, de ces repères, l'emplacement de chaque obstacle ou autre élément détaillé au moyen de la planchette, ou par intersection au théodolite, ou par cheminement.

4.3.12 On peut calculer les coordonnées planes de chaque repère local en admettant des coordonnées de départ pour une extrémité de la base et un azimut pour cette base. Une meilleure méthode consiste à prendre un relèvement sur le soleil pour la base, ce qui permet d'orienter sur le nord vrai le système de coordonnées pour la carte. Une autre amélioration consiste à relier le réseau de repères locaux à un réseau national de planimétrie au moyen de méthodes photogrammétriques, par triangulation ou par cheminement. Ceci permet non seulement de fonder le système de coordonnées de la carte sur un géodésique de référence, mais aussi de déterminer la position géographique du point de référence d'aéroport, puisque ce point est l'un des repères locaux, ou de tout autre point sur la carte. S'il est impossible de déterminer de cette manière la position géographique du point de référence d'aéroport, il faut calculer cette position à partir de la meilleure carte disponible.

4.3.13 On obtiendra une précision suffisante si la base est mesurée dans les deux sens avec un ruban métallique de bonne qualité, s'appuyant sur toute la longueur sur la surface de la piste, et si la longueur du ruban est corrigée de la température seulement. La précision sera également suffisante si les angles sont mesurés avec un théodolite dont le tambour horizontal est gradué au moins de 20 en 20" et si l'on prend pour chaque angle deux mesures par rayonnement direct et par rayonnement inverse.

#### *Levé de l'aire d'atterrissage.*

4.3.14 Le levé de l'aire d'atterrissage a pour objet de déterminer la largeur, la longueur et l'orientation de chaque piste et de fournir les notes de levé nécessaires pour l'exploitation des détails planimétriques de l'aéroport.

4.3.15 Les largeurs de piste sont déterminées facilement au ruban; les longueurs peuvent être déterminées aussi par cette méthode. Les longueurs peuvent être également déterminées par un calcul inverse entre les repères locaux placés aux deux extrémités de chaque piste pendant le levé planimétrique. Si l'on utilise cette méthode, le calcul permettra également d'obtenir l'orientation des pistes. Une troisième méthode, dans laquelle les méthodes photogrammétriques sont utilisées pour relier les repères locaux à un système national de planimétrie, consiste à identifier chaque extrémité de piste sur une photographie, à déterminer les coordonnées de ces points au moyen de méthodes photogrammétriques, puis, à partir de ces coordonnées, à calculer la longueur et l'orientation. Enfin, lorsque l'on détermine les longueurs au ruban, un relèvement sur le soleil peut servir à déterminer l'orientation d'une piste et un levé angulaire par cheminement à chacune des autres pistes pour la détermination de leur orientation.

4.3.16 La méthode photogrammétrique détaillée est idéale pour recueillir les détails planimétriques à l'aéroport : c'est-à-dire le détail, sur la carte, des pistes, voies de circulation, bâtiments, etc. Avec cette méthode, le travail sur le terrain peut se borner à des notes sur la photographie indiquant les changements qui sont survenus depuis que la photographie a été prise. Le meilleur moyen d'obtenir les détails nécessaires consiste à utiliser les méthodes à la planchette lorsqu'on ne fait pas appel à la méthode photogrammétrique.

#### *Localisation et choix des obstacles*

4.3.17 L'emplacement et la cote des constructions constituent les renseignements les plus importants à porter sur une carte d'obstacles. Les membres de l'équipe doivent connaître parfaitement les surfaces imaginaires qui définissent les obstacles. La validité de la carte d'obstacles publiée dépend du soin et de la perspicacité avec laquelle l'équipe sur le terrain localisera et choisira les obstacles et du travail ultérieur consistant à les localiser et à déterminer leur cote.

4.3.18 Il est possible de repérer les obstacles situés dans une aire d'approche qui sont visibles de l'extrémité de la piste en examinant cette partie de l'aéroport au théodolite télescopique, depuis le voisinage de l'extrémité de la piste. À cette fin, le télescope est réglé à l'angle vertical correspondant à la pente de la surface d'approche (1°09' pour une pente de 1:50, ou 1°26' pour une pente de 1:40, ou encore 0°41' pour une pente de 1,2%). Il faut tenir compte de tout déplacement du télescope au-dessus ou au-dessous du plan de la surface d'approche. Avec cette méthode, il importe de bien vérifier par d'autres méthodes l'existence d'obstacles qui peuvent être masqués à l'extrémité de la piste.

4.3.19 La localisation sur place des obstacles pour le reste de l'aire sera sensiblement accélérée si l'on étudie avec soin les cartes topographiques existantes. Cette reconnaissance sur cartes doit être complétée à vue par une reconnaissance du terrain à pied, en camion ou en avion léger. La nature des inspections dépendra de l'étendue de la zone, de l'existence de routes et de la nature du terrain.

4.3.20 Fréquemment une cote approximative expérimentale sera nécessaire pour déterminer si un objet doit être classé comme obstacle pour la localisation et la détermination définitive de la cote. Lorsque la cote expérimentale indique qu'un objet constitue un obstacle, les autres objets du voisinage peuvent lui être comparés par une étude à l'oeil nu ou une étude stéréoscopique des photographies, afin de décider s'ils constituent eux aussi des obstacles. Les cotes expérimentales pour la localisation des obstacles peuvent se déterminer à l'aide des angles de site observés à partir d'un point de cote connue (cote déduite d'une carte topographique ou d'une autre source), avec une distance, à l'échelle, établie d'après une carte ou une photographie. Les points d'observation permettant d'obtenir ces cotes approximatives peuvent être les toits de bâtiments, une éminence, les extrémités de piste, etc. Il faut agir avec promptitude pour y faire entrer des mobiles,

par exemple des trains, des camions, des grues en mouvement, voire même dans certains cas, des navires lorsqu'ils traversent la trajectoire de vol au voisinage des extrémités de piste.

4.3.21 L'étape suivante consiste à choisir les obstacles à répartir sur les cartes. Bien souvent, il n'est pas possible de reporter tous les obstacles localisés sur place. Il faut procéder à un choix pour ne faire figurer que les obstacles les plus importants, outre ceux qui décrivent la nature et la répartition des obstacles sur l'étendue de la zone représentée sur la carte. On devra s'efforcer de bien faire ressortir la densité des obstacles dans chaque zone en choisissant quelques obstacles supplémentaires dans les régions à plus forte densité que dans les zones moins encombrées.

#### *Localisation et cote des obstacles*

4.3.22 L'emplacement (position au plan) doit être déterminé pour chaque obstacle que l'on doit reporter sur la carte. L'emplacement peut être déterminé sur place par une identi-

fication sur une photographie aérienne en vue d'une mise en place ultérieure par des méthodes photogrammétriques de bureau, ou par des méthodes de levé au sol — par triangulation, cheminement ou par une combinaison de ces méthodes.

4.3.23 La méthode photogrammétrique est très satisfaisante. Elle limite le travail de localisation sur place à l'identification, sur les photographies, de la représentation de chaque obstacle et d'un nombre suffisant de repères de planimétrie pour vérifier le pont ou le tracé photogrammétrique. Si on ne peut utiliser cette méthode, l'emplacement des obstacles peut être déterminé grâce à des méthodes de triangulation, par cheminement, à la planchette ou par une combinaison de ces méthodes.

4.3.24 Les cotes des obstacles peuvent se déterminer de façon très satisfaisante à l'aide d'un nivellement trigonométrique ou à l'aide des angles d'azimut et de site observés au sommet de l'obstacle à partir d'au moins deux points dont la position est connue en site et en azimut.



# Chapitre 5

## Matériel et installations d'aéroport susceptibles de constituer des obstacles

### 5.1 — INTRODUCTION

5.1.1 Tous les objets fixes ou mobiles, ou toutes parties de ces objets, qui sont situés dans une aire destinée aux mouvements à la surface des aéronefs ou qui font saillie au-dessus d'une surface définie destinée à protéger les aéronefs en vol constituent des obstacles. Certains matériels et certaines installations d'aéroport doivent inévitablement, en raison de leurs fonctions pour la navigation aérienne, être situés et/ou construits de telle sorte qu'ils constituent des obstacles. Il ne devrait pas être admis que du matériel ou des installations autres que ceux-ci constituent des obstacles. Dans le présent chapitre nous analyserons l'implantation et la construction du matériel et des installations d'aéroport qui doivent nécessairement être situés sur une bande de piste, une aire de sécurité d'extrémité de piste, une bande de voie de circulation ou dans les limites de la distance de dégagement de voie de circulation spécifiée dans le Tableau 3-1 de l'Annexe 14, colonnes 5 et 6 ou sur un prolongement dégagé, s'ils risquent de mettre en danger un avion en vol.

5.1.2 Lorsque du matériel d'aéroport, comme des véhicules ou des machines, constitue des obstacles, ce sont généralement des obstacles temporaires. Cependant, lorsque des installations d'aéroport connues des aides visuelles, des aides radio et des installations météorologiques constituent des obstacles, il s'agit en général d'obstacles permanents.

5.1.3 Tout matériel ou toute installation situés sur un aéroport, qui constituent un obstacle, devraient être le moins lourds et le moins hauts possibles et être situés de manière à réduire au minimum le danger qu'ils pourraient présenter pour les aéronefs. De plus, si ce matériel ou cette installation sont fixés à leur base, ils devraient être dotés d'une monture frangible (voir 5.2).

5.1.4 La mesure dans laquelle le matériel et les installations peuvent être construits de façon à présenter les caractéristiques de construction désirées dépend souvent des spécifications de performances du matériel ou de l'installation considérés. Par exemple, des caractéristiques de frangibilité et de légèreté peuvent avoir un effet défavorable sur la rigidité d'un support de transmissomètre.

5.1.5 On doit tenir compte de nombreux facteurs dans le choix des aides et de leurs montures afin de garantir que leur fiabilité soit conservée et que le danger pour les aéronefs en vol ou manoeuvrant au sol soit réduit au minimum. Il importe donc que les caractéristiques structurelles appropriées de toutes les aides qui peuvent constituer des obstacles soient spécifiées et publiées sous forme d'éléments indicatifs à l'intention des constructeurs. À cette fin, certaines indications sur les spécifications de frangibilité du matériel et des installations d'aéroport figurent en 5.3.

### 5.2. — FRANGIBILITÉ

5.2.1 La frangibilité d'un objet est la caractéristique qui consiste pour cet objet à conserver son intégrité structurelle et sa rigidité jusqu'à une charge maximale désirée mais à se briser, à se déformer ou à céder sous l'effet d'une charge supérieure à cette charge maximale afin de présenter le minimum de danger pour les aéronefs.

5.2.2 Un objet qui répond aux conditions ci-dessus est dit frangible.

### 5.3. — TYPES DE MATÉRIEL ET D'INSTALLATIONS D'AÉROPORT QUI PEUVENT CONSTITUER DES OBSTACLES

#### 5.3.1 Généralités

5.3.1.1 Il existe de nombreux types de matériel et d'installations d'aéroport qui, en raison de leurs fonctions pour la navigation aérienne, doivent être implantés de telle façon qu'ils constituent des obstacles. Ce matériel et ces installations comprennent notamment :

- a) les antennes de radiophare d'alignement de descente ILS;
- b) les radiobornes intérieures ILS;
- c) les antennes de radiophare d'alignement de piste ILS;
- d) les indicateurs de direction du vent;
- e) les indicateurs de direction d'atterrissage;
- f) les anémomètres;
- g) les télémètres de plafond;

- h) les transmissomètres;
- i) les feux hors-sol de bord de piste, de seuil, d'extrémité de piste et de prolongement d'arrêt;
- j) les feux hors-sol de bord de voie de circulation;
- k) les feux d'approche;
- l) les indicateurs visuels de pente d'approche (VASIS);
- m) les panneaux de signalisation et les balises;
- n) les éléments du système d'atterrissage hyperfréquences (MLS);
- o) certaines installations radar, autres installations électroniques et autres dispositifs non indiqués ci-dessus;
- p) VOR ou VOR/DME, lorsqu'ils sont implantés sur l'aérodrome;
- q) dispositif radar d'approche de précision ou ses éléments;
- r) radiogoniomètre VHF; et
- s) matériel d'entretien d'aéroport, par exemple camions, tracteurs, etc.

5.3.1.2 Il existe une grande diversité dans les caractéristiques structurelles des aides actuellement en service. Néanmoins, il est nécessaire que les États élaborent des indications sur des caractéristiques structurelles appropriées de ces aides afin de guider les constructeurs. Des détails sur les caractéristiques structurelles des antennes ILS et des transmissomètres employés par certains États sont indiqués ci-dessous (5.3.2 à 5.3.4), ainsi que des éléments indicatifs élaborés par le Groupe d'experts sur les Aides visuelles au sujet des caractéristiques structurelles des feux de piste, de voie de circulation et d'approche ainsi que d'autres aides (5.3.5 à 5.3.7).

### 5.3.2 Antennes de radioalignement de descente ILS

5.3.2.1 *République fédérale d'Allemagne.* Les mâts d'antenne de radioalignement de descente ILS utilisés en République fédérale d'Allemagne sont constitués par des tubes à paroi mince de grand diamètre légèrement coniques en fibre de verre à fibres courtes (voir Fig. 5-1). Ces mâts peuvent résister à des vents très violents mais ils se brisent sous l'effet d'une charge comme celle que leur imposerait un impact d'aéronef (voir Fig. 5-2).

5.3.2.2 *France.* En France, les mâts d'antenne du radioalignement de descente ILS sont constitués de cornières d'acier. Leur section est un triangle équilatéral de 1 m de côté et les cornières sont assemblées par des croisillons espacés verticalement de 0,7 m. Selon le type de radioalignement de descente, la hauteur du mât varie de 15 à 17,5 m. On a réalisé un compromis entre la résistance (résistance au vent) et la fragibilité en créant des amorces de rupture dans la partie supérieure du mât, à 10 m au-dessus du sol au moyen de traits de scie dans les goussets d'assemblage de la charpente. La charge directe de rupture calculée est de 492 kgf appliquée au sommet du mât.

### 5.3.3 Antennes de radioalignement de piste ILS

5.3.3.1 *Royaume-Uni.* L'une des antennes de radioalignement de piste utilisées au Royaume-Uni est du modèle à cornet. L'aérien est construit en matériaux légers ayant une

faible résistance à l'impact. Les montures principales sont assemblées mécaniquement de façon à se cisailer à l'impact et le réflecteur est constitué de fils d'acier inoxydable parallèles disposés en nappe serrée entre les longerons extrêmes de la charpente principale. Cette charpente est montée sur des supports fixés à une base de béton pour constituer un aérien d'une hauteur d'environ 5,5 m. Les antennes ont de 25 à 50 m de longueur. Au cas où un avion dépasserait l'extrémité de piste et heurterait l'antenne, les goujons d'assemblage des supports avant seraient cisailés et toute la charpente se rabattrait vers l'arrière de façon à causer le minimum de dommages à l'avion. De même, dans le cas d'une collision par l'arrière, par exemple au cours d'une approche basse, l'aérien se rabattrait vers l'avant.

5.3.3.2 *République fédérale d'Allemagne.* Les supports d'antenne de radioalignement de piste ILS utilisés en République fédérale d'Allemagne sont constitués de tubes à parois minces en fibre de verre à fibres courtes. La hauteur maximale de l'installation est d'environ 3 m (voir Fig. 5-3). Les réflecteurs des antennes de radioalignement de piste sont des tiges d'environ 2,5 m de long qui ne sont maintenues que par des ressorts. Lorsqu'elles sont soumises à des charges qui dépassent la charge de calcul, elles sont éjectées de leurs supports, ce qui réduit au minimum le danger pour un avion qui dépasserait l'extrémité de piste.

5.3.3.3 *Australie.* Un type d'antenne de radioalignement de piste utilisé en Australie est constitué de longerons de balsa recouverts d'aluminium montés sur des tubes d'aluminium. La monture comporte, aux points critiques, des goujons de cisaillement afin que la charpente puisse céder à l'impact.

5.3.3.4 *France.* Les antennes de radioalignement de piste utilisées en France sont des réflecteurs paraboliques d'un diamètre de 35 m, constituées de 19 tubes d'acier verticaux reliés entre eux par des câbles de cuivre. Ces tubes d'acier ont un diamètre de 70 mm et leurs parois ont une épaisseur de 3,75 mm. Ils sont maintenus par une entretoise à 45° fixée à mi-hauteur de l'antenne. La surface réfléchissante est constituée par 56 câbles de cuivre de 2,5 mm de diamètre placés horizontalement. Le réflecteur est conçu pour résister à la pression dynamique d'un vent non givrant de 125 km/h et pour résister à la déformation élastique susceptible de perturber le rayonnement aux vitesses de vent admissibles pour l'atterrissage. La résistance des tubes du centre a été affaiblie en un point situé à 1,5 m du sommet au moyen d'une couronne de 12 trous de 9 mm. Les charges directes de rupture calculées sont de 108 kgf dans la direction normale d'atterrissage et 44 kgf dans la direction opposée. (Ces charges varient selon l'angle d'application avec la courbure du réflecteur et la tension des câbles.)

### 5.3.4 Transmissomètres

5.3.4.1 *Royaume-Uni.* Au Royaume-Uni, les transmissomètres et les réflecteurs sont placés à l'intérieur d'un boîtier en fibre de verre frangible ayant les caractéristiques physiques ci-après :

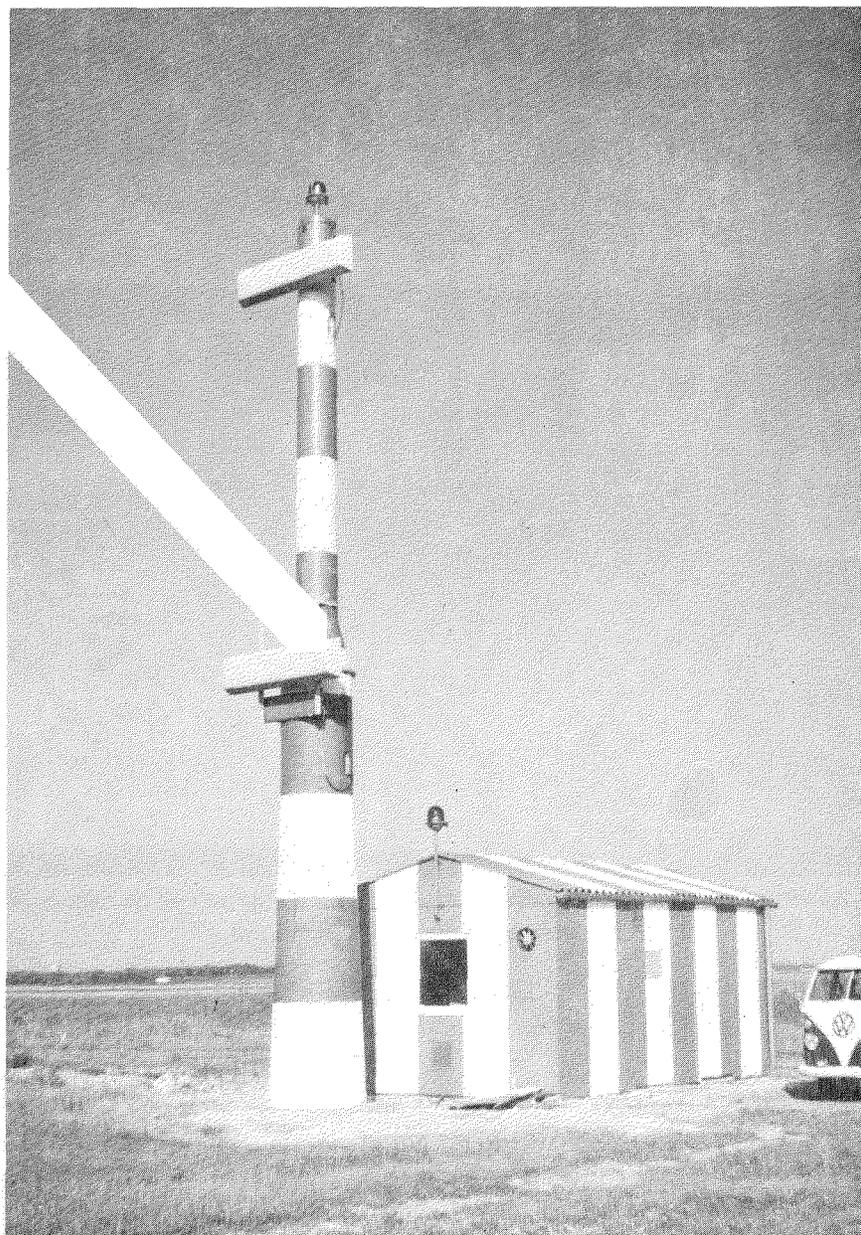


Figure 5-1.— Mât d'antenne de radiophare d'alignement de descente ILS utilisé en République fédérale d'Allemagne.

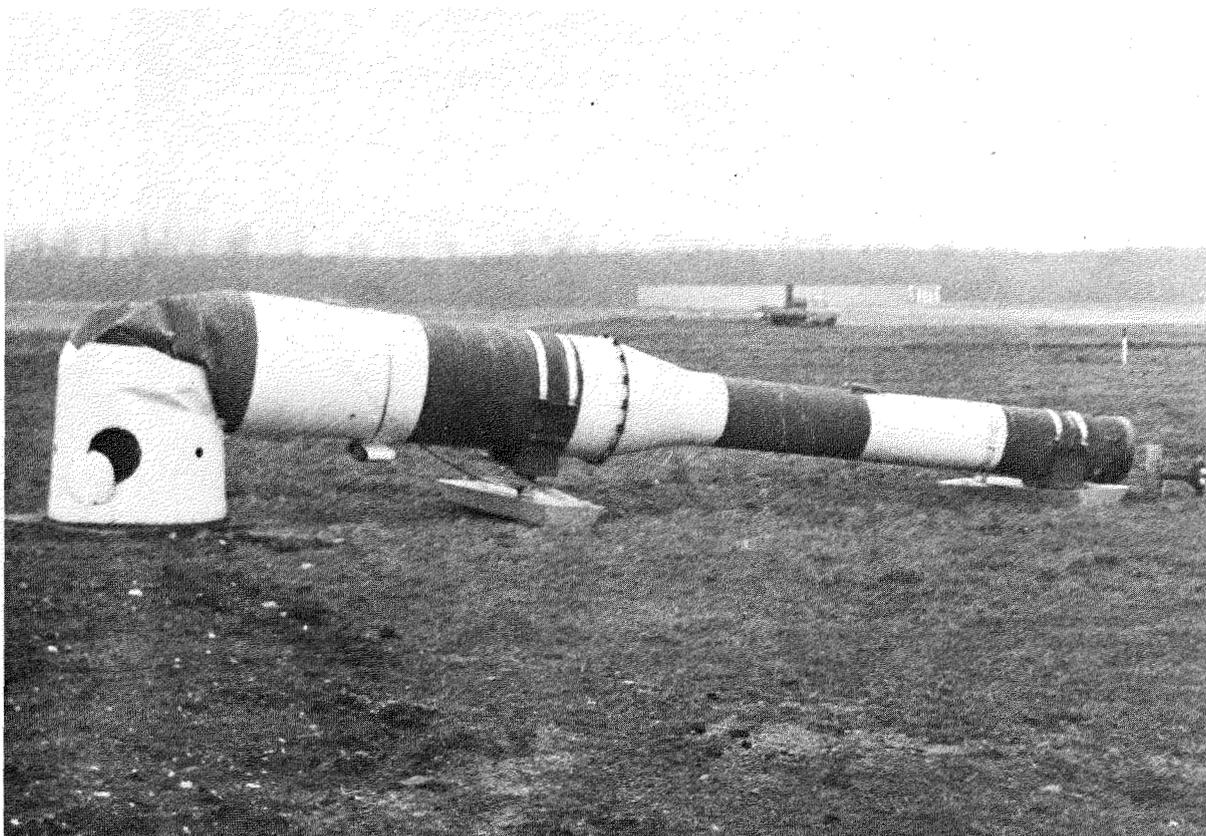


Figure 5-2.— Rupture d'un mât d'antenne de radiophare d'alignement de descente utilisé en République fédérale d'Allemagne.

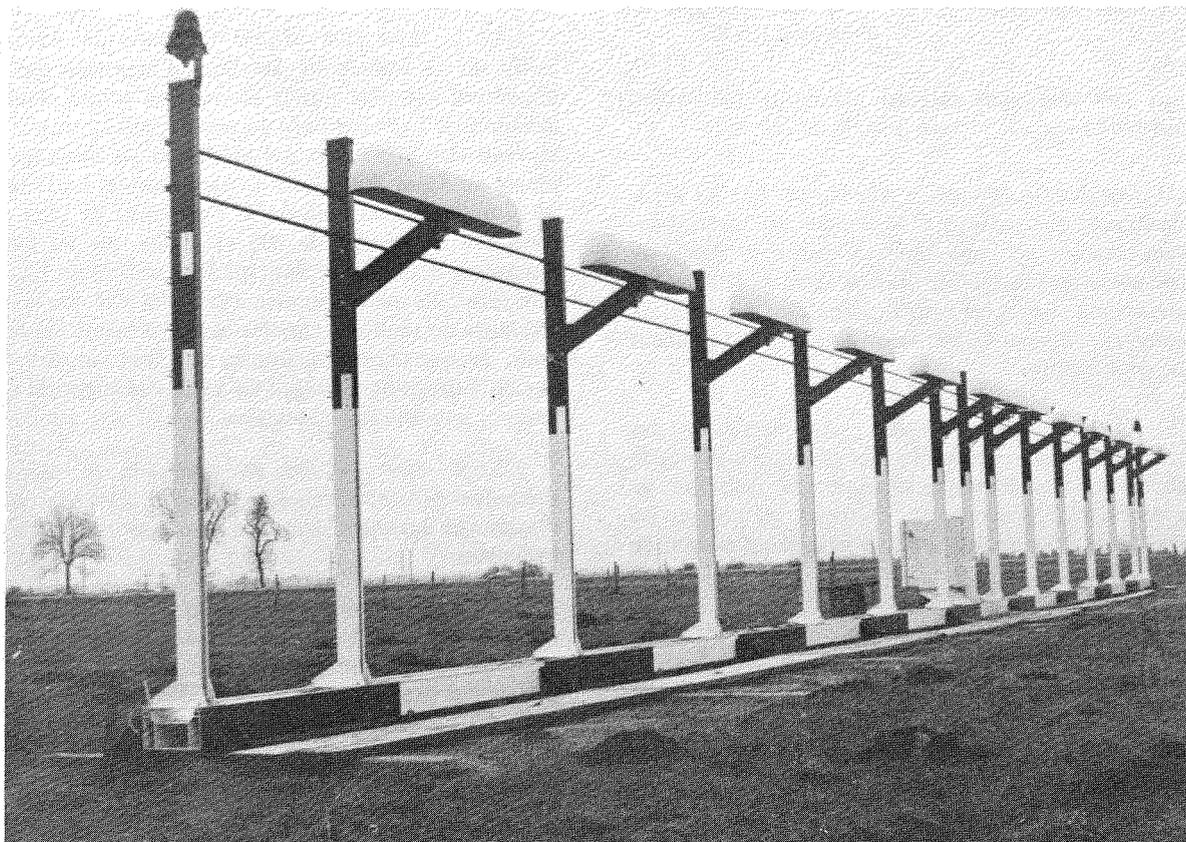


Figure 5-3.— Aérien du radiophare d'alignement de piste utilisé en République fédérale d'Allemagne.

Hauteur	— 1,83 m
Diamètre	— 0,74 m
Masse maximale	— 89 kg
Concentration de masse maximale	— 34 kg à une hauteur d'environ 1,5 m

Les boîtiers sont maintenus en place par un unique boulon rétreint qui cède sous une charge latérale de 227 kgf.

5.3.4.2 *République fédérale d'Allemagne.* Sur les aéroports de la République fédérale d'Allemagne, les transmissomètres sont montés sur une base de béton à l'amiante (éternit), de polyester renforcé de fibre de verre ou de tubes de fonte d'aluminium. Selon les constructeurs, ces montures de transmissomètre doivent céder sous l'effet d'un moment fléchissant de 400 N·m.

5.3.4.3 *Royaume des Pays-Bas.* Au Royaume des Pays-Bas, les supports de transmissomètres sont constitués de tubes d'aluminium qui, bien que suffisamment résistants, se plient ou se brisent facilement si un avion les heurte. La monture est fixée à un socle de béton enterré au moyen de boulons frangibles.

*Note.*— Les éléments indicatifs ci-après au sujet des spécifications structurelles de certaines aides visuelles qui figurent dans 5.3.5 à 5.3.7 ont été élaborées par le Groupe des Aides visuelles.

5.3.5 *Feux hors-sol de bord de piste, de seuil, d'extrémité de piste, de prolongement d'arrêt et de bord de voie de circulation*

5.3.5.1 La hauteur de ces feux devrait être telle qu'elle laisse une garde suffisante aux hélices et aux fuseaux-moteurs. Étant donné la souplesse des ailes et la compression des amortisseurs sous des charges dynamiques, les fuseaux moteurs de certains avions peuvent parfois se trouver presque au ras du sol et, par conséquent, seuls des feux de faible hauteur sont admissibles et il a été convenu de recommander à titre indicatif une hauteur maximale de 36 cm.

5.3.5.2 Ces aides devraient être dotés de montures frangibles. La charge dynamique nécessaire pour causer la défaillance au point de rupture ne devrait pas être supérieure à 5 kg/m et la charge statique nécessaire pour causer une défaillance ne devrait pas être supérieure à une charge de 230 kg appliquée horizontalement à 30 cm au-dessus du point de rupture de la monture. Il est souhaitable que la hauteur du feu et de sa monture frangible n'excède pas 36 cm au-dessus du sol. Les montures des feux dont la hauteur excède cette valeur pourraient exiger des caractéristiques de rupture supérieures mais la frangibilité devrait être telle qu'un aéronef qui heurte un feu subisse le moins de dégâts possible.

5.3.5.3 En outre, tous les feux hors-sol installés sur les pistes dont la lettre d'identification est A et B puissent supporter un souffle de gaz d'échappement de 300 kt et que les feux installés sur des pistes dont la lettre d'identification est

C, D ou E puissent supporter un souffle de 200 kt. Les feux hors-sol de bord de voie de circulation devraient pouvoir supporter un souffle de 200 kt.

### 5.3.6 *Feux d'approche*

5.3.6.1 Il est plus difficile d'élaborer des éléments indicatifs sur la frangibilité des feux d'approche car ces feux présentent une plus grande diversité en ce qui concerne leur installation. Les conditions au voisinage des feux installés près du seuil sont différentes des conditions au voisinage des feux placés au début du dispositif; par exemple, les feux placés à 90 m ou moins du seuil ou de l'extrémité de piste devraient résister à un souffle de 200 kt tandis que les autres feux n'auraient besoin de résister qu'à un souffle de 100 kt ou au vent local. De même, on peut s'attendre à ce que le terrain au voisinage du seuil soit sensiblement à la même hauteur que le seuil, ce qui permet d'installer les feux sur des montures basses. Lorsqu'on s'éloigne du seuil, des supports de grande hauteur peuvent être nécessaires.

5.3.6.2 Pour réduire au minimum le danger qu'ils présentent pour un aéronef qui viendrait à les heurter, les feux d'approche devraient être dotés d'un dispositif ou de supports frangibles.

5.3.6.3 Lorsque la topographie exige que les feux et leur monture aient une hauteur supérieure à 1,8 m environ, et que ces feux constituent le danger critique, il a été estimé qu'il n'était pas pratiquement possible d'exiger que le joint frangible se trouve à la base du support et que, seule une longueur de 1,8 m à partir du sommet du support pourrait être frangible, sauf si la structure du support elle-même était frangible. Bien que la nécessité de prévoir la frangibilité des feux d'approche installés à plus de 300 m du seuil de piste (du fait que ces feux doivent se trouver au-dessous de la surface d'approche) ait fait l'objet d'assez longs débats, il a été reconnu qu'il y avait lieu d'assurer la protection des aéronefs qui pourraient descendre au-dessous de la surface d'approche. Il a été considéré qu'une partie supérieure frangible de 1,8 m constituait un minimum et qu'une portion frangible plus grande devrait être prévue lorsque cela est possible.

5.3.6.4 Dans tous les cas, le dispositif et les supports du balisage lumineux d'approche devraient céder sous une charge dynamique n'excédant pas 5 kg/m et sous une charge statique d'au moins 230 kg appliquée horizontalement en un point situé à 30 cm au-dessus du point de rupture de la monture.

5.3.6.5 Lorsqu'il est nécessaire d'installer des feux d'approche sur des prolongements d'arrêts, ces feux devraient, soit être encastrés dans la surface lorsque le prolongement d'arrêt a un revêtement, soit répondre aux critères de frangibilité convenus avec les feux installés au-delà de l'extrémité de piste, lorsque le prolongement d'arrêt n'a pas de revêtement ou que les feux sont hors-sol.

5.3.7 *Autres aides (VASIS, panneaux de signalisation et balises)*

5.3.7.1 Ces aides devraient être placées aussi loin des bords de piste, des voies de circulation et des aires de manoeuvre que le permet leur fonction. Il y a lieu de veiller à

ce que ces aides conservent leur intégrité structurale lorsqu'elles seront soumises aux conditions les plus rigoureuses de l'environnement. Cependant, lorsqu'elles sont soumises à l'impact d'un aéronef qui excède les conditions ci-dessus, ces aides devraient céder de façon à causer le moins de dégâts possible à l'aéronef.

5.3.7.2 Lorsque des aides visuelles sont installées sur l'aire de mouvement, il y a lieu de veiller à ce que la base de la monture du feu ne dépasse pas le niveau du sol et même se termine au-dessous du sol si les conditions locales l'exigent, afin de ne causer au plus que des dégâts minimes aux avions qui rouleraient dessus. Cependant, le joint frangible devrait toujours être au-dessus du niveau du sol.

---



## **Appendice 1**

**Représentation des surfaces  
de limitation d'obstacles  
autres que celles qui constituent  
une zone dégagée d'obstacles**

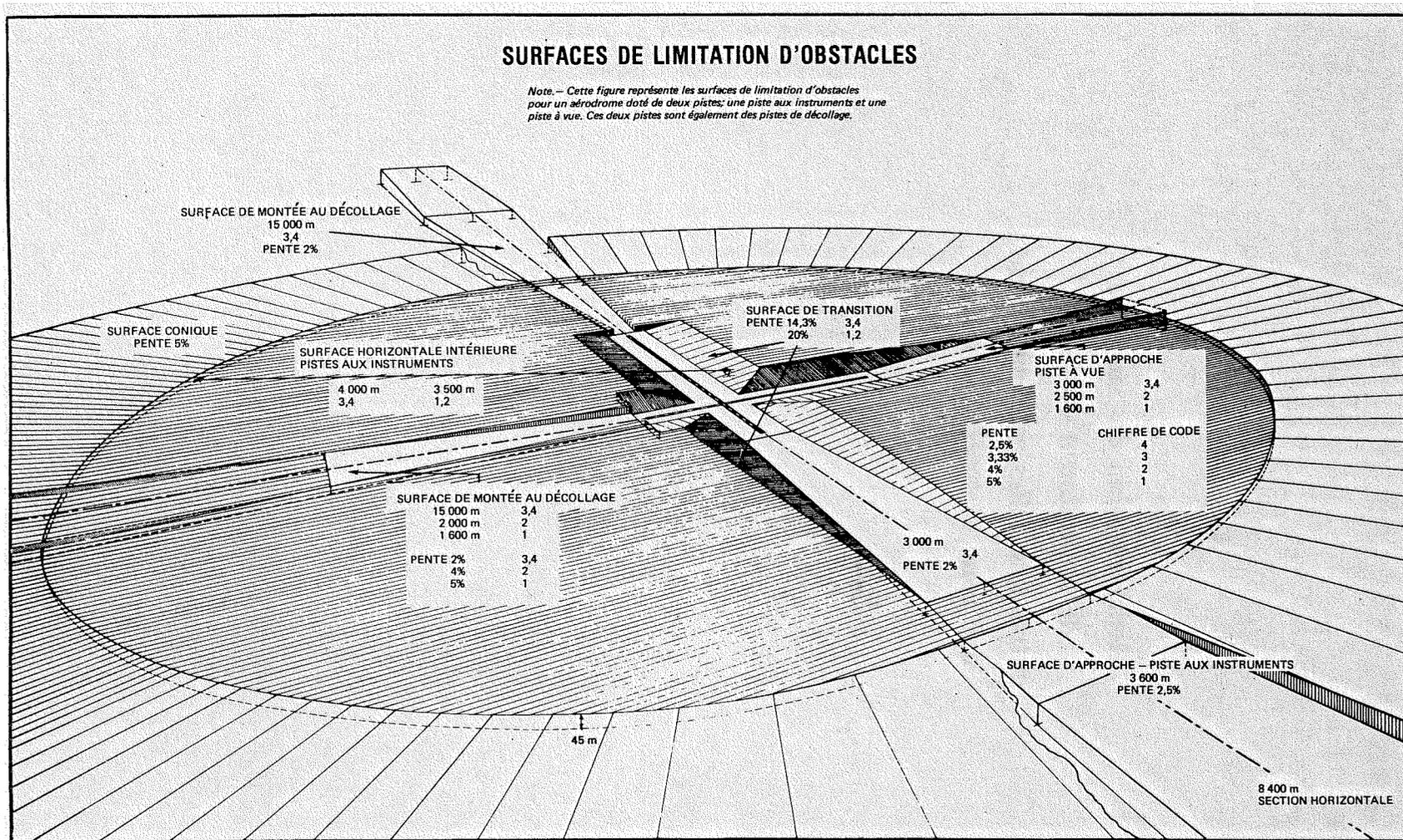


Figure A-1-1

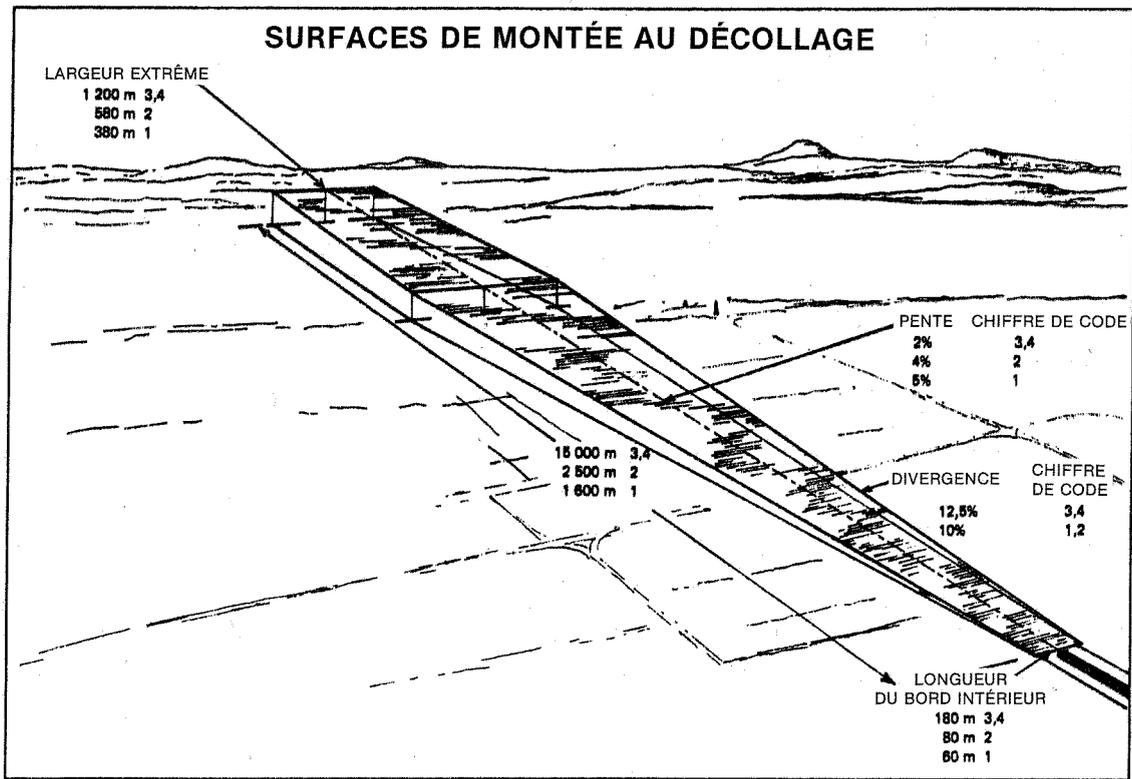


Figure A-1-2

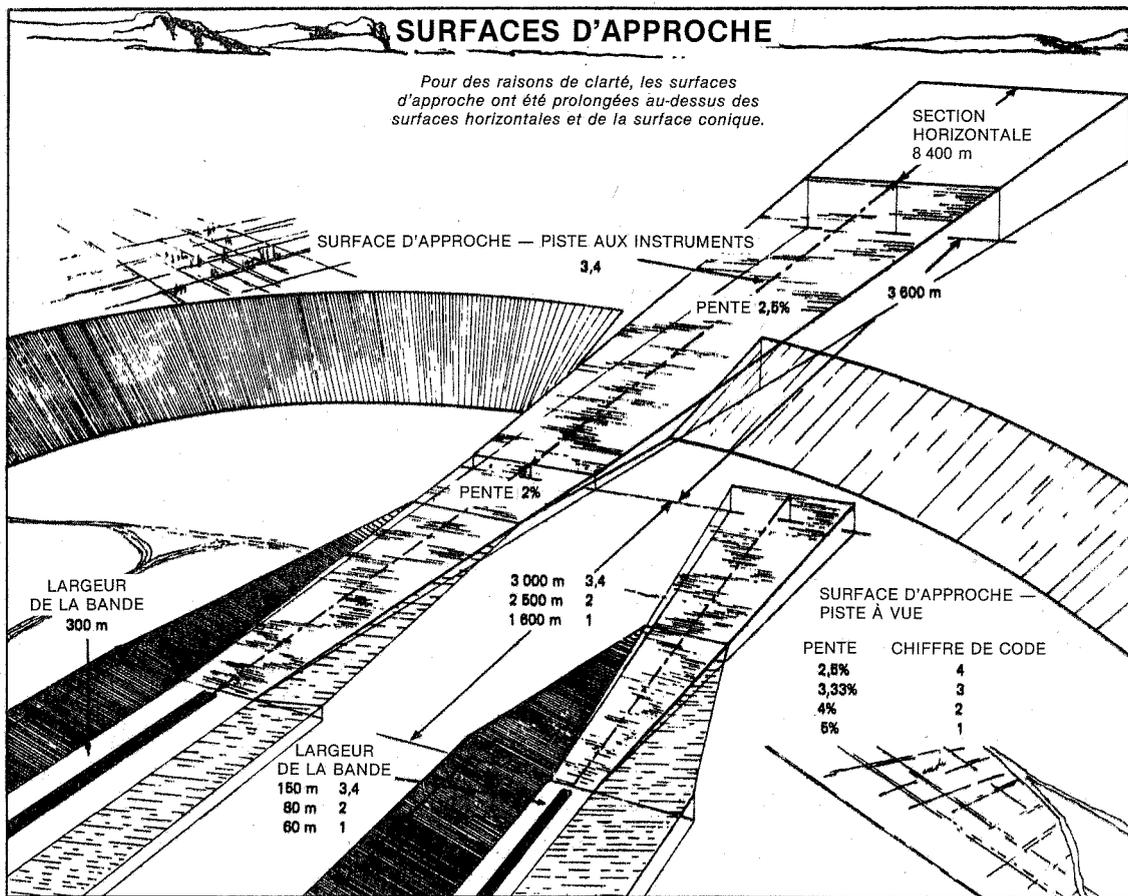


Figure A-1-3

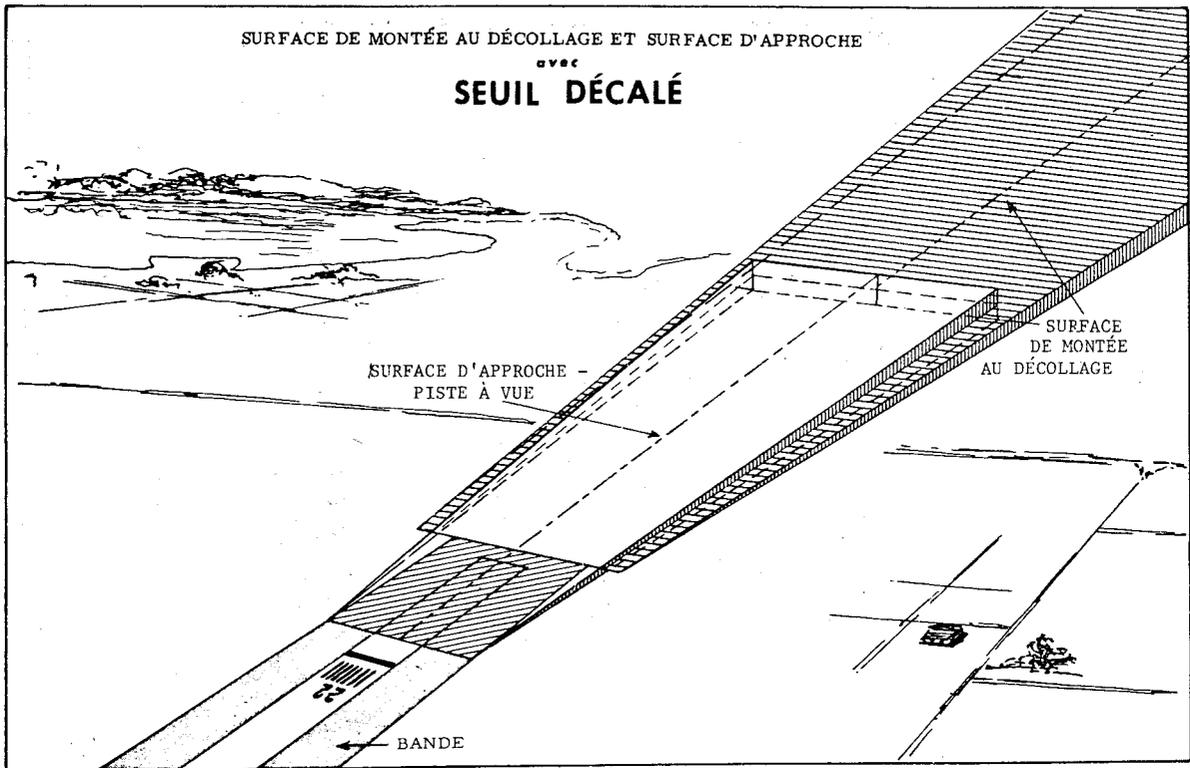


Figure A-1-4

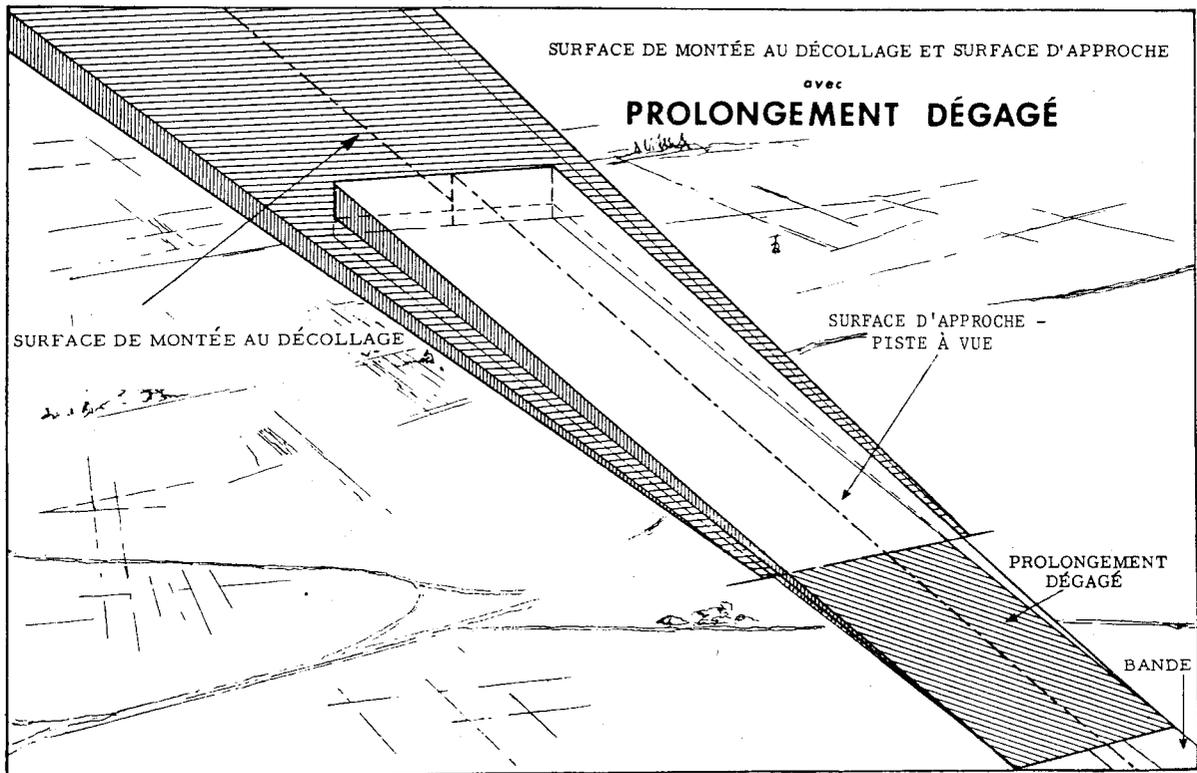


Figure A-1-5

## Appendice 2

### Modèle de règlement de zonage destiné à limiter la hauteur des obstacles autour d'un aéroport<sup>1</sup>

*Note.— Le modèle de règlement de zonage ci-après, destiné à limiter la hauteur des objets autour d'un aéroport, est extrait du document US FAA Advisory Circular No. 150/5190-4. Ce règlement est reproduit ici, à titre d'exemple des éléments essentiels d'un règlement de zonage. Cela ne signifie pas que toutes les lois de zonage doivent suivre le même schéma ni*

*comprendre les mêmes dispositions. Il importe de noter qu'en plusieurs occasions, ce règlement fait appel à une terminologie et des unités de mesure différentes de celles qu'utilise ou spécifie l'Annexe 14. De plus, il n'utilise pas le nouveau code de référence d'aérodrome, lequel a été appliqué dans le reste du manuel.*

TEXTE VISANT A REGLEMENTER ET A LIMITER LA HAUTEUR DES CONSTRUCTIONS ET DE LA VEGETATION ET REGISSANT PAR AILLEURS L'UTILISATION DE LA PROPRIETE AU VOISINAGE DE \_\_\_\_\_ 2/. ETABLISSEMENT ET DELIMITATION DE ZONES APPROPRIEES; PROCESSUS D'AMENDEMENT DES SERVITUDES ET DES LIMITES DE CES ZONES; DEFINITION DE CERTAINS TERMES; ETABLISSEMENT ET EMPLOI DE LA CARTE DE ZONAGE DE \_\_\_\_\_ 2/, LAQUELLE EST PARTIE INTEGRANTE DU PRESENT REGLEMENT; CONTROLE DE L'APPLICATION DU REGLEMENT; CREATION D'UNE COMMISSION D'ARBITRAGE; SANCTIONS 1/.

Le présent règlement est adopté conformément à l'autorité conférée par \_\_\_\_\_ 3/. Il est établi, par ce règlement, qu'un obstacle est susceptible de mettre en danger la vie et les biens des usagers de \_\_\_\_\_ 2/, et des propriétaires ou des occupants des terrains environnants; qu'un obstacle peut affecter les minimums d'approche aux instruments actuels et futurs, de \_\_\_\_\_ 2/; et qu'un obstacle peut réduire les dimensions des aires utilisables pour l'atterrissage, le décollage et les évolutions des aéronefs, tendant ainsi à supprimer ou compromettre l'utilité de \_\_\_\_\_ 2/ et de l'investissement public qui y est consenti. En conséquence, il est déclaré que:

- 1) la création ou la mise en place d'un obstacle est susceptible de constituer une nuisance publique et peut porter préjudice à la région desservie par \_\_\_\_\_ 2/;
- 2) qu'il est nécessaire, dans l'intérêt de la santé publique, de la sécurité publique, et du bien-être général \_\_\_\_\_ 4/ de prévenir la création ou la mise en place d'obstacles qui constituent un danger pour la navigation aérienne;
- 3) que cette prévention des obstacles soit assurée, dans la mesure où cela est légal, par l'exercice du pouvoir policier, sans compensation.

- 
- 1/ Ce titre doit être rédigé de manière à répondre aux usages et exigences juridiques de chaque Etat et de la subdivision administrative.
  - 2/ Insérer le nom de l'aéroport.
  - 3/ La citation doit être faite conformément aux usages de l'Etat en matière de citation de la loi.
  - 4/ Si d'autres termes sont habituellement utilisés par les tribunaux de l'Etat pour définir les limites du pouvoir policier, ils doivent figurer à cet endroit.

Il est déclaré en outre que la prévention des obstacles pouvant constituer un danger pour la navigation aérienne, la suppression, la modification ou l'atténuation de ce danger, ou encore le marquage et le balisage lumineux de ces obstacles visent un objectif public en vue duquel les pouvoirs locaux peuvent lever et dépenser des fonds publics et acquérir des terrains ou des intérêts sur des terrains.

IL EST PAR LA PRESENTE PRESCRIT PAR \_\_\_\_\_ 5/ ce qui suit :

#### SECTION I : TITRE COURT

Le présent règlement sera connu et peut être cité comme règlement de zonage de \_\_\_\_\_ 2/.

#### SECTION II : DEFINITIONS

Dans le présent règlement, les termes ci-après auront la signification indiquée à moins que le contexte n'en dispose autrement :

1. AEROPORTS - \_\_\_\_\_ 2/.
2. ALTITUDE DE L'AEROPORT - Altitude, mesurée en pieds par rapport au niveau moyen de la mer, du point le plus élevé de l'aire d'atterrissage utilisable de l'aéroport.
3. SURFACE D'APPROCHE - Surface axée longitudinalement sur le prolongement de l'axe de la piste, qui s'étend vers l'extérieur et vers le haut à partir de l'extrémité de la surface primaire, selon la même pente que la pente de limitation de hauteur dans la zone d'approche établie à la section IV du présent règlement. En plan, le périmètre de la surface d'approche coïncide avec celui de la zone d'approche.
4. ZONES D'APPROCHE, DE TRANSITION, HORIZONTALE ET CONIQUE - Ces zones sont définies dans la section III du présent règlement.
5. COMMISSION D'ARBITRAGE - Commission composée de \_\_\_\_\_ 6/ membres nommés par \_\_\_\_\_ 6/, comme il est stipulé dans \_\_\_\_\_ 6/.
6. SURFACE CONIQUE - Surface s'étendant vers l'extérieur et vers le haut à partir de la périphérie de la surface horizontale, selon une pente de 20:1 sur une distance horizontale de 4 000 pieds.
7. DANGER POUR LA NAVIGATION AERIENNE - Obstacle reconnu comme étant de nature à compromettre gravement l'utilisation sûre et efficace de l'espace aérien navigable.

5/ Utiliser la forme de clause légale habituellement employée par les pouvoirs locaux lors de l'adoption de règlements.

6/ Indiquer le nombre de membres nommés à la Commission d'arbitrage, l'autorité qui les nomme, et la loi qui autorise l'institution de cette commission.

8. HAUTEUR - Hauteur au-dessus du niveau moyen de la mer, sauf spécification contraire, lorsqu'il s'agit de déterminer les limites de hauteur dans toutes les zones définies par le présent règlement et indiquées sur la carte de zonage.
9. SURFACE PRIMAIRE D'UN HELIPORT - Surface dont les dimensions et la forme coïncident avec celles de l'aire désignée de décollage et d'atterrissage d'un hélicoptère. Cette surface prend la forme d'un plan horizontal, à l'altitude établie de l'héliport.
10. SURFACE HORIZONTALE - Portion de plan horizontal située à 150 pieds au-dessus de l'altitude établie de l'aéroport, et dont le périmètre coïncide avec celui de la zone horizontale.
11. PISTE PLUS LONGUE QU'UNE PISTE "COURTE" - Piste construite à l'intention des avions à hélices d'un poids total maximal supérieur à 12 500 livres et des avions à réaction.
12. UTILISATION NON CONFORME - Toute structure, tout élément de végétation ou utilisation du terrain qui existe déjà et n'est pas conforme aux dispositions du présent règlement ou de ses amendements.
13. PISTE AVEC APPROCHE CLASSIQUE - Piste pour laquelle il existe déjà une procédure d'approche aux instruments qui utilise des installations de navigation aérienne à guidage exclusivement azimutal, ou un équipement de navigation de type surface, et pour laquelle une procédure d'approche aux instruments classique, directe, a été approuvée ou est envisagée.
14. OBSTACLE - Toute structure, tout élément de végétation ou autre objet, notamment tout objet mobile, dont la hauteur dépasse une hauteur limite définie dans la section IV du présent règlement.
15. PERSONNE - Individu, firme, association, corporation, compagnie, société, association à capital social ou organisme gouvernemental; ce terme désigne aussi un mandataire, un administrateur, un syndic ou un représentant analogue de l'un ou de l'autre.
16. PISTE AVEC APPROCHE DE PRECISION - Piste pour laquelle il existe déjà une procédure d'approche aux instruments qui utilise un système d'atterrissage aux instruments (ILS), ou un radar d'approche de précision (PAR). Cette expression désigne aussi une piste pour laquelle un dispositif d'approche de précision est prévu et indiqué comme tel sur le plan de masse approuvé de l'aéroport ou sur tout autre document de planification.
17. SURFACE PRIMAIRE - Surface centrée longitudinalement sur une piste. Lorsque la piste présente une surface dure spécialement préparée, la surface primaire s'étend sur 200 pieds au-delà de chacune des extrémités de la piste; pour les pistes d'aérodrome militaire, ou lorsque la piste ne présente pas de surface dure spécialement préparée, ni prévue, la surface primaire s'arrête à chaque extrémité de la piste. La largeur de la surface primaire est définie dans la section III du présent règlement. L'altitude d'un point quelconque de la surface primaire est celle du point le plus proche sur l'axe de la piste.

18. PISTE - Aire définie sur un aéroport, aménagée pour servir au décollage et à l'atterrissage des aéronefs sur toute sa longueur.
19. STRUCTURE - Objet, pouvant être mobile, construit ou installé par l'homme, comprenant de façon non exhaustive les bâtiments, tours, grues, cheminées, remblais de terre et lignes de transmission aériennes.
20. SURFACES DE TRANSITION - Surfaces qui s'étendent vers l'extérieur, perpendiculairement à l'axe de la piste et à son prolongement, selon une pente de 1/7 à partir des bords des surfaces primaire et d'approche, jusqu'à leur intersection avec les surfaces horizontale et conique. Les surfaces de transition correspondant aux parties des surfaces d'approche de précision qui s'étendent au travers et au-delà des limites de la surface conique, se prolongent jusqu'à une distance de 5 000 pieds mesurée horizontalement à partir du bord de la surface d'approche, perpendiculairement au prolongement de l'axe de piste.
21. ARBRE - Toute forme de végétation.
22. PISTE "COURTE" (UTILITY RUNWAY) - Piste construite à l'intention des avions à hélices d'un poids total maximal inférieur ou égal à 12 500 livres.
23. PISTE A VUE - Piste destinée uniquement à l'exploitation d'aéronefs qui utilisent des procédures d'approche à vue.

### SECTION III : ZONES D'AEROPORT

Aux fins de l'application du présent règlement, on a créé et défini certaines zones qui comprennent la totalité du terrain situé au-dessous des surfaces d'approche, de transition, horizontale et conique de \_\_\_\_ 2/. Ces zones sont indiquées sur la carte de zonage de \_\_\_\_ 2/ comportant \_\_\_\_ feuillets, élaborée par \_\_\_\_, et datée du \_\_\_\_ 19\_\_, qui est jointe au présent règlement et en fait partie intégrante.

Une aire appartenant à plus d'une des zones ci-après est considéré comme appartenant à la zone où la limitation de hauteur est la plus sévère. Les différentes zones sont établies et définies comme suit :

1. Zone d'approche à vue d'une piste "courte" - Le bord intérieur de cette zone d'approche coïncide avec la largeur de la surface primaire, sur \_\_\_\_ 7/ pieds. La zone d'approche s'évase uniformément vers l'extérieur jusqu'à une largeur de 1 250 pieds, à une distance horizontale de 5 000 pieds de la surface primaire. Son axe est le prolongement de l'axe de la piste.

---

7/ Indiquer les dimensions définies dans le Document FAR, Partie 77. Lorsqu'il faut indiquer plus d'une dimension, indiquer celles qui s'appliquent à la piste appropriée.

2. Zone d'approche classique d'une piste "courte" - Le bord intérieur de cette zone d'approche coïncide avec la largeur de la surface primaire sur 500 pieds. La zone d'approche s'évase uniformément vers l'extérieur jusqu'à une largeur de 2 000 pieds à une distance horizontale de 5 000 pieds de la surface primaire. Son axe est le prolongement de l'axe de la piste.
3. Zone d'approche à vue d'une piste "plus longue qu'une piste courte" - Le bord intérieur de cette zone d'approche coïncide avec la largeur de la surface primaire sur \_\_\_\_\_ 7/ pieds. La zone d'approche s'évase uniformément vers l'extérieur jusqu'à une largeur de 1 500 pieds à une distance horizontale de 5 000 pieds de la surface primaire. Son axe est le prolongement de l'axe de la piste.
4. Zone d'approche classique d'une piste "plus longue qu'une piste courte" avec minimums de visibilité supérieurs à 0,75 mille - Le bord intérieur de cette zone d'approche coïncide avec la largeur de la surface primaire sur \_\_\_\_\_ 7/ pieds. La zone d'approche s'évase uniformément vers l'extérieur jusqu'à une largeur de 3 500 pieds, à une distance horizontale de 10 000 pieds de la surface primaire. Son axe est le prolongement de l'axe de la piste.
5. Zone d'approche classique d'une piste "plus longue qu'une piste courte" avec minimums de visibilité de 0,75 mille - Le bord intérieur de cette zone d'approche coïncide avec la largeur de la surface primaire sur 1 000 pieds. La zone d'approche s'évase uniformément vers l'extérieur jusqu'à une largeur de 4 000 pieds, à une distance horizontale de 10 000 pieds de la surface primaire. Son axe est le prolongement de l'axe de la piste.
6. Zone d'approche d'une piste avec approche de précision - Le bord intérieur de cette zone d'approche coïncide avec la largeur de la surface primaire sur 1 000 pieds. La zone d'approche s'évase uniformément vers l'extérieur jusqu'à une largeur de 16 000 pieds, à une distance horizontale de 50 000 pieds de la surface primaire. Son axe est le prolongement de l'axe de la piste.
7. Zone d'approche d'héliport - Le bord intérieur de cette zone d'approche coïncide avec la largeur de la surface primaire sur \_\_\_\_\_ 8/ pieds. La zone d'approche s'évase uniformément vers l'extérieur jusqu'à une largeur de 500 pieds, à une distance horizontale de 4 000 pieds de la surface primaire.
8. Zones de transition - Les zones de transition sont les aires situées au-dessous des surfaces de transition.

---

8/ Les dimensions de la surface primaire d'un héliport doivent être déterminées en fonction de l'exploitation actuelle et future de l'héliport.

9. Zones de transition d'héliport - Ces zones s'étendent vers l'extérieur à partir des côtés de la surface primaire et des zones d'approche de l'héliport jusqu'à une distance horizontale de 250 pieds à partir de l'axe de la surface primaire et de l'axe de la zone d'approche d'héliport.
10. Zone horizontale - La zone horizontale est délimitée en traçant des arcs de 9/ pieds de rayon à partir du centre de chaque extrémité de la surface primaire de chaque piste, et en reliant les arcs adjacents par des tangentes. La zone horizontale ne comprend pas les zones d'approche et de transition.
11. Zone conique - La zone conique est l'aire qui commence à la périphérie de la zone horizontale et s'étend vers l'extérieur sur une distance horizontale de 4 000 pieds.

#### SECTION IV : LIMITATION DES HAUTEURS DANS LA ZONE D'AÉROPORT

Sauf si le présent règlement en dispose autrement, aucune structure ne sera érigée, modifiée ou entretenue, et on ne laissera croître aucun arbre dans les zones établies par le présent règlement jusqu'à une hauteur qui dépasse la limite applicable pour la zone considérée. Les limites de hauteur applicables pour chacune des zones sont fixées comme suit :

1. Zone d'approche à vue d'une piste "courte" - Pente de 1/20 vers l'extérieur commençant à l'extrémité de la surface primaire et à la même altitude que celle-ci et s'étendant sur une distance horizontale de 5 000 pieds, le long du prolongement de l'axe de piste.
2. Zone d'approche classique d'une piste "courte" - Pente de 1:20 vers l'extérieur commençant à l'extrémité de la surface primaire et à la même altitude que celle-ci et s'étendant sur une distance horizontale de 5 000 pieds le long du prolongement de l'axe de piste.
3. Zone d'approche à vue d'une piste "plus longue qu'une piste courte" - Pentes de 1:20 vers l'extérieur commençant à l'extrémité de la surface primaire et à la même altitude que celle-ci et s'étendant sur une distance horizontale de 5 000 pieds le long du prolongement de l'axe de piste.
4. Zone d'approche classique d'une piste "plus longue qu'une piste courte", avec des minimums de visibilité supérieurs à 0,75 mille - Pente de 1:34 commençant à l'extrémité de la surface primaire et à la même altitude que celle-ci et s'étendant sur une distance horizontale de 10 000 pieds le long du prolongement de l'axe de piste.

9/ Le rayon de l'arc est de :

- a) 5 000 pieds pour toutes les pistes "courtes" ou à vue
- b) 10 000 pieds pour les autres pistes.

On utilisera le même rayon pour les arcs tracés aux deux extrémités de la piste. Le rayon utilisé sera le plus long rayon déterminé pour l'un ou l'autre des deux extrémités.

5. Zone d'approche classique d'une piste "plus longue qu'une piste courte" avec minimums de visibilité de 0.75 mille - Pente de 1:34 vers l'extérieur commençant à l'extrémité de la surface primaire et à la même altitude que celle-ci et s'étendant sur une distance horizontale de 10 000 pieds le long du prolongement de l'axe de piste.
6. Zone d'approche d'une piste avec approche de précision - Pente de 1:50 vers l'extérieur commençant à l'extrémité de la surface primaire et à la même altitude que celle-ci et s'étendant sur une distance horizontale de 10 000 pieds le long du prolongement de l'axe de piste; puis pente vers le haut de 1:40 sur une distance horizontale supplémentaire de 40 000 pieds le long du prolongement de l'axe de piste.
7. Zone d'approche d'héliport - Pente de 1:8 vers l'extérieur commençant à l'extrémité de la surface primaire et à la même altitude que celle-ci et s'étendant sur une distance de 4 000 pieds le long de l'axe de la zone d'approche d'héliport.
8. Zones de transition - Pente de 1:7 vers l'extérieur commençant sur les côtés de la surface primaire et de la surface d'approche et à la même altitude que celles-ci et s'étendant jusqu'à une hauteur de 150 pieds au-dessus de l'altitude de l'aéroport, lequel se trouve à \_\_\_\_\_ pieds au-dessus du niveau moyen de la mer. En outre, il y a des limites de hauteur établies selon une pente de 1:7 vers l'extérieur commençant sur les côtés de la surface d'approche et à la même altitude que celle-ci et s'étendant jusqu'à son intersection avec la surface conique. Lorsque la zone d'approche de la piste avec approche de précision s'étend au-delà de la zone conique, il y a des limites de hauteur établies selon une pente de 1:7 vers l'extérieur commençant sur les côtés de la surface d'approche et à la même altitude que celle-ci et s'étendant jusqu'à son intersection avec la surface conique. Lorsque la zone d'approche de la piste avec approche de précision s'étend au-delà de la zone conique, il y a des limites de hauteur établies selon une pente de 1:7 vers l'extérieur commençant sur les côtés de la surface d'approche et à la même altitude que celle-ci et s'étendant perpendiculairement au prolongement de l'axe de la piste, sur une distance de 5 000 pieds.
9. Zones de transition d'héliport - Pente de 1:2 vers l'extérieur commençant sur les côtés de la surface primaire et de la zone d'approche d'héliport et à la même altitude que celles-ci et s'étendant sur une distance horizontale de 250 pieds à partir de l'axe de la surface primaire et de l'axe de la zone d'approche d'héliport, perpendiculairement à ces axes.
10. Zone horizontale - Etablie à 150 pieds au-dessus de l'altitude de l'aéroport, ou à une hauteur de \_\_\_\_\_ pieds au-dessus du niveau moyen de la mer.
11. Zone conique - Pente de 1:20 vers l'extérieur commençant à la périphérie de la zone horizontale et à 150 pieds au-dessus de l'altitude de l'aéroport, et s'étendant jusqu'à une hauteur de 350 pieds au-dessus de l'altitude de l'aéroport.

12. Dérogation aux limites de hauteur - Rien, dans le présent règlement, n'interdit de construire, ni d'entretenir une structure quelconque, ni de laisser croître un arbre jusqu'à une hauteur de \_\_\_\_\_ 10/ pieds au-dessus de la surface du sol.

#### SECTION V : RESTRICTIONS D'UTILISATION

Nonobstant toute autre disposition du présent règlement, aucun terrain, ni plan d'eau situé à l'intérieur de toute zone établie par le présent règlement ne pourra être utilisé de manière à créer des interférences électriques avec des signaux de navigation ou des communications radio entre l'aéroport et les avions, à rendre difficile, pour les pilotes, la distinction entre les feux d'aéroport et les feux non aéronautiques, à éblouir les pilotes qui utilisent l'aéroport, à diminuer la visibilité au voisinage de l'aéroport, à créer un risque de collision avec des oiseaux, à mettre en danger, d'une manière quelconque, les avions qui utilisent l'aéroport ou à gêner les atterrissages, décollages et autres évolutions de ces avions.

#### SECTION VI - UTILISATIONS NON CONFORMES

1. Non rétroactivité des dispositions - Les dispositions du présent règlement ne signifient pas qu'il faudra enlever, abaisser ou modifier toute structure ou tout arbre qui ne respecte pas les dispositions du présent règlement, au moment où il entre en vigueur, ou encore qu'il faudra mettre fin à une utilisation non conforme, déjà existante. Rien, dans le présent règlement, n'obligera à apporter un changement quelconque dans la construction, la modification ou l'utilisation prévue de toute structure dont la construction ou la modification a été entreprise avant la date d'entrée en vigueur du présent règlement et se poursuit avec diligence.
2. Marques et feux de balisage - Nonobstant les dispositions précédentes, le propriétaire de toute structure ou de tout arbre existant et non conforme est, par le présent paragraphe, requis d'autoriser l'installation, l'utilisation et l'entretien des marques et des feux que \_\_\_\_\_ 11/ jugera nécessaires pour signaler la présence de cet obstacle aux pilotes des aéronefs qui évoluent au voisinage de l'aéroport. Ces marques et ces feux seront installés, commandés et entretenus aux frais de \_\_\_\_\_ 12/.

- 10/ L'adoption de limites de hauteur doit être raisonnable et fondée sur des considérations relatives à l'utilisation des terrains au voisinage de l'aéroport, et sur la nature de l'aire à zoner. Les limites de hauteur à adopter ne doivent pas être faibles au point de constituer une prise de possession de propriété privée, sans procédures légales adéquates.
- 11/ Indiquer le titre de l'autorité qui a été chargée de déterminer la nécessité de marques et de feux de balisages.
- 12/ Indiquer le nom de l'organe ou de la subdivision administrative.

## SECTION VII : AUTORISATIONS

1. Utilisations futures - A l'exception des cas spécifiquement prévus en a, b et c ci-dessous, aucun changement matériel ne sera apporté à l'utilisation des terrains, aucune structure ne sera érigée ou installée d'une manière quelconque, et aucun arbre ne sera planté dans les zones créées par le présent règlement, à moins qu'une autorisation à cet effet n'ait été demandée et obtenue. Chaque demande d'autorisation indiquera le but recherché, et sera suffisamment explicite pour permettre de déterminer si le mode d'utilisation, la structure ou l'arbre seront conformes aux dispositions du présent règlement. Si la réponse est affirmative, l'autorisation sera accordée. Aucune autorisation visant un mode d'utilisation incompatible avec les dispositions du présent règlement ne sera accordée, sauf si une dérogation a été approuvée conformément au paragraphe 4 de la section VII.
  - a. Dans l'aire qui s'étend en deçà des limites de la zone horizontale et de la zone conique, aucune autorisation ne sera nécessaire pour tout arbre ou structure dont la hauteur au-dessus du sol n'excède pas 75 pieds, sauf aux emplacements où, par suite du relief, du profil du terrain ou des caractéristiques topographiques, cet arbre ou cette structure dépasserait les hauteurs limites prescrites pour ces zones.
  - b. Dans les aires qui s'étendent en deçà des limites des zones d'approche, mais sur une distance horizontale supérieure à 4 200 pieds à partir de chaque extrémité de la piste, aucune autorisation ne sera nécessaire pour tout arbre ou structure dont la hauteur au-dessus du sol n'excède pas 75 pieds, sauf dans le cas où cet arbre ou cette structure dépasserait les hauteurs limites prescrites pour ces zones d'approche.
  - c. Dans les zones qui s'étendent en deçà des limites des zones de transition, au-delà du périmètre de la zone horizontale, aucune autorisation ne sera nécessaire pour tout arbre ou structure dont la hauteur au-dessus du sol ne dépasse pas 75 pieds, sauf aux emplacements où par suite du relief, du profil du terrain ou des caractéristiques topographiques, cet arbre ou cette structure dépasserait les hauteurs limites prescrites pour ces zones de transition.

Aucune des clauses d'exception qui précèdent ne sera interprétée comme autorisant ou visant à autoriser une construction, la modification d'une structure ou la croissance d'un arbre au-delà des limites de hauteur établie par le présent règlement, sous réserve des dérogations définies au paragraphe 12 de la section IV.

2. Utilisations existantes - Aucune autorisation ne sera accordée si elle permet l'établissement ou la création d'un obstacle, ou s'il en résulte qu'une utilisation, une structure ou un arbre non conformes deviennent plus dangereux pour la navigation aérienne qu'ils ne l'étaient à la date de mise en vigueur du présent règlement ou de ses amendements, ou lors de la demande d'autorisation. Sous réserve des exceptions indiquées, toutes les demandes d'autorisation seront accordées.

3. Utilisation non conformes, laissées à l'abandon ou soumises à la dégradation - Chaque fois que \_\_\_\_\_ 13/ établit qu'un arbre ou une structure non conformes sont laissés à l'abandon, ou se sont affaïssés dans une proportion de plus de 80%, se sont détériorés, ont pourri, il ne sera accordé aucune autorisation susceptible de permettre que cette structure ou cet arbre dépasse la limite de hauteur applicable ou déroge d'une manière quelconque aux dispositions du règlement de zonage.
  
4. Dérogations - Toute personne qui se propose d'ériger une structure quelconque ou d'en augmenter la hauteur, ou de laisser croître un arbre, d'utiliser sa propriété d'une manière qui n'est pas conforme aux dispositions du présent règlement, peut demander à la Commission d'arbitrage à bénéficier d'une dérogation. Cette demande sera accompagnée d'une évaluation par la FAA de l'incidence d'une telle dérogation sur le fonctionnement des installations de navigation aérienne et l'utilisation sûre et efficace de l'espace aérien navigable. Une telle dérogation sera accordée lorsqu'il est dûment établi que la stricte application ou la mise en vigueur du règlement se traduiront par des contraintes inutiles et que l'allègement accordé ne sera pas contraire à l'intérêt public, ne mettra pas en danger la navigation aérienne, sera équitable et conforme à l'esprit du présent règlement. De plus, une demande de dérogation aux dispositions de ce règlement ne sera examinée par la Commission d'arbitrage que si une copie de la demande a été adressée à \_\_\_\_\_ 14/ pour qu'il donne son avis sur l'incidence aéronautique de la dérogation. Si \_\_\_\_\_ 14/ ne répond pas à la demande dans les 15 jours après réception, la Commission d'arbitrage est habilitée pour accorder ou refuser ladite demande.
  
5. Marquage et balisage lumineux des obstacles - Si cette mesure est jugée utile pour atteindre l'objectif du présent règlement, et ce, d'une manière raisonnable, toute autorisation ou dérogation accordée peut être subordonnée à l'obligation, pour le propriétaire de la structure ou de l'arbre en question, d'installer, d'utiliser et d'entretenir à ses frais les marques et feux qui se révéleront nécessaires. Si la Commission d'arbitrage le juge utile, cette condition peut être modifiée de manière qu'elle exige du propriétaire qu'il autorise \_\_\_\_\_ 12/ à installer, faire fonctionner et entretenir à ses frais les marques et feux nécessaires.

---

13/ Indiquer le titre de la personne ou de l'organe chargé de prendre cette décision.

14/ Indiquer la personne ou l'organe responsable de l'exploitation et de l'entretien de l'aéroport à zoner.

## SECTION VIII : MISE EN APPLICATION

Le \_\_\_\_ 15/ sera chargé d'administrer et de veiller à la mise en application des dispositions du présent règlement. Les demandes d'autorisation et de dérogation seront adressées à \_\_\_\_ 15/ sur un formulaire imprimé à cet effet. Les demandes qui doivent être soumises à \_\_\_\_ 15/, en vertu du présent règlement, seront examinées rapidement et accordées ou refusées. Le \_\_\_\_ 15/ invitera aussitôt la Commission d'arbitrage à donner suite aux demandes.

## SECTION IX : COMMISSION D'ARBITRAGE

1. Il est créé, par la présente, une Commission d'arbitrage qui détiendra et exercera les pouvoirs suivants : 1) connaître et décider des recours de tous ordres, des demandes, des décisions ou des conclusions formulées par \_\_\_\_ 15/ en application du présent règlement; 2) connaître et décider des exceptions spéciales, aux termes du présent règlement, au sujet desquelles la Commission d'arbitrage, en vertu des présentes dispositions, peut être requise de se prononcer; et 3) connaître et décider de certaines dérogations.
2. La Commission d'arbitrage sera composée de \_\_\_\_ membres nommés par \_\_\_\_ 12/, chacun d'eux étant appelé à servir pendant une période de \_\_\_\_ années jusqu'à ce que leur successeur soit dûment nommé et autorisé. Parmi les premiers membres nommés, un sera nommé pour une période de \_\_\_\_ années, un second pour une période de \_\_\_\_ années, un troisième pour une période de \_\_\_\_ années. Les membres pourront être révoqués par l'autorité qui les a nommés, sur plainte écrite, après audience publique.
3. La Commission d'arbitrage adoptera un règlement intérieur qui sera en harmonie avec les dispositions du présent règlement. La Commission se réunira sur convocation de son président et en d'autres occasions qu'il lui appartiendra de déterminer. Le président ou, en son absence, son suppléant, peuvent faire prêter serment et obliger les témoins à déposer. Toutes les audiences de la Commission d'arbitrage seront publiques. La Commission tiendra des procès-verbaux de ses séances qui rendront compte du vote de chacun de ses membres sur chaque question et indiquera les absents et ceux qui n'ont pas participé au vote; elle conservera des comptes rendus de ses délibérations et de toutes ses décisions officielles et tous ces documents seront immédiatement déposés au bureau de \_\_\_\_ 15/ et produits sur demande des parties intéressées.
4. La Commission d'arbitrage consignera par écrit ses constatations de fait et ses conclusions de droit en indiquant les faits sur lesquels elle s'est prononcée ainsi que les principes de droit sur lesquels elle s'est appuyée pour infirmer, confirmer ou modifier tout ordre, toute demande, toute décision ou toute conclusion dont elle est saisie en vertu des dispositions du présent règlement.

---

15/ Indiquer le titre de l'autorité appropriée (par exemple : Directeur, Ministère des Travaux publics, etc.)

5. Les décisions prises à la majorité des membres de la Commission seront suffisantes pour rejeter tout ordre, toute demande, toute décision ou toute conclusion de \_\_\_\_\_ 15/, ou pour trancher en faveur du demandeur toute affaire dont elle a été saisie en vertu du présent règlement ou encore pour entériner toute dérogation au présent règlement.

#### SECTION X : APPELS

1. Quiconque sera lésé, ou tout contribuable affecté par une quelconque décision de \_\_\_\_\_ 15/, prise en vertu du présent règlement, pourra en appeler de cette décision auprès de la Commission d'arbitrage.
2. Tous les appels doivent être interjetés dans un délai raisonnable précisé dans le règlement intérieur de la Commission d'arbitrage, en déposant auprès de \_\_\_\_\_ 15/, un avis d'appel comportant un exposé des motifs. Le \_\_\_\_\_ 15/ transmettra immédiatement à la Commission tous les documents constituant le dossier sur lequel s'est appuyée la décision qui a motivé l'appel.
3. Un appel suspendra toutes les poursuites effectuées à la suite de la décision qui a motivé l'appel, à moins que \_\_\_\_\_ 15/ certifie à la Commission, après que celle-ci aura enregistré l'avis d'appel que, en raison des faits ainsi certifiés, telle suspension, selon \_\_\_\_\_ 15/, mettrait en danger imminent des vies humaines ou des biens. En pareil cas, les poursuites ne seront pas suspendues, sauf sur ordre de la Commission notifié à \_\_\_\_\_ 15/ et dûment motivé.
4. La Commission d'arbitrage fixera un temps raisonnable pour connaître des appels, donner avis public et avis réglementaire aux parties intéressées, et prendre une décision dans un délai raisonnable. A l'audience, toute partie pourra comparaître en personne ou se faire représenter.
5. La Commission d'arbitrage pourra, conformément aux dispositions du présent règlement, rejeter ou confirmer, en totalité ou en partie, l'ordre, la demande, la décision ou la conclusion qui a motivé l'appel, ou les modifier, et elle peut elle-même formuler l'ordre, la demande, la décision ou la conclusion jugée appropriée dans les circonstances.

#### SECTION XI : RECOURS JUDICIAIRE

Quiconque a été lésé ou tout contribuable affecté par une décision de la Commission d'arbitrage pourra se pourvoir en appel devant le Tribunal de \_\_\_\_\_, dans les conditions prescrites à la section \_\_\_\_\_ du chapitre \_\_\_\_\_ du Code civil de \_\_\_\_\_ 16/.

---

16/ Indiquer la juridiction. Il faudrait déterminer si la procédure doit être décrite en détail ici, ou s'il serait préférable de joindre à tous les exemplaires du présent règlement une copie des extraits des textes cités.

## SECTION XII : SANCTIONS

Chaque violation du présent règlement ou de toute règle, de tout ordre ou toute décision résultant de son application, constituera un délit et sera passible d'une amende n'excédant pas \_\_\_\_\_ dollars ou d'une peine d'emprisonnement qui n'excédera pas \_\_\_\_\_ jours, l'une n'excluant pas nécessairement l'autre; chaque jour de violation constituera un délit distinct.

## SECTION XIII : REGLEMENTATIONS CONTRADICTOIRES

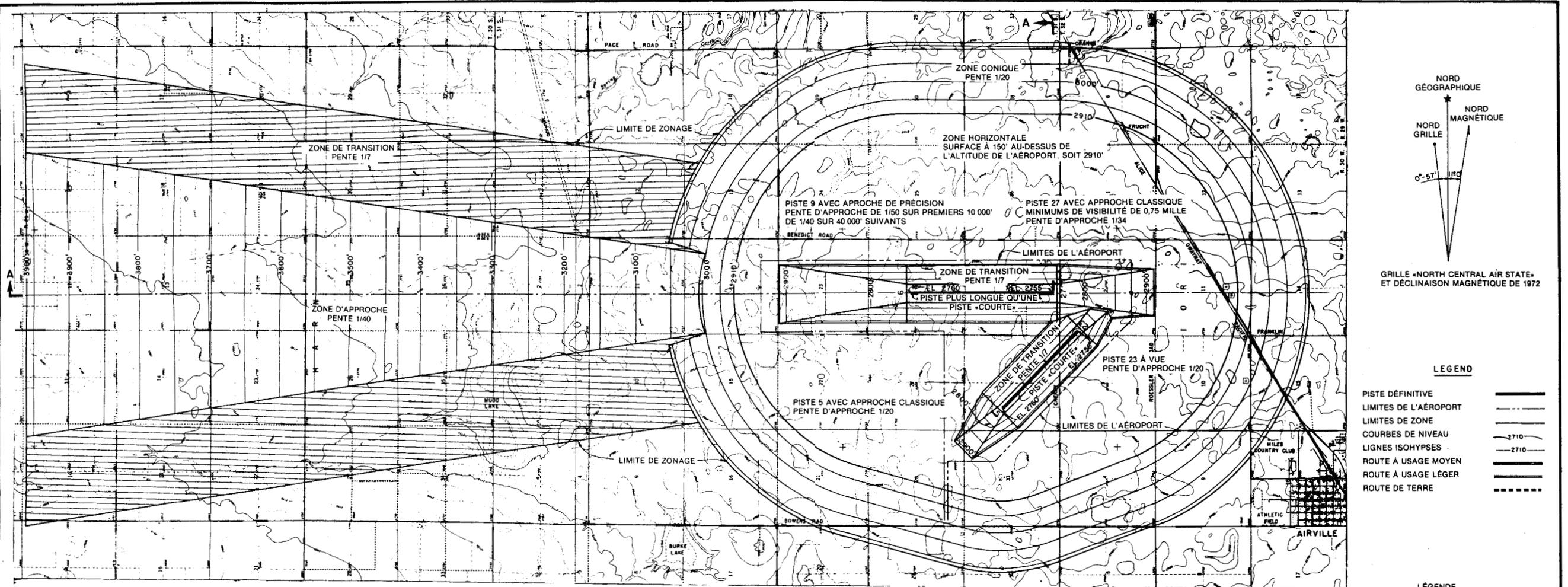
Lorsqu'il y a conflit entre l'une des règles ou limitations prescrites dans le présent règlement et une autre réglementation applicable dans la même zone, que ce conflit concerne la hauteur de bâtiments ou d'arbres, l'utilisation des terrains ou tout autre domaine réglementé, la limitation ou l'exigence la plus rigoureuse prévaudra.

## SECTION XIV : DISSOCIABILITE DES DISPOSITIONS

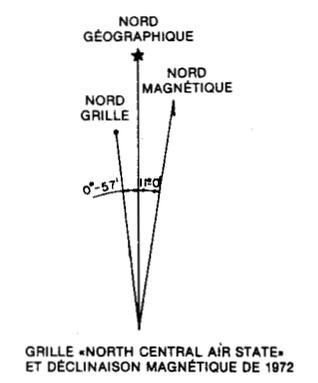
Si l'une quelconque des dispositions du présent règlement ou son application à une personne ou à certaines circonstances est jugée invalide, cette invalidité n'affectera pas les autres dispositions ou applications du présent règlement auxquelles il peut être donné effet malgré l'existence de ces dispositions ou applications invalides et, à cette fin, les dispositions du présent règlement sont déclarées dissociables.

## SECTION XV : ENTREE EN VIGUEUR

ATTENDU QUE la mise en application immédiate des dispositions du présent règlement est nécessaire à la sauvegarde de la santé publique, de la sécurité publique et du bien-être général, il est déclaré par le présent règlement qu'il existe une situation d'URGENCE, et ce règlement entrera pleinement en vigueur et prendra effet à compter de son adoption par \_\_\_\_\_, de sa publication et de son affichage en vertu de la loi. Adopté par \_\_\_\_\_, ce \_\_\_\_\_ jour de \_\_\_\_\_ 19\_\_.



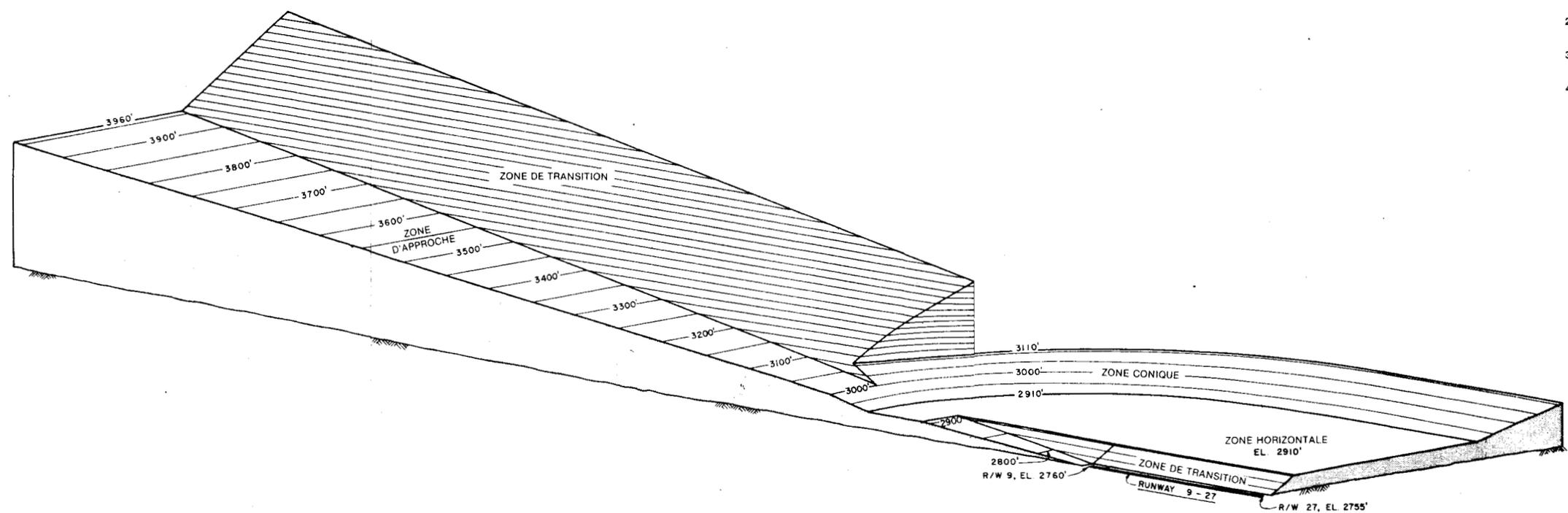
PLAN DE ZONAGE



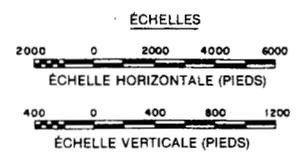
**LEGEND**

PISTE DÉFINITIVE	—————
LIMITES DE L'AÉROPORT	-----
LIMITES DE ZONE	-----
COURBES DE NIVEAU	~~~~~
LIGNES ISOHYPSES	~~~~~
ROUTE À USAGE MOYEN	—————
ROUTE À USAGE LÉGER	—————
ROUTE DE TERRE	-----

- LÉGENDE**
1. Les lignes isohypses indiquent les hauteurs limites dans chaque zone.
  2. Une pente de 1/20 indique une distance horizontale de 20 pieds pour une distance verticale de 1 pied.
  3. Les symboles topographiques indiqués sont ceux qu'utilise le service des études géologiques des États-Unis.
  4. La carte est établie sur la base du système de grille «North Central Air State».



PROTECTION ISOMÉTRIQUE DE LA COUPE A-A



CITY & COUNTY OF AIRVILLE JOINT ZONING BOARD	
AIRVILLE MUNICIPAL AIRPORT ZONING MAP	
ZONING ORDINANCE ADOPTED (DATE)	
REVISION	APPROVED
	REVIEWED
	SUBMITTED
CHECKED	DWG BY:
DATE	SHEET
	DWG. NO

Figure A-2-1.

# Appendice 3

## Défilement

### Usages des États

#### 1.— ARGENTINE

1.1 Il est jugé que le principe de défilement qui est utilisé pour autoriser l'existence de nouveaux obstacles permanents ne devrait pas intervenir en présence des facteurs suivants :

- a) les objets permanents doivent être érigés à moins de 3 000 m du seuil;
- b) même sans dépasser les limites définies par les surfaces de limitation d'obstacles, ces objets imposent une pénalisation sur les aires d'approche aux instruments;
- c) même si les conditions de b) existent, les espaces ou les zones libres disponibles à proximité immédiate des extrémités de la piste sont considérés comme des prolongements de la longueur de piste disponible ou, le cas échéant, comme de futurs prolongements d'arrêt;
- d) des pistes parallèles sont prévues et des aires communes pour les procédures d'approche aux instruments doivent être unifiées;
- e) il est envisagé de mettre en place des lignes électriques à haute tension, des installations pour l'entreposage du carburant, etc.;
- f) dans le cas d'un objet frangible dont la hauteur a été conçue de façon à assurer une marge verticale de franchissement pour les aéronefs;
- g) dans le cas d'aéroports où des approches aux instruments sont prévues, si le type de mise en oeuvre et la procédure probable n'ont pas encore été définis.

1.2 Il découle de ce qui précède que le principe du défilement ne devrait être utilisé qu'en fonction de l'obstacle permanent le plus élevé dans l'aire considérée. Toute nouvelle installation qui serait érigée à proximité de cet obstacle devrait l'être en fonction dudit obstacle et en aucun cas en fonction des obstacles permanents de moindre hauteur qui peuvent se trouver dans cette aire. Les seuls cas où l'on pourrait faire exception à ce principe et où l'on aurait à tenir compte d'autres critères sont ceux où des caractéristiques topographiques associées existent dans l'aire. Dans de tels cas, il faut tenir compte non seulement des surfaces de limitation d'obstacles décrites dans l'Annexe 14, mais également des limitations de hauteur établies pour les procédures d'approche aux instruments.

#### 2.— AUSTRALIE

2.1 *Surface de montée au décollage et surface d'approche.* Lorsque la surface en question est sensiblement affectée par des obstacles non isolés, on admettra de nouveaux obstacles d'une hauteur inférieure ou égale à celle de l'obstacle permanent le moins élevé à moins de 60 m, à condition que le nouvel obstacle soit entouré par des obstacles déjà existants et qu'il ne devienne pas l'obstacle critique. L'obstacle critique est celui qui sous-tend l'arc le plus grand, lorsque cet arc est mesuré à partir de l'extrémité de la bande.

2.2 *Surfaces de transition.* Lorsque des obstacles permanents empiètent déjà sur les surfaces de transition, on admettra de nouveaux obstacles d'une hauteur inférieure ou égale à condition qu'ils soient plus éloignés des bords de la bande ou de l'aire d'approche et qu'ils soient défilés par les obstacles déjà existants.

2.3 *Surface horizontale et surface conique.* Lorsque des obstacles permanents empiètent déjà sur les surfaces horizontale ou conique, on admettra de nouveaux obstacles d'une hauteur inférieure ou égale à condition qu'ils soient plus éloignés du point de référence de l'aérodrome et qu'ils soient défilés par les obstacles déjà existants.

#### 3.— FRANCE

3.1 *Défilement des objets filiformes par rapport aux obstacles massifs.* Le danger que représente un obstacle filiforme lorsqu'il est défilé par un obstacle massif est atténué. En ce qui concerne ces obstacles filiformes, on admet qu'il y a défilement lorsqu'ils restent en dessous de la surface enveloppe des demi-plans tangents au sommet de l'obstacle massif qui les couvre ayant une pente descendante de 15% et situés autour de cet obstacle. Il n'y a pas lieu de supprimer ou de modifier les obstacles défilés, en particulier les éléments de lignes ou de câbles.

3.2 *Lignes électriques voisines.* Les dispositions prévues au paragraphe ci-dessus pourront également être allégées dans le cas particulier des lignes électriques voisines, c'est-à-dire celles comprises dans le «couloir» d'une autre ligne. Le «couloir» d'une ligne électrique est déterminé par les plans verticaux parallèles aux plans médians des éléments successifs de la ligne et situés respectivement de part et d'autre de ces éléments à une distance de 150 m pour le balisage de jour et de 300 m pour le balisage de nuit. Il y a défilement d'un tronçon d'une première ligne par rapport à une deuxième ligne électrique lorsque :

- a) ce tronçon est voisin de la deuxième ligne électrique;
- b) ce tronçon est moins élevé que le tronçon de la deuxième ligne délimité par les mêmes plans que lui.

Sur les aires de dégagement des trouées, des lignes électriques, bien que voisines, seront balisées comme si elles étaient isolées, lorsque leurs plans médians sont distants de plus de 50 m. Partout ailleurs, aucun balisage n'est effectué pour un tronçon de ligne électrique défilé par rapport à une autre ligne électrique. Dans le cas où il existerait plus de deux lignes voisines, on examinera s'il n'y a pas lieu de baliser les deux lignes extrêmes nonobstant les règles de défilement ci-dessus. Enfin, on examinera tout particulièrement le cas où de nombreuses lignes sensiblement parallèles couvriraient une surface importante et pourraient, de ce fait, présenter un danger particulier.

3.3 *Application des prescriptions précédentes.* Les prescriptions qui précèdent pourront être aggravées dans les cas suivants :

- a) lorsque les lignes ou câbles, bien que respectant les conditions de dégagement, constituent, par suite des conditions locales ou de la nature du trafic aérien, un danger pour la navigation aérienne et doivent en conséquence être modifiés ou supprimés;
- b) lorsque les lignes ou câbles, bien que ne se trouvant pas dans un cas où leur balisage est prescrit, constituent un danger pour la navigation aérienne et ne peuvent être tolérés que sous réserve de balisage.

#### 4.— INDE

4.1 En Inde, le principe du défilement n'est pas appliqué dans les zones situées sous la surface de transition, la surface horizontale intérieure jusqu'à une distance de 2 500 m du point de référence d'aérodrome, et dans les aires d'approche ou de montée au décollage jusqu'à une distance de 3 000 m de la limite intérieure.

4.2 Dans les zones autres que celles décrites en 4.1, le principe du défilement sera appliqué en considérant une pente négative de 10% à partir du sommet des bâtiments ou

structures autorisés qui existent déjà et qui font obstacle dans la direction de la piste, et en considérant un plan horizontal lorsque la projection est faite du côté opposé à la piste.

#### 5.— ESPAGNE

5.1 Le principe du défilement est utilisé dans certains cas pour autoriser la construction de bâtiments ou d'installations qui, bien qu'ils fassent saillie au-dessus des surfaces de limitation d'obstacles, peuvent être considérés comme étant défilés par d'autres obstacles, naturels ou artificiels, qui existent déjà. Un objet est considéré comme défilé :

- a) s'il est situé au-dessous d'un plan qui passe par un point de l'obstacle faisant écran et qui présente une pente négative de 10% dans une direction quelconque par rapport à l'aérodrome, sauf en s'éloignant de ce dernier, et à une distance horizontale ne dépassant pas 150 m;
- b) s'il est situé à l'intérieur du volume généré par la translation horizontale du contour de l'obstacle faisant écran, en s'éloignant de l'aérodrome et à une distance horizontale dudit obstacle ne dépassant pas 150 m.

5.2 En général, les câbles de haute tension et les lignes de télécommunications ne sont pas considérés comme des obstacles assurant un défilement.

#### 6.— ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

6.1 Appliqué aux obstacles à la navigation aérienne, le principe du défilement permet de réduire au minimum les besoins relatifs au balisage diurne et lumineux des obstacles défilés; il peut en outre rendre moins nécessaire la suppression d'obstacles ou l'interdiction d'ériger de nouvelles constructions.

6.2 Un objet ne devrait pas être considéré comme un obstacle si son emplacement, par rapport aux obstacles d'un caractère permanent, est tel qu'il n'en résulte aucune augmentation sensible du danger qu'il présente pour la navigation aérienne. Pour établir si un obstacle est défilé, on considère chaque obstacle permanent, situé dans l'aire d'approche et de décollage de la piste, comme projetant une ombre vers l'extérieur de l'aérodrome, à partir de l'extrémité de la piste. Ainsi, on ne considère pas comme un obstacle un objet se trouvant dans l'ombre d'un obstacle déterminant.

6.3 *Balisage diurne et lumineux.* Il n'est pas nécessaire de baliser les parties d'obstacles qui sont défilées par des objets environnants; ces derniers par contre devraient être balisés.

- a) *Obstacles étendus.* Lorsque la partie supérieure d'une section seulement d'un bâtiment ou d'un obstacle de la

même importance fait saillie au-dessus d'une surface de dégagement d'obstacles, cette partie seulement de l'obstacle doit être balisée; le point ou le bord le plus élevé de cet obstacle, par rapport à la surface de franchissement d'obstacles, sera considéré comme étant le sommet de l'obstacle. Dans certains cas, toutefois, par exemple lorsque la surface de dégagement d'obstacles en question est en pente (comme une surface d'approche ou une surface de transition), le point ou le bord le plus élevé par rapport à la surface de dégagement d'obstacles peut ne pas être le point ou le bord le plus élevé au-dessus du plan horizontal passant par la base de l'objet. En pareil cas, il conviendra de baliser également les parties de l'objet qui se trouvent plus élevées que la partie considérée comme étant le sommet de l'obstacle au-dessus d'un plan horizontal passant par la base de l'objet.

- b) *Groupe d'obstacles.* Au cas où les différents objets qui constituent un groupe d'obstacles ont à peu près la même hauteur totale au-dessus du terrain et ne sont pas distants de plus de 45 m les uns des autres, le groupe d'obstacles peut être considéré comme un obstacle étendu et doit être, par conséquent, balisé.

Les pylônes, poteaux, réservoirs, cheminées d'usines et obstacles similaires, groupés de telle sorte qu'ils constituent un danger pour la navigation aérienne devraient être balisés de jour et de nuit comme obstacles étendus si ces obstacles ont à peu près la même hauteur totale. Lorsque l'espace entre deux constructions est au moins égal à 45 m, que ces constructions aient ou non la même hauteur totale, chaque obstacle faisant saillie au-dessus du groupe devra être balisé de jour et de nuit. En outre, il conviendra d'installer, au sommet d'un obstacle central dominant au moins un phare rotatif à éclats rouges.

- c) *Défilement d'un feu d'obstacle par un autre objet.* Un autre type de défilement est celui d'un feu d'obstacle par

un autre objet. Si un feu installé sur un obstacle est défilé dans une direction quelconque par un objet voisin, des feux supplémentaires devraient être disposés sur cet objet de façon à indiquer le contour général de l'obstacle, le feu défilé étant omis s'il ne contribue pas à la délimitation de l'obstacle.

6.4 *Suppression des obstacles ou limitations imposées aux nouvelles constructions.* L'Administration nationale de l'aviation civile doit être informée des projets de constructions nouvelles ou des projets de modification de constructions existantes, afin qu'elle soit en mesure de déterminer l'incidence de ces constructions sur la navigation aérienne. Parmi les constructions qui ne sont pas touchées par ce règlement se trouvent les objets défilés.

- a) *Objets défilés.* Aucune notification n'est requise en ce qui concerne tout objet qui serait défilé par des constructions existantes d'un caractère durable et permanent ou par des accidents de terrain d'une hauteur égale ou supérieure, et qui serait situé dans le secteur le plus dense d'une grande ville, d'un village ou d'une agglomération, c'est-à-dire là où il est évident, sans le moindre doute, que la construction ainsi défilée ne portera pas préjudice à la sécurité de la navigation aérienne.

- b) *Parcs d'antennes.* Un parc d'antennes est un emplacement géographique spécifié, d'une surface et d'une hauteur déterminées, et sur lequel peuvent être groupés des pylônes d'antennes constituant un danger pour la navigation aérienne. L'aménagement de parcs d'antennes est une application du principe du défilement. Il faut encourager, dans tous les cas, l'utilisation de parcs d'antennes et l'application du principe de l'antenne multiple à structure unique pour les pylônes d'antennes de radio et de télévision.