

Emplacement des instruments météorologiques sur les aérodromes

VIII.4.1 Vitesse et direction du vent de surface

Tableau 11: *Caractéristiques concernant l'emplacement du pylonne anémométrique*
Source : Manuel des pratiques de météorologie aéronautique

<i>Élément météorologique observé ou mesuré</i>	Vitesse et direction du vent de surface
<i>Équipement type</i>	Anémomètre et girouette
<i>Dimensions types de l'équipement</i>	Habituellement disposés sur un pylône tubulaire ou en treillis de 10 m (30 ft) de hauteur. Un pylône tubulaire unique portant les deux instruments est approprié à proximité des pistes.
<i>Zone opérationnelle pour laquelle cet élément doit être représentatif</i>	Dans les messages d'observations régulières et spéciales locales : le long de la piste et dans la zone de toucher des roues. Dans les METAR et les SPECI : au-dessus de l'ensemble de la piste (réseau). En cas de différences importantes entre les vents dominants observés sur différentes sections de la piste, des anémomètres multiples sont recommandés.
<i>Disposition de l'Annexe 3 relative à l'implantation</i>	Les mesures ne peuvent évidemment pas être effectuées sur la piste, et il est important de respecter les règles sur le franchissement des obstacles. La distance minimale entre un mât frangible de 10 m et l'axe de la piste est de 90 m. Le mât ne doit être placé dans cette zone que si c'est absolument nécessaire ; dans la plupart des cas, un mât de 10 m devrait être installé à au moins 220 m de l'axe de la piste. Ces critères sont présentés de manière plus détaillée dans la figure suivante.
<i>Remarques</i>	L'implantation est fonction des surfaces de limitation d'obstacles et du régime de vent de surface local dominant. D'une façon générale, si le champ de vent au-dessus de l'aérodrome est homogène, il peut suffire d'un anémomètre stratégiquement disposé, de préférence de manière à ne pas faire saillie au-dessus des surfaces de transition. Cependant, des conditions locales peuvent obliger à disposer un pylône frangible et éclairé dans les limites de la bande de piste. Ce n'est que dans des circonstances exceptionnelles que le pylône peut pénétrer dans l'OFZ (la surface intérieure de transition) dans le cas des pistes avec approche de précision. En pareil cas, le pylône doit être frangible, éclairé et de préférence caché derrière une aide de navigation essentielle existante. S'assurer que les constructions, etc., ou les mouvements d'aéronefs (p. ex. souffle des réacteurs pendant la circulation au sol) n'exercent aucun effet sur le site.

VIII.4.2 La portée visuelle de la piste (RVR)

Tableau 12: Caractéristiques concernant l'emplacement du transmissiomètre

Source : Manuel des pratiques de météorologie aéronautique

<i>Élément météorologique observé ou mesuré</i>	RVR
<i>Équipement type</i>	Transmissiomètre et/ou diffusomètre à diffusion vers l'avant
<i>Dimensions types de l'équipement</i>	Habituellement deux unités : un émetteur et un récepteur. Dans le cas d'un transmissiomètre, les unités sont séparées par une distance de base de l'ordre de 20 m, selon la plage des visibilitées à évaluer. Les unités sont situées à une hauteur d'environ 2,5 m (7,5 ft) au-dessus de la piste. Une structure assez solide reposant sur un socle est nécessaire.
<i>Zone opérationnelle pour laquelle cet élément doit être représentatif</i>	Jusqu'à trois transmissiomètres/ diffusomètres à diffusion vers l'avant par piste (pour laquelle la RVR est nécessaire) : dans la zone de toucher des roues, au point médian et à l'extrémité d'arrêt de la piste. Pour une piste d'approche de catégorie II, deux transmissiomètres sont installés, l'un dans la zone de toucher des roues et l'autre placé dans un point médian.
<i>Disposition de l'Annexe 3 relative à l'implantation</i>	Distance maximale à l'axe de piste : 120 m. Dans la zone de toucher des roues, au point médian et à l'extrémité d'arrêt de la piste, les unités devraient être situées respectivement à 300 m, 1 000 m et 1 500 m du seuil.
<i>Remarques</i>	Le transmissiomètre devrait être implanté latéralement à moins de 120 m de l'axe de la piste sans pénétrer dans l'OFZ (la surface intérieure de transition) dans le cas des pistes avec approche de précision. Utiliser une structure frangible, par exemple des supports tubulaires fixés à la fondation par des boulons de cisaillement.

VIII.4.3 Hauteur de la base des nuages

Tableau 13: Caractéristiques concernant l'emplacement du télémètre à nuage

Source : Manuel des pratiques de météorologie aéronautique

<i>Élément météorologique observé ou mesuré</i>	Hauteur de la base des nuages
<i>Équipement type</i>	Céломètre
<i>Dimensions types de l'équipement</i>	L'équipement mesure habituellement moins de 1,5 m (5 ft) de hauteur, mais il faut une structure assez solide reposant sur un socle.
<i>Zone opérationnelle pour laquelle cet élément doit être représentatif</i>	Dans les messages d'observations régulières et spéciales locales, l'élément mesuré doit généralement être représentatif de la zone d'approche. Dans les METAR et les SPECI, il doit être représentatif de l'aérodrome et de son voisinage.
<i>Disposition de l'Annexe 3 relative à l'implantation</i>	À l'emplacement de la radioborne intermédiaire du système d'atterrissage aux instruments ou à une distance de 900 à 1 200 m (3 000 à 4 000 ft) du seuil d'atterrissage.
<i>Remarques</i>	L'équipement peut être disposé sur l'emplacement de la radioborne intermédiaire ou dans les limites de la bande de piste, mais il est préférable qu'il ne pénètre pas dans l'OFZ (la surface intérieure de transition) dans le cas d'une piste avec approche de précision.

Pour l'implantation des instruments météorologiques, il faut non seulement tenir compte de leur distance par rapport à l'axe des pistes, mais également veiller à ce que les instruments ne constituent pas des obstacles pour les aéronefs qui utilisent les voies de circulation.

Remarque : Les détails concernant l'implantation ainsi que le génie civil des différents équipements sont explicités dans la partie « résultats et interprétations-chapitre IX ».

Exposition appropriée des instruments

Dans l'ensemble, les conditions à respecter pour l'exposition des instruments sur les aérodromes sont les mêmes qu'aux autres stations. Il faut avant tout que l'instrument, ou son capteur, qu'il s'agisse d'un anémomètre destiné à mesurer le vent de surface ou d'un thermomètre, soit librement exposé aux conditions atmosphériques. Il est parfois difficile de remplir cette condition sur les aérodromes où des circonstances particulières peuvent obliger à disposer les instruments météorologiques en un point ne permettant pas d'obtenir aisément des mesures représentatives. Il arrive qu'une station météorologique et ses instruments occupent au départ un site dégagé mais que ce site se trouve peu à peu entouré de pylônes ou de bâtiments.

Dans certains cas, il peut être nécessaire de protéger les instruments contre des influences non atmosphériques, par exemple contre le souffle des réacteurs. Cela s'applique surtout aux instruments de mesure du vent et de la température, qui ne devraient pas être exposés au souffle des réacteurs d'aéronefs en mouvement ou en stationnement et qui devraient par conséquent être situés à des endroits plus appropriés.

En matière d'implantation des instruments sur les aérodromes, le plus difficile consiste à obtenir une exposition satisfaisante des capteurs anémométriques. On trouvera ci-dessous quelques détails à ce sujet, dans la rubrique « Mesures représentatives ».

En ce qui concerne la mesure de la température et du point de rosée, des problèmes d'exposition peuvent se poser sur certains aérodromes, en particulier sur ceux où les températures sont élevées et où il y a peu de vent. Certaines expériences ont montré que, dans ces cas, les températures peuvent être très différentes, selon qu'on les mesure au-dessus d'une étendue gazonnée (ou dans une zone entourée de végétation) ou au-dessus de la surface de la piste. Lorsque les différences constatées dépassent 1 °C, il faut mesurer la température sur un site mieux exposé ou utiliser des thermomètres à lecture à distance. Cette dernière solution est appliquée de plus en plus souvent sur les aérodromes.

Mesures représentatives

La nécessité de mesures « représentatives » tient en grande partie aux raisons suivantes :

- a) il est habituellement impossible de mesurer des paramètres atmosphériques aux endroits exacts où ils exercent un effet sur les aéronefs, c'est-à-dire sur la piste ou au-dessus de celle-ci ;
- b) même si c'était possible, on ne pourrait habituellement pas faire des mesures en des points suffisamment nombreux pour obtenir un tableau exact des conditions atmosphériques régnant au-dessus de l'ensemble de la piste ou du réseau de pistes.

On est donc obligé d'adopter une technique d'échantillonnage qui, de son côté, présente des difficultés parce que l'atmosphère n'est pas homogène sur toute la surface d'un aérodrome, ce qui se complique encore souvent par des éléments caractéristiques du terrain ou des constructions. Il faut donc des techniques d'échantillonnage bien pensées et étudiées, adaptées aux besoins propres à chaque aérodrome et aux conditions qui y règnent, qui permettent d'obtenir des mesures représentant, avec des marges acceptables, les conditions effectivement observées dans la zone en question. Des expériences de mesure du vent de surface menées dans un certain nombre d'États ont malheureusement montré qu'il est souvent impossible de préciser ce que sont ces « marges acceptables ». Elles ne correspondent pas nécessairement au degré de « précision » requis pour les mesures avec lequel on les confond parfois, bien que l'on puisse utiliser le degré de précision requis dans le cas de certains paramètres en première approximation.

Comme les besoins en mesures représentatives dépendent en très grande partie du type d'aéronef et du type de vol, une étroite collaboration avec les exploitants permettra habituellement de trouver une solution à ces problèmes. C'est souvent l'exploitant (c.-à-d. le pilote) qui constate le premier que les mesures ne sont pas représentatives, et il faudrait l'encourager à signaler les cas de ce genre.

La question des mesures représentatives comporte à la fois un aspect temporel et un aspect spatial, mais seul ce dernier sera traité ici, bien que les deux aspects soient parfois liés l'un à l'autre. Par exemple, on a démontré que le degré d'irrégularité du sol entre l'emplacement d'un anémomètre et la piste peut influencer la période optimale sur laquelle la moyenne des observations du vent doit être établie.

La représentativité dans l'espace comporte un aspect vertical et un aspect horizontal, et ces deux aspects seront examinés séparément ci-dessous. L'aspect vertical est lié en partie à la nécessité de fournir des mesures des conditions régnant à un ou plusieurs niveaux au-dessus de la surface de la piste qui intéressent particulièrement les aéronefs qui atterrissent ou décollent (p.ex. Hauteur de l'entrée d'air réacteur); de plus, il est nécessaire d'éviter les effets du sol et des obstacles qui peuvent influencer sur la hauteur à laquelle les mesures sont faites. L'aspect horizontal est celui dont il faut tenir compte pour fixer le nombre et l'emplacement des instruments de manière à fournir des renseignements satisfaisants sur les conditions météorologiques pour tous les vols qui ont lieu sur l'aéroport, quelles que soient son étendue et la configuration du terrain.

VIII.6.1 Vent de surface

Dans le plan vertical, les capteurs devraient être situés de manière à recueillir des renseignements sur le vent qui soient représentatifs des conditions régnant à 10 m (30 ft) au-dessus de la piste. Pour obtenir des renseignements qui remplissent cette condition, il est indispensable que les capteurs soient disposés en terrain découvert, que l'on définit dans ce contexte comme étant un terrain sur lequel tous les objets qui font obstacle au vent (constructions, arbres, etc.) se trouvent à une distance au moins égale à « dix fois » leur hauteur. Dans les calculs, on peut toutefois ne pas tenir compte des pylônes minces.

Le *Guide des instruments et méthodes d'observation* météorologiques de l'OMM donne des indications générales sur ce qu'il faut faire lorsqu'une exposition normale, complète, est impossible ; il recommande notamment d'appliquer la formule ci-après pour réduire la vitesse du vent à la hauteur de 10m (30ft) si le capteur (toujours à découvert) doit être placé plus haut :

$$V_h = V_{10} [0.233 + 0.656 \log_{10}(h + 4.75)] \quad (32)$$

Avec :

V_h : La vitesse du vent à h mètres de hauteur ;

V_{10} : est la vitesse du vent à 10m (30 ft) au-dessus du sol.

En raison de l'étendue des aérodromes, de la complexité de la surface du sol et d'autres particularités, ainsi que des différents types de pistes (avec approche classique, avec approche de précision, etc.) et de vols, il est particulièrement difficile de fournir des mesures représentatives du vent de surface dans le plan horizontal. Selon l'Annexe 3, Chapitre 4, § 4.6.1, les parties de l'aérodrome, de la piste ou du réseau de pistes dont les observations du vent de surface devraient être représentatives sont les suivantes :

- Dans les messages d'observations régulières et spéciales locales destinés aux aéronefs au départ : le long de la piste (mais surtout la zone d'envol)
- Dans les messages d'observations régulières et spéciales locales destinés aux aéronefs à l'arrivée : la zone de toucher des roues.
- Dans les METAR et les SPECI : l'ensemble de la piste (s'il n'y en a qu'une), le réseau de pistes (s'il y en a plus d'une).

Recommandation : Au sujet de l'emplacement des capteurs, l'Annexe 3, Appendice 3, § 4.1.1.2, indique ce qui suit : « Il est recommandé que les observations représentatives du vent de surface soient effectuées au moyen de capteurs situés en des emplacements appropriés. Les capteurs utilisés pour les observations du vent de surface effectuées aux fins des messages d'observations régulières et spéciales locales devraient être situés de façon à fournir la meilleure indication possible des conditions le long de la piste et dans la zone de toucher des roues. Aux aérodromes où la topographie ou les conditions météorologiques prédominantes sont la cause d'importantes différences du vent de surface sur les diverses parties de la piste, il est recommandé d'installer des capteurs additionnels. »

Sur certains aérodromes, les anémomètres sont disposés près des extrémités d'approche ou des seuils de piste, tandis que, sur certains autres, ils se trouvent à peu près à mi-distance des pistes. De plus en plus souvent, les aérodromes sont équipés d'anémomètres multiples. Il ressort de ce qui précède qu'il n'est pas possible de donner des indications détaillées sur l'endroit d'un aérodrome où les mesures du vent de surface devraient être faites, ni sur le nombre des capteurs nécessaires. Les conditions et les exigences varient d'un aérodrome à l'autre et dans bien des cas, seuls des essais et des expériences menés pendant certaines périodes permettront de trouver des solutions pour des installations optimales et caractérisées par un bon rapport coût-efficacité (c.-à-d. de trouver le nombre minimal de capteurs qu'il faut pour obtenir l'information nécessaire). C'est à ce propos qu'une étroite collaboration avec les administrations aéroportuaires et les exploitants s'imposera plus particulièrement.

VIII.6.2 Portée visuelle de piste (RVR)

Le niveau moyen des yeux du pilote d'un aéronef au sol se situe à une hauteur d'environ 5m (15ft). Comme les feux de piste se trouvent au niveau du sol ou près de ce niveau, il en résulte que le rayon lumineux aboutissant aux yeux du pilote passe à quelque 2,5 m (7,5 ft) de hauteur moyenne, ce qui est la hauteur à laquelle la RVR devrait être évaluée. Des diffusomètres à diffusion vers l'avant peuvent être utilisés en plus de transmissomètres, mais l'étalonnage exige l'installation d'au moins un transmissomètre.

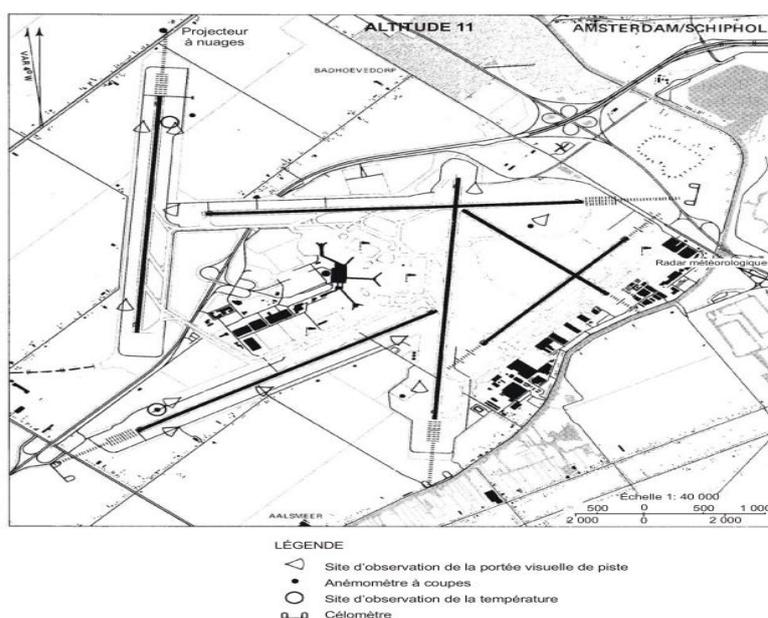


Figure 117: **Disposition type des instruments météorologiques sur un aérodrome**
Source : Manuel des pratiques de météorologie aéronautique

En ce qui concerne les emplacements des observations, l'Annexe 3, Chapitre 4, § 4.6.3.4, recommande que les observations de la RVR soient représentatives de la zone de toucher des roues ainsi que du point médian et de l'extrémité d'arrêt de la piste. Les observations représentatives de la zone de toucher des roues devraient être faites à 300 m environ en aval du seuil de la piste. Les observations représentatives du point médian et de l'extrémité d'arrêt de la piste devraient être faites respectivement à une distance comprise entre 1 000 et 1500m en aval du seuil et à 300m environ de l'extrémité opposée de la piste. L'emplacement exact de ces sites d'observation et, s'il y a lieu, des sites supplémentaires devrait être fixé compte tenu de facteurs aéronautiques, météorologiques et climatologiques comme la longueur de la piste, les marécages et autres zones où le brouillard est fréquent (voir l'Annexe 3, Appendice 3, § 4.2.1.2).

Les installations existantes sont parfaitement conformes à ces dispositions. Elles comprennent toutes un site d'observation en regard de la zone de toucher des roues, habituellement à 300m du seuil et les systèmes de transmissomètres comprennent très souvent entre un et trois sites d'observation supplémentaires.

L'un de ces derniers se trouve habituellement près de l'extrémité d'arrêt de la piste, qui devient la zone de toucher des roues lorsque la piste est utilisée dans le sens opposé.

Recommandation : *Lorsque les mesures de la RVR sont faites uniquement pour l'exploitation de catégorie I, un seul site en regard de la zone de toucher des roues est jugé suffisant. Pour l'exploitation de catégorie II, il est obligatoire d'utiliser deux capteurs, un à la zone de toucher des roues et un à proximité du point médian de la piste. Pour l'exploitation de catégorie III, il faut trois sites par piste (zone de toucher des roues, point médian et extrémité d'arrêt).*

Étant donné que la visibilité peut varier beaucoup le long d'une piste, notamment lorsqu'il se forme du brouillard, des transmissomètres multiples permettent d'obtenir des renseignements utiles, même lorsque l'exploitation se limite à la catégorie I. Pour obtenir en temps voulu des renseignements sur la formation et l'approche d'un brouillard d'advection, certains États ont également installé des transmissomètres à une certaine distance de l'aérodrome, dans la direction d'où vient normalement le brouillard d'advection.

En ce qui concerne la distance par rapport aux pistes, le point d'où la RVR est déterminée devrait être tel qu'il y ait le moins de danger possible pour les aéronefs, les instruments et les observateurs, qui ne devraient jamais risquer d'être heurtés par des aéronefs au décollage ou à l'atterrissage. Toutefois, pour que les observations soient bien représentatives des conditions qui règnent au-dessus de la piste, les sites d'observation devraient être proches de celle-ci. C'est ce que reconnaît l'Annexe 3, Appendice 3, § 4.3.1.2, selon laquelle il est souhaitable que le site d'observation de la RVR ne se trouve jamais à plus de 120 m de l'axe de la piste.

VIII.6.3 Nuages

La hauteur observée de la base des nuages devrait être rapportée à l'altitude de l'aérodrome ou à l'altitude du seuil des pistes avec approche de précision lorsque ce seuil se trouve à un minimum de 15 m (50 ft) au-dessous de l'altitude de l'aérodrome.

Conformément à l'Annexe 3, Chapitre 4, §4.6.5, les observations des nuages devraient être représentatives des parties de l'aérodrome ci-dessous :

- Dans les messages d'observations régulières et spéciales locales destinés aux aéronefs à l'arrivée : la zone d'approche.
- Dans les messages d'observations régulières et spéciales locales destinés aux aéronefs au départ : la zone de montée initiale.
- Dans les METAR et les SPECI : l'aérodrome et son voisinage.

Les célomètres sont normalement installés sur le site de la radioborne intermédiaire. Sur certains aérodromes, des célomètres distincts sont installés sur le site de chaque radioborne intermédiaire. Dans certains cas, l'accès au site de la radioborne intermédiaire peut être difficile (p. ex. s'il se trouve sur une petite île ou dans un marécage). Cependant, puisqu'une radioborne y est installée et que l'on doit en assurer le service, cela signifie habituellement qu'il y a une alimentation électrique et que l'on a accès au site pour la maintenance, etc.

VIII.6.4 Température de l'air et température du point de rosée

Il est généralement entendu que la température de l'air et la température du point de rosée doivent être observées à la hauteur moyenne des moteurs d'aviation. On a normalement recours à des mesures de la température du thermomètre sec et de celle du thermomètre mouillé, prises sous un abri bien aéré (à partir desquelles on peut calculer le point de rosée).

Les mesures de la température devraient être représentatives de l'ensemble du réseau de pistes. Comme il a été dit plus haut à propos de l'exposition des instruments, les mesures météorologiques normales faites sous abri ne satisfont pas toujours à cette condition. C'est pourquoi la plupart des aérodromes possèdent des thermomètres secs et des thermomètres mouillés, habituellement d'un type à lecture à distance, qui sont situés quelque part dans le réseau de pistes. En réalité, ces thermomètres se trouvent souvent au même endroit que les anémomètres (ou l'un d'entre eux).

VIII.6.5 Pression atmosphérique

Les capteurs (baromètres) indiquant la pression atmosphérique qui sert au calcul du calage altimétrique se trouvent habituellement à l'intérieur d'un bâtiment. Ce sont généralement des baromètres anéroïdes de précision ou des baromètres à mercure ; il suffit normalement d'un baromètre à mercure par aérodrome, sauf, comme c'est parfois le cas, si l'organisme ATS local (normalement la tour de contrôle d'aérodrome) possède un baromètre ou un altimètre distinct. Si l'on utilise un baromètre anéroïde de précision pour plus de commodité, ses indications devraient être vérifiées par comparaison avec celles du baromètre à mercure de la station, au moins une fois par semaine.

Conformément à l'Annexe 3, Appendice 3, § 4.7.2, le niveau de référence pour le calcul du QFE devrait être l'altitude topographique officielle de l'aérodrome ou, dans le cas d'une piste avec approche de précision et d'une piste d'approche aux instruments dont les seuils se trouvent à un minimum de 2m (7ft) au-dessous de l'altitude de l'aérodrome, l'altitude du seuil en question.

Étant donné que les baromètres se trouvent normalement dans le centre météorologique, lequel ne se trouve pas nécessairement au niveau de référence (c.-à-d. à l'altitude de l'aérodrome ou à l'altitude du seuil de la piste avec approche de précision), il faut apporter une correction à la lecture du baromètre pour tenir compte de la différence de niveau au moment de calculer le QFE.

Dans le centre météorologique, il faut s'assurer que le mur auquel le baromètre à mercure de la station doit être accroché, ou l'endroit où doit être disposé le baromètre anéroïde de précision, n'est pas exposé à des vibrations, à la lumière directe du soleil ou à des courants d'air.

Il ne faut pas oublier non plus que, dans les grands locaux (ou parfois même dans les petits), la climatisation crée une atmosphère artificielle, ce qui oblige à faire communiquer le capteur avec l'atmosphère extérieure (p.ex. au moyen d'un dispositif anémométrique).

VIII.7 Conclusion

L'implantation des instruments météorologiques sur les aérodromes exige une étroite coordination entre l'administration météorologique, les autorités ATS et aéroportuaires ainsi que les exploitants. Pour choisir les emplacements qui conviennent, les mesures les plus importantes qu'il faut prendre peuvent se résumer comme suit :

- a) **Premier temps** : Déterminer la géométrie des surfaces de limitation d'obstacles dont il faut tenir compte sur l'aérodrome, et plus particulièrement celle de la surface de transition et de la surface intérieure de transition. Sur certains aérodromes, il peut y avoir des pistes parallèles et sécantes qui rendent cette géométrie plus complexe. Déterminer le type des vols qui auront lieu sur l'aérodrome (p. ex. vols exécutés conformément aux règles de vol à vue [VFR] ou aux règles de vol aux instruments [IFR]), la fréquence à laquelle les pistes seront utilisées (p.ex. les directions d'atterrissage préférées), quelles sont les pistes qui sont dotées d'un système d'atterrissage aux instruments (ILS), les directions éventuelles de décollage antibruit, etc. Consulter le plan de masse de l'aérodrome pour déterminer l'existence éventuelle de plans d'extension des pistes ou des voies de circulation, de constructions, etc., de l'aérodrome. Déterminer l'emplacement et la hauteur des aides de navigation essentielles existantes, comme l'antenne d'alignement de descente, le radiophare d'alignement de piste, etc.
- b) **Deuxième temps** : Procéder à une étude météorologique de l'aérodrome en se fondant sur les statistiques climatologiques de l'aérodrome lui-même ou de stations d'observation situées à proximité. Il est indispensable à cet égard de s'assurer le concours de pilotes et de contrôleurs de la circulation aérienne qui connaissent bien l'aérodrome. Il convient de tenir compte de la topographie de l'aérodrome et des alentours en faisant faire, de préférence, une inspection des lieux par un météorologiste aéronautique. Il est bon d'étudier l'emplacement des terrains marécageux, des collines, du littoral, de la pente des pistes, de la pollution industrielle locale, etc., et de déterminer l'effet que ces éléments peuvent exercer sur des points importants pour l'exploitation, comme la zone de toucher des roues, les zones de décollage, etc.

- c) **Troisième temps** : Déterminer, pour les instruments, un emplacement qui permette les mesures représentatives exigées par l'Annexe 3 et en même temps une exposition suffisante. Dans le choix des sites, respecter les surfaces de limitation d'obstacles représentées à la Figure 116. En particulier, les pylônes d'anémomètre devraient normalement se trouver à l'extérieur des bandes de piste et ne pas faire saillie au-dessus de la surface de transition. Lorsqu'il est nécessaire de les disposer à l'intérieur d'une bande, les pylônes devraient être frangibles et éclairés, et le site ne devrait pas se trouver plus près de la piste qu'il n'est absolument indispensable. Sauf circonstances locales exceptionnelles, les pylônes d'anémomètre ne devraient pas empiéter sur l'OFZ. S'il est impossible de l'éviter, ils doivent être frangibles, éclairés et, de préférence, masqués par une aide de navigation essentielle existante. Tenir compte également des possibilités d'accès aux sites choisis et de la possibilité d'amener des lignes de distribution d'énergie, des lignes téléphoniques et autres sans faire de dépenses excessives et sans gêner l'utilisation de l'aérodrome. On devrait aussi prévoir l'installation du nombre minimal d'instruments nécessaires pour obtenir des valeurs représentatives. Cette solution est peu coûteuse tout en étant efficace et elle limite le nombre d'obstacles possibles sur l'aérodrome.