

Fréquences utilisées lors du décollage, du vol et de l'atterrissage et leur protection

PRIDA-ITU WORKSHOP (Abidjan 19-21 mars 2024)
Présenté par Nebnoma A. KABORE
CNS / ANS Safety Inspector
nebnoma@gmail.com

Date : 19-21 mars 2024)

PLAN DE LA PRESENTATION

I. Obligations Internationale et Nationales

1. OACI

2. Nationale

II. Bande de fréquences

III. Phase du vol

1. Roulage

2. Décollage et montée

3. Croisière

4. Descente et atterrissage

5. Roulage

IV. Mesures de Préventions

1. Equipementier

2. Exploitation

I. Obligations Internationale et Nationales

1. OACI (1)

L'OACI (Organisation de l'Aviation Civile Internationale) est l'institution spécialisée des Nations Unies chargée de **la coordination** et de **la régulation du transport aérien international**.

La Convention relative à l'aviation civile internationale est un traité international qui contient les dispositions requises pour **assurer la sécurité des vols** au-dessus des territoire des 193 États membres de l'Organisation et au-dessus de la haute mer.

Elle prévoit aussi des mesures pour faciliter la navigation aérienne, notamment **les normes** et **pratiques recommandées** internationales, communément appelées **SARP**.

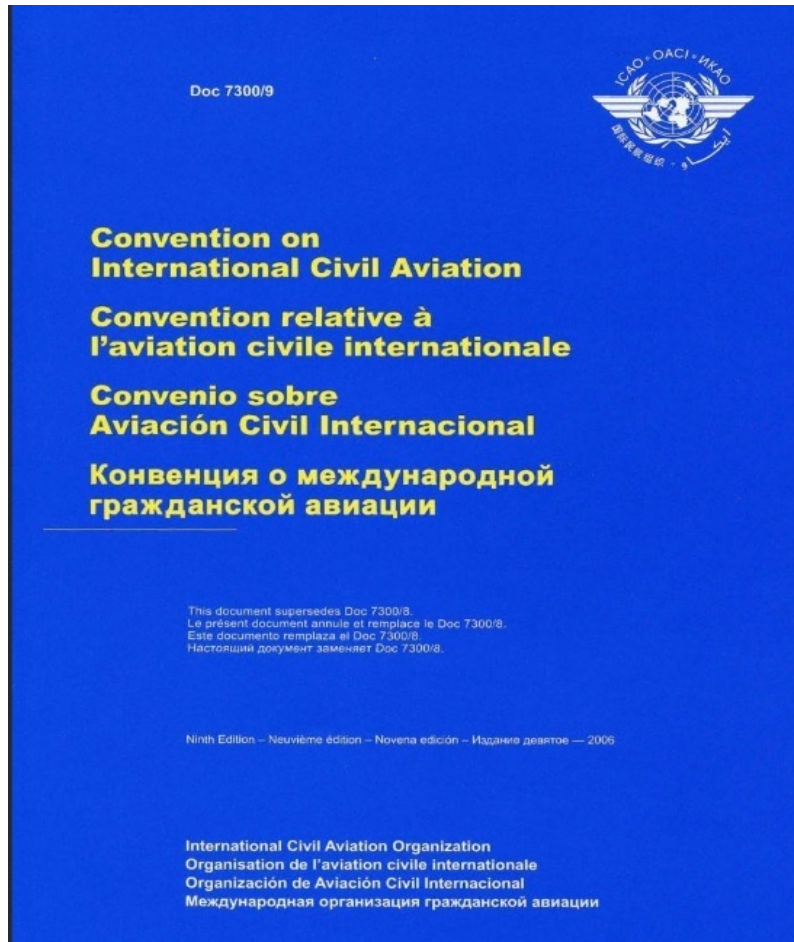
- Basée à Montréal
- Fondée en 1944
- 193 Etats membres
- ~1000 fonctionnaires internationaux et experts



I. Obligations Internationale et Nationales

1. OACI (2)

La convention relative à l'aviation civile internationale (DOC OACI 7300) comporte **96 articles** et **19 annexes** complétés par des Guides appelés DOC. Les principaux articles relatif à notre thème sont:



- Article 28: Installations et services de navigation
- Article 30 : Équipement radio des aéronefs
- Article 32 Licences du personnel
- Article 33 Reconnaissance des certificats et licences
- Article 31 : Certificats de navigabilité
- Article 37: Adoption de normes et procédures
- Article 38: Dérogation aux normes et aux procédures internationales

I. Obligations Internationale et Nationales

1. OACI (3)

Article 28: Installations et services de navigation aérienne et systèmes normalisés

Chaque État contractant s'engage, dans la mesure où il le juge réalisable: à fournir sur son territoire, **des aéroports, des services radioélectriques** et météorologiques et **d'autres installations et services de navigation aérienne** afin de faciliter la navigation aérienne internationale, conformément aux normes et pratiques qui pourraient être recommandées ou établies en vertu de la présente Convention.

Article 30 : Équipement radio des aéronefs

(a) Les aéronefs de chaque État contractant ne peuvent, lorsqu'ils se trouvent à l'intérieur ou au-dessus du territoire d'autres États contractants, avoir à bord **des appareils émetteurs** que si les **autorités compétentes de l'État** dans lequel **l'aéronef est immatriculé** ont délivré **une licence d'installation et d'utilisation de ces appareils**. Les appareils émetteurs sont utilisés à l'intérieur du territoire de l'État contractant survolé conformément aux règlements édictés par cet État.

(b) Les **appareils émetteurs** ne peuvent être utilisés que par les membres de l'équipage navigant munis à cet effet **d'une licence spéciale**, délivrée par les autorités compétentes de l'État dans lequel l'aéronef est immatriculé.

I. Obligations Internationale et Nationales

1. OACI (4)

Les Normes et les pratiques recommandations émises par l'OACI sont regroupées en 19 annexes à la convention relative à l'aviation civile internationale, dont les plus pertinentes en rapport avec notre thème sont:

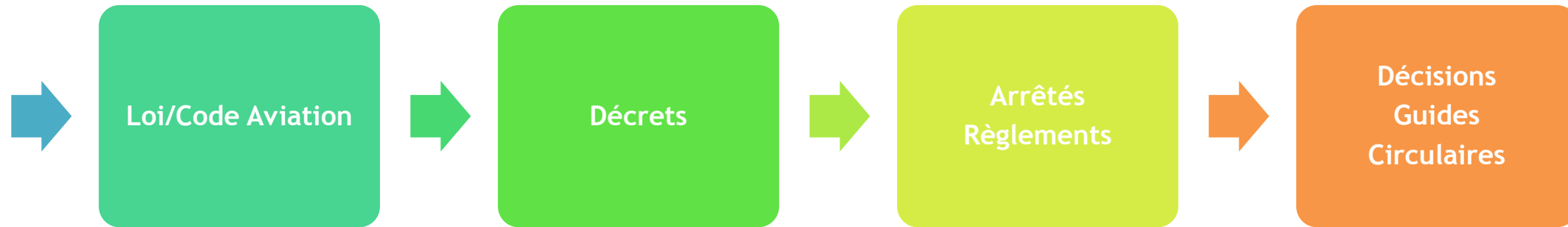
- Annexe 1: **Licences du personnel**
- Annexe 6: **Exploitation technique des aéronefs**
- Annexe 8: **Navigabilité des aéronefs**
- Annexe 10: **Télécommunications aéronautiques**

I. Obligations Internationale et Nationales

2. Nationale (1)

Convention
Chicago, Annexes,
Manuels,
Circulaires,
CAFAC,
Textes Régionaux
(CEDEAO, UEMOA,
AAMAC

Constitution et
Convention de UIT
Règlement des
Radiocommunicati
ons



L'Autorité des Télécom est responsable du spectre de radiofréquences qui comprend le spectre des fréquences aéronautiques géré par l'autorité de l'aviation civile.

L'OACI (Organisation de l'Aviation Civile Internationale) exige une **MOU (memorandum of understanding)** ou un **Protocole de convention** entre les deux autorités sur la gestion du spectre de radiofréquences aéronautiques (Assignation, Brouillage, licences...)

II. Obligations Internationale et Nationales

2. Nationale (2)

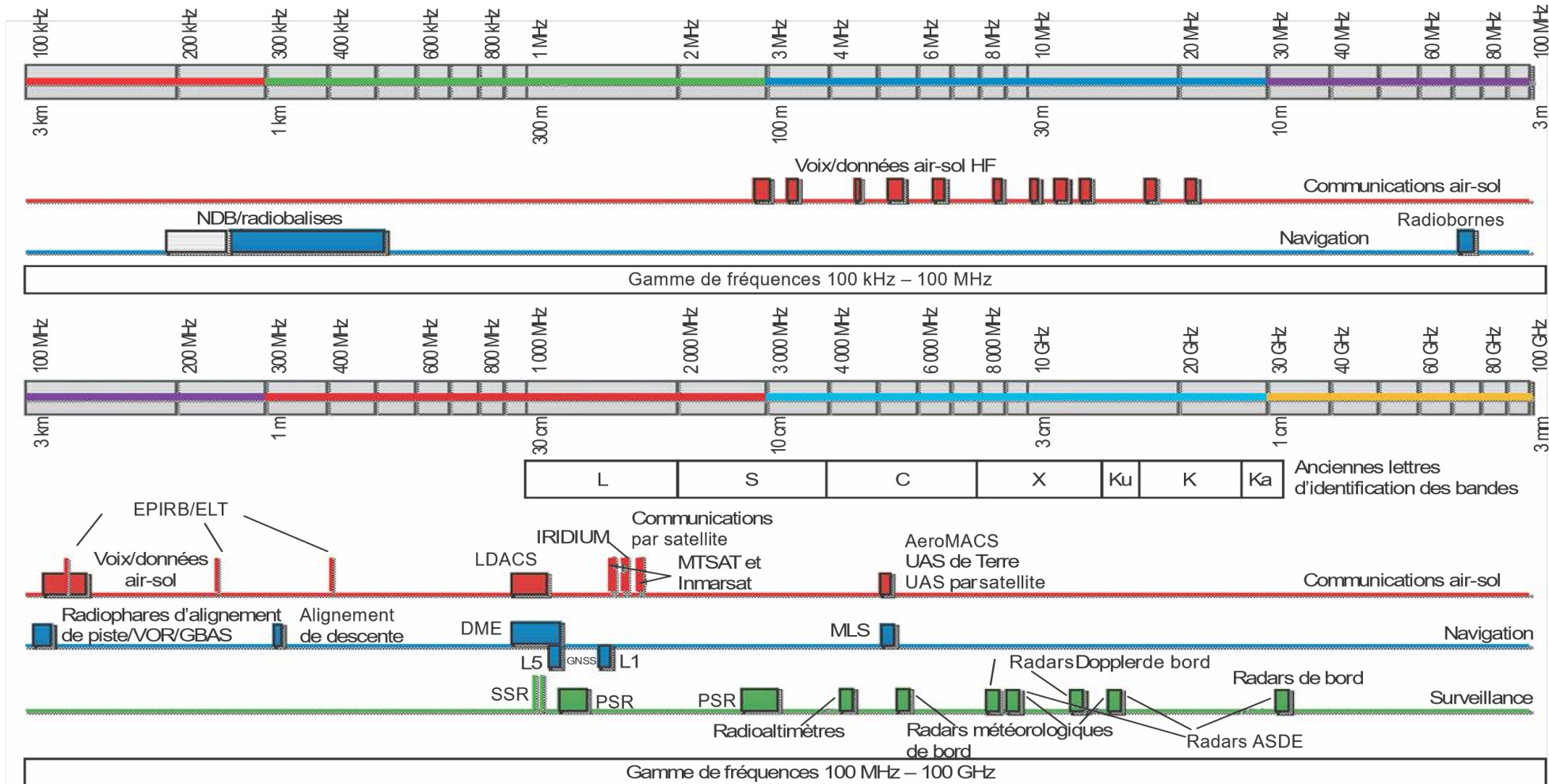
L'exploitation d'un aéronef est conditionnée par la délivrance

- ❑ d'un **certificat d'immatriculation**
- ❑ d'un **certificat de navigabilité**
- ❑ d'un **Permis d'Exploitation Aérienne (PEA)**
- ❑ d'une **licence installation et d'utilisation de station radio aéronautique**
- ❑ **des licences appropriées pour chaque membre de l'équipage**

délivrés a par **l'autorité en charge de l'Aviation Civile**. Ces certificats présentent le statut de la conception et la maintenance de l'aéronef y compris les systèmes de télécommunications aéronautiques et les conditions d'exploitation.

II. Bande de fréquences

Spectre de fréquences



Notes :

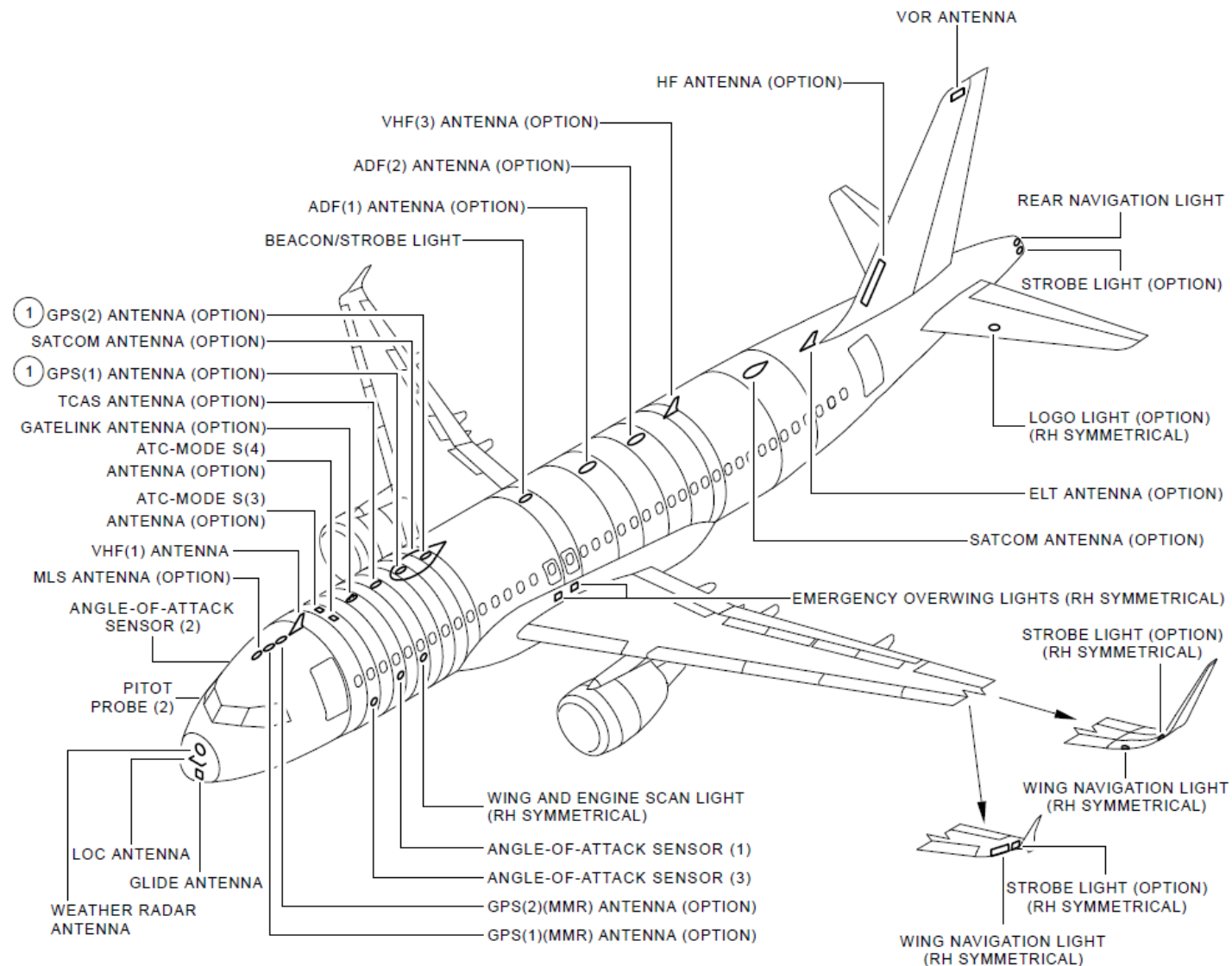
1. La figure n'est pas à l'échelle.

3. Le symbole (p. ex. VHF) et le numéro de la bande correspondent à ceux du Règlement des radiocommunications

II. Bande de fréquences

Equipements embarqués (1)

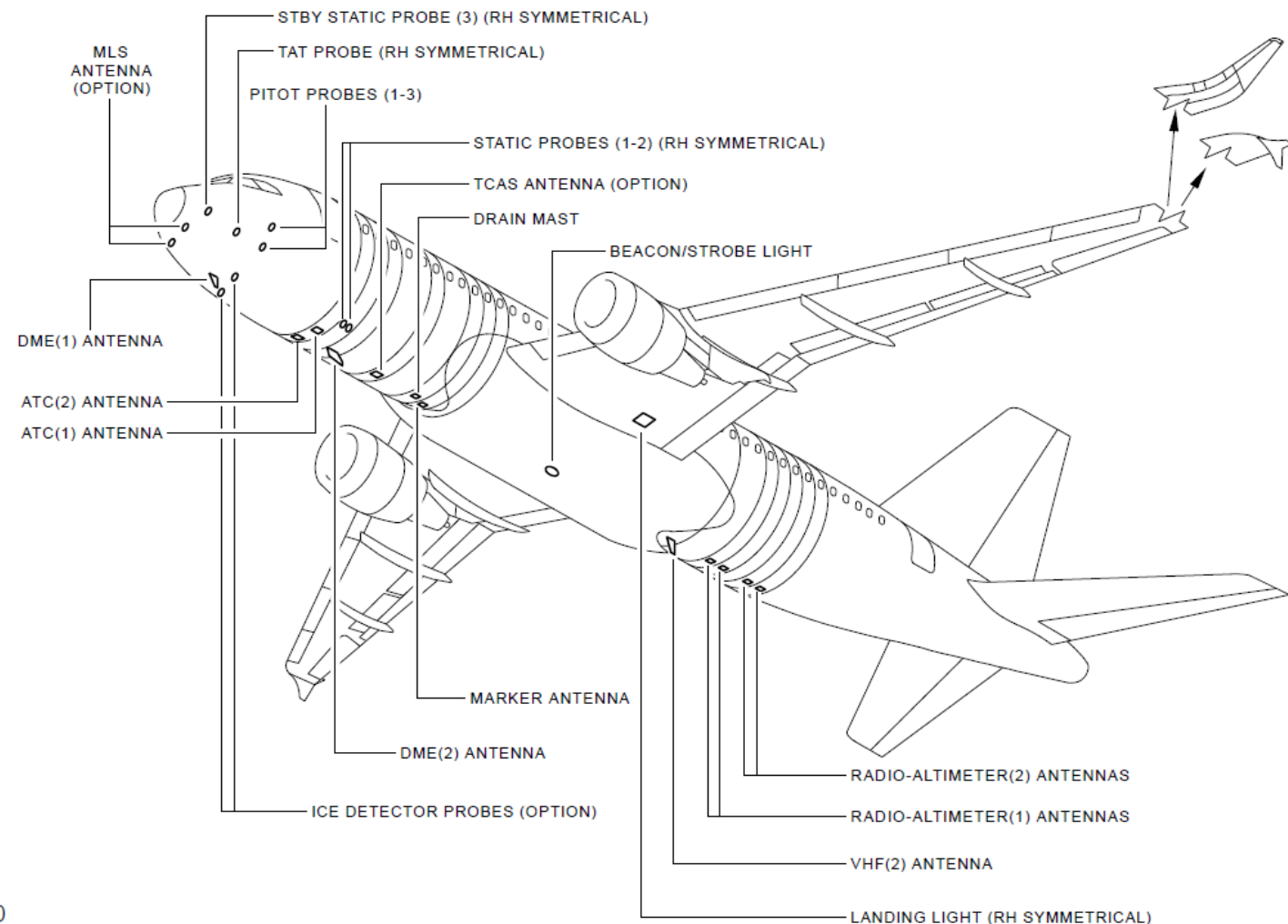
- Localisation antennes des équipements embarqués (Cas du Airbus 320)



II. Bande de fréquences

Equipements embarqués (2)

- Localisation des antennes des équipements embarqués (Cas du Airbus 320)



Airbus A320
Location of the Antennas, Probes, Sensors and Exterior Lights

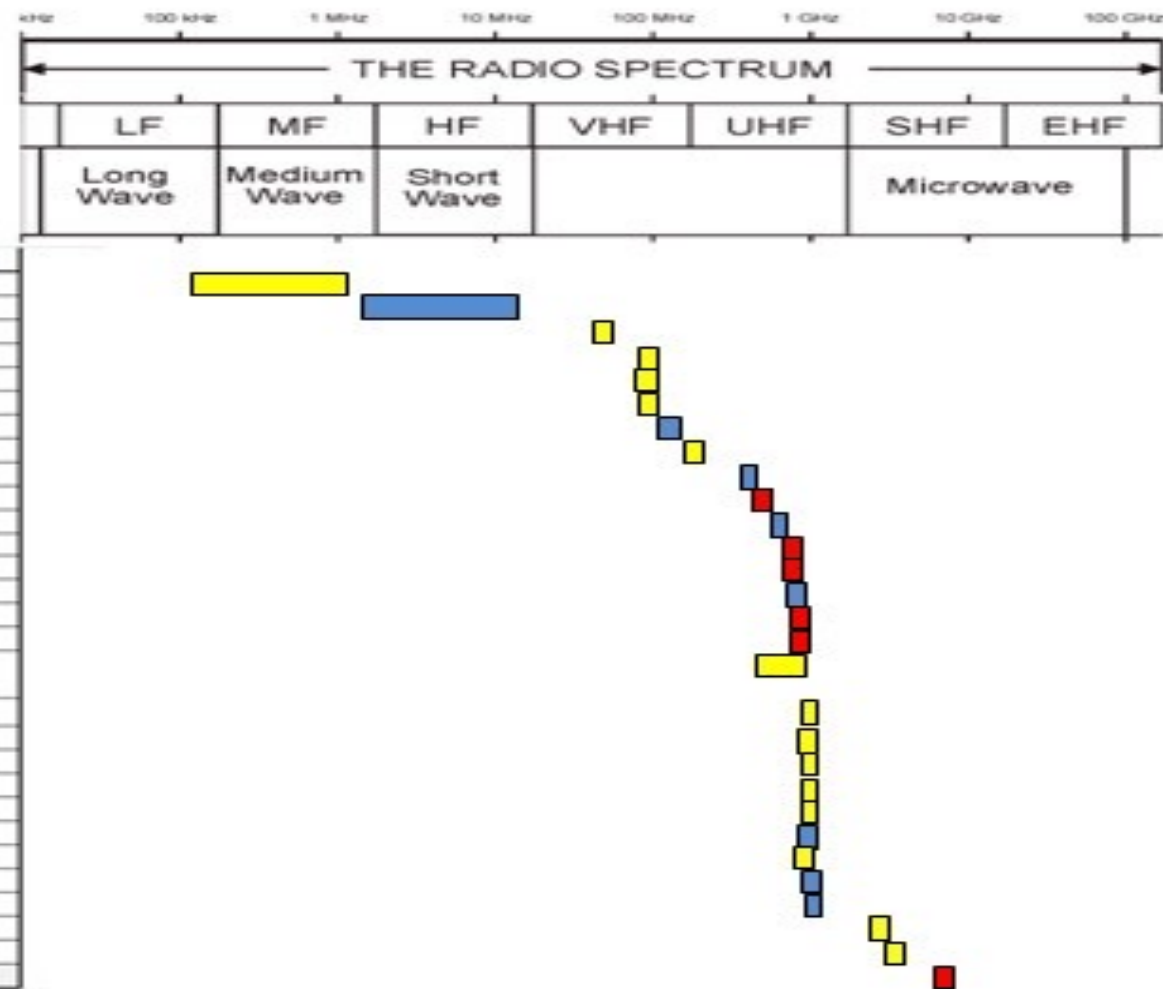
II. Bande de fréquences

Equipements embarqués

Les différentes bandes de fréquences des équipements embarqués

OnBoard Radio	Frequency Band (MHz)
ADF	0.19-1.8
HF COM	2 -30
Marker Beacon	74.5-75.5
ILS Localizer	108-112
VOR	108-118
VDB	108-118
VHF COM	118-137
ILS Glide Slope	328.6-335.4
L-DACS2	960.5-975
UAT	977-979
L-DACS1 Rx	985.5-1008.5
Mode S XPDR Rx	1027-1033
TCAS Tx	1027-1033
L-DACS1 Tx	1048.5-1071.5
Mode S XPDR Tx	1087-1093
TCAS Rx	1087-1093
DME (low band) Rx	960-1160
DME (high band) Rx	1160-1215
DME Tx	1031-1150
GPS L5/Galileo E5a	1166-1186
Galileo E5b	1197-1217
GPS L2C	1217-1237
Inmarsat Satcom Rx	1529-1559
GPS & Galileo L1	1565-1585
Iridium Satcom	1610-1626.5
Inmarsat Satcom Tx	1626.5-1660.5
Radio Altimeter	4200-4400
MLS	5030-5091
Weather Radar	9300-9500

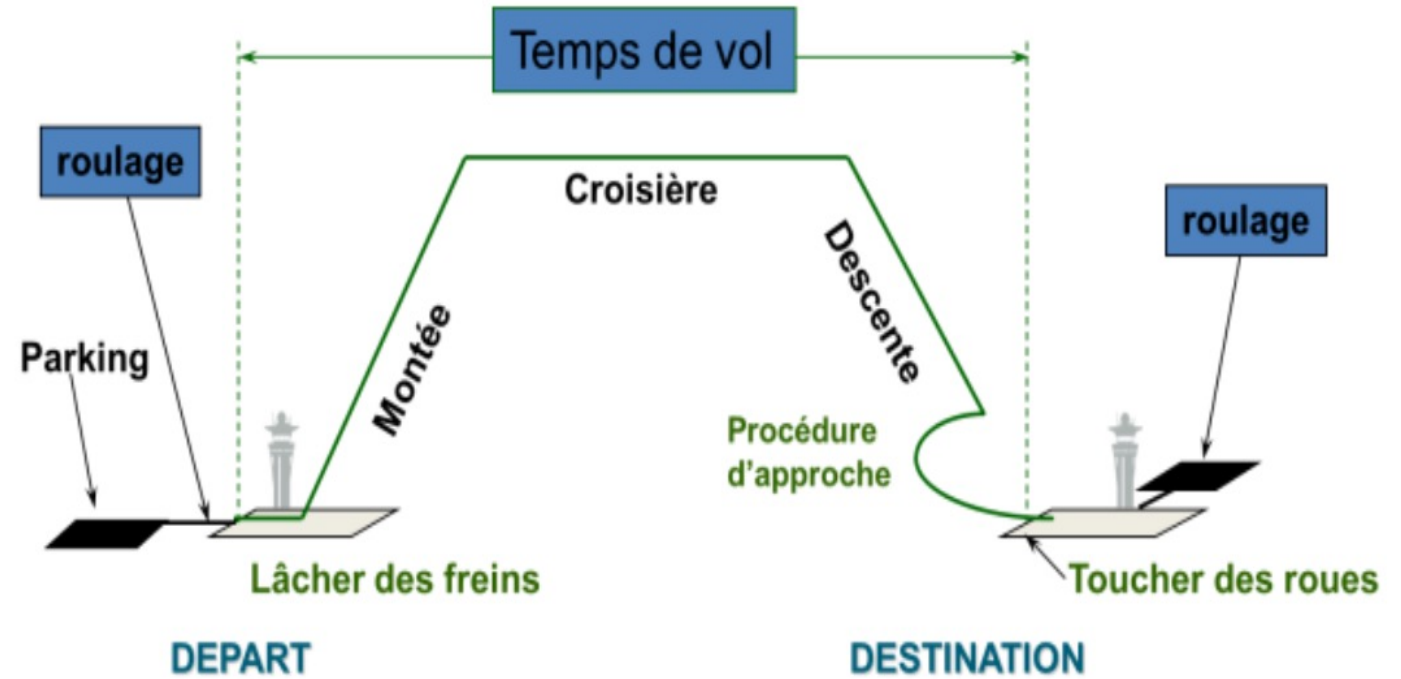
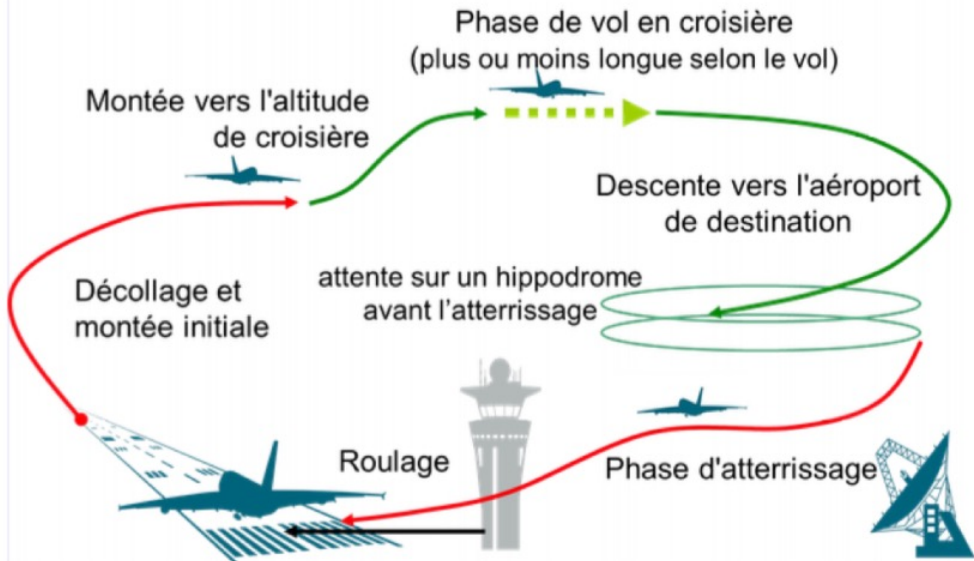
- Communication Radios
- Navigation Radios
- Surveillance Radios



III. Phase du vol

L'exécution d'un vol comprend cinq phases principales :

- Roulage ;
- Décollage et Montée ;
- Croisière ;
- Descente et l'atterrissage ;
- roulage.



III. Phase du vol

1. Roulage (1)

Les phases de roulage sont celles où l'aéronef quitte son **point de stationnement** pour rejoindre la **piste de décollage** et, inversement, où l'aéronef quitte **la piste d'atterrissage** pour rejoindre son **point de stationnement**.

En pratique, le roulage au départ se termine lorsque l'avion atteint **le point d'arrêt situé à l'entrée de la piste** - le contrôleur doit alors lui donner l'autorisation de s'aligner pour le décollage ;

le roulage à l'arrivée commence lorsque le pilote annonce qu'il a le contrôle de son appareil au sol - vitesse suffisamment faible pour lui permettre **d'emprunter les voies de circulation** sans danger.

Le jargon aéronautique utilise couramment les termes anglais « **taxi, taxiing, taxiway** » pour leurs équivalents **rouler, roulage ou taxiage** et voie de circulation.

III. Phase du vol

1. Roulage (2)

Les équipements utilisés lors de cette phase sont en autres

VHF

SATCOM

ELT

GNSS

Surveillance

VOR

III. Phase du vol

2. Décollage et Montée (1)

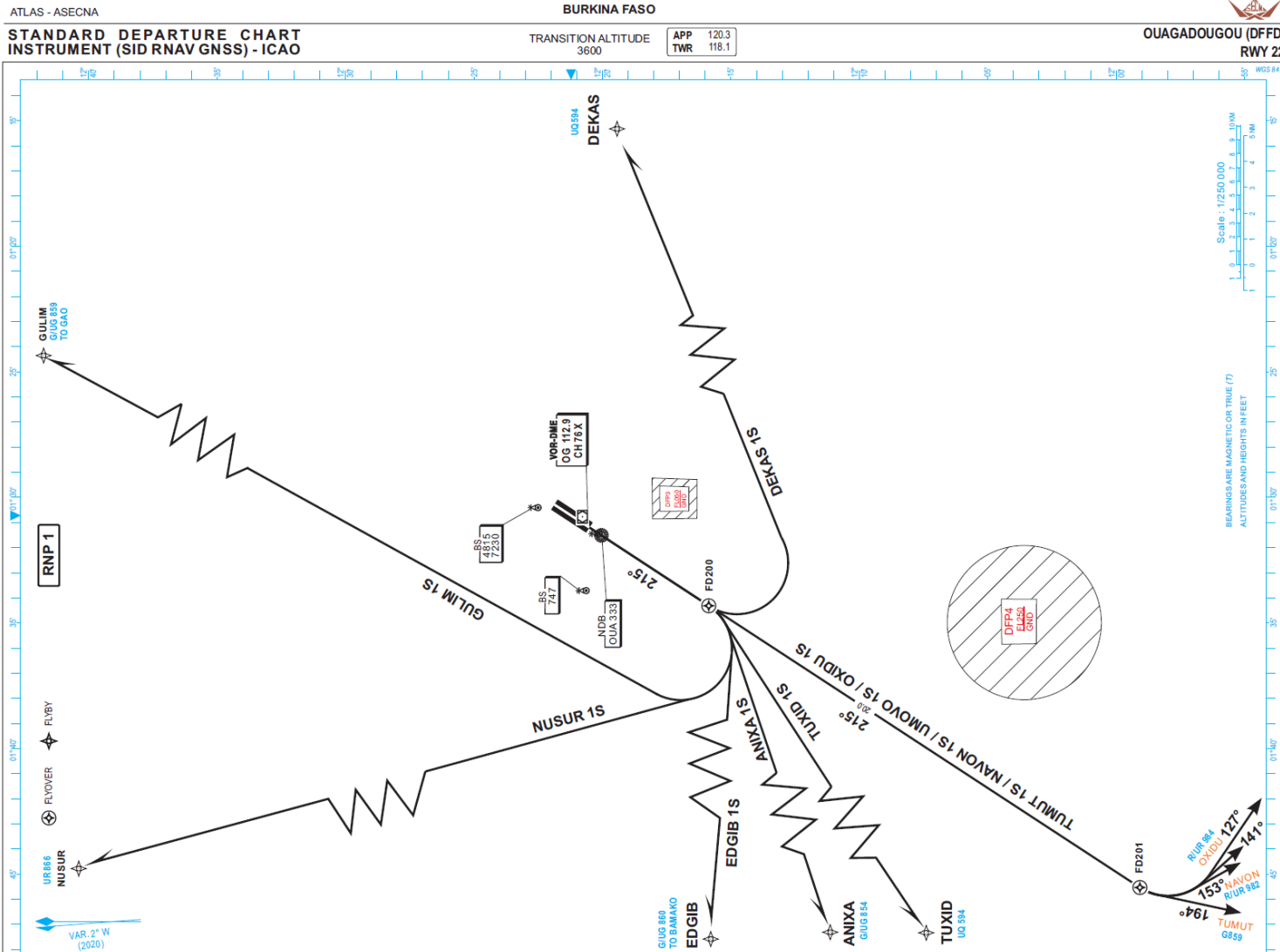
La phase de décollage se situe entre le roulage au sol et la montée à l'altitude opérationnelle. C'est une phase critique car le pilotage peut être compliqué par la faible manœuvrabilité à basse vitesse, la présence d'obstacles ainsi que par les phénomènes météorologiques ou les incidents techniques d'autant plus gênants que l'avion est proche du sol.

Pendant la montée jusqu'à l'altitude de croisière, le pilote suit une procédure standard de départ aux instruments (SID) ou à vue. Une fois l'altitude de croisière atteinte, l'avion est géré, soit par un centre de contrôle en route régional, soit par un centre de contrôle d'information de vol.

III. Phase du vol

2. Décollage et Montée (2)

Exemple de SID du Burkina Faso



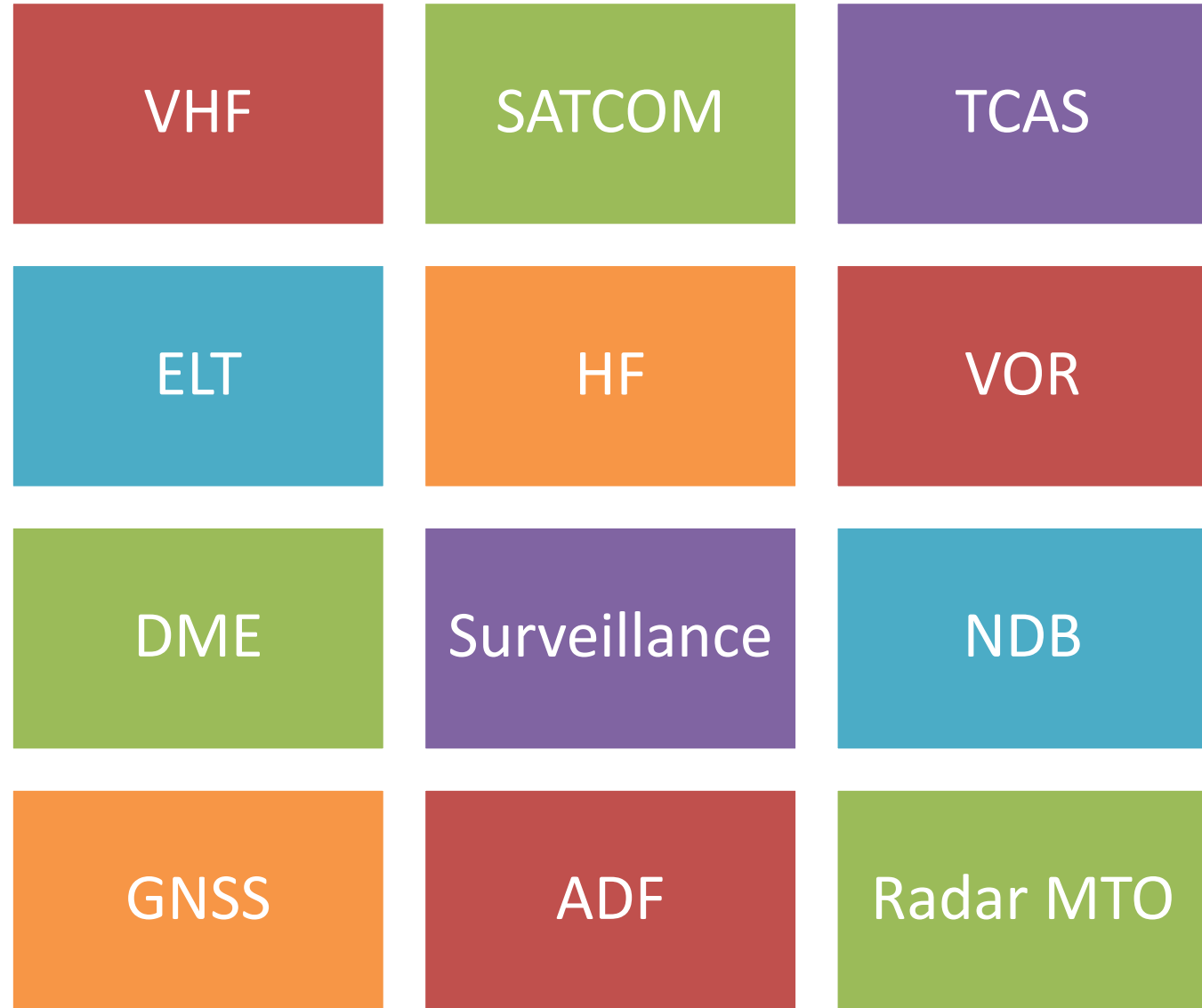
LIST OF WAYPOINTS

Number	Waypoint ID	LATITUDE	LONGITUDE
1	ANIXA	11°00'20.0"N	005°22'26.0"W
2	DEKAS	12°48'50.3"N	000°00'28.6"W
3	EDGIB	12°27'33.0"N	004°31'36.0"W
4	FD200	12°15'51.4"N	001°34'18.7"W
5	FD201	11°59'04.4"N	001°45'32.0"W
6	GULIM	13°36'09.0"N	001°02'20.0"W
7	NAVON	11°00'00.0"N	001°12'54.0"W
8	NUSUR	13°09'15.0"N	001°52'47.0"W
9	OXIDU	11°00'00.0"N	000°20'12.0"W
10	TUMUT	11°00'00.0"N	001°58'42.0"W
11	TUXID	10°00'23.4"N	005°07'28.9"W
12	UMOVO	11°00'00.0"N	000°53'42.0"W

III. Phase du vol

2. Décollage et Montée (3)

Les équipements utilisés lors de cette phase sont en autres Application des procédures SID (Standards Instrumental Departure)



III. Phase du vol

3. Croisière(1)

La **croisière** est la phase du vol située entre le décollage et l'atterrissage. Elle inclut la montée vers l'altitude de croisière et la descente en vue de l'atterrissage.

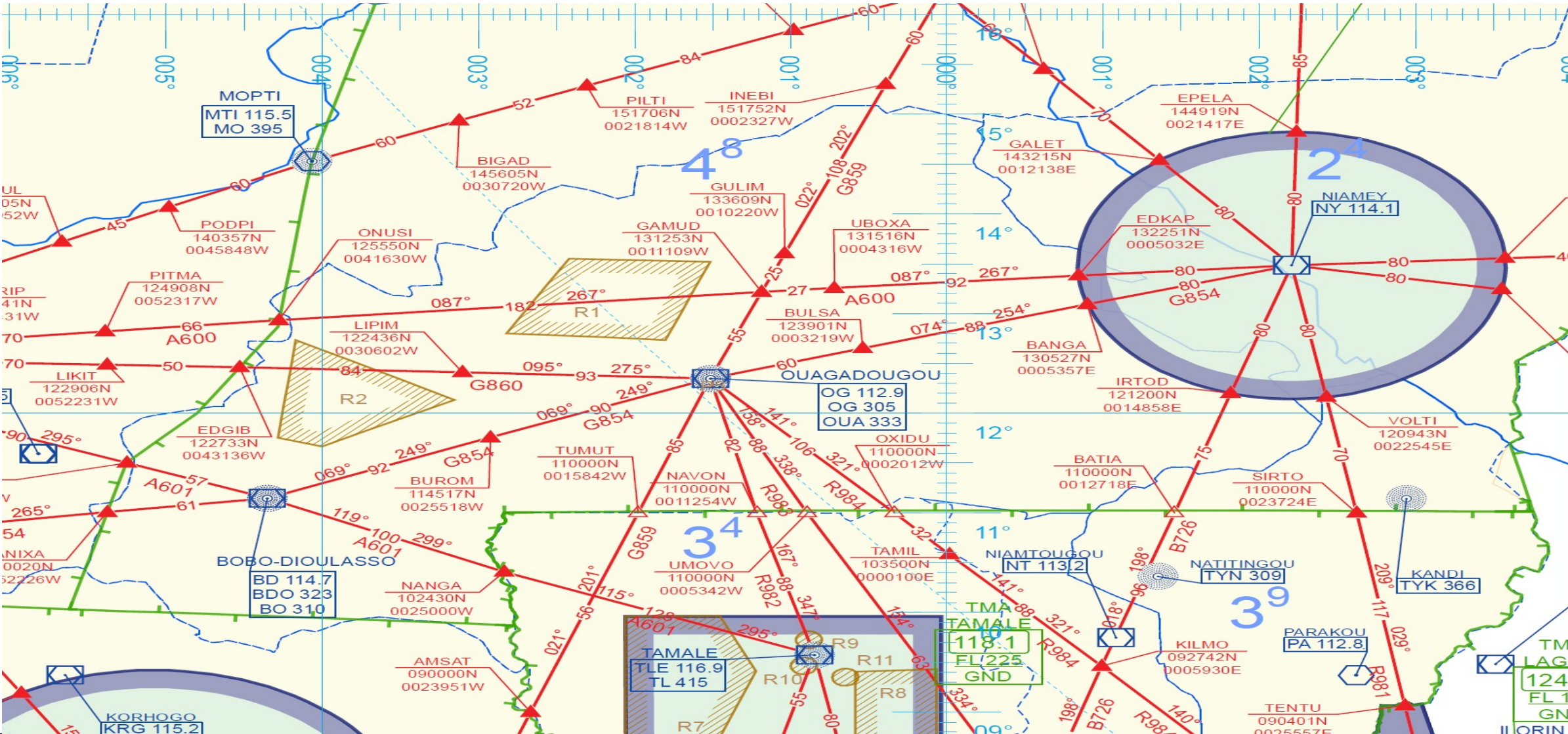
Lors de cette phase, l'aéronef atteint une vitesse, dite **vitesse de croisière**, correspondant au **régime des moteurs prévu pour la partie courante d'un vol**, c'est-à-dire sans la phase de montée et d'approche en vue de l'atterrissage. L'aéronef suit un trajet dans une **configuration optimale du point de vue de sa consommation en carburant, appelée « croisière économique »**.

La phase de croisière est, en principe, la partie la plus longue d'un vol. Les performances de l'avion sont donc optimisées pour cette phase. Le pilote choisit son altitude de croisière en fonction des performances de l'avion, de la durée de la croisière, des courants aériens et de la réglementation locale. Sur un vol long il pourra être amené à modifier cette altitude sur certains segments.

III. Phase du vol

3. Croisière(2)

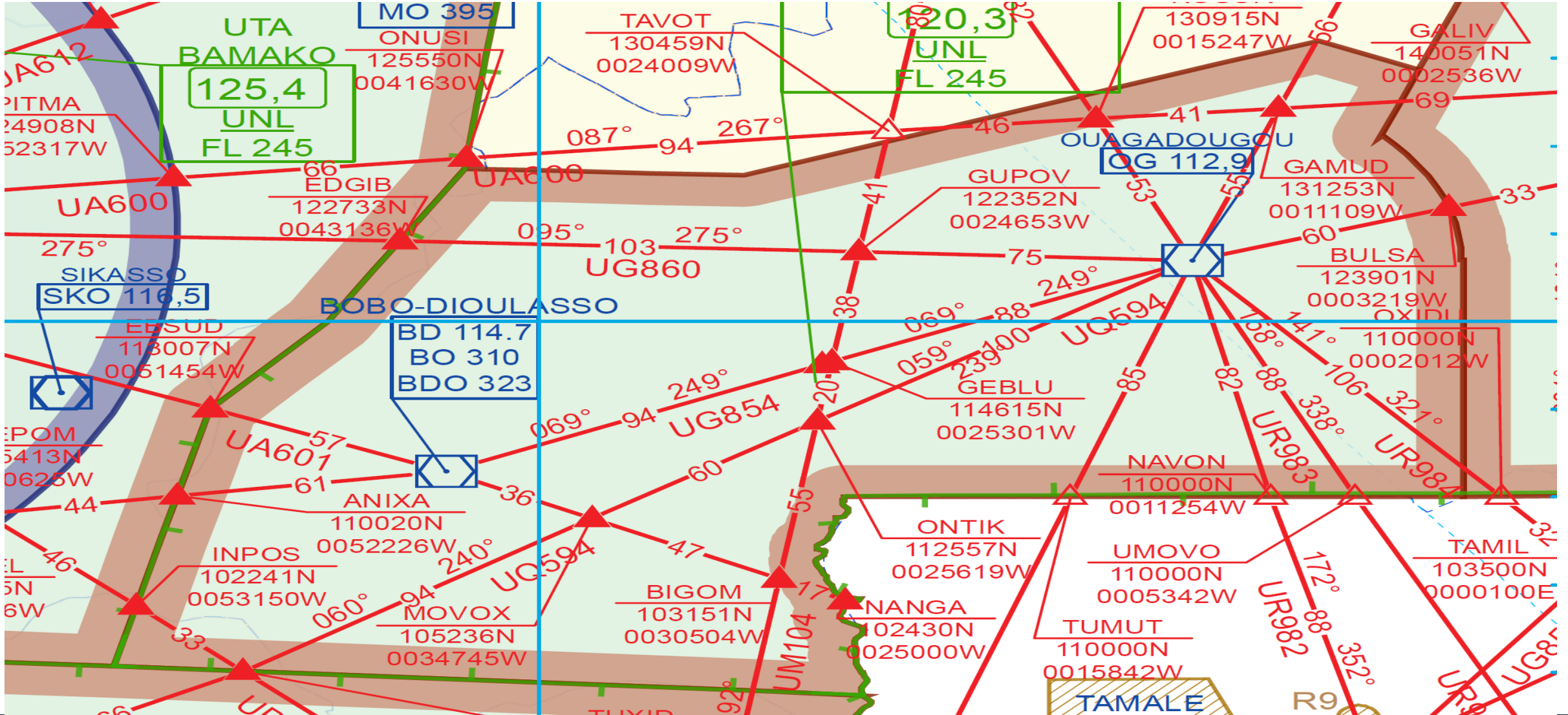
Carte aéronautique espace inférieur



III. Phase du vol

3. Croisière(3)

Carte aéronautique espace supérieur



III. Phase du vol

3. Croisière(4)

Les équipements utilisés lors de cette phase sont en autres

VHF	SATCOM	TCAS
ELT	HF	VOR
DME	Surveillance	NDB
GNSS	ADF	Radar MTO

III. Phase du vol

4. Descente et Atterrissage (1)

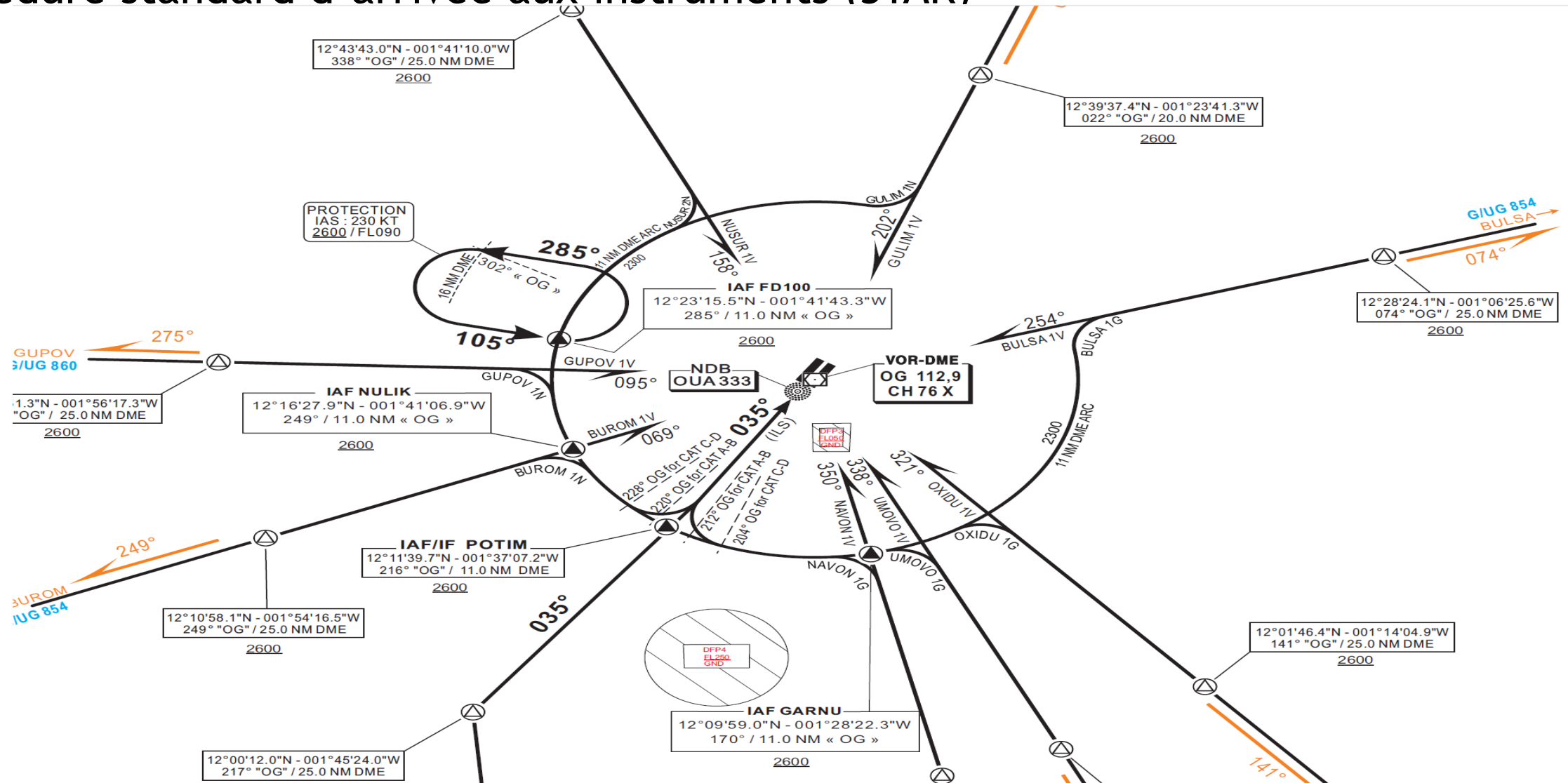
La phase de descente et atterrissage se situe entre la croisière et le roulage au sol. C'est une phase planifiée et surveillée attentivement par les pilotes d'avion. Ils utilisent une combinaison de plan de vol, de contrôle du trafic aérien, de calculs de descente, de systèmes de navigation avancés et d'instruments de bord pour déterminer le bon moment pour commencer la descente. La sécurité et l'efficacité de la descente sont primordiales pour assurer un atterrissage en douceur à destination.

Pendant l'atterrissage jusqu'au roulage, le pilote suit une procédure standard d'arrivée aux instruments (STAR).

III. Phase du vol

4. Descente et Atterrissage (2)

Procédure standard d'arrivée aux instruments (STAR)



III. Phase du vol

4. Descente et Atterrissage (3)

Les équipements utilisés lors de cette phase sont en aut

VHF	SATCOM	TCAS	ELT
HF	VOR	DME	Surveillance
NDB	GNSS	ADF	Radar MTO
Markers	Glide	Localizer	Altimetres

V. Mesures de Préventions

1. Principe (2)

Des études accompagnées de plusieurs simulations ainsi que des évaluation de la compatibilité pour le brouillage potentiel sont nécessaires pour tout équipement embarqué.

Conception

- Régulations
- Introduction des nouvelles techniques (conception des équipements, traitement des signaux, protection des signaux...)

Installation

- Régulations
- Différentes techniques protections contre les brouillages (Site, Câbles, Isolation, Couplage, Filtrage, Puissance...)

Exploitation

- Régulations
- Utilisation et notification des brouillages éventuelles aux autorités compétentes
- Sensibilisation des usagers

Questions

