



**Ce clavier est surprenant mais complet, sur quel instrument est-il installé ?**

**Voir page suivante**

# Transpondeur



Voici la photo complète du boîtier de commande du transpondeur du Boeing B777.

Le transpondeur est un instrument qui permet à l'avion de communiquer vers l'extérieur un certain nombre d'informations disponibles à bord après avoir été interrogé par un autre appareil : radar au sol ou autre transpondeur. Il TRANsmet une réPONse.

Historiquement le transpondeur est l'héritier du système « Identification Friend or Foe » (identification ami-ennemi) dont le développement commence juste avant la seconde guerre mondiale.

De quoi s'agit-il ?

Pour détecter un avion on utilise depuis le sol un radar, qu'on appellera primaire. Le système consiste à envoyer des ondes dans le ciel, d'analyser celles qui sont réfléchies par les avions et d'afficher cela sur un écran. Le radar primaire affichera une tache (un plot) sur l'écran de l'opérateur.



Avec ce système, il est possible de connaître la distance et l'azimut d'une cible mais c'est à peu près tout : pas d'altitude, par d'identification...

Pour en savoir un peu plus sur les cibles détectées, on utilise un autre type de radar au sol, le radar secondaire couplé à un instrument installé à bord : le transpondeur. Le radar interroge l'avion qui répond en transmettant les informations disponibles. Ensuite ces informations sont corrélées avec l'image du radar primaire ce qui permet un affichage des informations à côté du plot.

Sur l'image ci-dessous sont affichés les numéros de vol ou immatriculations, les altitudes et les vitesses...



Après cette explication succincte sur l'utilisation du transpondeur, faisons un peu d'histoire pour voir pourquoi le clavier du transpondeur ne comporte ni 8, ni 9 et voir quelles sont les capacités actuelles des transpondeurs.

Comme indiqué plus haut, l'ancêtre du transpondeur a été développé pendant la seconde guerre mondiale. Les avions anglais étaient équipés d'un système programmé au sol qui émettait après interrogation un numéro de code entre 0 et 7, le code était changé quotidiennement et permettait d'identifier les avions alliés. (voir ci-dessous un explication plus technique sur le 0-7).

Seulement 8 codes ce n'était pas assez, on est passé rapidement à des codes à deux fois 8 puis quatre fois 8 chiffres. Ces codes à quatre chiffres sont toujours utilisés de nos jours, voir ci-dessus le code 3511.

Comme le système ne permettait pas d'utiliser les chiffres 8 et 9, les évolutions futures n'ont pas modifié cet état de fait. Voilà pourquoi le clavier de nos transpondeurs ne comporte pas ces chiffres.

Par contre, les fonctionnalités des transpondeurs ont été élargies avec l'arrivée de nouvelles capacités.

La première information supplémentaire transmises en plus du code été l'altitude de vol de l'avion. Ensuite une évolution du type même des transpondeurs permet la transmission de la vitesse, de l'immatriculation ainsi que d'autres informations. Ce type de transpondeur permet également la mise en œuvre des systèmes anticollision avec coordination entre avion.

Une évolution encore plus récente permet la transmission de la position géographique de l'avion.

Mais l'affichage du code à quatre chiffres reste obligatoire pour assurer une compatibilité entre tous les acteurs du transport aérien même avec ceux qui ne sont pas équipés du dernier cri en la matière.

Enfin, pour terminer le transpondeur sert également en cas d'urgence, des codes internationaux prédéfinis sont affichés en cas de situation d'urgence, de panne radio ou d'intervention illicite pour alerter le contrôle aérien même sans contact radio.

La panne du clavier et de fait l'absence de toutes ces fonctionnalités : information de contrôle aérien, anticollision en vol, code d'urgence explique la nécessité de reporter le vol après correction du défaut.

Et pour l'anecdote, en anglais les contrôleurs nous disent « Squawk code 3511 », c'est-à-dire « Affichez code 3511 ». Le terme Squawk (crier en parlant généralement d'un oiseau) nous vient du système anglais de la seconde guerre mondiale qui s'appelait Parrot. Le contrôleur demandait au pilote « Squawk your parrot » « Faites crier votre perroquet » ou alors « Strangle your parrot », « Etranglez votre perroquet » pour demander la coupure. Le terme Squawk a survécu jusqu'à maintenant.

**Pascal**



### **Limitation aux chiffres 0 à 7**

On peut se représenter la programmation des chiffres 0 à 7 à l'aide d'une série d'interrupteurs ON-OFF. Pour transmettre un zéro on met tous les interrupteurs sur OFF (ou 0), puis pour le 1 on met l'interrupteur le plus à droite sur ON (1) et laisse les autres sur OFF.

Ce qui donne

0	0	0	0
1	0	0	1
2	0	1	0
3	0	1	1
4	1	0	0
5	1	0	1
6	1	1	0
7	1	1	1

Et il ne reste plus d'autre combinaison possible, la programmation analogique (système d'interrupteurs ou câblage) ou digitale (informatique) de ce type de codage est assez simple et est à la base du système de code transpondeur.