CRITERES RNP (VPT)

TABLE DES MATIERES

VERIFICATION (V) / APPROBATION (A) 2

1 INTRODUCTION 3

2 GENERALITES 4

3 CONCEPTION DE LA PROCEDURE 5

3.1 Contraintes « navigation operationnelle » 5

3.2 Caractéristiques d'une procedure d'approche RNP (VPT) 5

3.3 Critères de conception des procédures RNP (VPT) 7

3.3.1 Trajectoire volée aux instruments 7

3.3.1.1 Visual Fix 7

3.3.1.2 Positionnement du « Visual Fix » 7

3.3.1.3 Aires de protection 8

3.3.1.4 Trajectoire aux instruments en amont du VF 8

3.3.1.4.1 Définition de la trajectoire latérale 8

3.3.1.4.2 Définition de la trajectoire verticale 8

3.3.1.4.3 Protection de la trajectoire latéralement et verticalement 9

3.3.2 Trajectoire aux instruments realisée en conditions visuelles en aval du VF 9

3.3.2.1 Définition de la trajectoire latérale 9

3.3.2.2 Définition de la trajectoire verticale 9

3.3.2.3 Protection de la trajectoire latéralement et verticalement 11

3.3.3 Trajectoire d'approche interrompue 12

3.3.3.1 Définition de la trajectoire latérale 12

3.3.3.2 Définition de la trajectoire verticale 12

3.3.3.3 Protection de la trajectoire latéralement et verticalement 12

3.3.4 Trajectoire de remise de gaz (apres le VF) 13

3.3.4.1 Définition de la trajectoire latérale 13

3.3.4.2 Définition de la trajectoire verticale 14

3.3.4.3 Protection de la trajectoire latéralement et verticalement 14

3.3.5 Conditions météorologiques 14

4 PUBLICATION 14

VERIFICATION (V) / APPROBATION (A)

Nom	Fonction / Entité	V / A	Visa
Yves Gauvin	DSNA/SIA/BPS	V	
Yves Coutier	DSNA/DO	A	

Version du document	*Date de rédaction*	*Raison de l'évolution*	*Rédacteurs*
V1R0	17/01/2022	Version initiale	Isabelle DESREUMAUX David BAUDICHET Yves GAUVIN Lucas BAUDOIN
V1R1	05/04/2022	Correction suite remarques DSAC du 17/01/2022	

1 INTRODUCTION

Ce document a été développé dans le but de fournir aux organismes de conception de procédures des critères pour créer des procédures aux instruments incluant une partie effectuée à vue sur une trajectoire définie par des points de cheminement. Ce type de procédure est nommé RNP (VPT).

Les critères généraux mentionnés dans ce document se réfèrent à la décision DTA en vigueur :

- Décision portant approbation des critères pour la conception des procédures de vol aux instruments et des règles de détermination des minimums opérationnels d'aérodrome

Les documents suivants permettent au concepteur d'avoir l'historique et toutes les informations complémentaires sur le concept RNP (VPT) :

- Circular ICAO Use of RNP on visual maneuvering with prescribed tracks - RNP (VPT)
- Concept opérationnel décrivant la mise en œuvre des procédures RNP (VPT) (Note DTI/CNS/NAV)
- RNP (VPT) Guide d'approbation opérationnelle (DSAC/NO)

2 GENERALITES

L'étude d'une procédure RNP (VPT) s'appuie sur l'étude d'une procédure RNP AR APCH dont la trajectoire considère au mieux les zones urbanisées tout en optimisant la distance parcourue et le profil de descente (CDO). Cette trajectoire étant définie par une succession de points de cheminement, elle permet un contrat clair entre l'ATC qui délivre la clairance d'approche et le pilote qui la reçoit. C'est un outil pour l'ATC afin d'assurer la séparation due réglementairement à un aéronef volant en IFR sur cette trajectoire en espace aérien contrôlé.

Une procédure d'approche RNP (VPT) est une approche aux instruments fondée sur la navigation de surface (PBN) jusqu'à un point de cheminement appelé Visual Fix (VF) à partir duquel :

- Soit les références visuelles prévues sont acquises et la procédure se poursuit en conditions visuelles sur une trajectoire définie à l'aide de points de cheminement jusqu'à l'atterrissage.
- Soit les références visuelles prévues ne sont pas acquises et une approche interrompue doit être effectuée au plus tard au VF permettant de rejoindre une trajectoire IFR ou de recevoir un guidage ATS ;

En cas de remise de gaz entre le VF et la piste (perte de références visuelles, piste engagée, problème technique...), une trajectoire codée est proposée (§3.3.4).

Une procédure RNP AR publiée étant la procédure de référence pour la définition de la trajectoire de la RNP (VPT) et de son codage, un exploitant partenaire aura déjà été sollicité pour l'étude de la procédure RNP AR et il n'est donc pas nécessaire de disposer d'un tel partenariat pour proposer la création d'une procédure RNP (VPT).
Cependant, il est indispensable que les usagers locaux soient consultés avant le lancement du projet afin de recueillir leurs besoins et leurs capacités RNP. Cependant, un exploitant partenaire sera sollicité pour les phases de tests de la procédure en simulateur.

Il y a deux principales utilisations des procédures RNP (VPT) :

- La création de nouvelles procédures pour des raisons d'efficacité de la gestion du trafic ou pour des considérations environnementales.
- L'amélioration des manœuvres à vue VPT existantes fondées sur des repères visuels ou le complément des manœuvres à vue libres pour la piste considérée.

3 CONCEPTION DE LA PROCEDURE

3.1 CONTRAINTES « NAVIGATION OPERATIONNELLE »

Le guide d'approbation RNP AR APCH DSAC liste les critères permettant d'identifier les procédures RNP AR « complexes » qui nécessitent une « approbation SPA spécifique à la procédure » auprès de DSAC/NO.

L'attention du concepteur est attirée sur le fait qu'une procédure RNP (VPT) basée sur une RNP AR APCH « complexe » implique l'obtention par l'exploitant d'une « approbation SPA spécifique à la procédure » auprès de DSAC/NO. Dans le cas où la procédure RNP AR APCH ne répond pas aux critères de conception ou ne présente pas les valeurs de précision de navigation requise suivantes :

- 1 NM sur les segments initial, intermédiaire ou d'approche interrompue, et
- 0.3 NM sur le segment d'approche finale,

Alors la mise à l'étude de la RNP (VPT) est soumise à l'accord de l'autorité de surveillance (DSAC/ANA).

3.2 CARACTERISTIQUES D'UNE PROCEDURE D'APPROCHE RNP (VPT)

Une procédure d'approche RNP (VPT) est une procédure d'approche aux instruments composée de deux trajectoires distinctes :

- Une trajectoire d'approche aux instruments qui peut être réalisée sans référence visuelle extérieure. Elle comprend un segment d'approche initiale débutant à un IAF, défini à l'aide de points de cheminement et fondé sur de la navigation de surface (PBN), ainsi qu'un segment d'approche interrompue. Cette trajectoire ne comporte pas de segment d'approche intermédiaire ni de segment d'approche finale.
- Une trajectoire aux instruments réalisée en conditions visuelles, définie à l'aide de points de cheminements. Le premier point de cette trajectoire est appelé « Visual Fix ». Cette phase est une succession de segments permettant de rejoindre l'axe de piste et une trajectoire de remise de gaz. Les segments de rejointe de la piste après le VF ainsi que ceux de la remise de gaz après le VF, sont réalisés visuellement par l'équipage.

Les schémas ci-dessous présentent la vue verticale d'une trajectoire RNP-AR et de la trajectoire RNP (VPT) associée

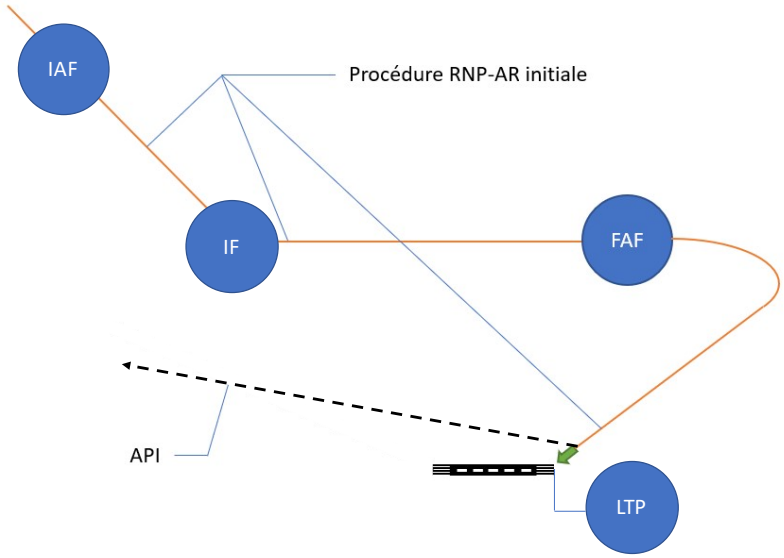

Figure 1 : RNP-AR utilisée comme base pour une RNP (VPT)

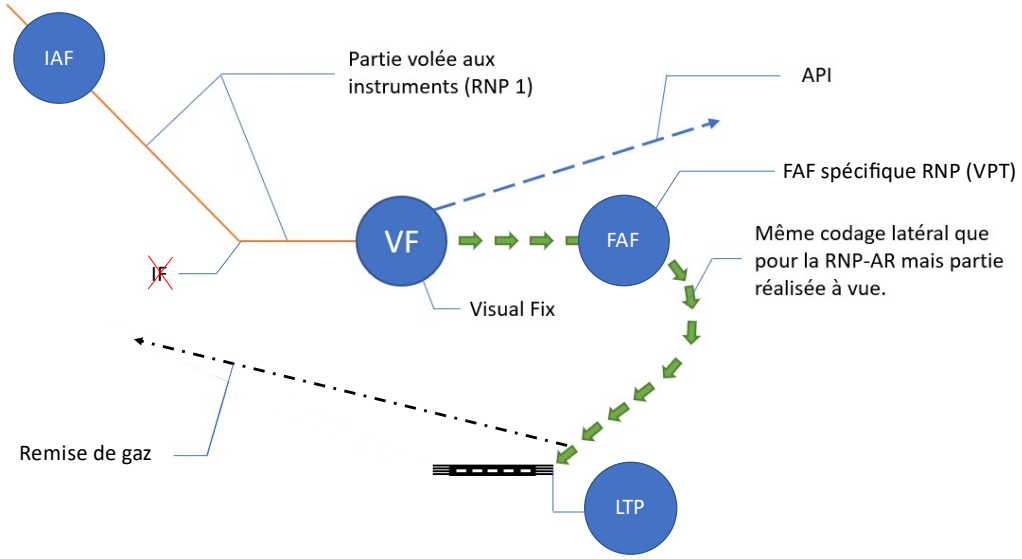

Figure 2 : Les phases d'une approche RNP (VPT)

3.3 CRITERES DE CONCEPTION DES PROCEDURES RNP (VPT)

3.3.1 TRAJECTOIRE VOLEE AUX INSTRUMENTS

3.3.1.1 VISUAL FIX

Le Visual Fix (VF) est le point de cheminement situé sur la procédure RNP (VPT) avant lequel le pilote doit décider si les conditions météorologiques (plafond, visibilité, vue du sol/de l'eau/de repères visuels et maintien de ces références visuelles) sont suffisantes pour poursuivre à vue la trajectoire RNP (VPT). Dans le cas où ces conditions ne sont pas atteintes, une trajectoire d'approche interrompue est prévue au plus tard en ce point.

3.3.1.2 POSITIONNEMENT DU « VISUAL FIX »

Le « Visual Fix » est un point de cheminement situé en aval de l'IAF et positionné au plus tard au FAF de la procédure d'approche RNP AR APCH sous-jacente. Son positionnement est un élément clé de la conception qui doit répondre à certaines contraintes :

- **De conception –** la position la plus en aval du « Visual Fix » est contrainte par l'utilisation de la spécification de navigation RNP1 jusqu'à ce point en approche initiale et au-delà en approche interrompue.
- **D'exploitation –** son positionnement sur la trajectoire doit faire l'objet d'une concertation indispensable avec les parties prenantes du projet. En effet la position du « Visual Fix » doit en particulier permettre à l'équipage d'acquérir et de maintenir les références visuelles nécessaires à l'exécution de la procédure et à la rejointe de l'aérodrome. Pour cela un palier et une trajectoire rectiligne sont recommandés en amont du VF

Ce point (VF) n'est pas forcément l'un des points de cheminement utilisés par la procédure RNP AR APCH. Il peut être ajouté pour le besoin spécifique de la RNP (VPT). Il ne doit pas être ajouté aux points de cheminement de la RNP AR APCH. Le Visual Fix est matérialisé par un point de cheminement par le travers mais la protection est celle d'un point de cheminement avec survol obligatoire, il peut être nécessaire de préciser de ne pas virer avant le VF afin de ne pas faire débuter la protection amont au point précédent mais seulement à partir du VF. Une contrainte d'altitude « AT » ou « AT OR ABOVE » lui est appliquée ainsi qu'une contrainte de vitesse cohérente avec celle de l'approche interrompue. Il agit comme un MAPT pour la partie de la trajectoire aux instruments qui peut être volée sans référence visuelle extérieure, mais n'en porte pas le nom.

3.3.1.3 AIRES DE PROTECTION

La largeur d'aire de protection de la procédure RNP (VPT) est supérieure à celle de la RNP AR APCH. Par conséquent, la MOCA du segment avant le VF pourrait être supérieure à l'altitude au FAF de la procédure RNP AR APCH. Dans ce cas, un nouveau repère de descente (FAF) doit être déterminé pour la procédure RNP (VPT) (voir figures 3 et 4 Paragraphe 3.3.2.2.). Le Visual Fix est toujours situé au plus tard en ce point. Le FAF de la RNP AR APCH n'est plus à mentionner pour la trajectoire RNP (VPT), que ce soit sur la carte ou bien dans le tableau de codage proposé.

3.3.1.4 TRAJECTOIRE AUX INSTRUMENTS EN AMONT DU VF

3.3.1.4.1 DEFINITION DE LA TRAJECTOIRE LATERALE

- Le premier point de cheminement est un IAF.
- Le dernier point de cheminement est le VF.
- Il n'y a pas d'IF pour la procédure d'approche RNP (VPT), l'IF de la RNP AR APCH est conservé en tant que point de cheminement uniquement s'il est indispensable pour définir la trajectoire latérale ou si des contraintes de vitesses ou d'altitude doivent y être appliquées.
- Les caractéristiques des segments doivent respecter les critères généraux des procédures PBN de la spécification de navigation correspondante (RNP 1 avant le VF)
- Les vitesses maximales aux points de cheminement calculées pour la procédure d'approche RNP AR sous-jacente doivent être respectées.
- Les points de cheminement et le codage (code parcours-extrémités et contraintes de vitesse) utilisés pour définir la trajectoire aux instruments en amont du VF sont ceux de l'approche RNP AR APCH sous-jacente.

3.3.1.4.2 DEFINITION DE LA TRAJECTOIRE VERTICALE

- Un palier de stabilisation peut être pris en compte dans la conception du segment se terminant au VF lorsque l'exploitant partenaire en estime le besoin. Les différents paramètres de ce segment (longueur, contraintes) étant déterminés en concertation avec celui-ci.
- L'application des critères RNP 1 peut conduire à définir des altitudes (MOCA et/ou altitude de procédure) aux points de cheminement de la trajectoire aux instruments RNP (VPT), supérieures à celles de la procédure d'approche RNP AR.
- Une contrainte d'altitude « AT » ou « AT OR ABOVE » est définie au VF.
- Les critères généraux s'appliquent pour les pentes de descente des différents segments.

3.3.1.4.3 PROTECTION DE LA TRAJECTOIRE LATERALEMENT ET VERTICALEMENT

La trajectoire est protégée selon les critères généraux de la spécification de navigation RNP 1 (avec RF si nécessaire) en particulier :

- Une MFO de 300 m en aire primaire en amont du point situé avant le VF (majoration MFO si région montagneuse)
- Une MFO de 150 m en aire primaire entre le point situé avant le VF et le VF (majoration MFO si région montagneuse)

La MOCA retenue sera toujours le maximum de la MOCA RNP (VPT) et de la RNP AR sous-jacente.
La demi-largeur d'aire est de 2.5 NM en dessous de 30 NM de l'ARP et de 3.5 NM au-delà de 30 NM de l'ARP. Le principe des aires secondaires s'applique. Les principes de raccordement à 30 NM s'appliquent aussi (à 30NM ½-largeur d'aire = 3.5 NM + 30° en convergence vers 2.5 NM)

- XTT IAF, VF et points intermédiaires : 1 NM
  ATT IAF, VF et points intermédiaires : 0.8 NM
- Des altitudes de procédures associées compatibles avec les MOCA calculées
- La protection des virages entre deux segments en conformité avec les critères généraux (mise en œuvre des spirales de vent, KK', SS', …).

3.3.2 TRAJECTOIRE AUX INSTRUMENTS REALISEE EN CONDITIONS VISUELLES EN AVAL DU VF

3.3.2.1 DEFINITION DE LA TRAJECTOIRE LATERALE

- Le premier point de cheminement est le VF
- Le dernier point est celui situé au seuil de piste (THR ou DTHR s'il y a lieu)
- Les points de cheminement et le codage (code parcours-extrémités et contraintes de vitesse) utilisés pour définir cette trajectoire en aval du VF sont ceux de la procédure d'approche RNP AR sous-jacente.
- Les deux types de parcours extrémité possibles sont RF et TF

3.3.2.2 DEFINITION DE LA TRAJECTOIRE VERTICALE

Le repère de descente de type FAF est fourni. Ce point peut être positionné :

- Au FAF du segment d'approche finale RNP AR APCH

- En amont du FAF de la procédure d'approche RNP AR APCH si l'application des critères RNP 1 sur la trajectoire en amont du VF conduit à considérer au FAF de la RNP (VPT) une altitude supérieure à celle de la RNP AR APCH ; Les contraintes de longueur minimale entre deux points de cheminement s'appliquent. Le FAF de la procédure RNP AR APCH est supprimé et il est remplacé par le FAF de la RNP (VPT).

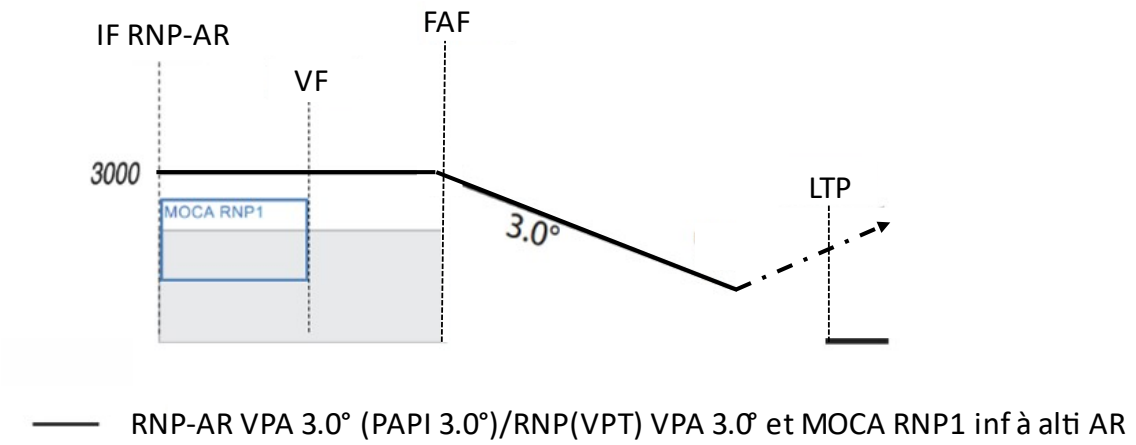

Figure 3 : Cas où la RNP 1 modifie la MOCA mais pas l'altitude de procédure

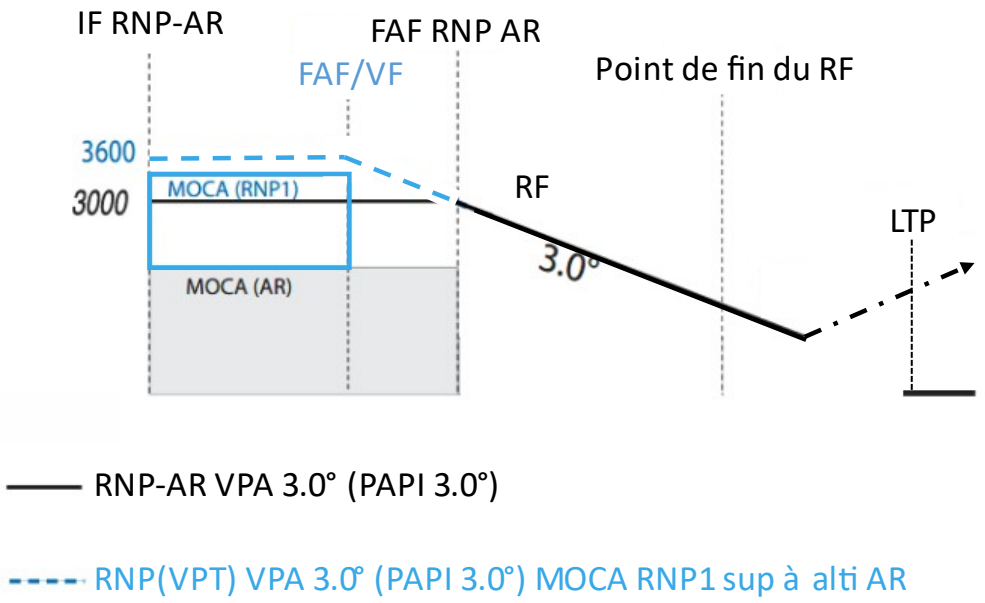

Figure 4 : Cas où la RNP 1 modifie la MOCA et l'altitude de procédure

- En aval du FAF de la procédure RNP AR APCH si la pente de la RNP (VPT) est supérieure à celle de la RNP AR APCH (ex : pente RNP (VPT) calée sur pente PAPI supérieure à celle de la RNP AR APCH)

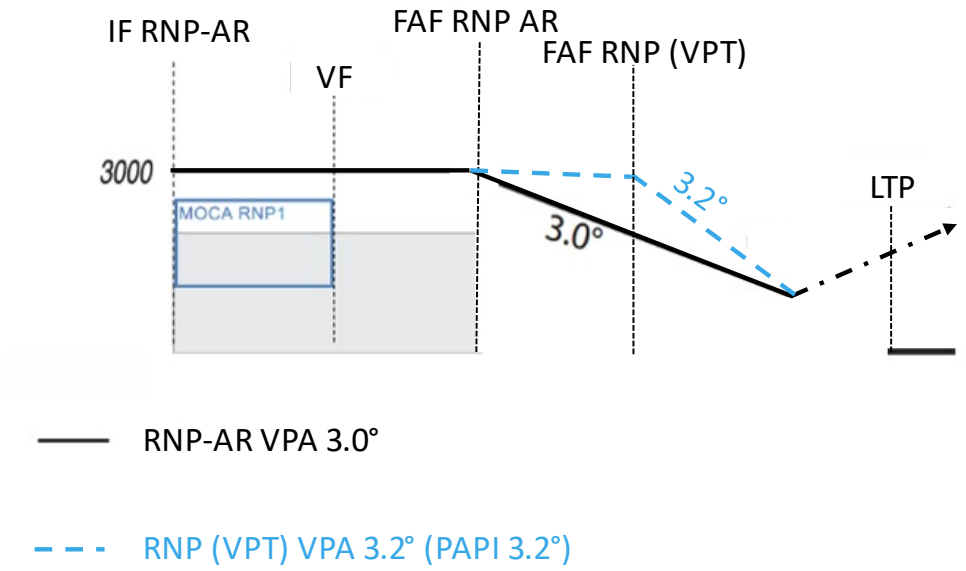

Figure 5 : Cas où le FAF RNP (VPT) se situe en aval de la position du FAF RNP AR APCH

- Altitudes : Si le « FAF » de la RNP (VPT) est différent de celui de la RNP AR APCH sous-jacente, pour les raisons citées ci-dessus, et qu'il est différent du « Visual Fix » son altitude sera celle du « Visual Fix ».
- Une pente nominale unique est mentionnée sur la carte. Cette pente est à évaluer a minima avec les exploitants consultés sachant qu'elle doit être égale ou supérieure si nécessaire uniquement, à celle du segment d'approche finale RNP AR APCH.
- La pente de la trajectoire RNP (VPT) devrait être égale à celle du VASI/PAPI s'il y en a un implanté sur la piste considérée. Dans le cas où la pente de la RNP AR APCH initiale et celle du VASI/PAPI sont différentes, le choix de la pente de la trajectoire RNP (VPT) sera pris en accord avec les exploitants consultés afin de garantir la faisabilité de la procédure en prenant en compte ces différents facteurs.

3.3.2.3 PROTECTION DE LA TRAJECTOIRE LATERALEMENT ET VERTICALEMENT

Il n'est pas nécessaire d'étudier une protection spécifique à cette procédure du fait que :

- Cette trajectoire a été protégée latéralement et verticalement dans le cadre de la procédure d'approche RNP AR sous-jacente,
- Les contraintes de vitesses sont les mêmes que celles de la RNP AR,
- Les altitudes de passage aux points de cheminement sont au moins égales à celles calculées pour la procédure RNP AR APCH,
- Cette phase est effectuée à vue.

3.3.3 TRAJECTOIRE D'APPROCHE INTERROMPUE

Une trajectoire d'approche interrompue est définie en cas de non-acquisition des références visuelles au plus tard au VF. Elle correspond à la phase d'approche interrompue définie et protégée pour une procédure IFR. Des critères spécifiques définis ci-dessous s'appliquent.

3.3.3.1 DEFINITION DE LA TRAJECTOIRE LATERALE

- Le premier point de cheminement est le VF
- Le VF agit comme MAPT pour la conception de la procédure d'approche interrompue mais est codé en point de cheminement par le travers
- Le VF n'est pas codé en tant que MAPT dans le tableau de codage de la procédure RNP (VPT). La trajectoire d'approche interrompue permet la rejointe d'une trajectoire aux instruments (attente ou point du dispositif SID/STAR/en-route) ou le suivi d'un guidage radar
- **La trajectoire d'approche interrompue n'est pas codée en tant que telle.** Elle peut en fonction des contraintes environnementales, topographique ou du contrôle de la circulation aérienne :

  Cas 1 : soit utiliser la trajectoire définie dans la base de données de navigation, par les points de cheminement et les codes parcours-extrémités pour la trajectoire aux instruments réalisée en conditions visuelles et la trajectoire associée à l'approche interrompue de la procédure RNP AR. Cette trajectoire fait l'objet d'une description textuelle complète (incluant les contraintes d'altitude nécessaires, de vitesses maximales et la pente minimale de montée à 2.5%) qui assure que la trajectoire a été protégée (voir § 2.3.3.3.).

  Cas 2 : soit suivre une règle simple de définition de la trajectoire fondée sur la navigation conventionnelle (rejointe d'une altitude selon un cap, segment à l'estime, suivi d'un radial VOR, pas d'utilisation de points de cheminement même à l'extrémité). Elle est représentée et décrite textuellement sur la carte.

3.3.3.2 DEFINITION DE LA TRAJECTOIRE VERTICALE

La trajectoire verticale de l'approche interrompue peut être en palier ou en montée (2.5% uniquement).

3.3.3.3 PROTECTION DE LA TRAJECTOIRE LATERALEMENT ET VERTICALEMENT

Les critères suivants pour l'approche interrompue s'appliquent en tenant compte du fait que le VF (opérant comme MAPT) est codé en Fly-By mais protégé en Fly-Over :

- L'altitude de début de montée est égale à l'altitude de procédure au VF
- Le principe des aires secondaires s'applique
- La MFO est celle du segment précédant le VF (150 m ou plus si région montagneuse)
- La protection des virages entre deux segments est conforme aux critères généraux

- Le SOC est calculé uniquement en tenant compte des délais de réaction de 6 secondes et de mise en virage de 5 secondes (pas de transition de 15 secondes)
- L'inclinaison hors segment RF est de 25°
- Les vitesses utilisées par catégorie d'aéronefs sont les vitesses d'approche initiale des critères généraux
- Les valeurs du vent à prendre en compte sont les suivantes :
    - 30 kt en-dessous de 2000 ft (inclus) au-dessus de l'aérodrome
    - 40 kt entre 2000 ft (exclus) et 3000 ft (inclus) au-dessus de l'aérodrome
    - Vent France ou OACI au-dessus de 3000 ft (exclus).
- Pas de changement de mode, donc la BV est inchangée, ce qui implique une demi-largeur d'aire de 2.5 NM jusqu'au SOC.

Cas 1 : Le reste de la trajectoire est protégée selon les critères de la spécification de navigation RNP 1.

Cas 2 : Le reste de la trajectoire est protégé selon les critères de construction des aires de l'approche initiale conventionnelle en fonction du type de trajectoire (à l'estime, suivi d'un radial VOR…) en particulier les demi-largeurs d'aire utilisées.

3.3.4 TRAJECTOIRE DE REMISE DE GAZ (APRES LE VF)

Une trajectoire de remise de gaz effectuable à vue est possible en tout point de la partie de la trajectoire réalisée en conditions visuelles au-delà du VF. Il reste de la responsabilité de chaque exploitant de définir cette trajectoire. Cependant au-delà du seuil de piste, le concepteur de la procédure peut proposer une trajectoire 2D (cartographie et codage) fondée sur la trajectoire de la RNP AR APCH sous-jacente.

3.3.4.1 DEFINITION DE LA TRAJECTOIRE LATERALE

Le choix final de la trajectoire de remise de gaz revient à l'exploitant, toutefois :

- La trajectoire de remise de gaz proposée est la trajectoire codée de la RNP (VPT) au-delà du VF jusqu'au seuil puis la trajectoire d'approche interrompue de la RNP AR APCH sous-jacente.
- Elle fait l'objet d'une description textuelle en accord avec les exploitants consultés. Seule la trajectoire 2D est décrite. Aucune contrainte d'altitude n'est spécifiée hormis l'altitude cible en fin de remise de gaz. Un avertissement explicite quant aux modalités d'utilisation de cette trajectoire par le pilote est rappelé sur la carte.
- Une partie du tableau de codage de la procédure correspond à l'usage de la trajectoire en cas de remise de gaz.
- Elle permet la rejointe d'une trajectoire aux instruments (attente, altitude minimale de secteur, point du dispositif SID/STAR/En-route).

3.3.4.2 DEFINITION DE LA TRAJECTOIRE VERTICALE

La gestion verticale de la trajectoire de remise de gaz est du ressort de l'équipage.

3.3.4.3 PROTECTION DE LA TRAJECTOIRE LATERALEMENT ET VERTICALEMENT

Pas de protection spécifique appliquée, la trajectoire de remise de gaz étant conduite pendant la phase à vue.

3.3.5 CONDITIONS METEOROLOGIQUES

La position du Visual Fix permet de définir des conditions météorologiques minimales nécessaires de plafond et de visibilité garantissant de pouvoir poursuivre le vol en conditions visuelles. La définition de ces conditions météorologiques doit être étudiée en accord avec les exploitants sollicités pour la réalisation de la procédure RNP (VPT) et l'ATC afin de s'assurer de la cohérence entre la position du Visual Fix et la possibilité d'acquérir les références visuelles nécessaires à la poursuite à vue du vol. Cela se traduira de manière générale à définir une valeur de plafond correspondant à l'altitude atteinte au Visual Fix sur la trajectoire de descente de la RNP (VPT) augmentée d'une marge définie en accord avec l'exploitant partenaire à la réalisation de la procédure et coordonnée avec les autres usagers éventuels de la procédure.

La vue de l'aérodrome n'est pas une condition obligatoire lors du passage au Visual Fix, cependant, la vue de la surface doit être maintenue durant toute la phase de la procédure après le passage du Visual Fix. Il est également possible de définir des repères visuels à suivre après le passage du Visual Fix afin de pouvoir poursuivre la procédure jusqu'au seuil d'atterrissage, ces repères devront être clairement définis. Pour ces raisons, la valeur de visibilité retenue devra prendre en compte, autant que possible, la distance entre le VF et le seuil de piste et si ces deux points se trouvaient trop éloignés, la distance entre le VF et les références visuelles définies entre ces deux points.

4 PUBLICATION

Les éléments relatifs à la publication cartographique et aux tableaux de codage des procédures RNP (VPT) sont décrits dans le recueil cartographique du SIA.

Un projet de carte et une proposition de tableaux de codage sont joints à la demande de publication.