

La navigation basée sur la performance – Le concept PBN



Réf : 7343-P

Le point sur la nouvelle norme en matière d'évolution des avions :
le guidage satellitaire.

Analyse rédigée par
Philippe TOUWAIDE

Avec la nouvelle façon de voler, les avions ne se dirigeront plus dans l'espace aérien en fonction des balises au sol ou de radiales à intercepter, mais selon le guidage satellitaire: ce concept de navigation basée sur les performances, le concept PBN ou RNAV, est basé sur une réglementation européenne.

La croissance continue de l'aviation augmente la pression de la demande d'utilisation de l'espace aérien disponible, ce qui impose une pratique aussi efficace et efficiente que possible à cet égard. La fourniture de services de gestion du trafic aérien et de navigation aérienne faisant appel à la navigation fondée sur les performances (PBN) peut apporter des avantages en termes de sécurité, de capacité et d'efficacité, par l'optimisation des routes pour les services de la circulation aérienne et des procédures d'approche aux instruments.

Afin d'obtenir ces avantages et d'améliorer les performances du réseau européen de gestion du trafic aérien, il convient d'harmoniser les exigences applicables à l'utilisation de l'espace aérien et les procédures d'exploitation concernant la PBN.

Ce concept est ici expliqué et détaillé pour une meilleure compréhension de l'optimisation des procédures aéronautiques de vol.

Le jeudi 19 octobre 2023

A handwritten signature in black ink, reading 'Philippe Touwaide'.

Philippe TOUWAIDE

Licencié en Droit Aérien et en Droit Maritime
Ancien Commissaire du Gouvernement

Directeur du Service de Médiation du Gouvernement Fédéral pour l'Aéroport de Bruxelles-National
Médiateur Aérien du Gouvernement Fédéral - S.P.F. Mobilité et Transports

1. CONTEXTE

Comme le secteur de la navigation tend de plus en plus à utiliser des systèmes de navigation reposant sur une technologie de satellite GPS, la navigation fondée sur les performances (PBN) est en voie d'être la nouvelle manière de naviguer. Alors que l'infrastructure de navigation classique se fonde essentiellement sur des systèmes de navigation aux instruments et de l'équipement au sol (balises), la PBN utilise la technologie GPS et une avionique perfectionnée pour permettre aux aéronefs de suivre des trajectoires précises, aussi bien latéralement que verticalement.

Les procédures de décollage RNAV sont généralisées à Bruxelles-National (sauf pour la piste 01) depuis le 5 octobre 2023.

La PBN présente certains avantages opérationnels et environnementaux, notamment :

- ✈ Des structures de route qui accroissent l'efficacité des trajectoires de vol à concevoir, ce qui réduit la consommation de carburant et les émissions ;
- ✈ L'accès à des espaces aériens et à des pistes que la technologie de navigation classique ne peut atteindre, ou alors de manière limitée ;
- ✈ Une sécurité accrue grâce à des approches directes aux instruments avec guidage vertical ;
- ✈ Une augmentation de la capacité de l'espace aérien ;
- ✈ Une réduction des coûts d'infrastructure ;
- ✈ Une réduction des répercussions environnementales.

La **navigation basée sur la performance (PBN – Performance Based Navigation)** est une méthode de vol aux instruments permettant à un avion d'utiliser n'importe quelle trajectoire au sein d'un réseau de points. Elle se décompose en 2 variantes :

- la navigation de surface (**RNAV**);
- la navigation avec performance requise (**RNP – Required Navigation Performance**), qui est similaire à la RNAV dans ses concepts mais requiert un système de surveillance et d'alerte à bord des aéronefs.

Il existe deux types de spécifications pour la PBN : la navigation de surface (RNAV) et la qualité de navigation requise (RNP). La RNAV et la RNP sont essentiellement semblables. La principale différence tient à ce qu'on exige de la RNP des dispositifs embarqués de surveillance de la performance et d'alerte, ce qui n'est pas le cas pour la RNAV.

Il en découle que la RNP est plus précise et qu'elle est, à l'échelle internationale, considérée comme la norme de navigation qu'il faudrait adopter afin d'améliorer la sécurité et l'efficacité ainsi que de réduire l'incidence sur l'environnement. La RNP requiert, à bord des aéronefs, un équipement spécial, un équipage formé et une conception homologuée.

2. NAVIGATION BASÉE SUR LA PERFORMANCE, LE CONCEPT PBN DE GUIDAGE SATELLITAIRE

Il existe donc deux types de spécification de navigation :

- **Spécification RNAV** : spécification de navigation qui ne comporte pas d'obligation de surveillance et d'alerte à bord.
- **Spécification RNP** : spécification de navigation qui comporte une obligation de surveillance et d'alerte à bord.

2.1 Navigation de surface

La **navigation de surface (RNAV)** est une méthode de vol aux instruments permettant à un avion d'utiliser n'importe quelle trajectoire au sein d'un réseau de points (*waypoints*) plutôt que de naviguer directement entre des stations au sol (la méthode conventionnelle). Ceci permet de fluidifier le trafic et d'optimiser les routes. Ce système a été développé aux États-Unis à partir des années 1960 et les premières routes ont été publiées dans les années 1970. Il a été popularisé avec le développement des systèmes de navigation par satellite.

Conformément au Règlement d'exécution (UE) 2018/048 de la Commission du 18 juillet 2018 fixant des exigences pour l'utilisation de l'espace aérien et des procédures d'exploitation concernant la navigation fondée sur les performances, les procédures d'arrivées (STAR) ou de décollages (SID) doivent correspondre aux exigences de la spécification RNAV 1 à partir du 25 janvier 2024.

2.2 Points de positionnement (*waypoints*)

Ces points peuvent être définis par des stations au sol (tels que VOR ou DME), des références issues d'un système de positionnement par satellites (tels que GPS ou GLONASS) ou d'instruments de bord à base de centrales à inertie. Ces points peuvent être survolés ou légèrement contournés s'il s'agit de rejoindre la branche suivante de la route. Ils sont définis par leurs coordonnées géographiques (latitude et longitude WGS84) et nommés selon un code :

- à 5 lettres (ex. RUDIX) ;
- à 3 lettres s'ils sont colocalisés avec une station au sol (ex. BUB) ;
- alphanumérique dans des zones terminales (ex. PN617).

2.3 Les approches RNAV (GNSS)

Une approche RNAV (GNSS) est une procédure d'approche aux instruments qui permet de se passer des moyens de radionavigation au sol (LOC, Glide, VOR, NDB et DME) impliquant à moyen terme la suppression des balises au sol et donc des coûts de maintenance associés à l'entretien de toutes les balises de radionavigation au sol. Les avions évoluent selon un système de renforcement satellitaire (SBAS) à large couverture dans lequel les informations de positionnement des avions proviennent d'un émetteur par satellite.

Pour les approches finales, une précision de 0,3 mille nautique est requise selon une procédure RNP (RNP APCH ou RNP 0.3).

Conformément au Règlement d'exécution (UE) 2018/1048 de la Commission du 18 juillet 2018 fixant des exigences pour l'utilisation de l'espace aérien et des procédures d'exploitation concernant la navigation fondée sur les performances, des procédures d'approche conformes aux exigences de la spécification relative à l'approche RNP doivent être mises en œuvre aux bouts des pistes d'aéroports pour le 3 décembre 2020 et le 25 janvier 2024 au plus tard.

3. LES PROCÉDURES D'APPROCHE ET D'ATTERRISSAGE PBN À BRUXELLES-NATIONAL

Aperçu des procédures d'approche et d'atterrissage PBN de skeyes publiées dans les AIP (Aeronautical Information Publication) pour l'Aéroport de Bruxelles-National :

- **02/03/2017** : piste 25R/25L ;
- **02/03/2017** : piste 01 ;
- **11/10/2018** : piste 19 ;
- **De manière temporaire** : piste 07L/07R :
 - 2016** : Publication le 12 mai 2016, utilisation entre le 26 juillet et le 25 septembre 2016 uniquement d'une procédure RNP pour la piste 07L ;
 - 2018** : Publication le 17 octobre 2018, utilisation uniquement entre le 8 novembre et le 13 décembre ;
 - 2018** : Publication suspendue par NOTAM des procédures RNP pour les pistes 07L et 07R ;
 - 2019** : Publication le 18 juillet 2019, utilisation uniquement entre le 16 août et le 23 septembre ;
 - 2019** : Publication suspendue par NOTAM puis retrait dans le cycle AIRAC 10 le 10 octobre 2019.



4. CADRE JURIDIQUE

4.1 Droit International

Règlement d'exécution (UE) 2018/1048 de la commission du 18 juillet 2018 fixant des exigences pour l'utilisation de l'espace aérien et des procédures d'exploitation concernant la navigation fondée sur les performances.

Article 7 Entrée en vigueur et mise en application 1. Le présent règlement entre en vigueur le vingtième jour suivant celui de sa publication au Journal officiel de l'Union européenne. 2. Le présent règlement est applicable à partir du 3 décembre 2020.

Toutefois, par dérogation au premier alinéa :

b) pour les aérodromes énumérés au point 1.2.1 de l'annexe du règlement d'exécution (UE) no 716/2014 et pour les bouts de piste aux instruments desservis par des procédures d'approche de précision à d'autres aérodromes, le point AUR.PBN.2005 de l'annexe s'applique à partir du 25 janvier 2024 ;

c) pour tous les bouts de piste aux instruments, le point AUR.PBN.2005 de l'annexe s'applique à partir du 25 janvier 2024 en ce qui concerne un itinéraire SID ou STAR établi, et à partir du 6 juin 2030 en ce qui concerne tous les itinéraires SID ou STAR établis ;

d) pour les routes ATS en dessous de FL 150, le point AUR.PBN.2005 de l'annexe s'applique à partir du 25 janvier 2024.

4.2 Droit belge

Toute instruction de publication de procédures RNP s'inscrit dans les compétences directes de Monsieur le Ministre en vertu de l'article 43 § 2 de l'arrêté royal 15 mars 1954. Arrêté royal réglementant la navigation aérienne qui dispose que :

"§ 2. Le Ministre chargé de l'administration de l'aéronautique ou son délégué fixe, dans chaque cas, les conditions techniques d'utilisation des aérodromes."

Le Conseil d'Etat par son Arrêt n° 238.283 du 22 mai 2017, seul Tribunal administratif de Belgique, a clairement jugé que les routes et procédures aéronautiques n'étaient ni un plan ni un programme au sens de la loi du 13 février 2006, et n'étaient donc pas sujet à consultation publique ni à étude d'incidence préalable :

Considérant que le moyen est irrecevable en tant qu'il est pris de la violation de la directive 2001/42/CE du Parlement européen et du Conseil du 27 juin 2001 relative à l'évaluation des incidences de certains plans et programmes sur l'environnement, étant donné que cette dernière a été transposée en droit interne par la loi du 13 février 2006 relative à l'évaluation des incidences de certains plans et programmes sur l'environnement et à la participation du public dans l'élaboration des plans et des programmes relatifs à l'environnement, et que les requérants ne soutiennent pas qu'elle l'aurait été de manière irrégulière; qu'il est également irrecevable en tant qu'il est pris de

la violation de la directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages, par référence à laquelle la directive 2001/42/CE définit une partie de son champ d'application, parce que les requérants n'indiquent pas en quoi cette directive aurait été méconnue par l'acte attaqué;

Considérant que l'article 6 de la loi du 13 février 2006 impose de procéder à une évaluation des incidences sur l'environnement impliquant une participation du public lors de l'élaboration de certains plans et programmes, lesquels sont définis à l'article 3 de la même loi comme:

« les plans et programmes qui sont:

a) élaborés et/ou adoptés par une autorité au niveau fédéral ou élaborés par une autorité au niveau fédéral en vue de leur adoption par les Chambres législatives fédérales ou par le Roi;

b) et prévus par des dispositions législatives, réglementaires ou administratives »;

Considérant que cette définition consiste en une transposition fidèle de l'article 2, a, de la directive 2001/42/CE4 en ce qui concerne l'État fédéral;

Considérant qu'aucune disposition législative, réglementaire ou administrative n'impose au Gouvernement d'adopter des règles relatives à l'utilisation des pistes et voies aériennes; que jusqu'en 1972, les décisions en la matière étaient prises exclusivement par les autorités responsables de la gestion du trafic aérien, et que le contexte normatif n'a pas changé sur ce point; qu'il s'ensuit que les décisions attaquées ne sont pas visées par la loi du 13 février 2006; que le moyen n'est pas fondé;

La publication de nouvelles procédures PBN/RNP ne requiert donc ni une étude préalable des incidences environnementales ni de consultation du public, puisque les procédures aéronautiques ne sont ni un Plan ni un Programme.



5. LES PROCÉDURES DE VOLS À L'AÉROPORT DE BRUXELLES-NATIONAL

Les avions évoluent dans le ciel en se dirigeant toujours par rapport à une balise aéronautique ° ou un point de navigation * au sol en fonction de leur destination finale :

• CIV°	=	Chièvres, destinations Sud (France, Espagne, Portugal, Afrique)
• KOKSY*	=	Coxyde, destinations Ouest (Angleterre)
• DENUT*	=	Bassevelde-Eeklo, destinations Ouest (Angleterre + 240 pieds)
• HELEN*	=	Axel-Zelzate, destinations Nord (Pays-Bas, Angleterre)
• ELSIK*	=	Kleine-Brogel, destinations Nord (peu utilisé)
• NICKY°	=	Saint-Nicolas, destinations Nord (Scandinavie)
• LNO°	=	Olne, destinations Est (Allemagne du Nord)
• SPI°	=	Sprimont, destinations Est (Allemagne du Nord)
• SOPOK*	=	Lierneux-Diekirch (L), destinations Est (au-dessus de Francfort)
• PITES*	=	Wasserbillig (L), destinations Est (sud de Karlsruhe)
• ROUSY*	=	Bettembourg (L), destinations Sud-Est (France)
• RITAX*	=	Bertogne
• GILOM*	=	Beauvechain
• REMBA*	=	Autre-Eglise
• NIVOR*	=	Wauthier-Braîne
• RUDIX*	=	Ohey-Andenne
• COSTA°	=	Knokke-Het-Zoute
• FLORA°	=	Geetbets, balise d'arrivée par l'Est
• AFI°	=	Affligem, balise d'arrivée par l'Ouest
• ANT°	=	Antwerpen, balise d'arrivée par le Nord
• BUB°	=	Bruxelles, balise située au bout de la piste 07R
• BUN°	=	Heist-op-den-Berg, balise d'arrivée par le Nord
• DIK°	=	Diekirch, balise de départ vers l'Allemagne
• GSY°	=	Gosselies, balise d'arrivée par le Sud (01-07R/L)
• HUL°	=	Huldenberg, balise de départ vers le Sud et Sud-Est

La température extérieure, la pression atmosphérique, la portance, la charge, le poids de l'avion et le vent influent sur la manière d'évoluer des avions ; ce qui explique que les couloirs aériens sont larges et que les survols d'avions sont tantôt à gauche, tantôt à droite d'un point d'observation. Dès lors les avions ne passent pas toujours strictement au même endroit.

La procédure aéronautique à suivre par les avions est détaillée dans les AIP selon la typologie suivante :

Exemple : CIV 3 G = 3ème version de la route vers Chièvres au départ de la piste 25R.

Chiffre = numérotation de la version de cette route

Dernière lettre = piste utilisée

• Procédures d'atterrissage



A pistes 19 & 25

B pistes 01 & 07

• Procédures de décollage



Nouveaux indicatifs RNAV au 5 octobre 2023

E piste 25L

F piste 01

G piste 25R

K piste 25R, virage à 4.000 pieds gauche et balise CIV tout droit via Canal

L piste 19 (virage HELEN, DENUT et NICKY à 1.700 pieds vers la droite, et virage CIV, SPI, LNO, SOPOK, ROUSY et PITES à 700 pieds vers la gauche)

M piste 25R, procédures de contournement par le Ring de nuit

N piste 19 (virage HELEN, DENUT et NICKY à 700 pieds vers la droite exclusivement si utilisation de la piste 19 aussi pour les atterrissages en Single RWY)

P piste 25L, virage à 4.000 pieds gauche

Q piste 25L, balise CIV tout droit via Canal

R piste 07L, balise CIV virage gauche

T piste 07L

U piste 07R, balise CIV virage gauche

V piste 07R





Service de Médiation du Gouvernement Fédéral pour l'Aéroport de Bruxelles-National
c/o skeyes Site de Steenokkerzeel Local S.1.3.08
Chaussée de Tervueren, 303 à Steenokkerzeel

EDITEUR RESPONSABLE

Philippe TOUWAIDE

Directeur du Service de Médiation pour l'Aéroport de Bruxelles-National



 airportmediation.be  +32 2 206 28 21

 info@airportmediation.be

Service de Médiation du Gouvernement Fédéral pour l'Aéroport de Bruxelles-National

Arrêté Royal du 15 Mars 2002

Site de skeyes - Local S.1.3.08

Chaussée de Tervueren 303 - 1820 Steenokkerzeel