

Inspection de l'ILS à Saint-Hubert



Par Pierre Gillard

Une des trois pistes de l'aéroport de Saint-Hubert au Canada, la 24 droite, est équipée d'un système ILS ou *Instrument Landing System* (système d'atterrissage aux instruments). Selon la catégorie d'ILS, le pilote est guidé latéralement par le *Localizer* (LOC) et en pente par le *Glide Slope* (GS) vers la piste jusqu'à un certain point décisionnel où un choix sera à faire : ou bien, à partir de ce point, la visibilité permet de continuer l'approche et l'atterrissage à vue, ou bien, si la piste ne peut être valablement aperçue, une remise de gaz doit être effectuée et l'atterrissage ne peut avoir lieu. Saint-Hubert dispose d'un ILS de catégorie I lié à une hauteur de décision (DH-*Decision Height* affichée par le radioaltimètre de l'aéronef) de 200 pieds, la catégorie la moins exigeante, mais suffisante pour les opérations s'y déroulant habituellement.

NAV Canada, gestionnaire des aides à la radionavigation.

Un système ILS, tout comme des balises ADF (*Automatic Direction Finder*), DME (*Distance Measurement Equipment*), VOR (*VHF-Omnidirectional Range*) ou TACAN



En titre : l'antenne du Localizer de la piste 24R. Ci-dessus : le *Glide Slope* de la même piste (Pierre Gillard).

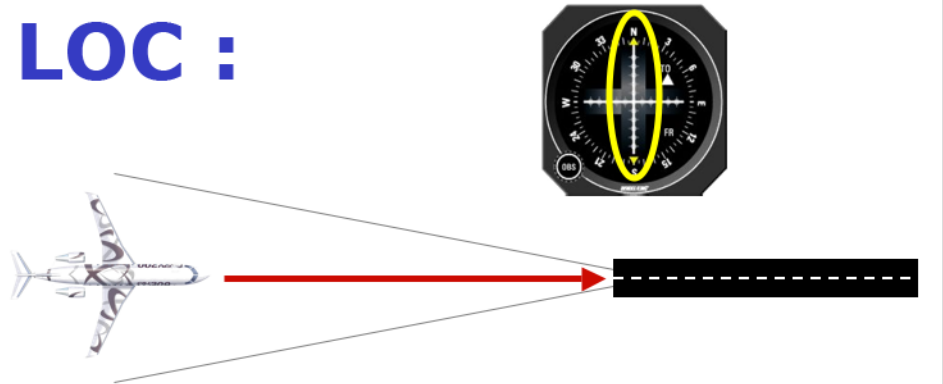
(*Tactical Air Navigation*) sont des systèmes d'aides à la radionavigation. Au Canada, ces systèmes sont la propriété de NAV Canada qui en assure également la gestion et l'entretien. En fait, ceci ne représente qu'un des mandats de cette société privée à but non lucratif, car, de manière générale, elle est en charge de la gestion de l'espace aérien canadien, du contrôle du trafic aérien et du soutien à la planification des vols. Employant actuellement environ 5000 personnes, dont 2000 contrôleurs du trafic aérien, elle a été fondée en 1996, moment où le gouvernement fédéral a décidé que Transports Canada ne se consacrerait, à l'avenir, plus qu'aux aspects liés à la réglementation. NAV Canada, dont le siège social est établi à Ottawa, fonctionne uniquement grâce aux fonds récoltés par les utilisateurs de l'espace aérien et de ses services.

Qu'est ce qu'un ILS

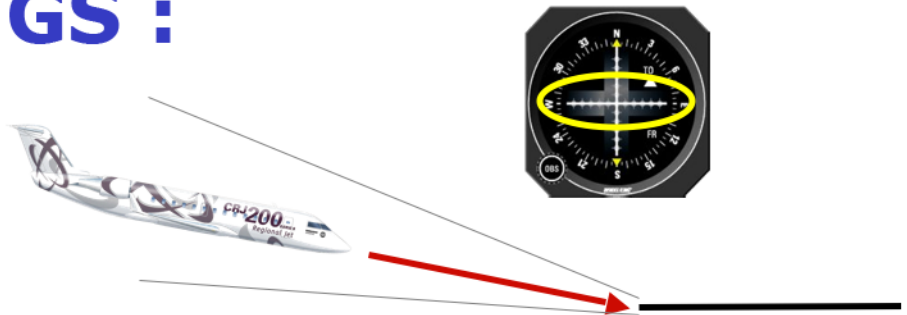
On peut considérer qu'un système ILS est constitué de quatre composants distincts :

- Le *Localizer* (LOC) permettant le guidage latéral vers la piste. La déviation par rapport à l'axe de piste est indiquée au pilote par une aiguille verticale sur son CDI (*Course Deviation Indicator*), sur son HSI (*Horizontal Situation Indicator*) ou par une représentation de celle-ci sur un écran EFIS (*Electronic Flight Instrument System*). Les antennes de l'émetteur LOC sont toujours situées à l'extrémité de la piste considérée. Le LOC fonctionne en VHF et occupe une bande de fréquences de 108,10 MHz à 111,95 MHz.

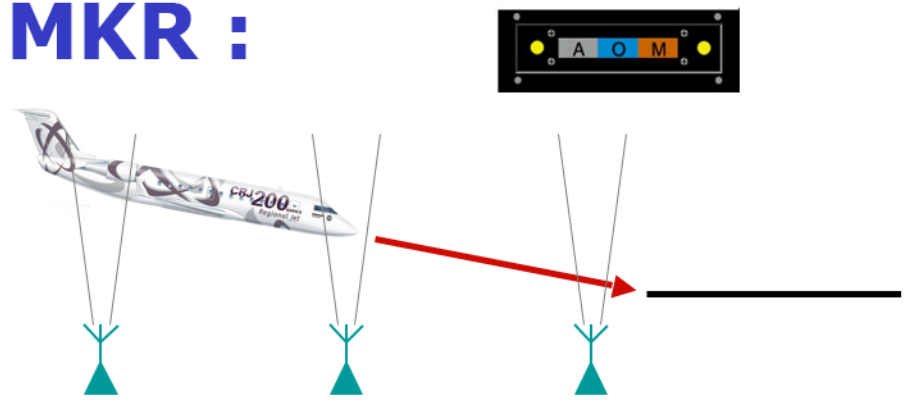
LOC :



GS :



MKR :



- Le *Glide Slope* (GS) permettant le guidage en pente vers le seuil de la piste. La déviation par rapport à la pente est indiquée au pilote par une aiguille horizontale sur son CDI, une marque mobile se déplaçant verticalement sur son HSI ou par une représentation de cette dernière sur un écran EFIS. L'antenne de l'émetteur GS est toujours située à côté du seuil de la piste considérée. Le GS fonctionne en UHF de 329,15 MHz à 335,00 MHz.

- Le *Marker Beacon* (MKR ou MB) ou radiobornes est un dispositif de trois balises émettant directionnellement vers le haut qui sont situées à des distances bien déterminées du seuil de piste. Lorsque l'aéronef passe dans leur faisceau, un témoin de couleur s'allume et une tonalité spé-

cifique à la balise résonne dans le *cockpit* afin de signaler à l'équipage que l'appareil se situe exactement au-dessus de l'une d'entre-elles. La balise la plus éloignée est nommée *Outer Marker* et allume un témoin de couleur bleue et fait entendre une tonalité grave à 400 Hz. La balise

S ?

intermédiaire, Middle Marker, allume un témoin de couleur ambre et génère une tonalité à 1300 Hz. La balise la plus rapprochée, l'Inner Marker, allume un témoin de couleur blanche et fait entendre une tonalité aiguë à 3 KHz. Leur fréquence d'émission est 75 MHz. Actuellement, les Marker Beacons ne sont plus requis pour les systèmes ILS car avantageusement remplacés par le système DME. C'est ainsi qu'il n'en existe plus au Canada.

- L'éclairage de la piste et de son approche finale. Celui-ci sera dépendant de la catégorie d'ILS.

Il existe trois catégories d'ILS : I, II et III, et cette dernière est elle-même subdivisée en trois sous-catégories IIIa, IIIb et IIIc. Un ILS CAT I permet d'effectuer des approches automatiques jusqu'à une hauteur de décision de 200 pieds tandis qu'un ILS CAT IIIc est conçu pour effectuer des atterrissages automatiques complets. Évidemment, il y a un coût croissant lié à la catégorie d'ILS et les exploitants d'aéroports sélectionneront une catégorie en fonction des conditions climatiques régnant à l'endroit où ils se situent.

À l'aéroport de Saint-Hubert, NAV Canada gère le trafic aérien de la zone depuis la tour de contrôle et met en œuvre un système DME ainsi que l'ILS de la piste 24 droite et la balise NDB « Hauts-Bois ». Elle est aussi en charge de la gestion et de la maintenance de ces systèmes d'aide à la radionavigation ainsi que des différents systèmes de radiocommunications VHF et UHF de la tour. Depuis quelques années, c'est aussi NAV Canada qui opère la station météo automatisée dont les informations recueillies servent au système d'informations ATIS (Automatic Terminal Information Service).

Inspection régulière de l'ILS.

Les deux composants principaux de l'ILS, le Localizer et le Glide Slope doivent être



Installation de l'antenne du TPRU sur le bâtiment du Localizer (Pierre Gillard).

inspectés à intervalles réguliers afin de contrôler l'exactitude des signaux transmis. En effet, ceux-ci sont cruciaux pour assurer des approches en toute sécurité. Un simple dysfonctionnement, surtout du *Glide Slope*, peut entraîner des conséquences tragiques.



Le TPRU est un système de GPS différentiel qui est transporté dans une valise et installé sur chaque site à inspecter (Pierre Gillard).



En ce qui concerne l'ILS de Saint-Hubert, celui-ci est contrôlé deux fois par année par le service de l'Inspection en vol de NAV Canada. Une de ces deux inspections est considérée comme « l'annuelle » et se déroule durant l'été, tandis que l'autre, « la routine », a lieu l'hiver. En effet, de grosses accumulations de neige ou du verglas peuvent avoir une influence sur les signaux émis par le *Glide Slope*; en général, il s'agira d'une légère modification de l'angle de la pente. Il faut donc s'assurer que le système fonctionne correctement même dans des conditions hivernales et que, par exemple, le gestionnaire de l'aéroport veille à ce que la couche de neige présente devant les antennes du *Glide Slope* ne dépasse jamais 40 centimètres d'épaisseur.

Inspections en vol.

Afin de vérifier l'exactitude des signaux transmis par les *Localizers* et les *Glide Slopes*, il est nécessaire d'utiliser un avion équipé d'instrument permettant d'effectuer des relevés précis de ces signaux en fonction de la position tridimensionnelle



En haut : le Bombardier CRJ-200 C-GNVC de NAV Canada photographié devant l'École nationale d'aérotechnique.

Au centre : la console destinée à l'inspection des aides à la radionavigation.

Ci-contre : poste de pilotage du CRJ-200 (Pierre Gillard).

exacte de celui-ci. C'est ainsi que NAV Canada dispose d'une flotte de trois appareils Bombardier spécialement aménagés pour effectuer ces inspections en vol : deux CRJ-200 immatriculés C-GFIO (MSN 7526, indicatif NVC1) et C-GNVC (MSN 7519, indicatif NVC2) ainsi qu'un DHC-8-102 immatriculé C-GCFK (MSN 028, indicatif NVC3). Ceux-ci effectuent les inspections en vol pour l'ensemble du territoire canadien ainsi que pour la possession française de Saint-Pierre et Miquelon.

L'équipage d'un avion d'inspection en vol est constitué de deux commandants de bord, ce contrairement aux compagnies aériennes où un pilote assume le rôle commandant de bord et l'autre de premier officier. En effet, les vols effectués par NAV Canada requièrent une grande précision de pilotage peu importe les conditions de vent, notamment. Par ailleurs, les avions étant amenés à évoluer près du sol dans des zones de trafic aérien parfois fort achalandées, la plus grande prudence est requise de la part de l'équipage de conduite. C'est pour cette raison que tous les pilotes de NAV Canada disposent d'une expérience préalable de pilote de ligne ou de pilote militaire. À bord de l'avion se trouvent également deux inspecteurs en vol qui vérifient les signaux reçus en provenance des systèmes d'aides à la radionavigation en cours d'évaluation ainsi



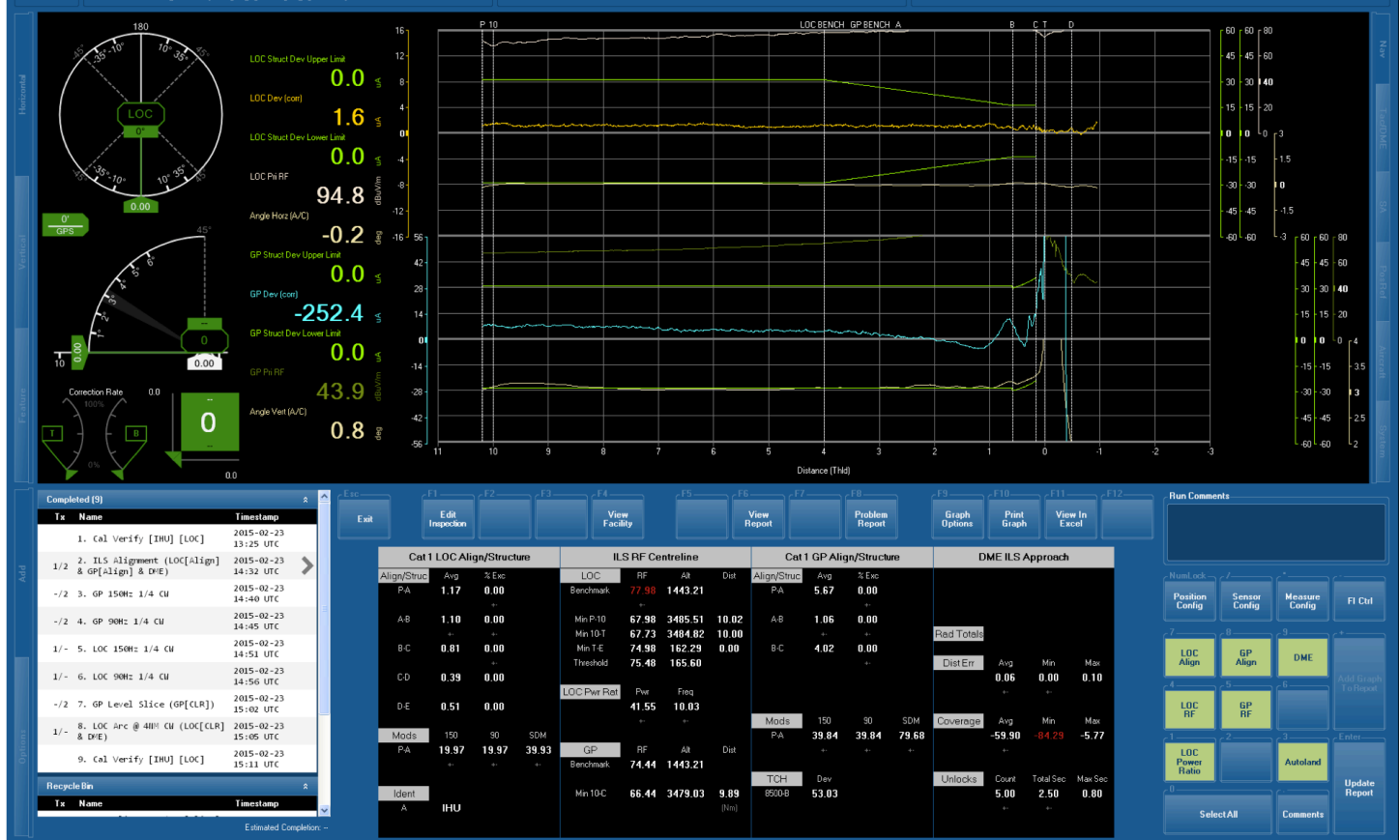
Le CRJ-200 survolant la piste 24 droite lors de sa première approche. Au premier plan, un élément du réseau d'antennes du Localizer (Pierre Gillard).

qu'un mécanicien en charge de la maintenance de l'avion lors des déplacements loin de la base d'Ottawa-Macdonald-Cartier.

Comment vérifie-t-on un ILS ?

Le principe de l'inspection d'un système ILS est de vérifier sur une console, spécialement aménagée à cet effet à bord de l'avion, les signaux provenant des émetteurs *Localizer* et *Glide Slope* pour chaque position au cours de l'approche. Tout au long du processus, les indications transmises doivent rester dans les limites permises. Pour cela, elles sont comparées avec des valeurs de référence déduites de la position exacte de l'avion. Et pour déterminer cette dernière avec précision, un système de GPS différentiel est utilisé.

Le principe du GPS différentiel employé par NAV Canada est assez simple à comprendre. Un des inspecteurs en vol installe au sol un TPRU ou *Transportable Position Reference Unit* contenu dans une valise à un endroit dont la position en longitude et latitude est connue avec précision. Dans le cas Saint-Hubert, il s'agit du petit bâtiment dans lequel se trouvent les deux émetteurs du *Localizer* situé non loin du seuil de la piste 06 gauche. Un GPS inclus au TPRU effectue en permanence un relevé de position qui est comparé aux valeurs de référence. Une erreur en est déduite et la valeur de celle-ci est transmise à l'avion par liaison UHF. À bord de ce dernier, un récepteur GPS effectue également la mesure de la position de l'aéronef. Il est évident que cette mesure est entachée d'une erreur très voisine de



Exemples de paramètres s'affichant sur la console de l'inspecteur en vol à bord de l'avion. Il s'agit ici du relevé effectué lors de la dernière approche de l'inspection du 23 février 2015 à l'aéroport de Saint-Hubert (NAV Canada).

celle déterminée au sol par le TPRU, car les deux récepteurs se trouvent dans la même région et subissent

une dégradation du signal semblable. À bord de l'avion, un calculateur corrige ensuite le relevé de la position du

GPS de bord avec la valeur de l'erreur transmise par le TPRU pour donner une position tridimensionnelle pré-



L'équipage du CRJ-200 NVC202 qui est venu effectuer l'inspection de l'ILS de l'aéroport de Saint-Hubert le 23 février 2015. De gauche à droite : les capitaines Dave Lindal et Rod Kreiger, les inspecteurs en vol Sean McMahon et Richard Danielewski (Pierre Gillard).

cise. C'est cette dernière qui sert de référence pour évaluer l'exactitude des signaux transmis par l'ILS en cours d'inspection.

Inspection à Saint-Hubert.

Le lundi 23 février 2015, peu avant 8 heures du matin, l'Inspecteur en vol Eric Garneau d'Ottawa et le Technicien du Département des opérations techniques de Montréal, Jérémie Alexander-Brunelle, se retrouvent à l'entrée de l'aéroport de Saint-Hubert. Une fois l'accès au bâtiment du *Localizer* déneigé par le personnel de l'aéroport, ils s'y rendent et installent le TPRU. Contact est également pris avec l'équipage de l'avion de calibration, le CRJ-200 NVC202,



Après chaque approche, l'avion effectue un virage serré à droite pour refaire un nouveau circuit et une nouvelle interception de l'ILS (Pierre Gillard).

à Ottawa-Macdonald-Cartier pour lui signifier qu'il peut décoller et que tout est prêt à Saint-Hubert pour débiter l'inspection.

Après environ 20 minutes de vol, l'avion effectue un premier passage, vers 9h40, en remontant la piste 24 droite à basse altitude. Le but de ce premier test est de vérifier l'exactitude du signal du *Localizer* en éloignement au-dessus de l'axe de la piste. Le CRJ effectue ensuite six autres approches pour analyser les signaux transmis à la fois par le *Localizer* et le *Glide Slope*. À chaque fois, dès la hauteur de décision atteinte, l'avion effectue un décollage serré vers la droite pour effectuer un circuit en vue de l'approche suivante.



À Saint-Hubert, NAV Canada gère également le trafic aérien dans la zone de l'aéroport à partir de la tour de contrôle (Pierre Gillard).

« Avant, » déclare Eric Garneau, « nous effectuions 12 approches pour l'inspection d'un ILS, mais, actuellement, nous n'en faisons plus que sept car nous avons constaté que c'est suffisant compte tenu de la fiabilité



Les trois avions de l'Inspection en vol de NAV Canada, ainsi que leurs équipages, jouent un rôle capital en matière de sécurité aérienne (Pierre Gillard).

des équipements modernes qui sont installés aux aéroports ». Bien évidemment, une telle opération a un coût et, comme toute bonne entreprise, NAV Canada essaie de les contrôler. Ainsi, par exemple, une fois l'inspection terminée à Saint-Hubert, l'avion et le technicien Jérémie Alexander-Brunelle se sont rendus à l'aéroport de Dorval pour en effectuer une autre. Souvent, d'ailleurs, une équipe part pour plusieurs jours d'affilée afin de contrôler l'ensemble des aides à la radionavigation de toute une région du Canada sans revenir à Ottawa. Sept-Îles et St Johns ont ainsi été les destinations suivantes pour NVC2 après Montréal.

Particularité de cette inspection effectuée à Saint-Hu-

bert, une fois celle-ci achevée vers 10h15, l'avion s'est rendu à l'École nationale d'aérotechnique où il s'est stationné durant deux bonnes heures afin que tous les étudiants intéressés puissent le visiter et obtenir des explications à son sujet. Tout particulièrement pour ceux du programme d'avo-

nique, une telle opportunité est très appréciée car étant en lien direct avec les matières qui leur sont enseignées. Voilà donc une bonne manière pour NAV Canada de se faire connaître auprès de la jeune génération, d'autant plus que l'entreprise engage régulièrement des finissants de l'ÉNA.

Il faudra maintenant attendre environ six mois avant de revoir un avion de NAV Canada venir effectuer l'inspection en vol de l'ILS de la piste 24 droite de l'aéroport de Saint-Hubert.

Pour leur excellente collaboration, l'auteur tient à remercier très chaleureusement messieurs Eric Garneau, Inspecteur en vol, Jérémie Alexander-Brunelle, Technicien du département des opérations techniques, Joseph N. Grubescic, Gestionnaire des opérations en vol, ainsi que l'équipage du CRJ-200 C-GNVC : les capitaines Dave Lindal et Rod Kreiger ainsi que les inspecteurs en vol Sean McMahon et Richard Danielewski. Merci aussi à Michel Beaudoin, Directeur général de l'aéroport.



Quelles que soient les conditions atmosphériques, un ILS fiable permettra des approches en toute sécurité (Pierre Gillard).