

Plan de Navigation

1. Introduction

Le plan de navigation est le moyen essentiel pour la préparation et le déroulement d'un vol sur terrain inconnu. Il contient toute l'information nécessaire pour faire le trajet à la navigation de base avec compas et montre. Cela nous permet de trouver notre chemin même si le GPS tombe en panne. En vol il est supplémente par la carte aéronautique OACI et les cartes d'atterrissage des aérodromes de départ, de destination et de déroutement.

La base du plan proposé était un formulaire à 2 pages A4 développé pour l'aviation vol à vue (voir [1]). Il a été modifié et réduit à l'essentiel pour l'utilisation en ULM à cockpit ouvert (espace restreint, nécessité d'attacher la feuille, pas de possibilité à écrire en vol, possibilité de se poser sur un champ si on perd l'orientation etc.). En vol on garde le plan dans une poche transparente attachée au kneeboard de Jeppesen [2].

2. But

Le plan de navigation réunit les informations essentiels pour faire le trajet sur une seule feuille A5, comme:

- Tous les points de repère du trajet
- La tranche d'altitude admissible, l'altitude envisagée, la route magnétique, la durée de vol sans vent et le temps restant sans vent
- Tous les aérodromes de déroutement
- Les informations critiques concernant les zones de la circulation aérienne civile et militaire à traverser ou franchir
- Les informations concernant le vent et les températures sur différents niveaux
- L'heure du poser du soleil
- Un calcul en considérant l'effet du vent: Durée du vol, la correction moyenne du cap, la quantité de carburant à emporter, et le moment plus tard de départ

3. Informations nécessaires pour la préparation

- Carte aéronautique OACI 1:500'000, Cartes Michelin 1:200'000, Carte SIA 1:1'000'000 avec complément [7], couvrant la route envisagée
- Les données techniques de l'ULM (vitesse à consommation minimale par distance parcourue, consommation horaire, plafond de service, volume du réservoir)
- Les cartes d'atterrissage des aérodromes et plateformes ULM [4]
- Le bulletin météo pour l'aviation civile de la MÉTÉO FRANCE (aérofax ou internet) [5]

4. Procédure

La préparation du plan de navigation comporte deux étapes: A) Route, et B) Météo (voir exemple)

A) La route se prépare / se révise dans la période de validité de la carte actuelle SIA "vol à vue"

- Sur la carte OACI on trace une route provisoire départ-destination par étapes en ligne droite et points de repère bien visibles (villes, croisement autoroutes etc), en évitant les régions pas bien posables (grands forêts, agglomérations importantes, zones rocheuses, etc)
- À l'aide de la carte SIA et le complément on vérifie si la route est raisonnable point de vue zones à traverser et les heures d'activité des zones R et D. Modification du trajet si nécessaire.
- La carte Michelin donne la meilleure idée du terrain. Vérifier si le trajet est raisonnable point de vue obstacles et possibilité de vacher, et modifier le trajet si nécessaire.

- La route définitive est répartie par points de repère bien visibles en étapes d'environ 15 à 25 minutes. Les aérodrômes de départ et destination ainsi que les points de repère sont listés sur le formulaire. Pour tous ces étapes on détermine la tranche verticale admissible, dont la limite inférieure est l'altitude plus haute des hauteurs de survol minimaux des obstacles ou des zones à survoler (hauteurs réglementaires, possibilité de vacher etc.) , et la limite supérieure égale à la limite inférieure de zones à sousvoler ou à la limite supérieure réglementaire pour le type de vol prévu (par exemple le niveau 115 pour un vol sans contact radio et sans plan de vol déposé). La connaissance de cette tranche permet de définir rapidement les altitudes / niveaux de vol avant le décollage et de s'adapter en vol à tout moment aux conditions de météo si elles se dégradent.
- Pour chaque zone critique à traverser ou franchir on note les heures d'activité et les fréquences si nécessaire
- Après, on note tous les paramètres des étapes et du trajet complet qui ne dépendent pas de la météo, comme la route magnétique, durée des étapes et du trajet sans vent et la consommation sans vent. La route magnétique est la route vraie (selon carte) plus la déclinaison W (ou moins la déclinaison E, selon le cas)
- Finalement on fait une liste de tous les aérodrômes et plateformes de déroutement. Elle permet de rassembler et vérifier les cartes d'atterrissage avant le départ.
- On complète la route sur la carte OACI avec tous les infos nécessaires, comme pistes ULM (qu'on n'y trouve pas en générale), et une actualisation des zones selon la carte SIA.

Il vaut bien la peine de faire soigneusement cette préparation. C'est comme la construction d'une route dans le ciel, une route qu'on peut utiliser plusieurs fois, et dont on programme déjà tous les points de repère, les pistes et le trajet dans le GPS.

B) Le plan se finalise peu avant le vol, dans la période de validité de la prévision météo vol à vue

La meilleure source d'information est le dossier de vol Météo France pour l'aviation générale [5]. Il peut être obtenu par l'aérofax ou le site internet de la météo France. Le service est gratuit pour les aviateurs. Code d'accès nécessaire [5].

- On détermine les valeurs moyennes de vitesse, direction et température du vent sur les niveaux 20, 50 et 100 à l'aide du règle de navigation, ainsi que le QNH moyen sur le trajet. A noter sur le plan de navigation.
- Avec cette information on détermine le niveau ou l'altitude de vol optimale de chaque étape et on estime une vitesse et direction moyenne pour tout le trajet par interpolation. La connaissance de l'altitude des niveaux de vol est impérative si on dispose d'un altimètre qui n'est pas calable selon le QNH actuel. Détermination: voir "Niveaux de vol" [3]. Un tel altimètre est mis à l'élévation du terrain de départ juste avant le décollage et on ne le touche plus au cours du vol.
- La connaissance de la température et des phénomènes d'humidité (brume, nuages) permet non seulement de s'habiller suffisamment mais aussi d'estimer le risque de givrage du carburateur. Voir "Givrage carburateur" [6]. Ce risque est plus faible pour les moteurs deux temps à faible puissance que pour les forts moteurs avion à quatre temps, mais il n'est pas négligeable sous conditions critiques. Exemple vrai: Pendulaire avec Rotax deux temps, novembre, air humide et près de 0°C, arrêt moteur deux minutes après décollage à La Vrigne.
- On calcule une correction moyenne du cap pour l'ensemble du trajet à l'aide de la direction départ – destination, et la vitesse et direction moyenne du vent. Voir "L'effet du vent au vol: Détermination graphique". Cette valeur est la base pour l'estimation mentale de la correction cap de chaque étape, qu'on fait en vol et ajuste en surveillant le terrain et la carte.
- De la même façon on détermine une vitesse avion-sol moyenne qui permet de calculer/estimer la durée du vol et la quantité de carburant à emporter. La réserve minimale en carburant est de 30 minutes.

- Si le vol est prévu pour l'après-midi, il est nécessaire de connaître l'heure du poser du soleil. On peut la recevoir par le GPS, les publications aéronautiques ou les services d'information de vol. Elle sert à calculer le moment plus tard de décollage. C'est le moment qui permet sous les conditions actuels de météo d'arriver 30 minutes **avant** le poser du soleil. Les 30 minutes sont la marge de sécurité. Un vol après le poser du soleil sur une région inconnue, bien que légal pour les premiers trente minutes, est à éviter car météo et relief peuvent aggraver la visibilité, on ne peut plus voir les lignes électriques et on risque de vacher si on ne trouve plus le terrain de destination. Surtout les pistes d'ULM ne sont pas visibles de nuit.

A ne pas oublier de consulter les NOTAM actuels des aérodromes envisagés. NOTAM = Notice To Airmen. Voir [8]

5. Exemple

La page suivante contient l'exemple d'un plan de navigation avec explications (annexe a)

6. Références

- [1] Flugsicherheitsmitteilungen 1/87: Geplantes Fliegen – Fliegen nach Plan. Luftfahrt-Bundesamt Braunschweig, 1987
- [2] Jeppesen Three-Ring Trifold Kneeboard, voir <http://www.cumulus.ch>
- [3] "Niveaux de vol", M.Fischer, Rev.1, 14.11.01
- [4] Cartes d'atterrissage des aérodromes de l'aviation générale:
 Guide Delage de l'aviation générale, Ed. Delville, Paris
 Cartes d'atterrissage des plateformes ULM:
 Marc Nicolas: Le guide des terrains de l'aviation légère en France, Editions Rétine
- [5] Aérofax: Tel. 05 61 07 84 85 (ou 0033 5 61 07 84 85 pour un appel depuis l'étranger)
 Site internet de Météo France: <http://www.meteo.fr/aeroweb/>, choisir "dossier de vol"
 Code d'accès: Demander à
 SCEM/OSAS/TE, 42 avenue Gaspard Coriolis, F-31057 TOULOUSE
- [6] "Givrage carburateur" (en préparation)
- [7] "Documents VFR" ou "Pochette VFR", avec guide VFR, émis chaque 6 mois par SIA (Service d'Information Aéronautique, France), voir <http://neige.fleurb.jmsb.net>
- [8] NOTAM = Notice To Airmen. Voir <http://www.nav2000.com/pf/notams.asp>
- [9] Manuel du Pilote d'avion, Vol à vue, 4^{ème} édition, Cepadues-éditions, Toulouse, 1987, pp.162-165, 200

7. Annexe

- a. Exemple d'un plan de navigation rempli
- b. Formulaire "Plan de Navigation"