



Les manuels pour le contrôleur

- Position APP et DEP
- Séparation
- Utilisation du radar
- Le guidage radar

Position APP et DEP

A partir du grade  et programme examen du grade  et supérieurs

1. Introduction

Les contrôleurs **Approche** (APP) et **Départ** (DEP) ont pour but d'assurer les services de la circulation aérienne dans les espaces voisins des aérodrômes.

Sa zone de contrôle est la **TMA** (**T**erminal **M**anoeuvring **A**rea). Elle a pour plancher une altitude/hauteur/niveau de vol qui n'est jamais la surface (700ft ASFC minimum par définition), jusqu'à un plafond à une altitude ou un niveau de vol défini. Cette zone est partagée avec le contrôleur départ (**DEP**). En France, elles sont de classe A, C, D ou E.

En cas d'absence du contrôleur DEP, le contrôleur APP gère également la position DEP.

La position DEP n'est ouvrable que dans les conditions définies sur ce [lien](#)

2. Tâches

2.1 Généralités

Dans la TMA, peuvent évoluer des aéronefs au départ qui souhaitent monter, des aéronefs à l'arrivée qui souhaitent descendre et des aéronefs en transit qui souhaitent maintenir leur altitude/niveau de vol.

Le contrôleur doit assurer la compatibilité des aéronefs évoluant en IFR et en VFR.

En fonction de la classe d'espace, **il doit assurer les minimums de séparation** applicables sur IVAO, décrits dans une fiche dédiée.

2.2 Tâches du contrôleur APP

Le contrôleur APP gère les arrivées/approches puis il fournit l'autorisation d'approche aux instruments pour les aéronefs évoluant en IFR et à destination des aérodromes situés sous sa TMA.

Son rôle est également de réguler le flux de trafic en utilisant différentes méthodes possibles (guidage, attribution de direct, assignation de vitesse ou de vitesse verticale).

Enfin, le contrôleur APP gèrera, en fonction de sa charge de travail et de l'applicabilité, le service d'information de vol aux aéronefs évoluant dans le **SIV** (secteur d'information de vol).

Le contrôleur APP ne gère pas :

- Les aéronefs en croisière au dessus de sa TMA ;
- Les aéronefs qui se trouvent en dessous de la TMA en zone non contrôlée et qui ne vont pas y entrer (à moins que le contrôleur approche assure l'information de vol) ;
- Les départs qui traversent sa TMA sans faire d'arrivée si un contrôleur DEP est connecté ;
- Les atterrissages et décollages quand un contrôleur TWR est connecté (sauf cas de détresse).

2.2.1 Gestion des arrivées

Le premier travail du contrôleur d'approche est de **gérer les descentes et les trajectoires des aéronefs afin de préparer la séquence d'approche finale**. Pour cette séquence, il sera nécessaire de coordonner avec la tour d'une cadence (*ex: prévoir une arrivée sur la piste toute les 2 minutes*).

Le contrôleur peut raccourcir ou allonger les trajectoires des appareils sous son contrôle en fonction des autres trafics. Pour cela, il peut utiliser plusieurs méthodes : conserver les procédures publiées, utiliser des directs sur ces procédures ou sur un autre point et enfin un guidage radar en influant sur le cap, l'altitude et la vitesse.

Le contrôleur APP doit donner au pilote, au plus tôt, la procédure aux instruments et la piste d'atterrissage, toujours avant l'IAF ou au moment de l'annonce d'une arrivée sous guidage radar.

L'autorisation d'approche doit être donnée avant l'IAF, sinon le pilote entrera dans l'attente (sauf consigne contraire)

Une fois passé l'IAF, le contrôleur ne changera pas la piste d'atterrissage donnée à chaque appareil, sauf cas exceptionnels (urgence/détresse, régulation, piste non disponible, changements météorologiques). Lors d'un changement de piste exceptionnel après l'IAF à l'initiative du contrôleur, ce dernier doit négocier l'accord du pilote.

2.2.2 Contrôle des VFR et SIV

Le contrôleur d'approche prend en charge les VFR dans sa TMA suivant la classe d'espace :

- Classe C & D : contact et clairance nécessaires pour les aéronefs en régime VFR pour pénétrer dans sa zone et y évoluer ;
- Classe E : contact facultatif pour les aéronefs en régime VFR pour pénétrer et évoluer dans sa zone.

Le contrôleur approche sur IVAO peut rendre le service d'information de vol de toute la zone sur Secteur d'Information de Vol (SIV) rattaché à son approche ou plateforme.

Le secteur d'information de vol inclus les espaces en dessous des TMA et des espaces autour des TMA dont l'étendue est publiée sur les cartes. Le secteur d'information de vol en dehors des TMA est un espace de classe G où le contact est facultatif.

Les aéronefs évoluant en IFR dans un espace de classe G doivent obtenir une clairance s'ils vont évoluer à terme dans un espace contrôlé. Ils doivent recevoir cette clairance avant de pénétrer en espace aérien contrôlé et par le contrôleur responsable de l'espace aérien considéré. Elle peut être délivrée avant la mise en route ou en vol.

Le transfert des appareils VFR se fait généralement :

- Deux minutes avant de pénétrer dans la zone de contrôle de la tour (CTR) ;
- Deux minutes avant de pénétrer dans la zone du contrôleur approche connexe (TMA) ;
- Survolant des points caractéristiques VFR préalablement coordonné entre les contrôleurs ;
- Toute autre méthode locale répondant aux besoins de sécurité et d'anticipation après coordination des deux contrôleurs concernés ;
- Avant d'intégrer le circuit d'aérodrome pour un aérodrome non contrôlé (retour en auto-information) ou aérodrome AFIS.

2.3 Tâches du contrôleur DEP

Le contrôleur DEP s'occupe de la gestion :

- Des départs IFR ;
- Du SIV dans les espaces de classe E et G ;
- Des CTR, AFIS et RMZ des terrains satellites du SIV.

Concernant la gestion des départs IFR, il devra veiller à éviter, au maximum, les paliers lors de la montée. Il doit assurer la sécurité des départs entre eux et par rapport aux arrivées.

2.3.1 Gestion des départs

Le but du contrôleur DEP est toujours de privilégier la montée des départs, sans palier, au détriment éventuel de la trajectoire tout en maintenant une séparation avec les arrivées afin de les transférer le plus tôt possible au contrôleur suivant (en-route ou approche), une fois séparé de tout trafic conflictuel

Note : la séparation minimale conseillée entre 2 appareils ayant le même départ est de 8NM quel que soit la différence d'altitude afin de commencer une pré-régulation pour le contrôleur en-route (les 2 appareils étant censés monter en même temps au même niveau initial ou de transfert)

En cas de potentiels conflits entre arrivées et départs ou plusieurs départs entre eux, le contrôleur peut gérer les altitudes, les taux de montée et la vitesse et réagir comme suit :

- Faire augmenter la vitesse et/ou réduire le taux de montée ;
- Faire diminuer la vitesse et/ou augmenter le taux de montée ;
- Demander de maintenir un taux de montée donné (maximum ou minimum) ;
- Demander au trafic de maintenir un niveau (croisement en dessous des arrivées).

Le contrôleur peut également jouer sur la trajectoire pour éviter de faire maintenir un niveau de vol bas à un aéronef qui souhaite monter en croisière :

- Donner un direct ;
- Effectuer un guidage radar.

2.3.2 Procédures de départ

Les procédures de départ SID que doivent suivre les aéronefs sont données par le contrôleur responsable de délivrer les clairances IFR au sol.

Quand aucun SID n'est publié, le contrôleur départ doit donner une clairance omnidirectionnelle. La clairance omnidirectionnelle est publiée ou créée par le contrôleur départ en tenant compte des contraintes environnementales, altitude minimum de sécurité, balise de radionavigation, structure de l'espace aérien, etc.

Exemple de clairances possibles simples :

- Après le décollage virage direct vers le premier point en route ;
- Après le décollage, passant une altitude donnée, puis direct le premier point en route ;
- Après le décollage, virage initial puis passant une altitude, direct vers le premier point en route ;
- Après le décollage, direct sur un moyen de radionavigation, puis direct le premier point en route.

Il est possible que le contrôleur puisse détailler une procédure plus complexe en utilisant une ou plusieurs manœuvres IFR plus complexes (interception de radiale VOR...).

2.4 Transfert

2.4.1 Arrivées

Les aéronefs à l'arrivée doivent être transférés au contrôleur TWR, une fois qu'ils sont établis sur l'axe d'approche finale.

Il est généralement admis que l'on peut transférer :

- Une fois l'aéronef établi sur l'axe du localiser pour une approche ILS ou LOC ;
- Une fois l'aéronef établi sur l'axe d'approche finale pour une approche NDB, VOR ou VOR/DME ;
- Une fois l'aérodrome en vue pour les approches à vue.

2.4.2 Départs

Les trafics seront transférés vers le contrôle en-route seulement une fois séparés des arrivées et libres de tout conflit potentiel avec d'autres aéronefs qu'ils soient ou non sous son contrôle.

Le transfert anticipé au contrôleur suivant permettra de mieux gérer les séparations en montée jusqu'au niveau de croisière. Le contrôleur est généralement un contrôleur en-route mais il peut être parfois une approche connexe à la position.

Les trafics pourront être transférés:



- A partir du FL100 au plus tôt ;
- A la limite horizontale de la TMA au plus tard.

2.4.3 En cas d'approche interrompue

Une coordination entre les contrôleurs TWR/DEP/APP est nécessaire pour la transmission des paramètres lors de l'approche interrompue

Il peut être d'usage de transférer les remises de gaz au contrôleur DEP pour qu'il donne un guidage radar au pilote et ensuite le transférer sans conflit au contrôleur APP sur un point avec un niveau donné préalablement coordonné entre les deux contrôleurs.

Séparation

A partir du grade  et programme examen du grade  et supérieurs

1. Introduction

Cette fiche est dédiée à la **séparation radar**. Il existe d'autres méthodes de séparation basées principalement sur des espacements en temps dans les environnements non-radar (La Réunion...).

2. Types de séparation

Dans les espaces aériens contrôlés, le contrôleur aérien sépare les aéronefs volant dans un espace donné en les maintenant à des distances suffisantes afin d'éviter les risques de collision.

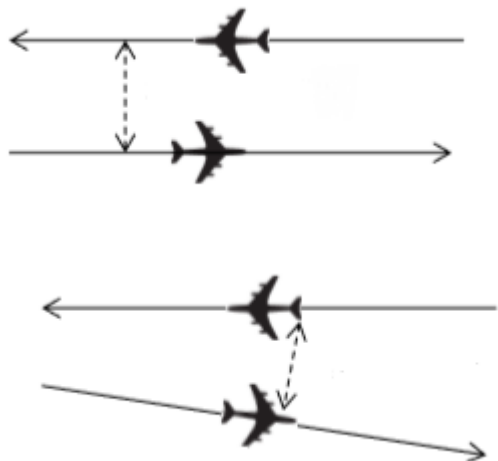
On distingue 2 types de séparation :

- La séparation horizontale ;
- La séparation verticale.

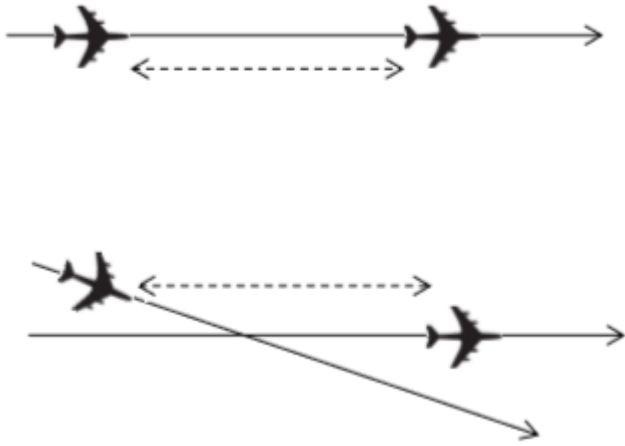
2.1 La séparation horizontale

Il existe 2 types de séparation horizontale :

2.1.1 Séparation latérale



2.1.2 Séparation longitudinale



La séparation horizontale est la distance minimale qui doit être maintenue **entre deux aéronefs dont la séparation verticale n'est pas acquise**. La séparation horizontale peut être obtenue en agissant sur les vitesses ou les caps.

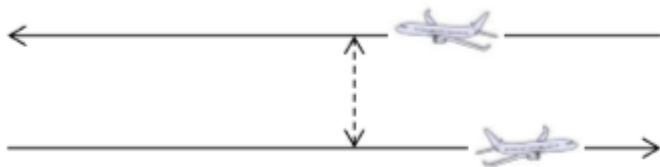
Compte-tenu des performances des outils ATC IVAO (Aurora notamment) et afin d'harmoniser les possibilités des secteurs d'approches, les minimums de **séparation radar** latérale applicables sur IVAO en division France sont de :

- 3 NM dans les espaces aériens contrôlés contenus dans l'aire de responsabilité d'une position TWR ou APP tels que définis dans les LoA Internes et les MANEX ;
- 5 NM en dehors de ces espaces.

Dans le cadre des formations et examens ATC sous la responsabilité du département Training, le respect des conditions précédemment annoncées (séparation radar de 3 Nm ou 5 Nm) n'est pas une **condition suffisante pour considérer l'absence de perte de séparation**. Il faudra également veiller que :

- La stratégie de séparation des aéronefs et l'utilisation des vitesses doivent être cohérentes; les clairances airprox (i.e toute clairance pouvant amener à une perte de séparation à court terme) sont toujours sanctionnées en examen par un échec automatique ;
- Le respect des majorations par turbulences de sillage fait l'objet d'une vigilance accrue; un examen sans perte de séparation n'implique aucunement la réussite de ce dernier; en effet, le strict respect des séparations ne saurait se substituer à une séquence sûre et expéditive : voir ici.

2.2 La séparation verticale



La séparation verticale est la différence d'altitude minimale nécessaire entre deux appareils volant dans une zone donnée **lorsque la distance horizontale est inférieure à celle préconisée**. La séparation verticale est obtenue en autorisant les aéronefs à voler à des altitudes/niveaux différents.

En fonction de l'espace aérien au sein du quel l'aéronef évolue, et du régime de vol, la séparation verticale minimale pourra être de 1000 ft ou de 2000 ft.

En espace RVSM cette séparation est de :

- 1 000ft en dessous du FL410 ;
- 2 000ft au-dessus du FL410.

3. Critères de séparation

2 aéronefs sont considérés séparés si au moins un type de séparation est établi.

Séparation verticale	Séparation horizontale	Aéronefs séparés?
NON	NON	NON
OUI	NON	OUI
NON	OUI	OUI
OUI	OUI	OUI

4. Perte de séparation

Un contrôleur aérien doit **anticiper** une éventuelle perte de séparation et donner des instructions à au moins 1 des aéronefs concernés afin de maintenir une séparation supérieure aux minimums.

En-dessous de ces minimum de séparation, on parle alors de **perte de séparation**.

Le terme "airprox", issu du réel (rapport d'une perte de séparation constatée par un pilote) est souvent employé.

Le contrôleur est responsable de la séparation des aéronefs en contact sous son contrôle vis-à-vis de tous les aéronefs dont il a connaissance (et même si ils ne sont pas tous sous son contrôle). C'est la base de la sécurité partagée par tous.

5. Séparation augmentée en fonction des turbulences de sillage

5.1 Classement des aéronefs

En France, il existe 4 catégories de turbulence de sillage qui sont fonction de la masse maximale certifiée au décollage (MTOM) d'un aéronef.

Catégorie	MTOM
Faible tonnage (Light : L)	$MTOM \leq 7t$
Moyen tonnage (Medium : M)	$7 < MTOM < 136$
Gros porteur (Heavy : H)	$MTOM \geq 136$
Super (ou Jumbo : J)	A380

Le B757 est considéré comme H (*Heavy*) lorsqu'il est précédent et comme M (*Medium*) lorsqu'il est suivant.

5.2 Séparation radar

Les minima de séparation suivants, fondés sur une distance radar, en cas de turbulence de sillage, sont appliqués aux aéronefs en phase d'approche et de départ lorsque :

- Un aéronef évolue directement derrière un autre aéronef à la même altitude ou à une altitude inférieure à 300 m (1000 ft) ou ;
- Les deux aéronefs utilisent la même piste ou une piste parallèle séparée de moins de 760m (2500ft) ou ;
- Un aéronef traverse derrière un autre aéronef à la même altitude ou à moins de 300 m (1000 ft).

La séparation minimale (en NM) à appliquer, en fonction des catégories de turbulence de sillage des aéronefs concernés, est présentée dans ce tableau :

		PREMIER			
		J	H	M	L
D E U X I È M E	J	*	*	*	*
	H	6	4	*	*
	M	7	5	*	*
	L	8	6	5	*

* Séparation au titre de la turbulence de sillage non nécessaire ; cependant, les autres minima de séparation s'appliquent toujours.

5.3 Séparation en temps au départ et à l'arrivée

5.3.1 Départ

Afin de minimiser l'impact des turbulences de sillage, la séparation entre deux départs est augmentée **lorsque la catégorie de turbulence du deuxième est inférieure à celle du premier**.

Aéronef n°1	M	H
Aéronef n°2	L	M / L
Départ du même point d'attente	2min	2min
Départ du n°2 en amont du n°1	2min	2min
Départ du n°2 en aval du n°1	3min	3min



Il n'est pas nécessaire d'augmenter la séparation au départ entre 2 aéronefs de même catégorie. La règle du passage à l'extrémité de la piste s'applique donc dans ce cas là.

5.3.2 Arrivée

La réglementation impose une séparation minimale en temps entre deux arrivées sur une même piste **lorsque la catégorie de turbulence du deuxième est inférieure à celle de la première**.

Aéronef n°1	H		M
Aéronef n°2	L	M	L
Séparation requis	3min	2min	3min

Utilisation du radar

A partir du grade  et programme examen du grade  et supérieurs

1. Introduction

Les radars de contrôle aérien sont des instruments de télédétection utilisés pour repérer, suivre et guider les aéronefs dans l'espace aérien.

On distingue deux types de radars : radar primaire et radar secondaire.

2. Fonctionnement des radars

2.1 Radar primaire

Les radars primaires (*Primary Surveillance Radar - PSR en anglais*) utilisent le **principe de l'écho**. Ils émettent des impulsions d'ondes électromagnétiques et détectent leur retour après réflexion sur les cibles (aéronefs).

La différence de temps entre l'émission et la réception détermine la distance de la cible par rapport à l'antenne radar. La position de l'antenne lors de la réception de l'écho, ainsi qu'un calcul correcteur (car l'antenne tourne continuellement), détermine l'azimut de la cible.

2.2 Radar secondaire

Les radars secondaires (*Secondary Surveillance Radar - SSR en anglais*) utilisent le **principe du dialogue**. Le radar émet des suites d'impulsions d'ondes électromagnétiques représentant des messages d'**interrogation**. Les transpondeurs à bord des aéronefs détectent ces interrogations, les décodent, et émettent à leur tour des suites d'impulsions d'ondes électromagnétiques représentant les **réponses** à chaque interrogation reçue.

3. Les services radar

Un contrôleur utilise son radar afin de rendre, potentiellement, **3 services radar** :

- La surveillance radar ;
- L'assistance radar ;
- Le guidage radar.

3.1 Surveillance radar

Le service de surveillance radar permet de :

- Constater la séparation à l'aide du radar entre deux aéronefs contrôlés bénéficiant de la séparation ;
- Constater les positions respectives de deux aéronefs contrôlés bénéficiant de l'information trafic ;
- Collecter des renseignements concernant les vols non contrôlés (*e.g. position, altitude*) ;
- Constater tout écart significatif, de la part d'un aéronef, aux clairances qui lui ont été délivrées (*e.g. un aéronef est autorisé à effectuer une procédure d'approche mais n'est pas sur l'axe d'approche final*).

3.2 Assistance radar

Le service d'assistance radar permet de :

- Fournir, aux pilotes intéressés, des renseignements (*e.g. météo, information trafic*) ;
- Constater tout écart significatif, de la part d'un aéronef, aux clairances qui lui ont été délivrées et l'aider à retrouver sa route.



Le service d'assistance radar ne peut être fourni qu'à un aéronef étant identifié radar

3.3 Guidage radar

Le service de guidage radar permet :

- Établir un minimum de séparation radar ;
- Optimiser les trajectoires ;
- Réguler les flux ;
- Guider un aéronef vers un point à partir duquel le pilote peut exécuter lui même l'approche finale ;
- Guider un aéronef vers un point où une approche à vue peut être effectuée.

Le guidage radar

A partir du grade  et programme examen du grade  et supérieurs

1. Introduction

Sur les grands aéroports, le guidage radar est la méthode nominale utilisée pour amener les avions vers l'axe d'approche final.

Sur les aéroports plus petits, il est usuel de trouver une mixité entre le guidage radar la surveillance radar (des avions évoluant sur des procédures publiées)

2. Pré-requis

Il est nécessaire que le contrôleur ait une **connaissance profonde de ses espaces aériens** (TMA/classe d'espace, position des IAF, croisement des trajectoires de départ et d'arrivée...)

3. Objectifs

Le service de guidage radar permet :

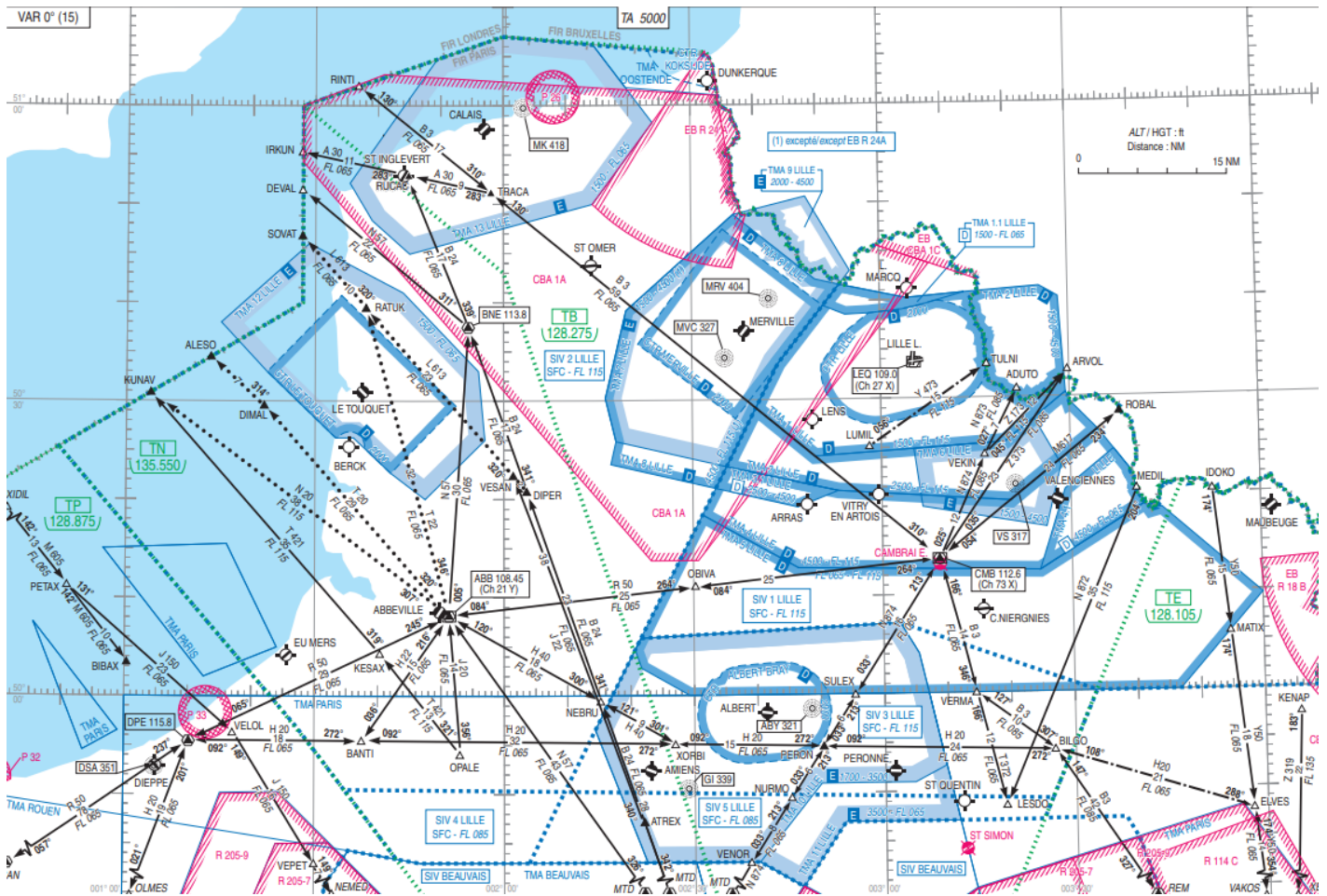
- D'établir un minimum de séparation radar ;
- D'optimiser les trajectoires ;
- De réguler les flux ;
- De guider un aéronef vers un point à partir duquel le pilote peut exécuter lui même l'approche finale ;
- De guider un aéronef vers un point où une approche à vue peut être effectuée.

Si le guidage radar ne répond aux critères cités ci-dessus, il est inutile et est à éviter

4. Espaces aériens

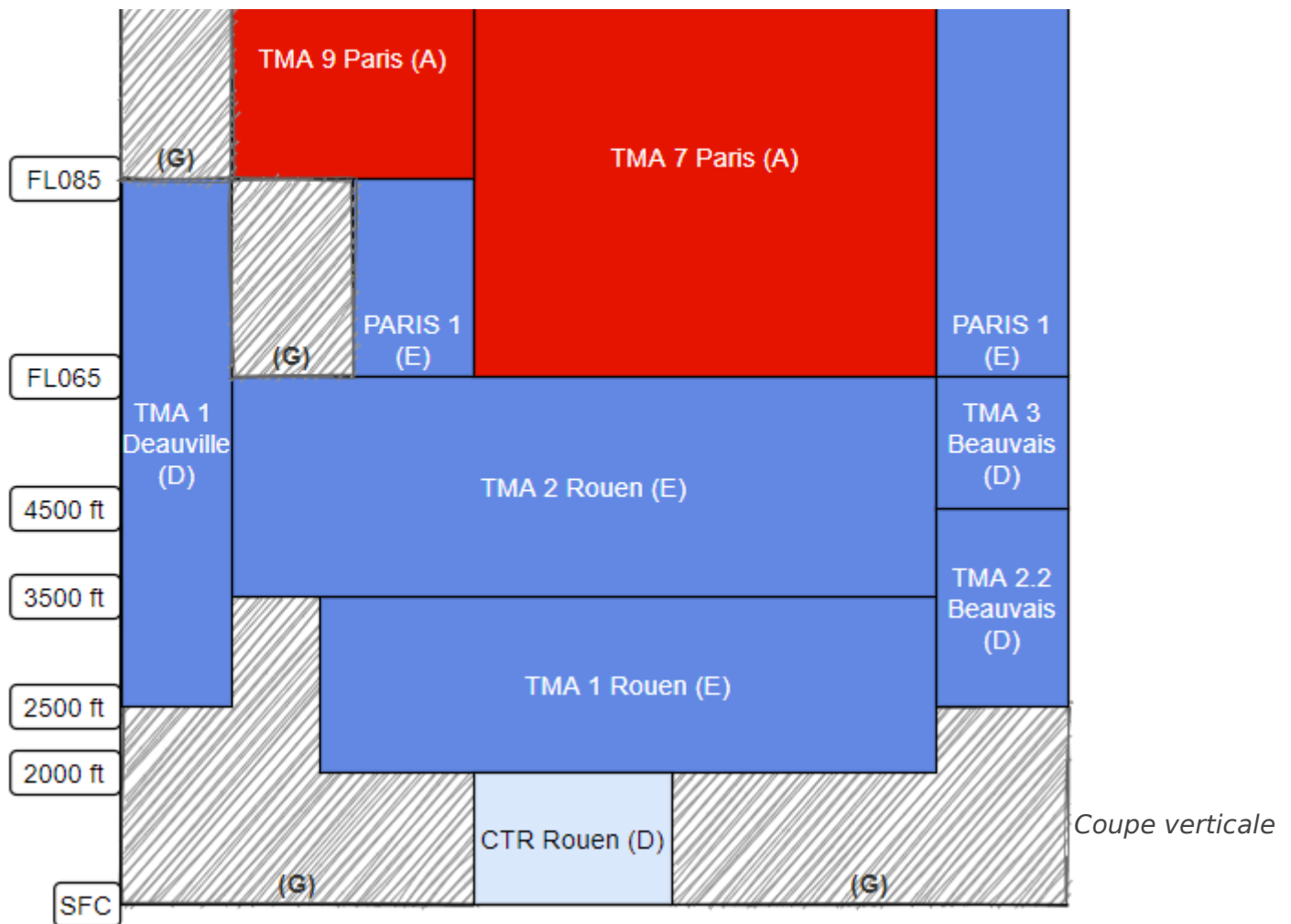
- **Le contrôleur doit garder l'avion à l'intérieur de ses espaces de contrôle**

Les délimitations des espaces aériens sont disponible dans l'AIP (ENR 2) et dans les MANEX.



Carte régionale associée à l'aéroport de Lille Lesquin (LFQQ)

Les limites latérales et verticales doivent être prises en compte afin de ne pas guider un avion évoluant en IFR en espace aérien non contrôlé (classe G).



des espaces aériens de Rouen et des espaces adjacents

- Si le contrôleur l'estime nécessaire, il peut informer le pilote qui passe en espace aérien de classe E de la présence possible de **VFR** inconnus

“

Espace aérien de classe E, présence possible de V_F_R inconnus.
Classe E airspace, beware of unknown V_F_R traffic.

5. Séparation

5.1 Valeur de séparation recherchée

Sur la majorité des aéroports, la séparation recherchée pour obtenir un séquençage expéditif est de **2 minutes**.

Cette valeur dépend directement de la **capacité d'accueil de la piste**. Cette dernière **dépend de la configuration de l'aérodrome** (e.g. *unique taxiway et remontée de piste systématiquement nécessaire*) **et des conditions environnantes** (e.g. *visibilité*).

Cette valeur peut être changée au cours d'une même session de contrôle (e.g. s'il y a beaucoup de trafic au départ, le contrôleur tour et le contrôleur approche peuvent convenir d'augmenter la séparation recherchée entre les aéronefs à l'arrivée afin de permettre plus de départs).

5.2 Normes de séparation établies

La valeur de séparation recherchée ne sera jamais inférieure aux normes de séparation radar établies. Ces dernières sont rappelées dans la fiche séparation et dans les règles ATC. En division France, elles sont de :

- **3NM** dans toutes les TMA/CTR
- **5NM** dans les autres espaces en division France
- **1000 ft** (ou 2000 ft en espace CVSM)

6. Méthode

L'emploi du guidage radar doit explicitement être annoncé au pilote

“

Blue Tie 251A, tournez gauche cap 030, descendez 5000 ft QNH1024, guidage I L S 2 5 R

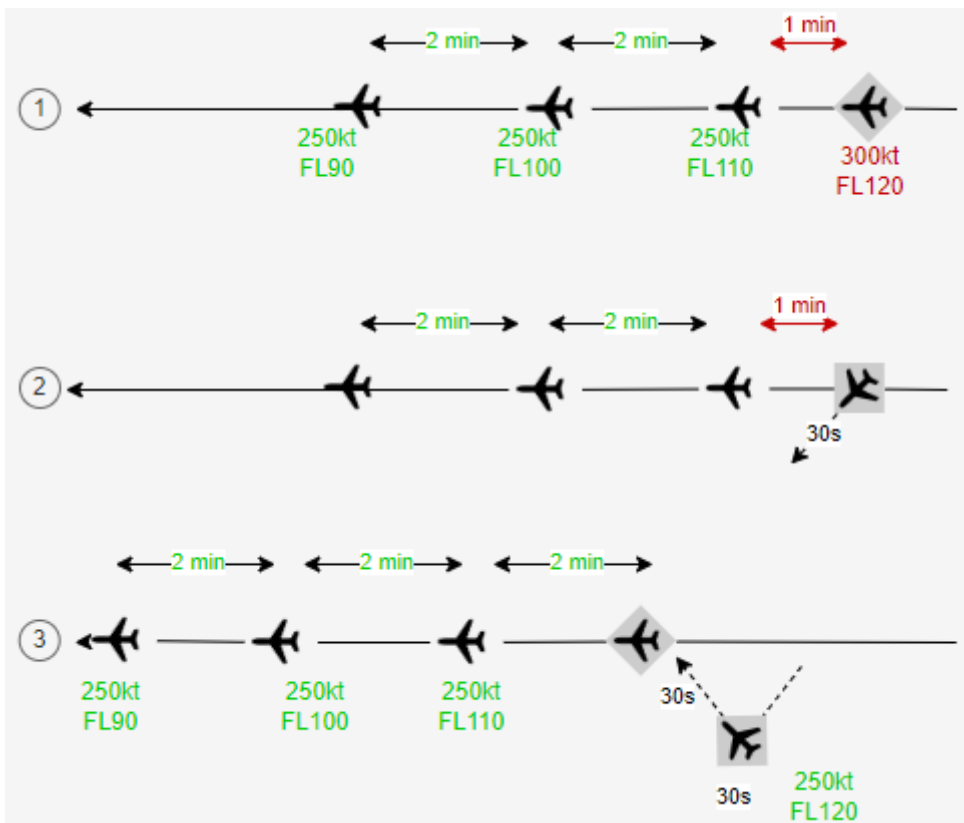
Blue Tie 251A, turn left heading 030, descend 5000 ft QNH1024, vectoring I L S 2 5 R

- Lorsqu'un contrôleur fournit un guidage radar à un avion, il prend entièrement sa navigation en charge (i.e. cap, altitude, vitesse...).
- Le contrôleur doit avoir une **vision claire de sa séquence**. Il doit notamment connaître l'ordre d'approche qu'il attribue aux avions qu'il gère.

6.1 Gestion du plan latéral

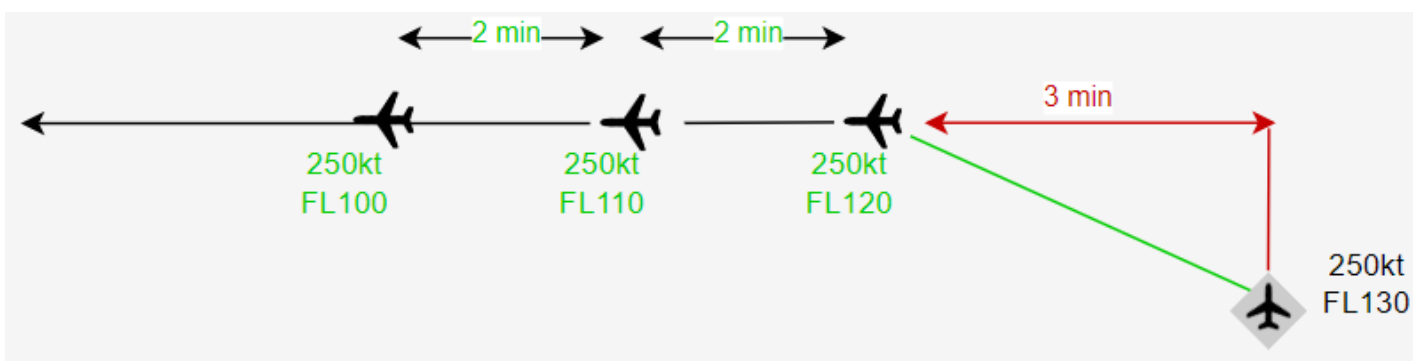
- Une technique consiste à placer les avions les uns derrière les autres

Lorsque deux avions sont trop proches, il est possible d'assigner des caps afin d'augmenter la séparation entre eux

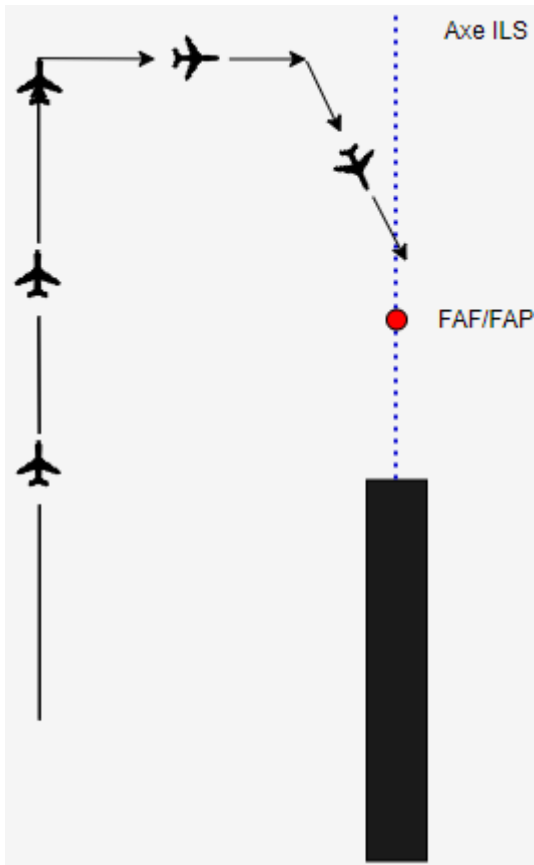


1. une séquence est établie mais les deux derniers avions sont trop proches (1 min) et le dernier avion est plus rapide
2. un changement de cap de 45° et la même vitesse que l'avion précédent est assignée
3. au bout de 30 sec, un nouveau changement de cap de 90° est assigné afin de faire revenir l'avion dans la séquence, à 2 min et à la même vitesse que l'avion précédent

Lorsque deux avions sont trop éloignés, il est possible d'assigner un cap raccourcissant la trajectoire de l'avion suivant afin de réduire la séparation



- Le dernier cap assigné permet à l'avion d'intercepter l'axe d'approche final avant le **FAF/FAP** avec un angle d'interception idéal de 30°. La clairance d'approche est transmise en même temps que ce dernier cap.

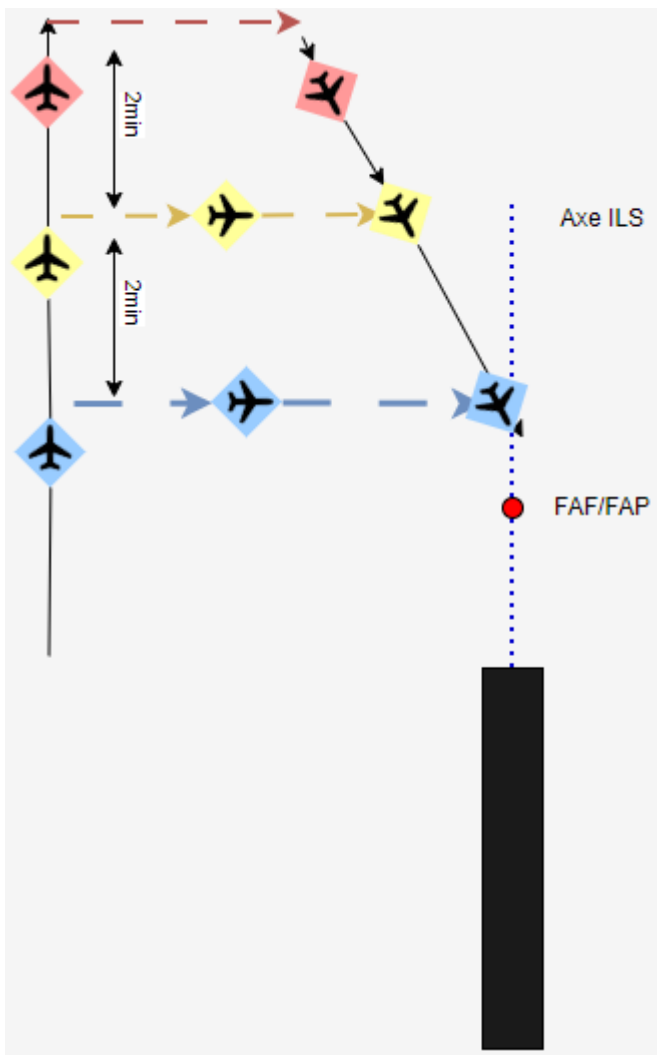


Dans tous les cas, cet angle ne doit pas être inférieur à 10° et ne doit pas être supérieur à 45°

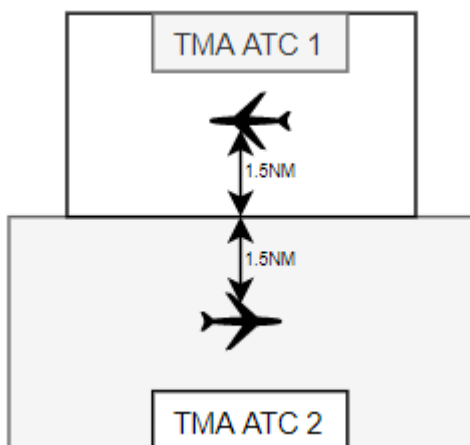
“

FHSCL, tournez à droite cap 150, autorisé approche I L S piste 18

- Lors d'une **situation anormale**, il peut être nécessaire de changer l'ordre d'approche des avions déjà séquencés. Dans cet exemple, l'avion bleu (n°3) a déclaré une situation de détresse, il passe alors n°1 et les avions précédents prolongent la vent arrière



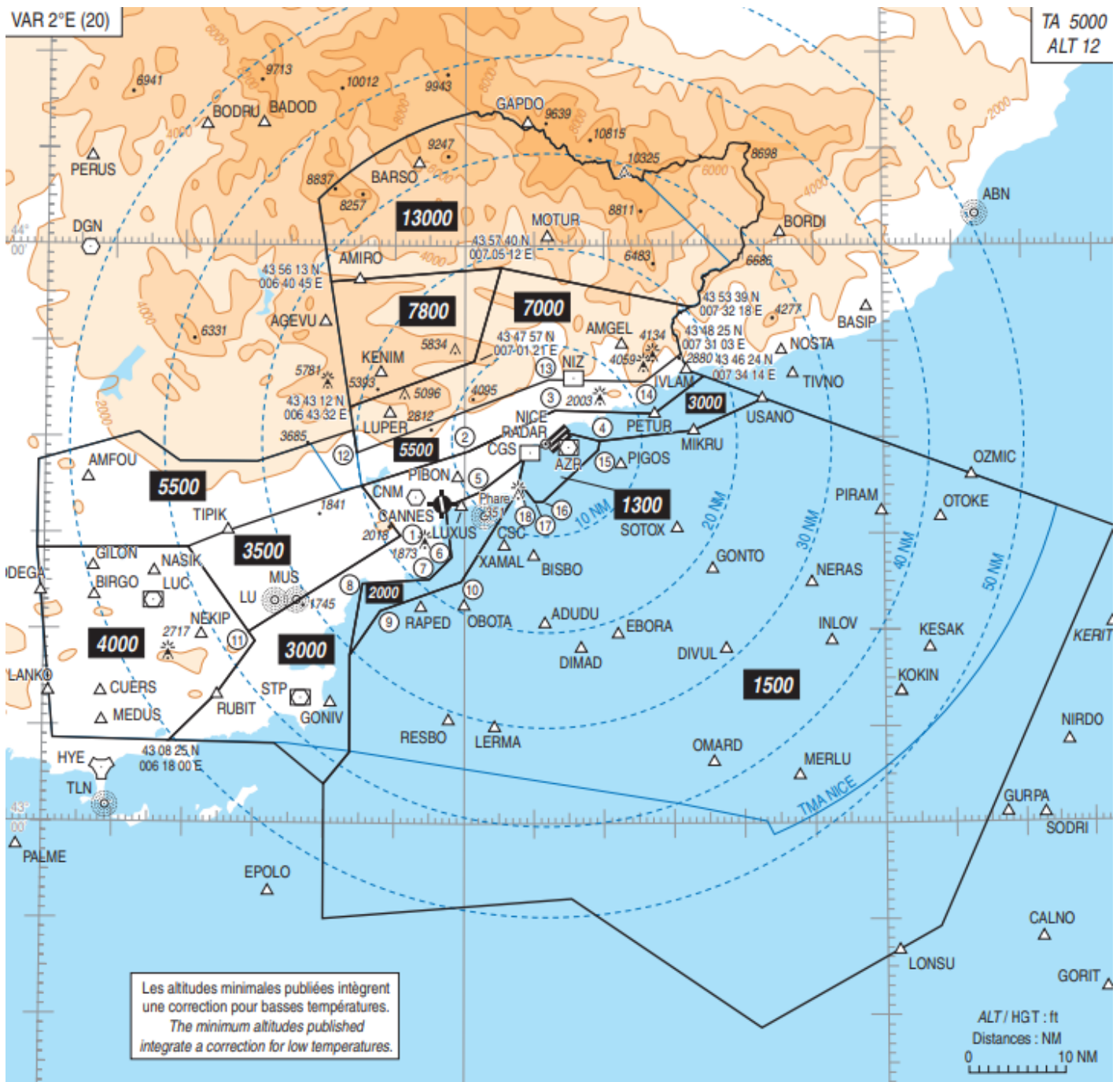
- Afin d'assurer la séparation latérale avec les avions se situant en dehors de ses espaces, le contrôleur ne guidera pas un avion à moins de la moitié de la valeur de séparation latérale requise par rapport aux limites latérales de ses espaces.



Dans cet exemple, chaque contrôleur maintient son avion à au moins 1.5NM des limites latérales de sa TMA. Ainsi, au minimum 3NM de séparation sont toujours garantis entre ces deux avions

6.2 Gestion du plan vertical

- Lors du guidage radar, le contrôleur ne doit **jamais** autoriser un avion à voler sous une altitude minimale appelée **Altitude Minimale de Guidage - AMG**. Cette altitude permet de s'assurer que l'avion survolera les obstacles/reliefs avec une marge de franchissement suffisante. La carte d'altitudes minimales de guidage est mise à disposition dans l'**AIP** lorsque des procédures de guidage ont été établies.



Carte des Altitudes Minimales de Guidage Radar autour de l'aéroport de Nice (LFMN)

- Il peut être utile de conserver au moins 1000 ft de séparation verticale lors de l'intégration d'un avion au milieu d'une séquence (e.g. avion en remise de gaz) et de le faire descendre une fois intégré dans la séquence en étant sûr que la

séparation soit établie ;

- Lors d'un guidage radar vers l'axe d'approche final, le contrôleur doit s'assurer que le guidage fournit permettra au pilote d'intercepter le plan de descente par dessous (e.g. *il est impossible de guider un avion à 4000 ft vers le point où il devrait intercepter l'ILS à 3000 ft*).

6.3 Gestion des vitesses

- Il est souvent nécessaire d'assigner des vitesses aux avions afin de conserver une séparation longitudinale entre eux. Le contrôleur assigne une **vitesse indiquée** ou un **nombre de Mach** (au dessus de l'altitude de conjonction - FL260 environ).

On peut retenir l'approximation suivante : $V_{TAS} = V_{IAS} + (FL/2)$

Ces vitesses sont, généralement, les suivantes :

- **250 kt** en dessous du FL100 ;
- **220 kt** ou **200 kt** avant l'interception de l'axe d'approche final ;
- **180 kt** ou **160 kt** une fois l'avion établi sur l'axe d'approche final.

Il est possible d'assigner une vitesse jusqu'à une distance donnée de la piste à un avion établi sur l'axe d'approche final. Cette vitesse ne sera jamais supérieure à :

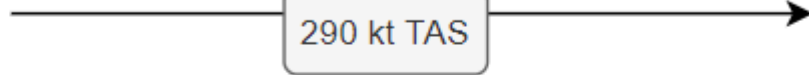
- **180 kt** au delà de **6 NM** ;
- **170 kt** au delà de **5 NM** ;
- **160 kt** au delà de **4 NM**.

Il est interdit de modifier la vitesse d'un appareil à moins de 4 nautiques du seuil de piste.

- Il est nécessaire de savoir que deux avions avec la même vitesse indiquée assignée ou le même nombre de Mach assigné ne voleront pas nécessairement à la même **vitesse sol** :



FL100
250 kt IAS



3000ft
250 kt IAS



Avec la même vitesse indiquée assignée, l'avion volant plus haut volera plus vite (sans vent)



FL380
M0.78



FL300
M0.78



Avec le même nombre de Mach assigné, l'avion volant plus haut volera plus lentement (sans vent)

La phraséologie relative à l'assignation des vitesses est disponible [ici](#).

7. Cas typiques

On distingue 2 cas typiques :

- La création et la gestion d'une seule et unique séquence ;
- La création et la gestion de 2 séquences parallèles.

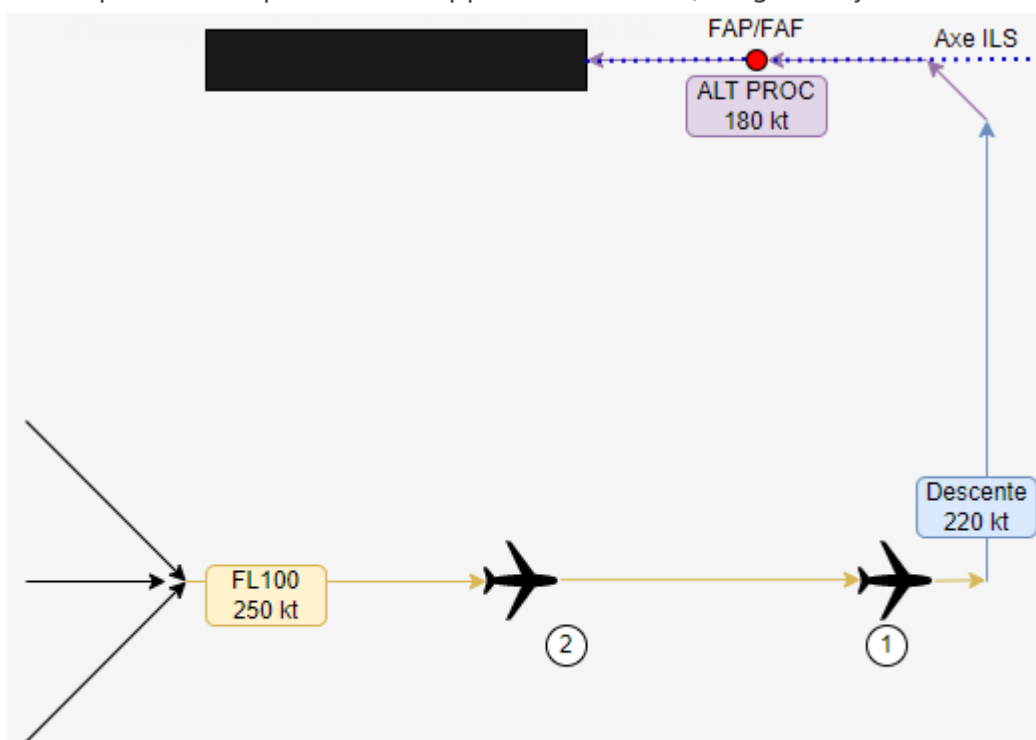
7.1 Création et gestion d'une seule et unique séquence

Cette méthode est à privilégier sur les positions de contrôle ayant des espaces aériens associés restreints (e.g. LFPO à cause de la proximité de LFPG au nord, LFKJ à cause du relief environnant)

L'objectif est de suivre un schéma simple : **vent arrière, étape de base, finale.**

Le schéma classique est le suivant :

- Cap d'intégration en vent arrière, FL100 (ou avoisinant), 250 kt ;
- Cap vers l'étape de base (virage toujours au même point), poursuite de la descente, 220 kt ;
- Cap d'interception de l'approche finale (virage toujours au même point), altitude



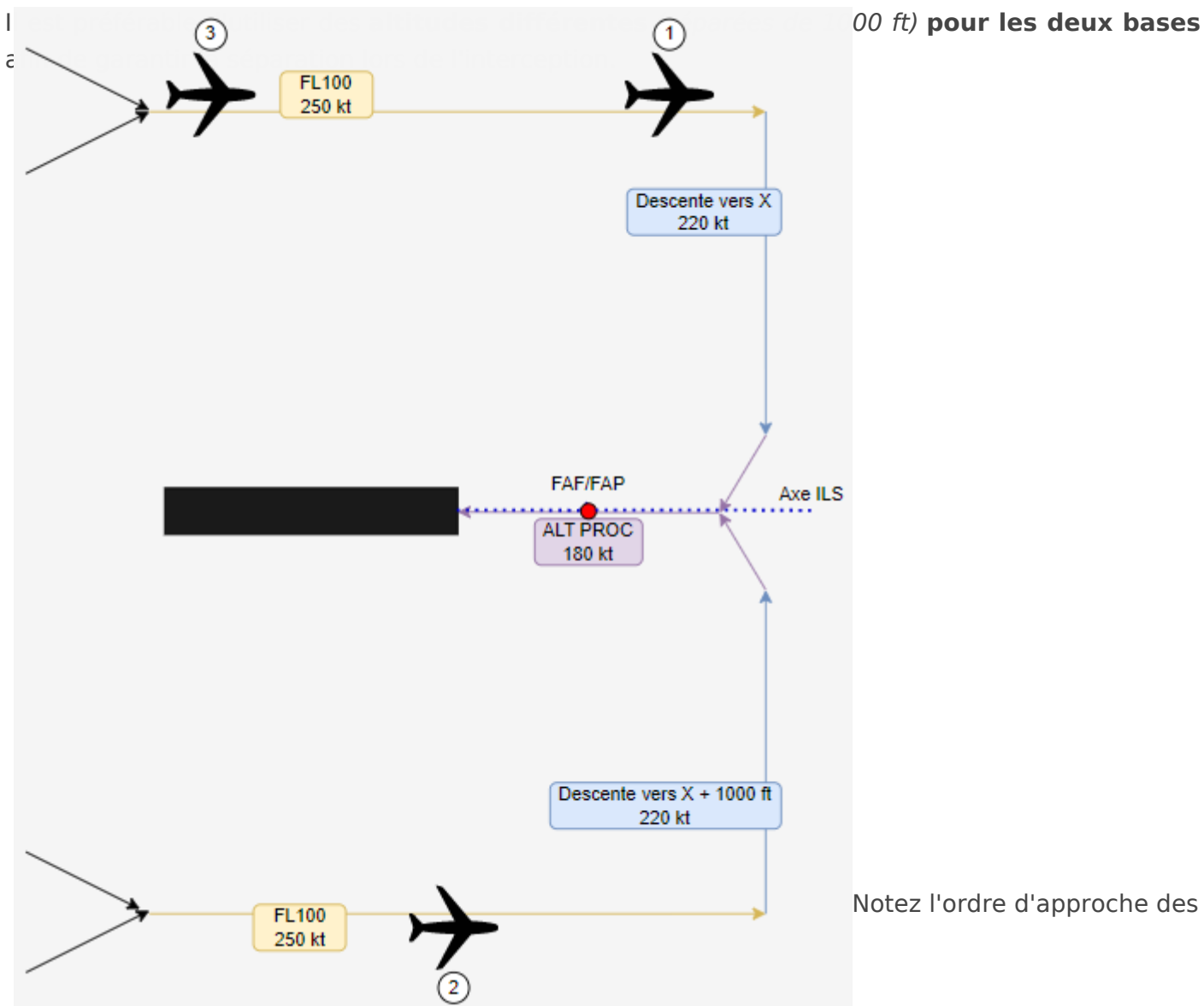
Notez l'ordre d'approche

des trafics

7.2 Création et gestion de 2 séquences parallèles

Cette méthode est à privilégier lorsque des flux de trafic ne convergent pas vers un même IAF.

Le même schéma simple : vent arrière, étape de base, finale peut être gardé. Cependant, il faut veiller à ce que des **séparations augmentées** soient appliquées afin de créer des espaces disponibles entre deux avions se suivant pour intercaler un avion venant de l'autre base.



00 ft) pour les deux bases

Notez l'ordre d'approche des

trafics

8. Les erreurs à ne pas faire

Les erreurs à ne pas faire lors du guidage radar sont les suivantes :

- Fournir un guidage radar inutile ;
- Assigner des caps trop nombreux (>4) ;
- Gguider un aéronef sous l'Altitude Minimale de Guidage - AMG ;
- Ne pas anticiper les pertes de séparation et/ou donner des clairances AIRPROX (entraînant une perte de séparation à court terme).