



# Les approches GPS

## Saviez-vous que...

Un texte de Franz REINHARDT

« ...L'évolution de l'avionique semble avoir créé une légère confusion parmi certains utilisateurs quant aux différents types d'approches autorisés ainsi qu'à l'utilisation de la fonction de guidage vertical offerte par certains systèmes GPS. »

Les satellites utilisés aux fins de navigation ont fait leur apparition dans les années 1970. À l'origine, le GPS (*Global Positioning System*) était un projet de l'armée américaine, et c'est à partir de 1978 que les premiers satellites GPS ont été lancés dans l'espace. À cette époque, la navigation satellitaire était réservée aux opérations de positionnement de l'armée, laquelle pouvait dégrader les signaux pour en restreindre la précision, à des fins

stratégiques, en cas de conflits militaires. Au cours de la décennie suivante, le gouvernement américain a accepté que la technologie GPS soit disponible sans frais pour la navigation civile. Une deuxième série de satellites a donc été lancée en 1989, afin que la disponibilité et la précision des signaux de navigation soient augmentées. L'aviation civile a commencé à utiliser le GPS à grande échelle pour la navigation dans les années 1990, et le

gouvernement américain a pris la décision d'autoriser la diffusion non restreinte des signaux satellitaires en 2000, permettant ainsi une plus grande précision des signaux.

La technologie a énormément évolué en aviation au cours des dernières décennies, et des systèmes avioniques sophistiqués ont été mis sur le marché, permettant maintenant à un aéronef d'effectuer une approche vers un aéroport uniquement au moyen d'un système GPS, sans l'intervention d'aides à la navigation au sol. De plus, avec l'apparition en 2003 du concept WAAS (*Wide Area Augmentation System*) — un système de correction de déviation utilisant des stations de référence au sol —, la disponibilité, l'intégrité et la correction des signaux de navigation permettent aux pilotes des aéronefs de compter sur une très grande précision latérale et verticale durant ces approches.

Le milieu de l'aviation utilise le système mondial de navigation par satellite (GNSS) depuis plus de vingt ans pour la navigation en route ainsi que pour les approches aux instruments. Cependant, l'évolution de l'avionique semble avoir créé une légère confusion parmi certains utilisateurs quant aux différents types d'approches autorisés ainsi qu'à l'utilisation de la fonction de guidage vertical offerte par certains systèmes GPS. Voilà pourquoi il est considéré comme approprié d'effectuer une brève revue de l'utilisation autorisée pour les différents types de récepteurs GPS, en fonction de leur certification respective. Il sera aussi intéressant de faire une revue de la nomenclature utilisée pour définir les différentes approches ainsi que des restrictions d'altitude qu'elles entraînent.

D'abord, et même si cela semble évident, il est bon de mentionner qu'un pilote évoluant en régime VFR a la possibilité d'utiliser pour la navigation en route tout type de GPS, qu'il soit certifié ou non. En VFR, le pilote est en effet responsable de sa propre navigation par références visuelles avec le sol, mais peut avoir recours à toute aide électronique ou autre comme moyen complémentaire de navigation. Quant au pilote évoluant en régime IFR, il doit respecter les exigences réglementaires décrites dans la circulaire d'information 16-08, publiée par NAV CANADA, s'il veut utiliser le GPS aux fins de navigation. Les dispositions réglementaires concernant la certification et l'utilisation du récepteur GPS peuvent aussi être consultées dans l'article 3.15 de la section COM du *Manuel d'information aéronautique* de Transports Canada (AIM de TC), TP 14371F, intitulé « Le système mondial de navigation par satellite (GNSS) ».

En vol IFR, le GPS peut être utilisé en route et en région terminale aux fins de navigation le long de voies et de routes aériennes, ainsi que pour la navigation en direction et en provenance d'aides basées au sol. Le GNSS a aussi permis le développement de nouvelles routes Q et T utilisant uniquement les signaux satellitaires et permettant une altitude inférieure à la MEA de routes aériennes traditionnelles, mais égale ou supérieure à la MOCA, afin d'éviter le givrage, d'optimiser l'altitude de croisière, ou encore en situation d'urgence. Cependant, les aéronefs naviguant en fonction des signaux GPS doivent également être équipés de systèmes traditionnels approuvés, comme les VOR et les ADF, selon la route suivie, en cas de perte de signaux satellitaires fiables.

Quant aux approches GPS, également appelées *RNAV*, l'identification de la procédure en partie haute de la carte d'approche est toujours générale, mais permet l'utilisation d'une variété



Logiciel SGS : Conformité et simplicité !

- Signalements d'incidents faciles
- Suivis d'incidents rapides
- Rapports de gestions pertinents
- Gestion des audits (internes et externes)
- Inspections intégrées au SGS

[www.gpflightsoftware.com](http://www.gpflightsoftware.com)



d'approches ayant des niveaux de précision divers. Cette variété entraîne des restrictions d'altitude ainsi que des minimums différents et requiert des types de récepteurs GPS possédant une certification spécifique, en accord avec le niveau de précision demandé. Les minimums d'approche directe sont différents, selon qu'il s'agit d'une approche de non-précision avec guidage latéral seulement, ou d'une approche de plus grande précision avec guidage à la fois latéral et vertical, dont le terme générique est APV (*Approach with vertical guidance*).

Carte d'approche de la piste 23 à Rivière-du-Loup



Les approches avec guidage latéral seulement fournissent une altitude minimale de descente (MDA) par palier au-dessous de laquelle le pilote ne peut descendre. Ces approches sont normalement effectuées selon la méthode « palier-descente-palier ». Sans guidage vertical, les pilotes se rendent jusqu'à la MDA affichée dans la case des minimums de la carte d'approche. Ils doivent alors se maintenir à la MDA ou au-dessus de celle-ci, jusqu'à ce qu'ils puissent effectuer une transition à des références visuelles au sol pour atterrir. Sinon, ils doivent remettre les gaz au point de cheminement d'approche interrompue (MAWP), généralement situé au-dessus du seuil de piste. Les approches de non-précision avec guidage latéral apparaissent dans la case des minimums des cartes d'approche sous l'appellation *LNAV*. Ces approches peuvent être effectuées au moyen de récepteurs GPS avec certification TSO C129/C129a ou WAAS TSO C145a/C146a, ces deux

systèmes étant approuvés pour fournir le guidage latéral nécessaire requis.

Les approches de plus grande précision avec guidage latéral et vertical (APV) permettent aux pilotes d'effectuer une approche stabilisée avec un angle de descente constant, comme s'ils procédaient à une approche ILS en se servant de l'indicateur d'écart de route (CDI) dans le plan latéral et de l'indicateur d'écart vertical (VDI) dans le plan vertical. Avec le guidage vertical, les pilotes se rendent jusqu'à une altitude de décision (DA), ce qui les oblige à amorcer une approche interrompue à cette altitude, s'ils n'ont pas les références visuelles obligatoires leur permettant de poursuivre l'approche. Normalement, la DA associée à ces approches sera inférieure à la MDA d'une approche avec guidage latéral seulement, puisqu'elles utilisent une surface de franchissement d'obstacles inclinée dans le plan vertical. Les approches de plus grande précision avec guidage latéral et vertical apparaissent dans la case des minimums des cartes d'approche sous les appellations *LNAV/VNAV* ou *LPV*. Ces approches ne peuvent être effectuées qu'avec un récepteur GPS possédant une certification WAAS TSO C145a/C146a, ou un système de gestion de vol (FMS) complété par un GPS WAAS ou des données barométriques (BARO VNAV).

En résumé, les types d'approche prévus par le manuel d'approche aux instruments (*Canada Air Pilot*) publié par NAV CANADA sont les suivants :

**LNAV (Lateral navigation)** : Approche permettant une navigation latérale seulement et exigeant de se conformer à toutes les altitudes de palier et à une MDA jusqu'à l'obtention de références visuelles ou jusqu'au point de cheminement d'approche interrompue. Cette procédure utilise les minimums d'approche les plus élevés. (Elle requiert un récepteur GPS avec certification TSO C129/C129a ou WAAS TSO C145a/C146a.)

**LNAV/VNAV (Lateral navigation/Vertical navigation)** : Approche permettant une navigation latérale et verticale comme une approche de précision ILS en fournissant un alignement de descente au moyen d'un indicateur d'écart vertical. Elle exige des pilotes qu'ils se conforment à une DA et amorcent une approche interrompue à cette altitude s'ils n'ont pas les références visuelles obligatoires pour continuer l'approche. Cette procédure utilise des minimums d'approche habituellement inférieurs à l'approche LNAV. (Elle requiert un récepteur GPS possédant une certification WAAS TSO C145a/C146a, ou un FMS complété par un GPS WAAS ou des données barométriques [BARO VNAV].)

**LPV (Localizer performance with vertical guidance)** : Approche permettant une navigation latérale et verticale de plus grande précision comme une approche ILS, offrant les performances d'un radiophare d'alignement de piste avec guidage vertical fournissant un alignement de descente au moyen d'un indicateur d'écart vertical. Elle exige des pilotes qu'ils se conforment à une DA et amorcent une approche interrompue à cette altitude s'ils n'ont pas les références visuelles obligatoires pour continuer l'approche. L'approche LPV est similaire à l'approche LNAV/VNAV, sauf qu'elle peut offrir des minimums presque aussi bas que ceux des ILS de catégorie I (250 pi). Le segment d'approche finale exige une précision de 40 m, comparativement à l'exigence de 0,3 NM des approches LNAV/VNAV. (Elle requiert un récepteur GPS avec certification WAAS TSO C145a/C146a ou un FMS complété par un GPS WAAS.)

# AéroNolissement

[www.aeronolissement.ca](http://www.aeronolissement.ca)



Au service de la fonction publique

depuis déjà **5** ans !

### Que signifie l'affichage LNAV + V sur les récepteurs GPS WAAS?

Vous avez sélectionné une approche, et votre récepteur GPS WAAS est armé et affiche l'acronyme LNAV + V: de quoi s'agit-il? Une telle appellation n'existe pas sur les cartes d'approche aux instruments publiées par NAV CANADA, et vous essayez de comprendre cette incohérence. Une lecture attentive du manuel d'utilisation de votre GPS vous indiquera clairement ce que cela signifie. Certains récepteurs GPS WAAS tels que les unités Garmin G430W, G530W ou G1000 peuvent artificiellement créer un guidage vertical consultatif durant les approches de base LNAV. L'appellation *LNAV + V* est la terminologie utilisée par le fabricant du GPS pour indiquer une approche de non-précision avec guidage latéral incluant un guidage vertical avec alignement de descente consultatif. L'alignement de descente consultatif offre une approche stabilisée et élimine le besoin d'effectuer des descentes en paliers. Vous devez cependant comprendre qu'il ne s'agit pas d'une approche LNAV/VNAV et que, tout comme lors d'une approche de non-précision, il incombe au pilote de respecter l'altitude minimale de chaque segment ainsi que la MDA associée à l'approche LNAV jusqu'au début de la transition aux références visuelles, en prévision de l'atterrissage.

Il faut noter que la carte d'approche d'un aéroport desservi par une approche LPV devrait normalement inclure les deux autres types d'approches cités précédemment, soient les LNAV et LNAV/VNAV, accompagnés de leurs minimums respectifs. L'objectif est

de permettre au plus grand nombre possible d'aéronefs d'effectuer l'approche et d'offrir une flexibilité opérationnelle si le système de renforcement WAAS devenait non disponible. Le logiciel avionique du WAAS calcule sans cesse les niveaux d'intégrité pendant une approche et avertit l'équipage lorsque les seuils d'alerte sont dépassés, afin que ce dernier puisse choisir une autre approche RNAV de moindre précision. Les utilisateurs possédant des récepteurs GPS de première génération avec certification TSO C129/C129a pourront tirer profit de la flexibilité opérationnelle mentionnée ci-dessus, car leurs systèmes sont généralement limités aux approches de non-précision LNAV.

Notons également que les approches traditionnelles (VOR-NDB) peuvent aussi s'effectuer avec l'aide du GPS, offrant ainsi une plus grande précision et une meilleure connaissance situationnelle. Ce type d'approche s'appelle *approche de recouvrement* et est identifié dans le CAP par l'abréviation GNSS entre parenthèses, après l'identification de l'approche traditionnelle. Dans de nombreux cas, le pilote peut court-circuiter le virage conventionnel et se diriger directement vers le FAF pour faire une approche moins contraignante, à condition de respecter les altitudes minimales de secteur. À moins que le manuel de vol de l'aéronef (AFM) ou le supplément à l'AFM l'exigent, il n'est pas nécessaire de surveiller l'aide à la navigation sous-jacente, et il est d'ailleurs permis d'effectuer une approche de recouvrement au GPS, lorsque l'aide à la navigation sous-jacente est temporairement hors service.



#### Les experts en traduction technique

- Traduction
- Interprétation
- Sites web multilingues
- Cours de langues privés
- Analyses linguistiques de marques de commerce
- Mise en page de documents en langues étrangères
- Correction d'épreuves
- Adaptation
- Vidéos d'entreprises
- Transcription
- Solution multi-plateformes



4480, ch. Côte-de-Liesse, bureau 206  
Mont-Royal (Québec) H4N 2R1  
☎ 514 376 7919  
☎ 514 376 4486  
bgcommunications.ca