

## Des avions sous terre ? Quid des altitudes négatives ?

Des avions qui volent sous terre, est-ce possible ? Non, bien sûr, pourtant nous avons tous vu, sur les écrans de nos SBS-1, pour peu que nous habitions près d'un aéroport, des avions montrant une altitude négative. Alors pourquoi ? Tout simplement parce que l'équipement altimétrique qui envoie l'information d'altitude au transpondeur de Mode S est calé à 1013 hPa, une norme adoptée dans le monde entier pour le vol en niveaux. Ainsi, en calant leur altimètres à la pression de référence 1013 hPa (exactement 1013,25), les pilotes s'affranchissent des variations de QNH (pression régionale ramenée au niveau de la mer) et de QFE (pression locale régnant sur le terrain) qu'ils peuvent trouver au long de leurs trajets. Le QFE est inférieur au QNH, à de rares exceptions près (terrains situés en dessous du niveau de la mer). En effet, la pression décroît avec l'altitude et les aérodromes sont rarement "pile" au niveau de la mer (altitude 0 m)... Cette pression décroît à raison de 1 hPa tous les 10 m environ, la règle exacte étant 1 hPa pour 27 pieds. Un terrain situé à 40 m d'altitude annoncera donc un QFE de 1010 hPa si le QNH est de 1014 hPa.

Si le pilote ne modifiait pas le calage de son altimètre, en passant du QNH (ou de 1013 pour ceux qui volent en niveaux) au QFE de l'aérodrome... il pourrait percuter la planète en cas de très mauvaise visibilité. Donc, avec son altimètre réglé au QFE (indiqué par la tour de contrôle), au toucher des roues, le pilote lit 0 m. A contrario, si on affiche sur un avion stationné au sol, la valeur du QNH régional, on va lire sur l'altimètre l'altitude du terrain.

Dans le cas du Mode S, il semblerait que l'information d'altitude que nous lisons sur nos écrans ne soit pas prélevée sur un altimètre "recalé" et reste référencée à 1013 hPa (ça reste à confirmer vu le peu d'infos dont on dispose mais ça semble très probable). Il en résulte une différence d'altitude à l'atterrissage, celle que nous voyons sur nos écrans. En résumé, quand la pression atmosphérique est élevée (>1013), l'avion semble s'enfoncer sous terre, quand elle est basse (<1013), il semble se poser "plus haut" que la piste ! Déroutant, certes, mais il suffit de le savoir.



A titre d'exemple, je vous soumetts les captures d'écran ci-dessus, prises alors que le QNH était de 1040 hPa. On peut voir que l'avion touche la piste à -650 ft indiqués... Juste après la capture, j'ai lu -700 ft indiqués puis 0 ft (l'avion a touché la piste). Il faut également tenir compte du fait que :

- 1) les altitudes que nous lisons ne sont précises qu'à 25 ft, c'est la valeur du LSB (bit le moins significatif du codage de l'altitude).
- 2) les valeurs données dans cette explication ont été arrondies : en fait, la référence standard est 1013,25 et le gradient d'altitude est de -1 hPa tous les 27 ft (et non tous les 30 ft ou 10 m plus simple à retenir).
- 3) après le toucher, l'altitude lue est 0 (j'imagine que le système bascule sur un autre "capteur").

On peut vérifier :

$$1040 - 1013,25 = 26,75 \text{ hPa}$$

$$26,75 \times 27 = 722 \text{ pieds.}$$

Soit une altitude pas très éloignée des 700 pieds lus après la capture. Le tout avec le signe moins devant...

Et les jours où le QFE est de 1013,25 hPa, que lira-t-on au moment du toucher ? 0 ft, vous avez tout compris !

Donc pas de panique : altitude négative ne veut pas dire que l'avion s'est crashé !

Denis, F6GKQ