
Radionavigation

Le radiocompas ADF / NDB

A. Principe général et description

Le radiocompas est un système de radionavigation qui permet au pilote de se repérer par rapport à une station au sol, appelée **NDB** (Non Directional Beacon). Le NDB est repéré sur les cartes par le symbole suivant.



Figure 1 - Légende NDB

L'instrument de bord, appelé **ADF** (Automatic Directional Finder) indique la direction de la balise. Il peut être de différents types, mais aura dans tous les cas l'allure suivante.



Figure 2 - Instrument ADF

Contrairement à son homologue le VOR, qui tend à le remplacer parmi les appareils de radionavigation, l'ADF utilise des fréquences situées dans la gamme des moyennes (MF) et hautes fréquences (HF), de 190 à 1750 kHz.

B. Utilisation pratique

1. Boîtier de commande



Figure 3 - Boîtier de commande

Le boîtier de commande de l'ADF permet au pilote de :

- Sélectionner la fréquence de la balise utilisée
- Choisir le mode de fonctionnement de l'instrument
- Ecouter l'indicatif morse de la balise pour l'identifier

A noter que la plupart des appareils incluent un chronomètre, qui se déclenche dès leur mise en route.

Après avoir affiché la fréquence voulue, utilisez le bouton « ADF » pour basculer du mode « **ADF** » au mode « **ANT** », qui permet une meilleure réception de l'indicatif. Attention, la position de l'aiguille n'est pas exploitable dans ce mode ! Suivant la technologie de la station, il est parfois nécessaire d'utiliser également le mode **BFO** pour que l'indicatif soit audible.

Une fois le code morse confirmé, revenez au mode « ADF ». La position de l'aiguille doit alors évoluer et se stabiliser pour indiquer la direction de la balise.

2. Navigation

L'information fournie par l'ADF est l'angle entre l'axe longitudinal de l'avion et la direction vers la balise : c'est le **gisement**. Il est important de se rappeler que cet angle dépend, bien évidemment de la position de l'avion, mais aussi de son cap.

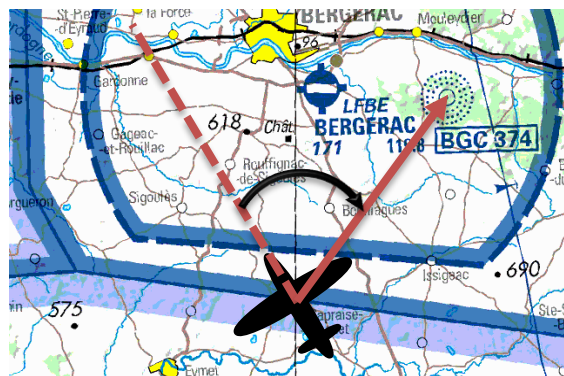


Figure 4 - Information de l'ADF

En ajoutant le cap actuel de l'avion au gisement indiqué, on obtient le **QDM (route magnétique)** vers la balise :

$$R_m = C_m + Gt$$

Dans l'exemple ci-dessus, le cap de l'avion est le 330°, le gisement indiqué est de 060°, donc la route à suivre est :

$$R_m = 330 + 60 = 390$$

$$R_m = 390 - 360 = 030$$

En pratique, si l'on souhaite voler vers la balise, il suffira donc de conserver un gisement égal à 0, mais sauf en cas de vent de travers. En cas de dérive latérale, le cap et la route ne sont plus égaux, et leur différence est égale à la dérive subie. Il faudra donc, pour voler en ligne droite, conserver un gisement égal à la correction de dérive. Reprenons l'exemple précédent : si vous subissez un vent de la gauche qui crée une dérive de 10°, vous ferez route directe vers la

balise en conservant un gisement de 10° à droite, et en volant non pas au cap 030° comme calculé, mais au cap 020°.

3. Le RMI

Le **RMI** (Radio Magnetic Indicator) est un instrument plus sophistiqué que l'ADF. Il permet de s'affranchir du calcul précédent en vous donnant directement la route vers la balise. Pour cela, il intègre une rose des caps mobile ; tout comme un conservateur de caps, celle-ci peut être réglée soit manuellement par le pilote, soit automatiquement sur des avions plus complexes.



Figure 5 - Le RMI

Cet instrument permet donc de lire simultanément le cap de l'avion, et la route vers la balise à la tête de l'aiguille. Par ailleurs, il permet parfois de combiner les informations de plusieurs récepteurs ADF et/ou VOR, et comporte alors plusieurs aiguilles indépendantes.

C. Caractéristiques et limitations

La **portée** des NDB est très variable. Elle dépend tout d'abord de la **puissance** de l'émetteur utilisé, et varie de moins de 20 NM pour les « Locator » (NDB à faible portée implantés à proximité d'un terrain pour les approches aux instruments) à plusieurs centaines de NM pour certaines stations à forte puissance.

Par ailleurs, les fréquences utilisées font que l'onde peut être déviée de sa trajectoire rectiligne, et suivre la surface du sol, ou même être réfléchi par l'atmosphère. Il est donc possible de capter une balise située au-delà de l'horizon, ce qui est exclu avec un VOR ou la radio de bord.

En revanche, l'onde est beaucoup plus sensible aux perturbations. La plus critique est constituée par les **orages**, en raison des décharges électromagnétiques qu'ils génèrent. En volant à proximité d'un nuage de type Cumulonimbus, il est très probable que l'aiguille se mette à indiquer la direction du nuage ! Parmi les autres sources d'erreur importantes, les **reliefs montagneux** peuvent être à l'origine de phénomènes de diffraction qui perturbe la trajectoire de l'onde. Enfin, en cas de survol maritime, l'onde est généralement déviée lors du passage de la côte, à cause des différences de propriétés physiques entre la terre et la mer.

La **précision** d'utilisation est de l'ordre de **5°** en l'absence de perturbations.