Capacité PBN des FSTD : méthode d’évaluation DGAC

Bruno HALLER
DSAC/PN/FOR – 16 décembre 2015

Définition

- Concept PBN (Performance Based Navigation) introduit par l'OACI

RNAV : spécification de navigation ne comportant pas d'obligation de surveillance et d'alerte à bord (exemple : RNAV 5, RNAV 1)

RNP : spécification de navigation RNP (RNP-X), comportant l'obligation de surveillance et d'alerte à bord.

Etat des lieux

- Résolution OACI impose développement du PBN afin d'améliorer la sécurité et l'efficacité des vols IFR. Conséquence: décommissionnement des NDB,VOR et ILS.
- Il n'y a pas actuellement d'exigences particulières dans le domaine FSTD.
- Les capacités PBN ne figurent pas encore clairement dans le modèle de certificat de qualification : pour l'instant les Autorités les ajoute dans le cartouche «capacités supplémentaires» du paragraphe « Training, testing and checking» du certificat et du rapport d'évaluation .

***Exemple : approche de non-précision B-RNAV (RNAV-5), P-RNAV (RNAV-1), RNAV (GNSS), RNP 0,3 approche RNAV avec APV-BARO / VNAV,* LNAV.**

Compétences techniques

- Les Inspecteurs de Vol (FI) ainsi que les Inspecteurs Techniques (TI) DGAC ont reçu une formation sur le PBN. Les exigences de l'AESA AMC 20-5, AMC 20-27, AMC 20-28, la TGL10, et le Manuel PBN de l'OACI (Doc 9613) sont connues.
- Les exploitants FSTD doivent intégrer leurs propres vérifications de la capacité PBN des FSTD dans la recette conduite avant l'évaluation initiale ainsi que dans les fly-outs conduits dans l'année. Les pilotes impliqués doivent donc également être correctement formés.

NB : Lors des audits CMS, le contenu des profils de vol « fly-outs » incluant la vérification des capacités PBN des FSTD sera vérifiée par les auditeurs PN/FOR.

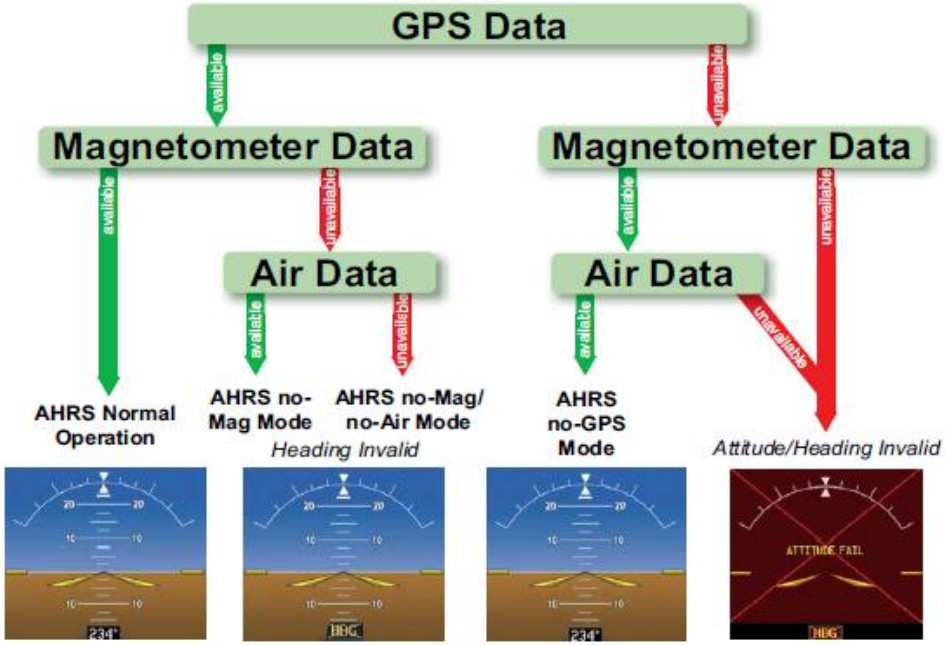
Briefing avant évaluation

LA DGAC a besoin de connaître les capacités techniques du FSTD avant de débuter l'évaluation d'un FSTD :

- courrier de notification d'une capabilité PBN supplémentaire à évaluer (évaluation spéciale ou bien récurrente).
- dans tous les cas, le contenu du dossier doit inclure les capacités PBN proposées par l'exploitant du FSTD (GM3 ORA.FSTD.100).

Préparation de l'évaluation

- Familiarisation avec l'architecture du système pour comprendre son fonctionnement (par exemple, DME/DME, IRS, GPS, interactions, réversions en cas de panne(s),…).



Fonctionnement normal

- Vérification de l'intégration : vérification du bon fonctionnement du système, des indications fournies pour toutes les phases de vol.
- Vérification des différents modes par sondage (par exemple couplage PA en LNAV / VNAV, vérifications des indications EFIS et FMS pour différents modes,…)

Panne des systèmes (1/2)

- Vérification par sondage, dans différentes phases de vol, des différentes pannes (RAIM, UNABLE RNP, SINGLE FMS FAILURE, NAV DEGRADED, …) sélectionnée depuis l'IOS.
- Vérification plus poussée: en cas de «GPS FAIL» depuis l'IOS :
  - Obtention d'un message «GPS PRIMARY LOST ».
  - Les coordonnées GPS sont-elles correctes sur le FMS après la panne ?

Quelquefois elles restent correctes alors qu'il est prévu qu'elles soient remplacées par des tirets.

Panne des systèmes (2/2)

- Est-ce que la réversion automatique de système de navigation fonctionne correctement de GPS vers IRS ou DME/DME ?

- Est-ce que la performance réelle de navigation (ANP – Actual Navigation Performance) commencer à augmenter sur le FMS ?

- Les interactions associées attendues sont-elles simulées (par exemple très souvent le GPS1 donne des informations de localisation au software de l'EGPWS, donc GPS1 FAIL devrait se traduire par EGPWS INOP ?

Vérifications diverses

- Conduite de procédures Baro-VNAV en dehors des plages de températures autorisées pour les simulateurs représentant des aéronefs possédant une fonction de compensation de température :
  - Impact sur le calcul par le FMS des nouvelles altitudes de passage aux repères de la procédure ;
  - Symbologie appropriée affichée par le FMS, conforme à celle de l'aéronef.
- Réalisation d'approches Baro-VNAV avec trajectoire parfaite mais faux plan de descente :
  - Si QNH sélectionné < QNH IOS, trajectoire décalée vers le haut
  - Si QNH sélectionné > QNH IOS, trajectoire décalée vers le bas (risque de CFIT)
- Vérification de pannes associées jugées pertinentes :
  - FMS 1 (2) GPS POSITION DISAGREE
  - FMS DISAGREE
- Conduite de pannes en approche interrompue (fonctionnalités plus développées en RNP-AR avec mode LNAV conservé en TOGA,…)

Bases de données

- Est-ce que la conduite de l'approche RNAV / RNP amène l'aéronef à la bonne position MAPt ? Y-a-t-il cohérence avec le système visuel ?
- Est-ce que le FMS sélectionne une valeur de RNP correcte pour toutes les phases de vol ?
- Est-ce-que tous les repères (Fix) de l'ensemble de la procédure sont contenus dans la base de données navigation (cohérence avec les cartes publiées) ?
- Est-ce-que les données du système visuel et celles de l'EGPWS sont cohérentes avec les données de navigation ?

Tout ceci est essentiel pour les approches GNSS

Problèmes fréquemment rencontrés (1/2)

- Une panne initiée à l'IOS donne uniquement un message d'avertissement, mais n'affecte pas correctement le fonctionnement du système.

- Des repères manquent dans la base de données navigation ou bien ils sont positionnés au mauvais endroit, ou bien encore la base de données est correcte mais le logiciel de simulation ne peut pas la lire correctement.

- Certains modes de l'A/P ne se couplent pas correctement à l'équipement RNAV.

- La réduction de satellites visibles n'a aucune incidence sur les capacités de navigation (par exemple, navigation 3D possible avec 2 satellites !!!).

- Le FMS ne bascule pas automatiquement « RNP 0,3 », en approche.

- Après un repositionnement, apparition par intermittence d'un message 'GPS PRIMARY LOST'.

Problèmes fréquemment rencontrés (2/2)

- Problèmes d'intégration en particulier lorsque l'avionique a été réhosté.
- Le pilote de l'exploitant FSTD n'est pas assez suffisamment expérimenté pour tester toutes les capacités de l'équipement RNAV / RNP.
- Spécifique FNPT : AP et FD commencent à osciller de manière divergente pendant l'approche RNAV.
- Spécifique FTD / FNPT: les indications nécessaires au vol sont fausses lorsque l'information du système opposé est sélectionnée (par exemple pilote en place gauche sélectionnant l'affichage à partir des informations du côté droit). Pour les FTD, ce problème est souvent dû à un processus de collecte de données par reverse engineering, de qualité insuffisante.

QUESTIONS ???