

Partie 2

ILS 34. LE PROJET ET SES MO



MOTIVATIONS

Un projet prioritairement dédié à la sécurité de la navigation aérienne

Face aux enjeux de développement et d'évolution des installations et des activités aéroportuaires dans un contexte de plus en plus concurrentiel et réglementé, l'Aviation civile a une obligation permanente d'adapter les moyens techniques de la navigation aérienne. C'est pourquoi, afin d'améliorer conjointement le service rendu aux passagers et la sécurité des vols, la DGAC a mené au cours des dernières années sur l'aéroport de Bâle-Mulhouse un programme ambitieux de rénovation des moyens de services de contrôle, portant sur environ 20 millions d'euros d'investissements. Elle entend le poursuivre, à travers notamment l'optimisation de la procédure d'approche actuellement en vigueur en piste 34.

Aujourd'hui, la plate-forme ne dispose que d'une seule piste de longueur suffisante pour permettre les mouvements de tous types d'aéronefs. Son exploitation est contrainte par le fait qu'un unique sens d'atterrissage soit équipé d'une procédure d'approche de précision (ILS 16, face au sud) susceptible de permettre un atterrissage régulier en cas de très faible visibilité. Bien que majoritaire, l'utilisation de cette procédure est soumise à certaines conditions de vent, conformément aux règles internationales édictées par l'OACI. Lorsque ces conditions ne sont pas remplies, le sens d'atterrissage est inversé. Les avions atterrissent alors en piste 34 (face au nord), dans le cadre d'une approche de non précision qui requiert une vigilance accrue des pilotes et des services de contrôle.

Bien que conforme aux normes en vigueur, cette procédure peut être optimisée du point de vue de la sécurité aérienne. Les approches de précision, ainsi que l'attestent les études et recommandations internationales disponibles en la matière, sont plus régulières et plus sûres que les approches à vue (dites de non précision) ; elles sont de ce fait aujourd'hui privilégiées sur tous les aéroports européens de même niveau. C'est pourquoi, la DGAC a étudié, en lien étroit avec l'OFAC, le remplacement de l'actuelle procédure d'atterrissage face au nord par une procédure d'approche fondée sur une installation radioélectrique d'aide à l'atterrissage (ILS).

Ce projet doit permettre, lorsque l'utilisation de la piste 34 est requise pour les atterrissages (soit un atterrissage sur dix en moyenne annuelle), de le faire dans des conditions de sécurité maximisées □

QUEL EST AUJOURD'HUI LE DISPOSITIF DE CIRCULATION AÉRIENNE ?

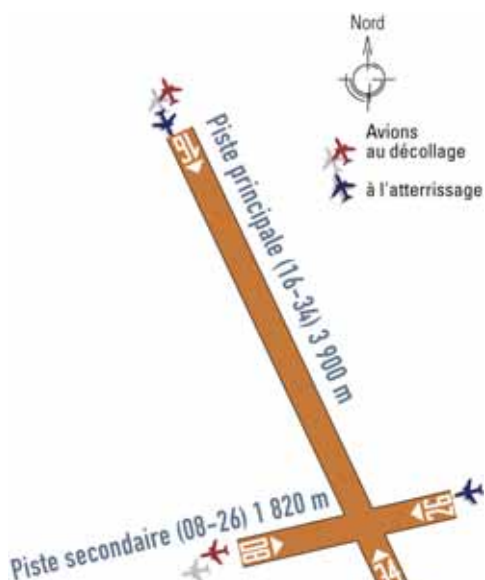
Une exploitation contrainte par les procédures de navigation aérienne en vigueur

→ Une aire de mouvements adaptée

Les services de contrôle exploitent un système de pistes sécantes, situées à l'ouest des installations aéroportuaires (gare de fret, terminaux passagers, activité industrielle).

UN SYSTÈME DE PISTES SÉCANTES

- Une piste principale identifiée 16/34
Orientée nord – sud (155°-335°), d'une longueur de 3 900 m, elle peut accueillir tous les types d'avions actuels à pleine charge.
- Une piste secondaire sécante identifiée 08/26.
Orientée est – ouest (077°-257°) et implantée dans l'axe des vents dominants d'ouest, il s'agit d'une piste utilisée à vue (sans guidage radio électrique) et pour laquelle il n'est pas prévu de mettre en œuvre une approche aux instruments classique ou de précision.



DEUX CONFIGURATIONS DE GESTION PRINCIPALES

Configuration Sud

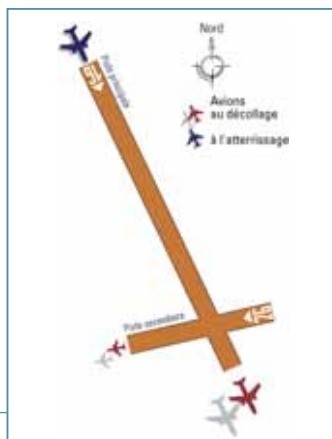
Dans cette configuration, tous les atterrissages et la majorité des décollages se font sur la piste principale, dans le sens nord-sud, (dans ce sens, elle est identifiée comme piste 16).

Une partie minoritaire des décollages se fait sur la piste secondaire, dans le sens est-ouest (dans ce sens, cette piste est identifiée comme piste 26).

- La piste principale (piste 16) est équipée d'un système de guidage radio-électrique des aéronefs en finale, dans l'axe de la piste (ILS, Instrument Landing System, de catégorie III). Elle est la seule à permettre les approches de précision des avions évoluant selon les règles de vols aux instruments (IFR, instrument flight rules) et les atterrissages par visibilité très réduite.

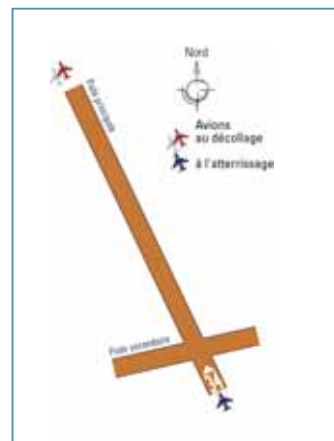
- La piste sécante secondaire est utilisée depuis janvier 2002 de façon préférentielle pour les décollages vers l'Ouest, lorsque les conditions de visibilité le permettent. Sa longueur au décollage a en effet été portée à 1 820 m dans l'objectif de renforcer son utilisation tout en favorisant les décollages face à l'Ouest au-dessus d'une zone faiblement urbanisée. Cette longueur est néanmoins insuffisante pour la majorité des vols commerciaux, moyens et gros porteurs. Son utilisation, dépendante des performances des aéronefs, reste de ce fait minoritaire.

NB : À l'atterrissage en revanche, cette piste est limitée à 1 600 m pour des raisons environnementales. Aussi est-elle utilisée de manière marginale, en cas de très forts vents d'Ouest qui interdisent à certains avions l'atterrissage en piste principale.



Configuration Nord

- La piste principale, lorsqu'elle est utilisée dans le sens sud-nord, est identifiée piste 34. Elle est exploitée pour les atterrissages et les décollages lorsque les conditions de vent, conformément aux règles en vigueur et selon certaines conditions opérationnelles, interdisent l'accès de la piste 16 aux aéronefs. Dans ce sens, elle n'est pas équipée d'un ILS. Aussi les pilotes doivent-ils effectuer leur approche finale dans le cadre d'une procédure dite Manœuvre à Vue Imposée (MVI 34). Dans cette configuration, seule la piste principale est utilisée.



→ Des conditions d'utilisation strictement encadrées

Pour des raisons environnementales, l'utilisation de la piste principale en configuration Sud est prioritaire.

Toutefois, dès lors que les conditions de sécurité conformément aux recommandations internationales en vigueur ne sont plus garanties, la décision est prise de passer en configuration Nord.

LA PISTE 16 ÉQUIPÉE D'UN ILS DEPUIS LE DÉBUT DES ANNÉES 1950

Pour tenir compte de l'urbanisation au sud de l'aéroport et d'une trouée nord plus dégagée, les atterrissages ont toujours eu lieu principalement sur la piste 16, qui a été équipée très tôt après la construction de l'aéroport d'un système radioélectrique ILS d'aide à l'atterrissage.

Les considérations environnementales priment dès lors que celles de sécurité sont garanties.

LES RÈGLES INTERNATIONALES DE NAVIGATION AÉRIENNE

La règle générale sur un aéroport est d'atterrir et de décoller face au vent, conformément aux recommandations de l'OACI*.

*À moins que la configuration de la piste ou les conditions de la circulation aérienne n'imposent une autre direction, ce qui n'est pas le cas ici.

Les raisons en sont les suivantes :

- Le vent de face permet de diminuer la distance d'atterrissage, ou celle de décollage, augmentant ainsi la marge de sécurité ;
- Les avions ne sont certifiés que pour cette utilisation : le constructeur, et les autorités aéronautiques garantissent leur opérabilité dans les conditions de sécurité requises, jusqu'à une certaine valeur de vent dans le dos (variable selon le type d'avion) généralement égale à 10 Kt (18,5 km/h).

On appelle sens de piste préférentiel le sens de la piste utilisé par vent calme (vent nul ou de très faible intensité*).

Dans certains cas, des raisons d'ordre environnemental justifient l'utilisation du sens de piste préférentiel y compris avec des valeurs modérées de vent arrière (vent dans le dos).

C'est le cas à Bâle-Mulhouse, en ce qui concerne l'utilisation de la piste 16 préférentielle.

*l'expression de vent calme traduit l'absence de vent ou l'existence d'un vent excessivement faible, de 1 ou 2 km/h au maximum : au-delà, jusqu'à une douzaine de km/h, souffle le vent faible (encore appelé vent léger).

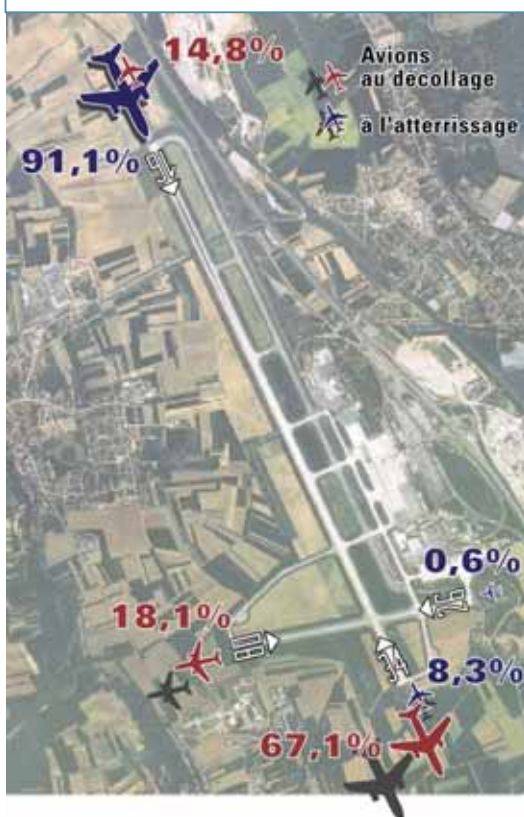
LES MODALITÉS OPÉRATIONNELLES ET DÉCISIONNELLES DE CHOIX DE LA PISTE EN SERVICE (16 OU 34)

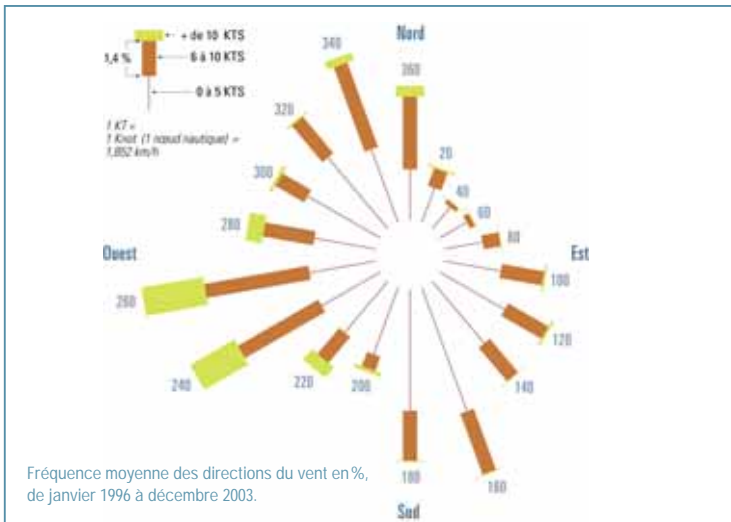
La décision de modifier la piste en service est prise par le chef de tour à partir d'un ensemble de données multiples qui l'engagent à garantir la sécurité des vols.

- Pour des raisons de sécurité, l'atterrissage ne peut être autorisé en piste 16 que si les valeurs instantanées de vent arrière sont inférieures à 10 Kt. Cette composante de vent arrière maximale tient compte des pointes de vent de courtes durées ou vent en rafale (de fait, cette situation correspond généralement à des périodes de vent du secteur nord de l'ordre de 5 Kt en moyenne, permettant de travailler avec des rafales allant jusqu'à 10 Kt).
- Toutefois, en cas de piste glissante, l'atterrissage avec du vent arrière n'est pas possible aux conditions de sécurité requises.
- De plus, la procédure MVI 34 nécessite que le pilote voie la piste à une hauteur minimum, variable selon la catégorie de l'avion, comprise entre 259 et 353 m : la hauteur des nuages est donc également un critère important.
- La décision revient au contrôleur qui assure la fonction de chef de tour. À chaque début de vacation (le matin vers 08h00, en milieu de journée vers 13h00 et le soir vers 20h00), le contrôleur effectue avec les services de prévisions météorologiques un point sur la situation générale et l'évolution prévue du vent. Il s'informe également des éventuelles requêtes des pilotes, qui peuvent avoir détecté des valeurs de vent en basse couche, différentes de celles dont il dispose lui-même (vent au sol).

En fonction de l'ensemble de ces éléments d'appréciation et d'une nécessaire marge de sécurité pour assurer que les rafales de vent ne dépasseront pas 10 Kt dans les heures à venir, le chef de quart décide du maintien de la piste 16 en service ou du passage en piste 34 en service.

LE TAUX D'UTILISATION DES PISTES EN 2003





■ LES VALEURS DE VENT DANS LA RÉGION DE BÂLE-MULHOUSE

Les valeurs de vent constatées dans les communes proches peuvent parfois différer de façon non négligeable de celles qui sont observées sur l'aéroport. La topologie mouvementée de la région (située au point de rencontre des contreforts du Jura, des Vosges et de la Forêt Noire) favorise en effet une aérologie complexe.

• Les changements intempestifs ou trop fréquents du sens de la piste en service sont autant que possible évités. Il est en effet délicat de changer le sens de la piste en service en période de trafic dense. Cette opération dure de 20 à 30 minutes ; elle nécessite de rediriger les avions en approche vers un nouveau circuit et de gérer une phase transitoire pour retrouver la configuration habituelle en favorisant une bonne séparation des mouvements arrivées et départs. Le changement de sens de piste est donc effectué en période de trafic moins dense et lorsque le nouveau régime de vent est installé de manière stable. Dans ce cadre, et du fait des conditions de vent habituellement rencontrées à Bâle Mulhouse, il n'est le plus souvent procédé dans une journée qu'à un seul basculement de la piste 16 vers la piste 34, puis le retour vers la piste 16 en service.

➔ Les procédures actuellement en vigueur

À l'arrivée comme au départ, les avions doivent suivre des procédures déterminées.

GESTION DU TRAFIC AU DÉPART

Au départ, les aéronefs sont conduits vers l'un des points de sortie définis aux limites des espaces aériens de Bâle-Mulhouse, selon la destination et le plan de vol de l'avion. Différents points de transfert, en limite des espaces aériens contrôlés par Bâle-Mulhouse ont ainsi été créés :

ELBEG au Nord-Est, LUMEL à l'Ouest, HOC (Hochwald) BASUD au Sud, GTQ (Grosstenquin) et STR (Strasbourg) au Nord. Une modification de la structure des routes aériennes en mai 2000 a eu pour effet d'accroître le taux d'utilisation des procédures de départ vers ELBEG et LUMEL et d'augmenter en conséquence la gêne sonore pour les populations exposées au Sud-Ouest de la plate-forme. Depuis cette date, il a été procédé à une réorientation vers le Sud, sur la procédure d'envols directs, d'une partie des flux de trafic (Tessin, Italie, Malte, Tunisie et Afrique de l'est) qui depuis 2000 décollait vers ELBEG.

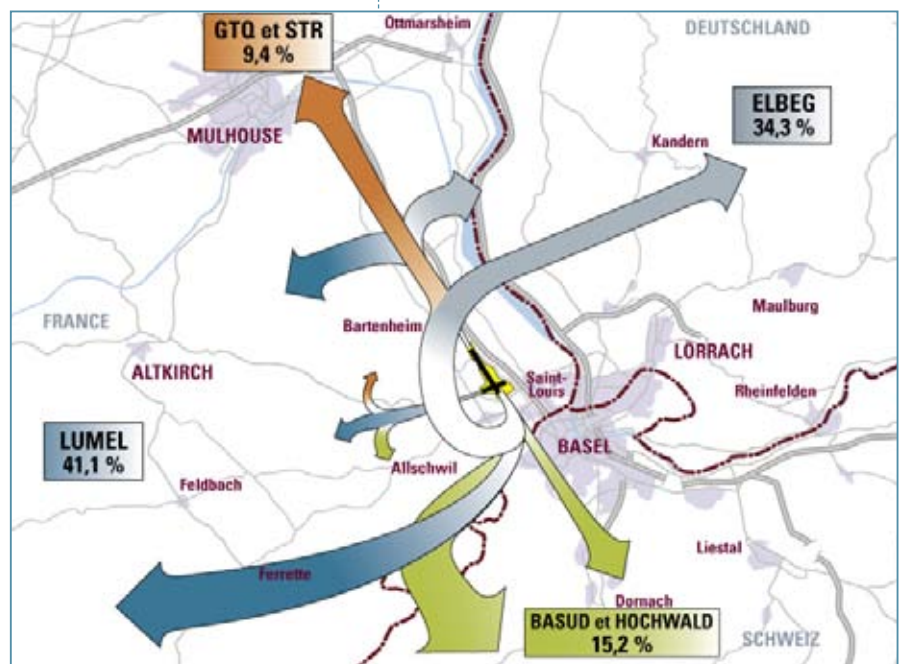
La mise en œuvre de cette mesure, à l'origine d'une hausse modérée du pourcentage d'utilisation des envols directs vers le Sud (après une baisse très significative de 1999 à 2002), a démarré en mai 2003 et s'est traduite par la création en mai 2004, après avis des commissions compétentes en matière d'environnement, d'une nouvelle procédure de départ direct vers le point BASUD.

Les procédures de départ appelées SID :

Standard Instrument Departure décrivent, pour chaque sens d'utilisation des pistes, la façon dont les aéronefs se dirigent vers les points de transfert aux centres de contrôle voisins.

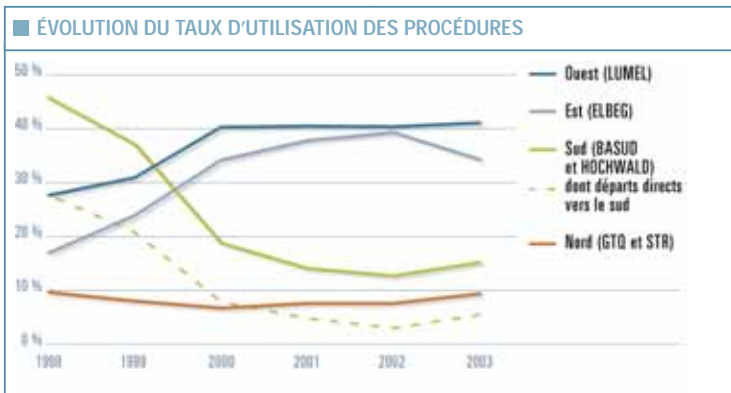
Elles fixent :

- des points de report spécifiés,
 - des taux de montée exprimés en pourcentage,
 - des hauteurs à atteindre exprimées en pieds (ft ; 1 pied = 0,3048 m),
 - une certaine distance, par rapport à des aides radioélectriques exprimée en miles nautiques (NM ; 1 mile = 1852 m).
- Les équipages sont tenus d'adopter le régime de montée à moindre bruit propre à chaque avion.



■ RÉPARTITION DES DÉPARTS PAR POINTS DE SORTIE EN 2003

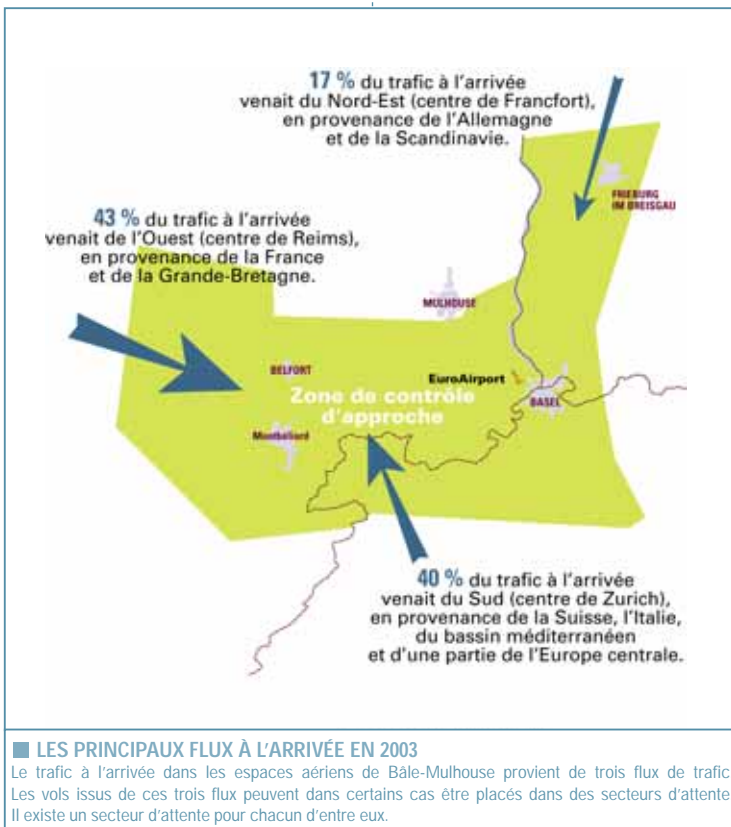
L'utilisation des points de sortie est dépendante de l'offre de destination proposée à un moment donné : elle est donc susceptible d'évoluer en fonction des évolutions de cette offre.



GESTION DU TRAFIC À L'ARRIVÉE

Les avions sont transférés des centres de contrôle voisins (Zurich, Francfort ou Reims) au centre de contrôle de Bâle-Mulhouse à des altitudes de l'ordre de 4000 m. L'avion est généralement amené jusqu'à la partie finale de la procédure d'atterrissage dans l'axe de piste sous guidage radar :

le contrôleur, sur la base des informations fournies par le système radar, détermine et communique aux équipages les instructions de caps, de vitesse et d'altitude requis. Cette pratique permet la séparation des avions entre eux, pour garantir la sécurité aérienne, et leur cadencement avant l'atterrissage.



Arrivée en piste 16 (piste principale Nord-Sud, procédure ILS 16)

Les avions sont principalement amenés sous guidage radar dans l'axe de la piste. Le point où ils rejoignent l'axe se situe entre 15 et 25 km au nord du seuil de piste.



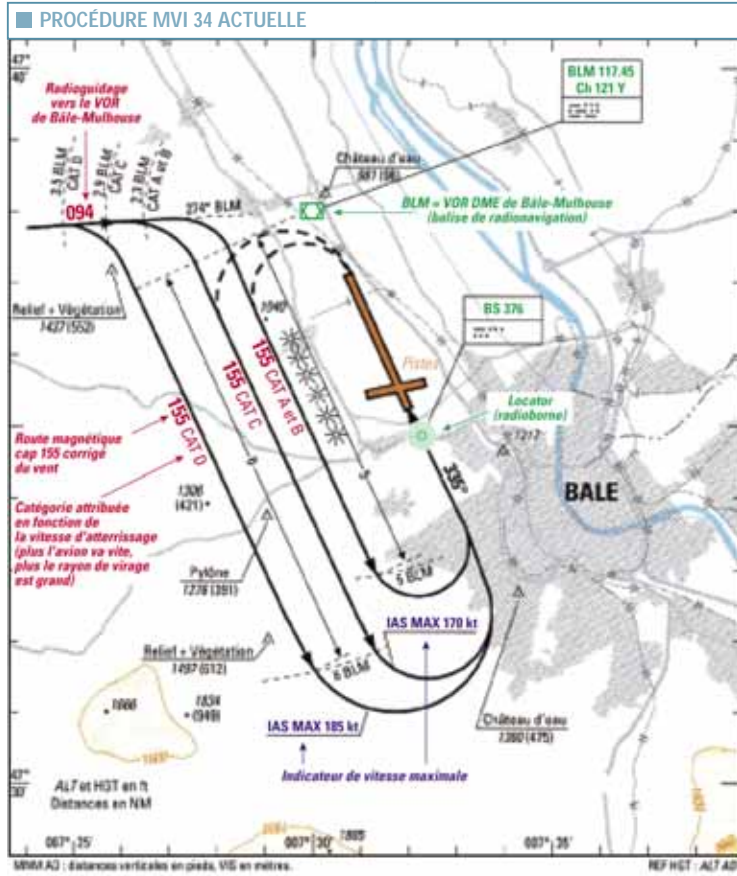
Arrivée en piste 26 (Piste secondaire Est-Ouest)

La piste 26 n'est utilisée à l'atterrissage que par fort vent d'Ouest. La procédure débute comme pour une arrivée en piste 16, puis, à environ 2 ou 3 km du seuil de la piste principale, elle se poursuit par une « manœuvre à vue imposée » (MVI) vers l'Est, avant que le pilote ne repositionne l'avion dans l'axe de la piste 26.



Arrivée en piste 34
(piste principale Sud-Nord,
procédure MVI 34)

Les avions sont amenés sous guidage radar à une distance de l'ordre de 20 à 40 km de la plate-forme, sur un axe orienté Ouest – Est en direction d'une balise radioélectrique (dite BLM) située près de la commune de Bartenheim. Avant cette balise, à une distance qui varie selon la catégorie de l'avion, celui-ci tourne au Sud pour longer la piste principale par l'Ouest. Il se retrouve alors généralement entre 2,5 et 5 km de l'axe de piste, qu'il rejoint après un virage final effectué à une distance déterminée de la balise BLM.

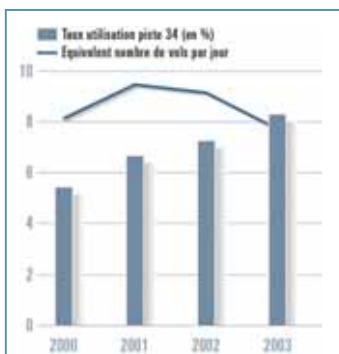


RELEVÉ DE TRAJECTOIRES MVI 34 (24 JANVIER 2003)



→ Une utilisation minoritaire de la MVI 34

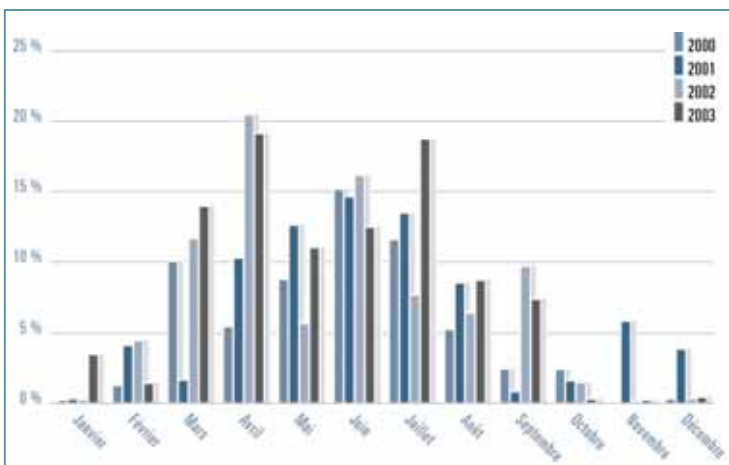
Avant 1997 la procédure d'atterrissage en piste 34 débutait par une approche de précision sur l'ILS de la piste 16 (suivie d'une manœuvre à vue par l'Ouest pour se poser face au Nord). Cette procédure, particulièrement contraignante dans la mesure où les approches se faisaient face aux décollages, a été modifiée, car elle ne répondait plus au besoin du trafic de la plate-forme.



■ TAUX D'UTILISATION ANNUELLE DE LA PISTE 34

Dans la période 2000-2003, le taux annuel d'utilisation est compris entre 5,5 et 8,3%, soit 6,8% en moyenne.

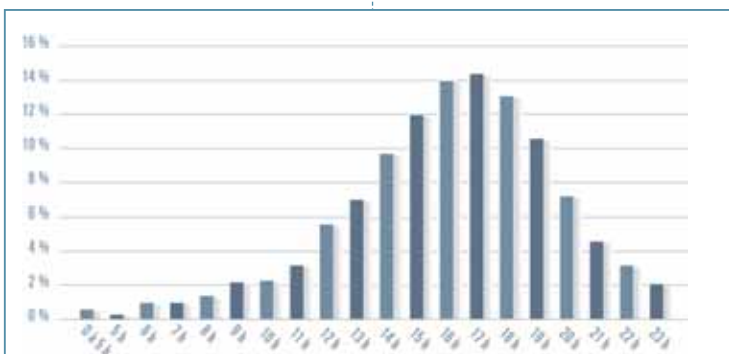
Elle a été remplacée par la procédure dite MVI 34 décrite dans cette partie. Cette nouvelle procédure a conduit, tout en conservant le principe d'exploitation minoritaire de cette piste, à une utilisation légèrement plus importante. Les statistiques présentées apportent une connaissance précise de l'utilisation de la piste 34 depuis 1999 (après la modification de procédure survenue en 1997). Elles font apparaître un taux d'utilisation annuel faible, variable (selon la direction et la force du vent), dont l'ordre de grandeur reste toutefois relativement stable, inférieur à 10%. On relève en outre des particularités récurrentes, relatives à la répartition de l'utilisation selon la période de l'année et les heures de la journée.



■ TAUX D'UTILISATION MENSUELLE DE LA PISTE 34

Dans l'année, l'utilisation de la piste 34 se fait principalement de mars à septembre ; elle est faible d'octobre à février. Cela s'explique par le fait que les périodes de printemps et d'été sont plus propices à l'installation de régime de vents du Nord.

L'importance de certaines variations (par exemple un taux d'utilisation de la piste 34 significatif en avril et en juillet 2003) tient directement au fait que le choix de la piste 34 en service est lié aux conditions météorologiques, qui varient d'une année à l'autre.



■ TAUX D'UTILISATION HORAIRE DE LA PISTE 34

L'utilisation de la piste 34 est faible entre 21h00 et 12h00 (2,6% sur la période 2000 à 2003) et encore davantage la nuit (sur la même période, le taux d'utilisation de la piste 34 à l'arrivée entre 22h00 et 6h00 est de 2,28%). Elle se concentre surtout dans la période 15h00-20h00.

→ Un système qui a besoin d'être optimisé

Bien que minoritairement utilisée, la procédure d'atterrissage en piste 34 n'en est pas moins essentielle au bon fonctionnement de la plate-forme : elle permet en effet d'assurer la continuité des opérations sur l'aéroport lorsque les conditions de vent interdisent l'atterrissage en piste 16. Cette continuité est indispensable au fonctionnement d'une telle infrastructure.

La procédure MVI 34 en vigueur présente toutefois un certain nombre de limites en termes d'exploitation, d'environnement et de sécurité.

UNE SOUPLASSE D'EXPLOITATION RESTREINTE

Il est des situations (peu fréquentes mais difficiles) où l'absence de procédure de précision (ILS) en piste 34 complique la gestion du trafic.

Par certaines conditions météorologiques – vent du Nord important et plafond de nuages bas interdisant l'approche en piste 34 – il arrive que les atterrissages s'effectuent face au sud alors que les décollages se font face au nord, voire que les atterrissages ne soient plus possibles. Les conséquences sont multiples : nombreux avions en attente, remises de gaz, vols détournés... Ce dernier cas crée une situation de rupture du service offert aux passagers et aux compagnies.

DES SURVOLS À BASSE ALTITUDE ET UNE GÊNE ACCRUE

La procédure de non-précision en vigueur en piste 34 présente un caractère particulièrement nuisant, du fait de la moindre stabilisation des paramètres moteurs et du sentiment de gêne lié, outre le bruit, à la proximité d'avions en virage à relativement basse hauteur au-dessus des zones d'habitations.

DES CONDITIONS DE PILOTAGE PLUS DÉLICATES

Durant cette approche en « manœuvre à vue imposée » (MVI), l'équipage est entièrement responsable de la conduite du vol : les services de contrôle n'exercent plus aucune action sur l'altitude ou le cap de l'avion. Comme le nom de la manœuvre l'indique, les équipages doivent conserver en permanence le sol en vue au cours de leurs évolutions en approche finale jusqu'à l'atterrissage, ce qui requiert une vigilance accrue de leur part ainsi que des contrôleurs qui exercent une surveillance radar.

→ Un processus d'amélioration constante de la sécurité

L'exercice des missions des services de contrôle du trafic aérien s'inscrit dans le cadre des orientations fixées par la DGAC. Il souscrit à un triple objectif de performance qui comprend un volet prioritaire - la sécurité - et deux volets corollaires : l'environnement et l'efficacité (avec un impératif de réduction des retards et de continuité de fonctionnement).

Dans ce cadre, les perspectives d'amélioration de la procédure en vigueur en piste 34 préoccupent depuis longtemps les responsables de la plateforme, ainsi qu'en témoigne le remplacement de la procédure en vigueur avant 1997 par la procédure dite MVI 34 décrite dans cette partie. Aujourd'hui, au regard de l'état de l'art en la matière, elle est largement optimisable.

C'est pourquoi l'Aviation civile française, dont c'est la responsabilité, a étudié son remplacement par une procédure de précision, dite ILS 34, conformément aux recommandations internationales et à la situation des grands aéroports européens.



Aviation civile française (DGAC) : une démarche d'amélioration constante, garante du maintien d'un haut niveau de sécurité pour la circulation aérienne sur l'aéroport de Bâle-Mulhouse

Le projet d'ILS 34 n'est pas un projet isolé, mais une pièce maîtresse d'un dispositif de sécurité qu'elle doit contribuer à conforter durablement.

L'Aviation civile s'est en effet engagée, au cours des dernières années, dans un programme ambitieux de rénovation des moyens des services de contrôle :

- en juillet 1998, le radar secondaire mono impulsion du Grand Ballon, au service des besoins du contrôle et route et du contrôle d'approche de Bâle-Mulhouse et de Strasbourg Entzheim est devenu opérationnel ;
- en mars et avril 2000 se sont succédées les mises en service du radar primaire de Blotzheim, ainsi que de la tour de contrôle et de la salle de contrôle d'approche entièrement rénovés. A cette occasion, la chaîne de visualisation des informations radar a été entièrement modernisée. La même année, en relation avec France Télécom, l'Aviation civile a optimisé la sécurisation des liaisons de données desservant les systèmes opérationnels de la navigation aérienne de Bâle-Mulhouse ;



- en 2003, un nouveau système de téléphone de sécurité, qui permet les liaisons avec les centres de contrôle voisins, a été installé. La même année, l'architecture de la distribution d'énergie électrique, déjà redondante et sécurisée, a été revue pour l'améliorer encore ;

- les contrôleurs ont également à leur disposition, depuis le printemps 2003, l'outil MSAW (Minimum Safe Altitude Warning) qui leur permet d'alerter les équipages si un avion se rapproche trop du relief ;
- toute la chaîne radio, qui assure les communications entre les contrôleurs et les équipages, a été entièrement renouvelée en 2004, tant pour les antennes, les émetteurs récepteurs, que le système de traitement ;
- en 2005 sont prévus les travaux pour l'installation d'un radar sol, qui détecte les mouvements des avions sur l'aéroport.

L'ensemble de ces opérations représentent un investissement d'environ 20 millions d'euros, qui témoigne de la place accordée à l'amélioration de la sécurité dans les projets mis en œuvre par l'Aviation civile sur la plate-forme de Bâle-Mulhouse.



QUEL PROJET POUR OPTIMISER LA SÉCURITÉ DE LA CIRCULATION AÉRIENNE DE L'AÉROPORT DE BÂLE-MULHOUSE ?

La mise en place d'une procédure de précision (ILS) en piste 34

→ Un enjeu pour la sécurité aérienne

L'aéroport de Bâle-Mulhouse fonctionne depuis cinquante ans en l'absence d'une procédure de précision en piste 34. Pour autant, se satisfaire de cette situation ne répond pas aux impératifs d'une démarche d'amélioration constante de la sécurité que les services de la navigation aérienne et le transport aérien dans son ensemble se doivent de développer, sous peine de connaître une régression préjudiciable pour tous dans ce domaine.

→ Qu'est ce qu'un ILS ?

L'ILS (Instrument Landing System) est un système de guidage radioélectrique utilisé pour renforcer la précision d'atterrissage des avions en approche, y compris par très mauvaises conditions de visibilité ; il conduit à réduire la dispersion latérale et verticale des appareils. Le suivi de la trajectoire d'approche et le respect du plan de descente s'en trouvent notablement améliorés.

Cette procédure d'approche de précision, dont la partie finale se fait dans l'axe de la piste entre 15 et 25 km avant l'atterrissage, est conduite à l'aide des informations reçues par les instruments de bord. Il s'agit d'informations d'écarts par rapport à l'axe de la piste et par rapport à un angle de descente défini, ainsi que d'une information de distance du seuil de piste.



A proximité de l'axe de l'ILS, le contrôleur donne un dernier cap d'interception au pilote. Celui-ci conduit son avion pour s'aligner sur l'axe ILS à une vingtaine de kilomètres de la piste. Guidé par le faisceau d'approche ILS, il suit alors le plus souvent sous pilotage automatique, un plan de descente généralement de 3° et un plan d'alignement jusqu'au seuil de piste.

Les catégories d'ILS

La hauteur minimale (dite hauteur de décision) à laquelle le pilote doit voir la piste pour terminer son atterrissage (dans le cas contraire, il doit remettre les gaz) dépend de plusieurs facteurs dont la catégorie de l'approche de précision. Il en existe trois.

Seule une procédure ILS de catégorie III permet d'atterrir quelles que soient les conditions météorologiques, sous un angle obligatoirement de 3°. C'est le cas de la piste 16 à Bâle-Mulhouse.

Avec une procédure de catégorie I, la hauteur de décision est plus élevée, et la pente de descente peut être supérieure à 3°. La valeur maximale autorisée de l'angle de descente, sans restrictions d'exploitation, est dans ce cas de 3,5°. Cette valeur répond à des impératifs de sécurité, afin que les aéronefs puissent à tout moment remettre les gaz au cours de la phase finale ; elle permet également de limiter le bruit aérodynamique dû à la vitesse.

LES DIFFÉRENTES SÉQUENCES D'UNE APPROCHE DE PRÉCISION

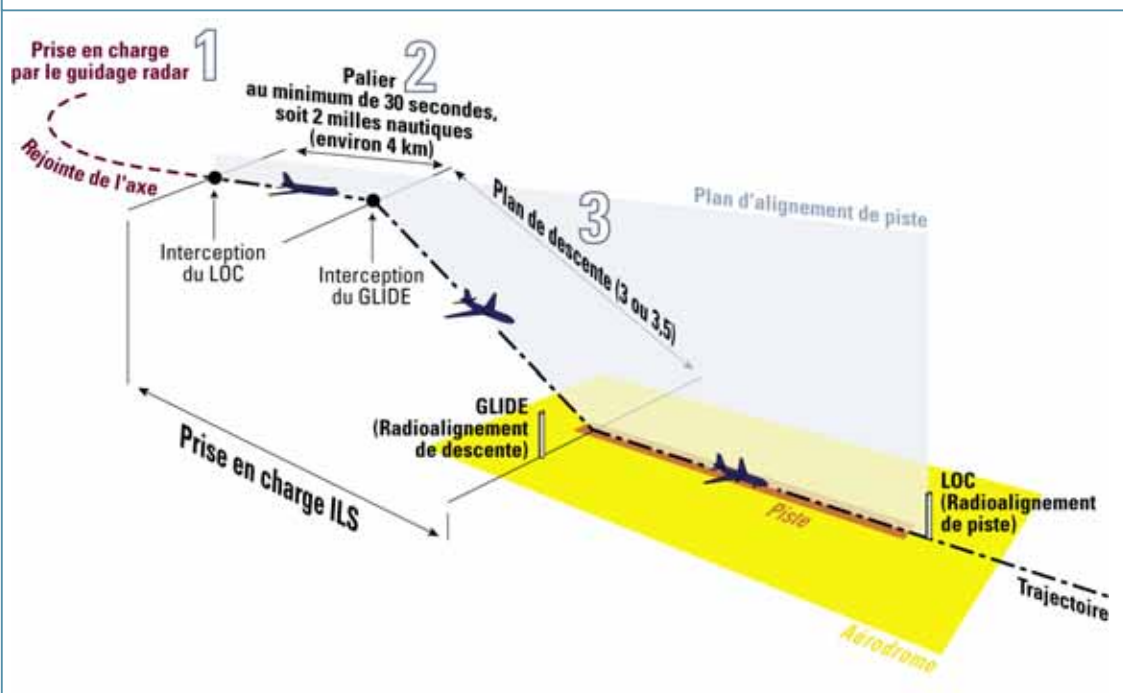
1. La rejoincte de l'axe.

Pour les aéroports d'un niveau de trafic significatif, tels que Bâle-Mulhouse, la rejoincte de l'axe de piste se fait généralement sous guidage radar. Une procédure standard de rejoincte de l'axe final de descente doit néanmoins être publiée et en possession de chaque pilote, dans l'hypothèse d'une panne de communication entre le pilote et la tour de contrôle.

2. Le palier avant la descente

3. La descente finale dans l'axe

Avant de rejoindre la piste, le pilote doit suivre deux axes, indiqués par ses instruments : un axe de descente et un axe d'alignement, qui vont le guider – sous un angle déterminé - vers la piste.



→ Qui construit la procédure et comment ?

Comme pour toutes les procédures d'approche, les caractéristiques d'une procédure d'approche de précision sont déterminées dans un objectif de sécurité maximale, selon des règles techniques très précises préconisées par l'OACI*. Il est également tenu compte des performances des avions qui ne peuvent supporter des vitesses de descente trop élevées.

Dans la mesure où les phases d'approche peuvent être conduites en l'absence de toute visibilité extérieure par les équipages, il est particulièrement impératif de garantir une marge de franchissement du relief suffisante. En outre les normes internationales fixent à 3° la valeur habituelle de l'angle de descente et à 3,5° la valeur maximale pour des conditions d'utilisation habituelles. Cette dernière valeur ne doit être utilisée que lorsqu'il n'existe pas d'autre possibilité de répondre aux spécifications de franchissement des obstacles, ce qui est le cas ici.

*Le document de référence en la matière, dit PANS OPS ou Doc 8168, est repris dans la réglementation française par une instruction ministérielle n° 20754.

→ Les caractéristiques du projet ILS 34 étudié par la DGAC : un projet qui répond prioritairement à des exigences techniques et réglementaires de sécurité

DES ÉQUIPEMENTS SITUÉS DANS L'EMPRISE AÉROPORTUAIRE

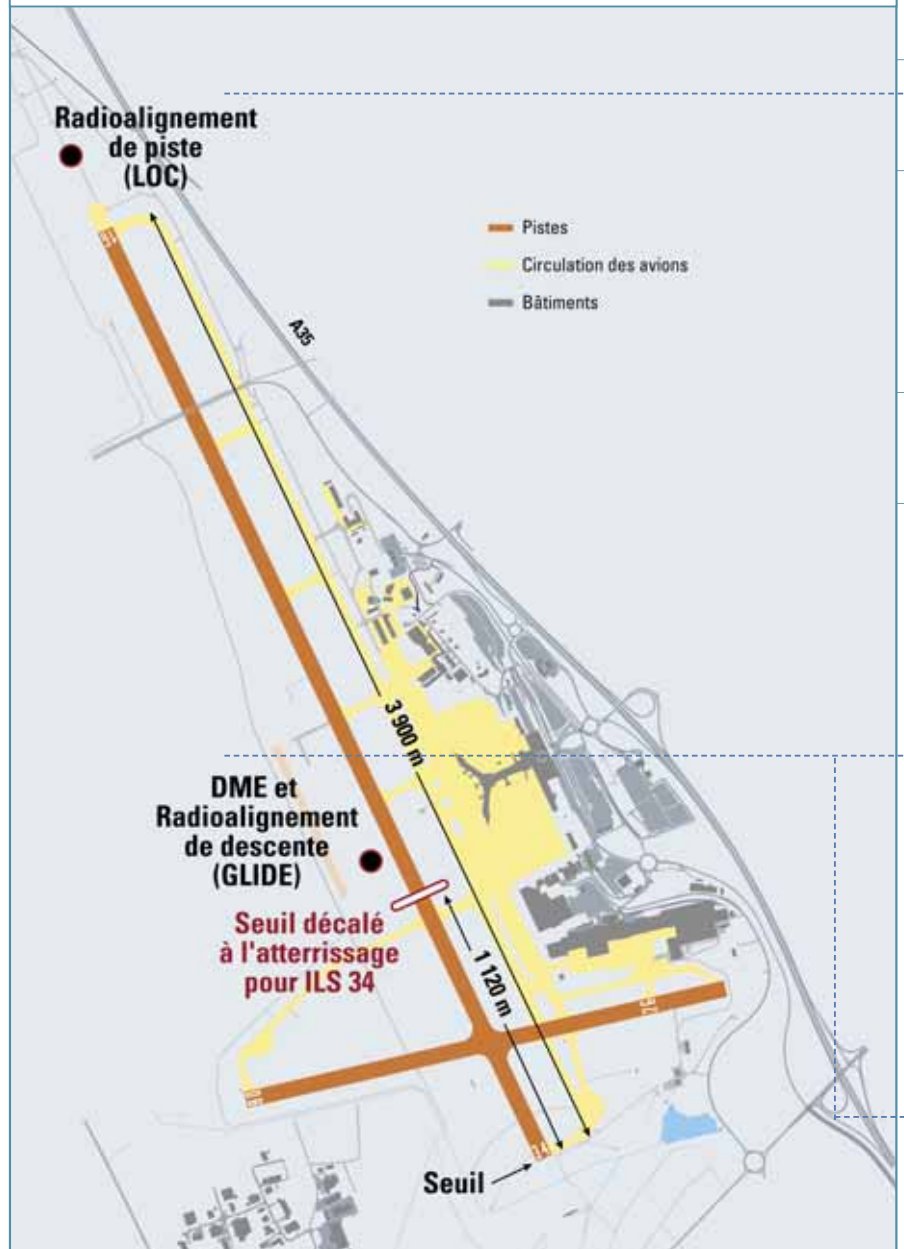
Les équipements techniques seront tous installés dans l'emprise actuelle de la plate-forme. Bien qu'aucune décision n'ait encore été prise à ce stade du projet, il est toutefois prévu, dans l'hypothèse de sa réalisation, que ces équipements seront fournis par la société norvégienne NAVI AVIATION avec laquelle la DGAC a passé un marché global de fournitures pour l'ensemble de la France. Le projet intègre l'ensemble des éléments techniques d'un système ILS.

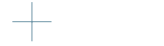
Afin d'interdire le rayonnement d'une information erronée, ces équipements seront contrôlés en permanence par un système de surveillance destiné à assurer la conformité des signaux émis (il provoque le changement d'ensemble ou l'arrêt en cas de dérive de l'un ou de plusieurs des paramètres). En complément, un contrôle supplémentaire garantissant que les performances du système restent conformes à la norme (obligatoire selon la réglementation de l'OACI à vérifier), sera périodiquement effectué par un avion laboratoire de la DGAC.

UN ILS DE CATÉGORIE I

En raison à la fois de la nature des besoins et des contraintes de faisabilité, les études ont été engagées sur la base d'un ILS de catégorie I : la présence de relief (les contreforts du Jura) en phase d'approche impose que l'angle de descente pour la procédure ILS 34 soit fixé à la valeur maximale de 3,5°, ce qui correspond à une pente de descente assez forte de 6,1%. Cette valeur n'est donc pas compatible avec un ILS de catégorie II ou III (angle de 3° maximum).

■ L'IMPLANTATION DES ÉQUIPEMENTS ILS SUR LA PLATE-FORME AÉRONAUTIQUE





Le **Radio Alignement de Piste** ou **Localizer (Loc)**, implanté dans l'axe de la piste et à son extrémité, donne aux avions l'information qui leur permet de s'aligner sur l'axe de la piste. Il sera constitué d'un réseau directif de 16 antennes d'une hauteur de 3,30 m et d'équipements électroniques installés en double exemplaire dans un abri à proximité. Ce réseau sera implanté perpendiculairement à l'axe de piste, à une distance d'environ 320 m au nord du seuil de piste 16. Son envergure sera de 35 m. La fréquence d'émission se situera dans la gamme VHF, pour une puissance d'émission de l'ordre de 25 W.



Le **DME (Distance Measuring Equipment)**, implanté au même endroit que le Radio Alignement de Descente, donne aux avions une information de distance oblique par rapport au seuil de piste. Il sera constitué d'une antenne installée sur le mât du Radio Alignement de Descente et d'équipements électroniques installés dans le même abri que les équipements électroniques de ce dernier, également en double exemplaire. La fréquence d'émission se situera dans la gamme UHF.



Le **Radio Alignement de Descente** ou **Glide**, implanté sur le bord de piste à proximité du point d'atterrissage, donne aux avions l'information qui leur permet de suivre un angle de descente constant. Il sera constitué d'un réseau de 3 antennes installées sur un mât d'une hauteur de 15 m ainsi que d'équipements électroniques abrités en double exemplaire à proximité. Le mât sera implanté latéralement à la piste à une distance d'environ 120 m de l'axe et environ 230 m du seuil 34 décalé. La fréquence d'émission se situera dans la gamme UHF, pour une puissance d'émission de l'ordre de 5 W.

UN SEUIL D'ATTERRISSAGE DÉCALÉ VERS LE NORD

Le projet prévoit un seuil d'atterrissage décalé de 1120 m vers le Nord, ce qui revient véritablement à déplacer d'autant la piste d'atterrissage dans cette direction. Cette caractéristique importante - dont le principal bénéfice est d'entraîner une augmentation des hauteurs de survol à l'atterrissage et de limiter les impacts sonores de la procédure ILS 34 pour les populations situées au sud de l'aéroport - répond avant tout à la prise en compte des contraintes environnementales.

Elle est détaillée plus loin (cf. page 34).

UNE ALTITUDE MINIMALE DE PALIER AVANT LA DESCENTE PARTICULIÈREMENT ÉLEVÉE

Comme dans toute procédure d'approche de précision, il est prévu un palier avant la descente, correspondant au minimum à 30 secondes de vol (soit une longueur de l'ordre de 4 km). Pour la procédure d'arrivée standard ILS 34, l'altitude minimale de ce palier a été fixée à 5700 ft (1737 mètres).

Il s'agit d'une hauteur particulièrement élevée (à titre de comparaison, l'altitude du palier de l'ILS 16 est de 2800 ft ou 3800 ft selon l'activation des zones militaires). Elle a été établie de manière optimale, en fonction à la fois des contraintes de franchissement des contreforts du Jura suisse et des contraintes d'espaces aériens au sud.

UN POINT DE DÉBUT DE DESCENTE À 23,7 KM DU SEUIL DÉCALÉ

L'angle de descente et la hauteur du début de descente déterminent entièrement la distance du point de descente par rapport au seuil de piste. Pour la procédure ILS 34, ce point est prévu à 23,7 km du seuil décalé, soit 22,6 du début de la piste.

UNE UTILISATION MAJORITAIRE DU GUIDAGE RADAR

La rejoinde de l'axe de piste se fera majoritairement sous guidage radar, ce qui permet d'optimiser la gestion du trafic, les trajectoires de survol et de limiter les survols à basse altitude.



Le seuil de piste est matérialisé sur la piste par une ligne de traits de couleur blanche (peigne), à partir duquel un aéronef peut envisager une manœuvre de décollage ou d'atterrissage. Le seuil décalé à l'atterrissage est également balisé.

Compte tenu des contraintes d'espace aérien, le guidage radar pour l'ILS 34 se fera par l'Ouest, avec une branche vent arrière parallèle à la piste (voir ci-dessous).

La hauteur du palier avant la descente pourra, dans le cas de la rejoinde de l'axe par guidage radar, être supérieure à la valeur minimale de 5700 ft prévue pour une arrivée qui utilise la procédure standard publiée.

La rejoinde de l'axe se fera alors à des hauteurs de 6200 ft (1890 m) voire 7000 ft (2133 m).

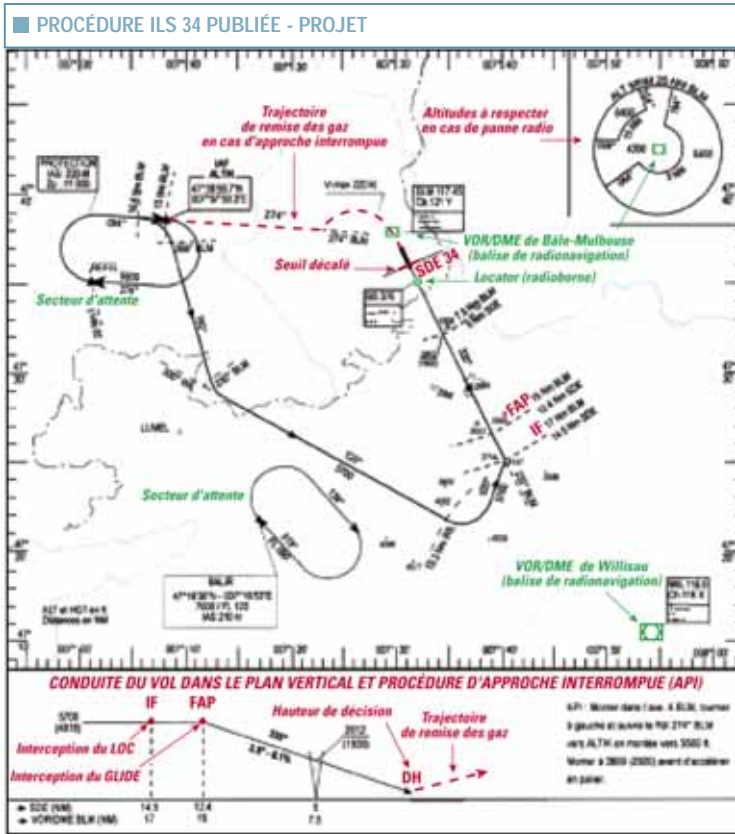
UNE ENVELOPPE DE SURVOL EN DESSOUS DE 2000 M. LA PLUS RÉDUITE POSSIBLE

La faible dispersion des trajectoires dans l'axe de la piste, combinée à une hauteur élevée du palier avant la descente, a pour effet de limiter l'étendue de l'enveloppe des survols en dessous de 2000 mètres.



■ LES ENVELOPPES DE SURVOL ILS 34

L'enveloppe en vert représente 95% des segments de trajectoires compris entre le sol et 1000 mètres d'altitude d'une part, 1000 et 2000 mètres d'altitude d'autre part. Le contour en bleu représente la zone principalement utilisée pour le guidage au-dessus de 2000 mètres. Ces enveloppes intègrent les éventuels facteurs de dispersion dans le suivi de la procédure. L'analyse des trajectoires réelles des avions montre une dispersion par rapport au tracé théorique qui fait référence. Cette dispersion peut être liée aux différentiels de performances des avions, aux conditions météorologiques et au guidage radar (soumis à l'appréciation du contrôleur pour lui permettre d'écouler un trafic important en toute sécurité).



Cette carte dont dispose chaque pilote représente la procédure publiée, utilisée notamment en cas de panne radio, ou d'un faible volume de trafic à l'arrivée qui ne justifie pas l'utilisation du guidage radar. Contrairement à l'enveloppe de survols, elle n'a pas vocation à représenter les trajectoires effectuées dans le cadre de la procédure ILS 34.

➔ **Les conditions d'utilisation de la procédure ILS 34 : une situation proche de la situation actuelle**

Il est prévu d'utiliser la piste 34 avec l'ILS aux mêmes conditions que celles qui sont en vigueur aujourd'hui (détaillées en page 19), avec une différence positive notable : la hauteur de la base des nuages permettant l'utilisation de la piste 34 passera d'une valeur de l'ordre de 300 mètres à

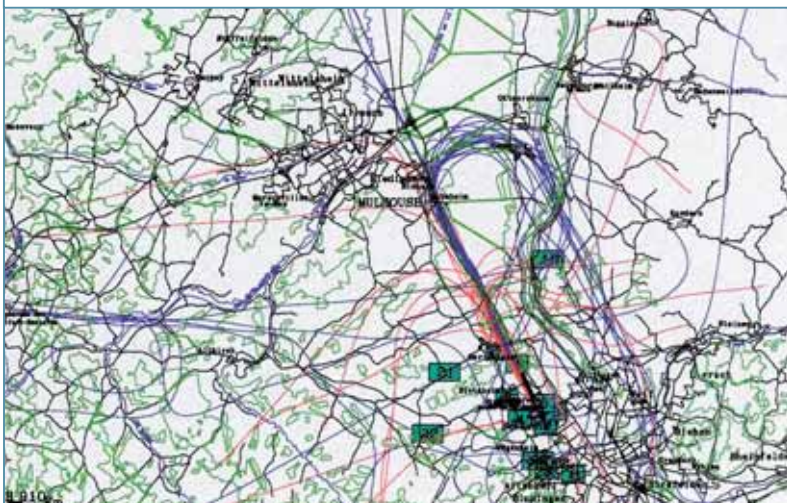
une valeur de l'ordre de 60 mètres (cette valeur, en dessous de laquelle le pilote est tenu de remettre les gaz s'il ne voit pas la piste, est appelée « hauteur de décision »).

LA SUPPRESSION D'UNE CONTRAINTE FORTE

Aujourd'hui, il peut arriver que l'absence d'ILS en piste 34 impose, en raison de conditions météorologiques particulières (vent du Nord important et plafond nuageux bas), une gestion délicate du trafic, voire à son interruption.

UN EXEMPLE DE SITUATION DE TRAFIC PERTURBÉ EN L'ABSENCE D'ILS

L'analyse du trafic le 24 septembre 2002 sur le créneau horaire 8h20-10h30 illustre bien les impacts de l'absence d'ILS en piste 34 et les complexités engendrées dans la gestion du trafic. Ce jour là, en raison des conditions météorologiques mauvaises (plafond nuageux bas et vent du nord important), une partie des atterrissages s'est effectuée en piste 16 face aux décollages en piste 34 et une partie des vols n'a pas pu se poser sur l'aéroport. 20 avions ont dû être mis en attente en moyenne 20 mn chacun, 5 vols à l'arrivée ont été dérivés et 5 vols au départ ont été annulés.



Ce type de situation peu fréquente sera, du fait de l'abaissement de la hauteur de décision, définitivement supprimé avec la mise en œuvre de la procédure ILS 34. La hauteur de la base des nuages sera en effet beaucoup moins déterminante pour le choix de la piste en service et les situations où la piste 16 est en service en raison du plafond bas alors que les valeurs de vent justifieraient le choix de la piste 34 seront supprimées.

DES PARAMÈTRES INCHANGÉS DE CHOIX DE LA PISTE EN SERVICE

- La piste 16 reste préférentielle à l'atterrissage.
- Une composante de vent arrière, rafales incluses, inférieure à 10 Kt en piste 16, doit systématiquement être garantie (ce qui conduit en général à choisir le passage en piste 34 lorsque le vent du secteur nord dépasse 5 Kt en moyenne, soit environ 9 km/h). Une valeur de 5 Kt de vent arrière est celle généralement retenue comme la valeur maximale pour l'utilisation d'une piste préférentielle : l'atterrissage vent arrière reste une pratique marginale, les avions devant autant que possible atterrir face au vent. Elle est préconisée par les services de la DGAC compétents en matière de certification et de navigabilité des aéronefs ainsi que de limitations opérationnelles, et par l'Organisme de Contrôle en Vol, chargé du contrôle des compétences des pilotes. Elle est utilisée sur d'autres aéroports européens où des considérations environnementales ont conduit à définir des sens de piste préférentiels (Amsterdam Schiphol par exemple).
- En cas de piste glissante (pluie, glace, neige...), l'atterrissage n'est plus possible avec cette composante faible de vent arrière : il doit se faire face au vent.
- Le choix de la piste en service est fait autant que possible en dehors des périodes de trafic important : sauf nécessité absolue, la piste en service ne doit pas être modifiée en période de trafic de pointe.

- En outre, pour des raisons primordiales de sécurité, afin d'éviter des changements fréquents et intempestifs du sens de piste en service, le passage en piste 16 ne doit se faire que lorsque les conditions qui ont amené à choisir la piste 34 prennent fin de façon assurée (et non dès que la valeur instantanée de vent descend en dessous d'un seuil fixé).

DE L'ORDRE DE 1 ATERRISSAGE SUR 10 EN MOYENNE ANNUELLE

La suppression des situations actuelles où la piste 16 est en service en raison du plafond bas alors que les valeurs de vent justifieraient le choix de la piste 34 devrait entraîner un taux d'utilisation de la piste 34 très légèrement supérieur au taux actuel.

Compte tenu de ce facteur nouveau, du taux d'utilisation actuel moyen de la piste 34 et des valeurs de vent mesurées sur la période 1996-2001, le taux d'utilisation de la piste 34 à l'avenir peut être estimé variable dans une fourchette de 4 à 12%. La valeur de 10% est retenue comme valeur de référence pour les analyses d'impact présentées dans la partie 3 du présent document.

Peut-on imaginer cumuler ILS 34 (par conditions de visibilité dégradées) et MVI 34 (par beau temps)?

L'utilisation de plusieurs procédures d'atterrissage différentes pour une même piste est un facteur de complexité à fortiori s'agissant d'une piste dont le taux d'utilisation est déjà faible. Or en matière de circulation aérienne comme de pilotage, les facteurs humains sont à l'origine de la majorité des incidents et la simplification des procédures est de ce fait un vecteur de sécurité important.

Habituellement plusieurs procédures d'approche sont publiées pour une même piste pour répondre aux besoins de procédures palliatives en cas de panne d'un équipement de navigation aérienne ce qui, compte tenu de leur fiabilité éprouvée, est rarissime. Par ailleurs, une procédure de précision permet des atterrissages automatiques, diminue la charge de travail des équipages en approche, et de ce fait apporte un bénéfice en termes de sécurité qui ne se limite pas aux seules situations de conditions météorologiques dégradées.

De plus, dans la mesure où le projet ILS 34 intègre un seuil décalé important, une procédure de manœuvre à vue sur une piste de longueur réduite constituerait une régression inacceptable par rapport à la situation actuelle. Le maintien de la MVI 34 ne peut donc pas répondre à l'objectif d'amélioration de la sécurité des vols qui préside au projet de substitution de celle-ci par l'ILS 34.

→ La mise en œuvre prévisionnelle

DES TRAVAUX DE FAIBLE AMPLEUR

Les travaux d'installation de l'ILS 34 comportent les phases principales suivantes :

- Modification du balisage de la piste 34 en vue de l'implantation d'un seuil décalé à l'atterrissage de 1 120 m : balisage diurne (marques au sol) et balisage nocturne (lumineux) avec notamment des feux en bordure de piste, des feux d'identification du seuil à installer ou modifier.
- Travaux préparatoires à l'installation des équipements ILS : pose des câbles d'alimentation électrique et des câbles de commandes, création des voies d'accès pour les véhicules de service, réalisation des dalles et des massifs en béton qui vont soutenir les mâts des antennes.
- Installation des équipements de l'ILS : abris, antennes, équipements électroniques.
- Réglages, contrôles, homologation.

Le projet est prévu à l'horizon 2006, sous réserve des conclusions de la consultation ; le planning d'installation envisagé prendra effet dès que la décision de lancer les travaux sera prise. Ces équipements qui relèvent de la sécurité aérienne ne nécessitent pas l'obtention d'un permis de construire.

DES COÛTS EN GRANDE PARTIE SUPPORTÉS PAR L'AVIATION CIVILE FRANÇAISE

À l'exception du balisage de la piste, qui est de la responsabilité de l'établissement public gestionnaire de l'aéroport, le budget de l'ILS 34 sera financé par la Direction Générale de l'Aviation Civile.

ESTIMATION FINANCIÈRE (COÛTS HORS TAXES À +/- 20%)

Modification du balisage pour mise en place d'un seuil décalé	400 000 €
Travaux préparatoires à l'installation des équipements	600 000 €
Acquisition des équipements	500 000 €
Installation de l'ILS	400 000 €
Total	1 900 000 €

Durée en mois	TO	TO +3	TO +6	TO +9	TO +12
Consultation des entreprises et attribution des travaux	■	■	■	■	■
Travaux préparatoires et balisage	■	■	■	■	■
Installation	■	■	■	■	■
Réglages, contrôle en vol, homologation, mise en service	■	■	■	■	■



Une procédure d'atterrissage qui améliore la sécurité des vols (Synthèse des principaux impacts de l'ILS 34 en termes de sécurité)

→ Une amélioration de la conduite du vol indépendamment des conditions météorologiques

Les approches de précision, ainsi que l'attestent les études et recommandations internationales disponibles en la matière, sont plus régulières et plus sûres que les approches de non-précision. Par rapport à ces dernières - en permettant une préparation des paramètres de vol très en amont de l'atterrissage et en favorisant l'amélioration de la conduite du vol - elles contribuent à renforcer la sécurité de la navigation aérienne (par bonnes comme par mauvaises conditions météorologiques). Elles sont de ce fait privilégiées sur tous les aéroports européens d'un certain niveau, dès lors que leur faisabilité technique est avérée.

UN GUIDAGE PRÉCIS DES AVIONS EN PHASE D'APPROCHE DANS L'AXE DE LA PISTE

Le fait d'être guidé par un faisceau radioélectrique dans le plan vertical et dans le plan horizontal contribue à une sûreté de pilotage accrue :

- Précision des trajectoires améliorée, conduisant à leur moindre dispersion,
- Mise en œuvre de procédures d'atterrissage automatisées,
- Meilleure stabilisation de la trajectoire dans le plan de descente (ce qui signifie notamment que, dès lors qu'il est bien établi sur le plan de descente et contrairement à une procédure d'approche à vue, le pilote n'a plus besoin d'ajuster la puissance des moteurs pour rattraper d'éventuels écarts de hauteur).

LA SUPPRESSION D'UNE CONTRAINTE MAJEURE DE LA MVI 34

La réduction des contraintes de visibilité (horizontale et verticale) dans le cadre d'une procédure ILS entraîne la suppression des inconvénients majeurs rencontrés dans le cadre de la procédure d'arrivée MVI 34 actuelle, lorsqu'il y a un vent du nord significatif et un plafond nuageux bas :

- des vols qui ne peuvent pas se poser sur le terrain à l'arrivée,

- un nombre important d'approches interrompues (remises de gaz),
- des situations où les avions continuent à atterrir en piste 16, avec des valeurs de vent arrière (vent dans le dos) allant jusqu'à la limite de tolérance admissible,
- des décollages face aux arrivées.

UNE AMÉLIORATION SENSIBLE DE LA SÉPARATION DES ARRIVÉES ET DÉPARTS

La procédure d'approche actuelle en MVI 34 amène les avions à l'arrivée, dans un premier temps sur un axe Ouest - Est, vers la balise dite BLM située à Bartenheim. Puis le pilote doit, en gardant la vue de la piste, tourner à droite avant de la longer par l'Ouest (cf. page 22). Ce segment du vol est baptisé la «branche vent arrière». En éloignant significativement la branche vent arrière (c'est-à-dire le segment de vol orienté nord-sud qui précède le virage permettant de rejoindre l'axe de la piste au Sud), la mise en œuvre d'une procédure ILS 34 doit améliorer sensiblement la séparation entre les arrivées et les départs et donc la sécurité du trafic dans la zone proche de l'aéroport.

UNE AMÉLIORATION DE LA SÉPARATION AVEC LE RELIEF

La stabilisation de la trajectoire dans le plan de descente apportée par une procédure ILS contribue à améliorer la séparation avec le relief, comme en témoigne l'analyse des alarmes de rapprochement avec le sol émises par le système MSAW (Minimum Safe Altitude Warning), dont le centre de contrôle de Bâle-Mulhouse est équipé depuis mi-2003.

Sur la période de janvier à juin 2004, le système a généré, à Bâle-Mulhouse, 27 alarmes pour des avions à l'approche en piste 34, contre 20 alarmes pour des avions à l'approche en piste 16, soit un taux rapporté au volume de trafic considéré 12 fois plus élevé pour la procédure d'arrivée en piste 34.



→ Des études et recommandations internationales qui témoignent de la plus-value de la procédure ILS en matière de sécurité

La procédure MVI répond aux normes en vigueur mais reste perfectible sur le plan de la sécurité. A cet égard, une procédure de précision devrait apporter une amélioration significative.

UNE DIMINUTION DU RISQUE D'UN FACTEUR 5 (a)

Cette étude, portant sur les accidents aériens et les équipements disponibles d'aides à l'approche et à l'atterrissage, a été menée conjointement par la Flight Safety Foundation* et le NLR, laboratoire d'étude hollandais, pour le compte de l'Aviation civile néerlandaise. L'analyse détaillée des causes et circonstances de 132 accidents d'avions dans le monde entier révèle qu'une procédure d'approche de précision diminue le risque d'un facteur 5 par rapport à une procédure d'approche de non-précision.

*Flight Safety Foundation est une organisation internationale à but non-lucratif, indépendante, active en matière de recherche, de formation, de conseil et de publication en matière de sécurité du transport aérien

LES FACTEURS CRITIQUES DANS LES VOLS D'APPROCHE (b)

Ce rapport d'un groupe de travail de la Flight Safety Foundation, visant à analyser les caractéristiques des accidents à l'approche, a exploité une base de données de l'aviation civile britannique (CAA) et a porté sur 287 accidents dans la période 1980 à 1996 et 76 incidents sérieux dans la période 1984-1997. Il y est mis en évidence que (parmi les cas où la donnée relative au type d'approche utilisé était disponible), 75% des accidents à l'approche ont eu lieu sans approche de précision, dont 41% dans le cadre d'une procédure à vue. S'agissant des incidents, 58% ont eu lieu en l'absence d'une procédure d'approche de précision, dont 31% dans le cadre d'une procédure à vue. Or d'après l'étude mentionnée ci-avant, sur un échantillon représentatif de 12 millions de vols sur 557 aéroports dans le monde, plus de 91% se déroulent en suivant une procédure d'approche de précision à l'arrivée.

DES RECOMMANDATIONS INTERNATIONALES EN FAVEUR DES PROCÉDURES DE PRÉCISION (c)

L'organisation pour la sécurité de la navigation aérienne, Eurocontrol, a publié un recueil des données et des bases de données existantes en matière de sécurité des vols. Ce rapport cite également les différentes recommandations relatives à l'amélioration de la sécurité des vols faites par des organisations internationales, dont notamment :

- une recommandation formulée par l'IATA (International Air Transport Association, regroupant toutes les principales compagnies aériennes dans le monde) en faveur du remplacement des procédures d'approches de non précision par des procédures d'approches de précision, ainsi que de la réduction des délais requis pour concevoir et agréer des procédures d'approches basées sur le GPS.
- une recommandation formulée par le JSAT (Joint Safety Analysis Team regroupant la FAA, Aviation Civile Américaine, la NASA, l'ALPA ou Air Line Pilots Association et l'ATA ou Air Transport Association of America) en faveur de la suppression des procédures d'approche qui ne sont pas de précision.

→ Une étude de risques aux tiers qui souligne la contribution positive de l'ILS pour la sécurité des personnes au sol

D'une manière générale (sauf événement exceptionnel comme les attentats de septembre 2001 aux États-Unis), l'activité aérienne, ne constitue pas un risque élevé pour les populations au sol : les décès de tiers au sol par des accidents aériens sont en effet rarissimes. Ainsi, des statistiques font état de 1179 décès de tiers aux sols, dus à des accidents aériens d'avions multi moteurs, dans le monde entier, sur la période 1945-2000 (soit environ 20 par an en moyenne)*. Tout en augmentant l'altitude de survol des zones habitées, la procédure ILS 34 améliore la sécurité de la circulation aérienne.

Cette considération est corroborée par une étude de risques aux tiers autour de l'aéroport de Bâle-Mulhouse, lancée en 1999 et publiée en juin 2001, sous l'égide des gouvernements de Bâle-Ville et de Bâle-Campagne**.

Elle concluait notamment aux points suivants (extraits de la traduction française) :

« Dans l'ensemble, la situation à l'EuroAirport est sûre en vertu des scénarios présumés et des risques étudiés. »
« Les résultats du risque individuel indiquent une situation sans problème. En plus, la distribution et l'ordre de grandeur des valeurs de risque correspondent à la situation d'autres aéroports européens de dimensions similaires à celles de l'EuroAirport. »

« Le risque individuel dans les endroits habités autour de l'aéroport est, dans le pire des cas, de 1/5000. Ceci veut dire qu'un cas de décès suite à une chute d'avion peut être attendu une fois dans 5000 à 25000 ans (sous condition d'un séjour dans ces endroits pendant les 6 mois les plus chargés à l'EuroAirport). La plupart de la population, selon la situation par rapport au système de pistes, subit des valeurs de risques situées entre 1/10.000.000 et 1/1.000.000. »

Cette étude concluait également à la contribution positive de l'installation d'un ILS pour la sécurité :

« L'installation d'un système de guidage ILS pour les approches venant du sud vers la piste principale (...) ne devrait servir que d'aide supplémentaire pour des approches venant du nord sous des conditions météorologiques contraignantes, et non conduire à des survols accrus des régions situées au sud de l'aéroport. Compte tenu de ces dispositions, une telle installation est à considérer comme une contribution importante à la sécurité du trafic en mauvaises conditions météorologiques. »



L'entretien et la calibration des systèmes radioélectriques de navigation est une mission essentielle pour la sécurité des vols, des passagers et des populations survolées.

Ce travail est effectué à bord d'un avion transformé en laboratoire volant. Il s'agit d'un ATR 42, équipé de récepteurs de radionavigation identiques à ceux de tous les avions de ligne. En France les vols de calibration se font toujours de jour, pour des raisons de sécurité et pour limiter les nuisances vis à vis des riverains.

→ Un standard moderne pour les aéroports de taille significative

Pour toutes les raisons précédemment exprimées, les procédures ILS, par leur contribution à l'amélioration de la sécurité aérienne, correspondent désormais à un standard pour les aéroports du niveau de Bâle-Mulhouse. Ainsi par exemple :

- En France, parmi les 7 aéroports régionaux les plus importants par le niveau de trafic IFR (Nice, Lyon, Toulouse, Marseille, Bâle Mulhouse, Bordeaux, Strasbourg) seuls Bâle-Mulhouse et Nice ne disposent pas de deux sens de piste équipés d'un ILS. Pour Nice, l'impossibilité technique d'installer un ILS en piste 22 du fait de la proximité du relief explique cette situation,
- En Suisse, les pistes 05 et 23 de Genève, 14, 16 et 34 de Zurich sont équipés d'un ILS, et l'équipement de la piste 28 de Zurich est projeté,
- En Allemagne, les aéroports de taille comparable à Bâle-Mulhouse (Breme, Francfort Hahn, Hannover, Karlsruhe, Leipzig, Nuremberg et Paderborn) et a fortiori ceux plus importants, sont dotés au minimum de deux ILS, y compris dans des trouées d'urbanisation dense, comme à Cologne et Hambourg.

→ Des homologations et contrôles stricts avant mise en service

Divers contrôles en vol des aides radioélectriques à la navigation (dits de vols calibration) seront préalablement effectués à l'aide d'un « avion laboratoire » de la DGAC (puis très régulièrement après la mise en service).

(a) « Airport Safety : a study of accidents and available approach and landing aids. Flight Safety Digest. March 1996 ».

(b) « Analysis of critical factors during approach and landing in accidents and normal flight. Flight Safety Digest. November 98-February 1999 ».

(c) « Safety Regulation Commission document : Aircraft accidents/incidents and ATM contribution. Eurocontrol. décembre 2002 ».

* Source Aviation Safety Network

** Étude confiée au groupement d'entreprises GfL (Gesellschaft für Luftverkehrsforschung) à Berlin et ARCADIS Trischler & Partenaire, S.a.r.l. à Darmstadt.