Navigation pratique en VFR de jour

Présenté par Louis-Patrice BUGEAT

Sommaire

- ✓ **Introduction**
- ✓ **Les outils nécessaires**
- ✓ **Le déroulement d'une préparation**
- ✓ **Exemple pratique**

Introduction

- ✓ **Pourquoi préparer une navigation**
 - **Je suis perdu**
 - Chérie passe moi la carte (oups... les jolis couleurs)
 - Arrête-toi sur le coté, je n'arrive pas à lire les panneaux
 - **Retour d'expérience**
 - Complètement perdus (les 24 heures du mans)
 - Le 1/4 d'heure de vol de trop (Rentrées maritimes)
 - **Les faux raisonnements**
 - Je connais le coin, j'y suis né
 - Tempête de ciel bleu
 - Déroutement permanent
- ✓ **Une seule réponse : Anticiper... pour augmenter les marges de sécurité et pouvoir gérer l'inattendu**

Les outils nécessaires

- **Cartes aéronautiques**
 - Carte de aéronautique de radionav : SIA - 1/100000
 - Carte IGN - OACI - 1/500000
 - ATLAS des VAC (AD, SIV, Transits...)
- **Règle de navigation, crayons, surligneurs... et gomme**
- **Fascicules (Complément cartes Aéro, Guide VFR)**
- **Documents météo (Aide mémoire, dossier MTO)**
- **Documents avion (Manuel de vol, fiche de pesée)**
- **Fiches de préparation (AD - Zones - Notams - Profil de vol - Carburant - Chargement)**
- **Feuilles et formulaire de NAV (Log, Plan de vol)**
- **Accès Internet et/ou téléphone (ex : iPad : Air NAV pro)**

Le déroulement d'une préparation

- ✓ **Déterminer les éléments invariants de la navigation (7)**
 - **Route (aérodromes / Espaces aériens / Jalons / Profil)**
 - **Communications**
 - ✓ **S'informer (2)**
 - **NOTAMS / ZBA / AIP**
 - **Météo**
 - ✓ **Déterminer les éléments variables de la navigation (2)**
 - **Bilans (Carburant / Chargement - Centrage)**
 - **Limites opérationnelles (Vent/Horaire/Pistes/Distances/Avion...**
 - ✓ **Vérifier la documentation (1)**
 - **Avion**
 - **Personnelle**
- DECISION DE VOL**
- ✓ **Rédiger le plan de vol (1)**

Déterminer les invariants : Route : Aérodromes

- ✓ **Aérodromes**
 - **Lesquels**
 - **Départ / Arrivée**
 - **En route (repères, urgence) / Dégagement(s)**
 - **Ce qu'il faut regarder**
 - **Identifier les caractéristiques des AD**
 - **Situer les éléments exploités en vol**
 - **Lire les consignes particulières**
 - **Pourquoi**
 - **Connaître les contraintes opérationnelles des terrains**
 - **Analyser les informations utiles au départ, en vol, à l'arrivée et pendant l'escale**
 - **Comment**
 - **Cartes 1/1000000 – Cartes VAC**

Déterminer les invariants : Route : Aérodrômes

✓ **Aérodrome de dégagement**

- **Le raisonnement est basé sur l'autonomie (temps de vol possible - hors réserve réglementaire)**
- **Raisonnement :**
 - Arrivée à destination initiale : atterrissage sur terrain impossible
 - Calcul de l'autonomie prévisionnelle à l'arrivée
 - En fonction de cette autonomie, déterminer le(s) terrain(s) atteignable(s) depuis la verticale de l'aérodrome de destination initiale
 - Choix d'1 AD (critères : Avitaillement, moyens de transport, téléphone, hébergement, mécanique...)
 - Attention : Le choix opérationnel de la quantité de carburant réellement embarqué sera fait plus tard. Faire ensuite une vérification rapide du choix de l'AD de dégagement

Déterminer les invariants : Route : Espaces

✓ **Prendre en compte les espaces aériens**

- **Identifier les Espaces aériens, régions et secteurs**
 - EAC : Limites, Classes, Indicatifs et fréquences d'appel
 - FIR / SIV : Limites, Indicatifs et fréquences d'appel
- **Identifier les restrictions éventuelles**
 - Interdiction de survol de certains points, zones, AD
 - Itinéraires particuliers (militaires, civils)
 - Activités aériennes particulières (parachutisme, voltige, ballon...)
 - Zones D-R-P / ZRT-ZIT / parcs, transfrontalières..
 - nature de l'activité dans les Zones, plafond/plancher, horaires d'activation, organismes à contacter, conditions de pénétration
- **Comment**
 - Route approchée
 - Cartes 1/1000 000 – 1/500 000 - Complément aux cartes

Déterminer les invariants : Route : Jalons

- ✓ **Choix des jalons (points de NAV, de report, de repère, tournants...)**
 - de départ (TOPNAV) et d'arrivée de navigation (ARR)
 - de navigation (E/S/Contournement de zone, d'espace, de SIV)
 - de reports et/ou points tournants (éléments évidents, observables...)
 - de repère (confirmation de route, de garde)
- ✓ **Définition de la route**
 - Pour chaque jalon
 - Fréquences et Relèvements VOR (et/ou ADF)
 - Consommation et éventuellement Points GPS
 - Pour chaque segment
 - Tracé sur carte
 - Distance et cumul des distances
 - Temps et cumul des temps (**choix de l'avion**)
 - Angles de route vraie, routes magnétiques (cap sans vent)
 - Lignes de garde pour les points tournants ($\pm 10^\circ$)

Déterminer les invariants : Route : Profil

- ✓ **Profil de vol**
 - Sol
 - Surface S (pour conditions VMC)
 - Surface 3000 ASFC (pour règle semi circulaire)
 - Zones : EAC, EANC, P-R-D... (pour calage altimétrique)
 - Zones RTBA : Privilégier le franchissement des tronçons au dessus
 - Hauteurs de survol
 - Planchers / Plafonds et Altitudes et/ou FL
 - Types de montées et taux de descente
- ✓ **Comment**
 - Cartes 1/500 000 - 1/1000000
 - Profil de vol

Déterminer les invariants : Communications

- ✓ **Radio communication**
 - dresser la liste des indicatifs d'appel et fréquences
 - **Ordre chronologique**
 - **Organismes d'information et de contrôle en EAC**
 - (SIV, ATIS, TWR, A/A...)
 - **Organismes gérant les Zones R perméables**
- ✓ **Radio navigation**
 - Avec **Radio-balises**
 - Avec **GPS**
 - **Utilisation : Contrôle de franchissement de jalon**
- ✓ **Comment**
 - **Pour chaque jalon : Type de balise / Fréquence / Flanquement**
 - **WayPoint GPS**
- ✓ **EN VOL ON UTILISERA LES INFORMATIONS LUES SUR LES CARTES (VAC, SIA...)**

Déterminer les invariants : Communications

- ✓ **Avec Radio-balises (VOR, NDB ou Locator)**
 - **Identifiant (2 ou 3 lettres + morse) et fréquence associée**
(Ex TOU 117,7 MHz)
 - **Coordonnées polaires (distance, axe) des jalons / à 1 (ou n balises)**
(Ex AE LFCL : TOU 117,7- 087° / 15,3 NM)
 - **Calculer l'altitude minimum de réception correcte en VHF**
 $Z_{min} (ft) = [dme (NM) \cdot 80] - 2000$
 - **Vérifier la portée P entre émetteur/récepteur (VOR, TWR, etc.)**
 - » $P(NM) = 1,23 \text{ Racine } H(ft)$: Ex : à 1000 ft, P=39 NM
- ✓ **Avec GPS**
 - **Identifiant (Code / nom du "Waypoint" ...)**
 - **Radial (°) et distance (dme N) » à cette référence**
 - **Coordonnées géographiques : [degré, minute et centième de minute]**
 - » **Latitude (Lat°) hémisphère N/S / Longitude (Long°) méridien W/E**
 - Exemple : Lasbordes : LAT : 43 35 16N / LONG 001 29 55E**

S'informer : AIP & Notams

A REFAIRE AVANT CHAQUE VOL

- ✓ **AIP / AIP SUP**
 - Informations pour chaque FIR
- ✓ **Notams**
 - des terrains
 - Des FIR
 - En route (standard ou étroite)
 - De GPS
 - Activité des zones basse altitude (ZBA)
- ✓ **Comment**
 - Site Internet du SIA : <http://www.sia.aviation-civile.gouv.fr>
 - Rubriques : Information Aéronautique / Préparation de vol

S'informer (suite) : Analyser la météo

- ✓ **Constituer un dossier météo**
 - TEMSI (EUROC et/ou France)
 - Cartes des vents (850 hpa)
 - Observations et prévisions : METAR's et TAF's, SIGMET
 - Bulletin tactique régional
- ✓ **Analyser la situation et son évolution**
 - Analyse de la situation en altitude puis vers le bas - Carte des fronts
 - HP/BP, Iso 0°, Phénomènes, masses d'air et déplacements
 - Delta / température standard (Instruments, Base des nuages = Dx400)
 - Vent moyen en vol
 - Aspects météo gênants / Vérification conditions VMC
 - Altitudes et/ou FL possibles, plafonds
 - Bulletin tactique régional
- ✓ **Comment**
 - MétéoFrance générale et prévision aviation, Prévisionniste, AEROFAX-WEB, Répondeur téléphonique...
 - Autres SITES : ATTENTION à l'actualisation de l'information

Déterminer les éléments variables

✓ Les bilans

– Carburant

- Départ
- En route (prévision de consommation)
- Arrivée
- Points de contrôles et de décisions

– Chargement

- Masse (vérification de marge)
- Centrage
 - Vérifications intérieur domaine pilotabilité (masse et moment)
 - Prévisions de comportement avion (Stabilité-Manœuvrabilité)
 - Stratégie réservoirs (si avion à multi-réservoirs)

Déterminer les éléments variables (suite)

✓ Les limites opérationnelles

– Données

- Vent(s) moyen(s) en vol
- Estimé du temps de vol corrigé
- Heure du coucher du soleil HCS / Heure estimée arrivée $\leq$ HCS
- Pistes probables (terrains de départ, d'arrivée, en route, de dégagement)
- Température(s) / Température(s) standard

– Vérifications

- Distances de décollage et d'atterrissage nécessaires / Disponible
- Vent de travers / limitation avion
- Accessibilité
 - Aérodrômes (y compris celui de dégagement)
 - EAC
- Disponibilité avion (Autorisation de vol / Potentiel / Réservation)

✓ Les limites personnelles

- Nos propres limites (Visibilité & plafonds minimaux, vent & rafales maximaux)
- Analyse de risque (Pilote, Avion, Environnement)
Voir IP n° 614 - mai 2007

Vérifier les éléments à emporter

- ✓ **Documents avion**
 - préparer et vérifier les documents de bord,
 - identifier les équipements dont l'emport est obligatoire (gilets, survie...) selon le type d'itinéraire
 - ✓ **Documents de navigation**
 - Documentation réglementaire
 - ✓ **Documents personnels**
 - pilote et passagers
- DECISION DU VOL**
- ✓ **Autres éléments à emporter**
 - Casques, GPS portable (waypoints, piles, mobile...)
 - Liste des restaurants en route

Rédiger le plan de vol

- ✓ **Quand**
 - lorsque l'itinéraire comporte une traversée maritime ou le survol de régions inhospitalières (désert, forêt dense, etc) ;
 - pour le passage d'une frontière ;
 - dans les autres cas pour bénéficier plus rapidement et si besoin du service d'alerte.
- ✓ **Comment**
 - Avant le vol
 - Rédaction et dépôt d'un plan de vol
 - En vol : Uniquement plan de vol pour obtenir une clairance au moins 5 minutes avant le franchissement de la limite latérale ou verticale de l'espace concerné

Conseils pendant le vol

- **Navigation à vue = je regarde dehors**
- **Anticipation = Je suis l'oiseau devant l'avion / Je suis disponible pour l'information inattendue**
- **Documentation disponible = Ce dont j'ai besoin et ce dont je vais avoir besoin à portée de vue**
- **Gérer sa saisie d'information : Nécessite un contrôle = je recoupe toujours une information en vérifiant sa cohérence avec au moins une autre**
- **Je remplis mon LOG de NAV avec soin**
- **Ma check-list est ouverte à la page de la prochaine check normale à appliquer**
- **Je choisis des séquences de calcul mental à appliquer en vol (Contexte/Objectif/Entrées/Séquence/contrôle)
exemple = Finale Calcul de vitesse d'approche**

Navigation pratique Exemple

- **Navigation : Toulouse LASBORDES (LFCL) -> Millau (LFCM)**
- **Mercredi départ prévu 14h00**
- **Zones militaires actives**
- **ARR IFR à Albi prévue à 15h00**
- **Voltige possible à Gaillac (Y-aura-t-il de la voltige??)**
- **Activité planeur à Graulhet**
- **TAF/METAR (à sortir pour exercice)**
- **TEMSI**
- **Dégagement à prévoir vers Rodez**
- **Avion : DR400/140B - Conso : 33l/h - Masse à vide : 604 kg**
- **3 personnes à bord : Pilote + Pax1 170 kg, Pax 2 = 70 kg**
- **Bagages : 5kg**

Navigation pratique *Liste de Check-list*

- ✓ Les check-lists disponibles dans les avions sont des aides-mémoires. Elles sont à utiliser soit comme des listes de contrôle, soit comme des listes d'actions (à préciser avec votre instructeur)
- ✓ Liste de check illustrative (non exhaustive)
 - **Prise en charge**
 - **Mise en route (Avant pendant et après)**
 - **Roulage**
 - **Essais moteur**
 - **Décollage (Avant alignement, avant et après décollage)**
 - **Montée initiale AC**
 - **Croisière**
 - **Point tournant**
 - **Avant descente**
 - **Atterrissage (avant et après)**
 - **Au parking**

Navigation pratique *Glossaire*

La liste complète en français et en anglais des sigles utilisés en aéronautique se trouve en GEN21 (ATLAS VAC)

Sigle	Signification	Sigle	Signification
A/A	Air to Air Communication	MTO	Météorologique
AD	Aérodrome	NAV	Navigation
ADF	Automatic Direction Finder (Radio compas)	NDB	Non Directional Beacon
AIP	Aeronautical Information Publication	Notam	Notice To the Air Men
ARR	Arrivée	RTBA	Réseau Très Basse Altitude
ASFC	Above Surface	SIA	Service de l'Information Aéronautique
ATIS	Automatic Terminal Information	Sigmat	Message sur phénomènes MTO significatifs en Route
BP	Basse Pression	SIV	Secteur d'Information de Vol
DEP	Départ	STAP	Système de Transmission Automatique de Paramètres
E/S	Entrée / Sortie	Taf	Message de Prévion d'Aérodrome
EAC	Espace Aérien Contrôlé	Temsi	Carte de prévision de Temps Significatif
EANC	Espace Aérien Non Contrôlé	TOPNAV	Point de départ d'une Navigation
Euroc	Zone Européenne	TWR	Tower
FIR	Flight Information Region	VAC	Visual Aipord and Landing Chart
FL	Flight Level	VFR	Visual Flight Rules
GPS	Global Positionning System	VHF	Very High Frequency (30 to 300 Mz)
HCS	Heure du Coucher du Soleil	VMC	Visual Meteorological Conditions
HP	Haute Pression	VOR	VHF Omnidirectionnal Radio range
IFR	Instrument Flight Rules	ZBA	Zone basse Altitude
IGN	Institut Géographique National	ZIT	Zone d'Interdiction Temporaire
Locator	ADF à portée locale	Zone D	Dangerous Area
LOGNAV	Journal de Navigation	Zone P	Prohibited Area
Metar	Message d'Observation Météorologique Régulière pour l'Aviation	Zone R	Restricted Area
		ZRT	Zone à Restriction Temporaire